



GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR

**KEPUTUSAN
GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR
NOMOR : 202/KEP/HK/2025**

**TENTANG
RENCANA PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TERPADU BENAIN
TAHUN 2025-2040**

GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR,

Menimbang : a. bahwa untuk menunjang keberhasilan pengelolaan Daerah Aliran Sungai diperlukan dokumen Rencana Pengelolaan DAS Terpadu;

b. bahwa sesuai dengan kewenangannya berdasarkan Pasal 6 ayat (4) Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu maka Forum DAS telah menyusun Rencana Pengelolaan DAS Terpadu di DAS Benain;

c. bahwa sesuai dengan ketentuan Pasal 19 Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.60/Menhut-II/2013 tentang Tata Cara Penyusunan Dan Penetapan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Dokumen Rencana Pengelolaan DAS Terpadu lintas kabupaten/kota ditetapkan oleh Gubernur;

d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Gubernur tentang Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu Benain Tahun 2025-2045;

Mengingat....

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 238, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 6856);

2. Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2022 tentang Provinsi Nusa Tenggara Timur (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 164, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6810);

3. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.60/Menhut-II/2013 tentang Tata Cara Penyusunan Dan Penetapan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 1344);

4. Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (Lembaran Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2008 Nomor 005 Seri E Nomor 004);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

KESATU : Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu Benain Tahun 2025-2040.

KEDUA....

KEDUA : Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.

KETIGA : Keputusan Gubernur ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

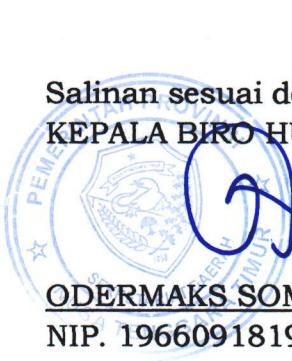
Ditetapkan di Kupang
pada tanggal 23 Juni 2025
GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR,

ttd.

E. MELKIADES LAKA LENA

Salinan sesuai dengan aslinya
KEPALA BIRO HUKUM,

ODERMAKS SOMBU, SH, M.A, M.H
NIP. 196609181986021001



LAMPIRAN

KEPUTUSAN GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR

NOMOR : 202/KEP/HK/2025

TANGGAL : 23 Juni 2025

TENTANG RENCANA PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TERPADU DI DAS BENAIN TAHUN 2025-2040

RENCANA PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TERPADU
DI DAS BENAIN TAHUN 2025-2040



Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu Benain

Kerja Sama: BPDAS Benain Noelmina, CIFOR-ICRAF Indonesia, Bapperida Provinsi NTT, Forum DAS NTT, Universitas Nusa Cendana, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, dan Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN)

PEMERINTAH PROVINSI NTT

RENCANA PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TERPADU BENAIN

Tim Kajian dan Penyusunan Dokumen RPDAS

Tim Kajian dan Penyusunan Dokumen RPDAS Terpadu Benain terdiri dari pengurus dan anggota Forum DAS Nusa Tenggara Timur yang mewakili berbagai instansi/mitra.

1. Pembina/ Pengarah:

- Direktur P3DAS Ditjen PDASRH Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Pj. Gubernur Provinsi Nusa Tenggara Timur;
- Sekretaris Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur;

2. Penanggungjawab:

- Kepala Bappelitbangda Provinsi Nusa Tenggara Timur
- Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Timur;
- Kepala BPDAS Benain Noelmina;

3. Pelaksana Teknis:

a. Konsultan Riset, Tim Periset dan Tim Penyusun:

Ludji Michael Riwu Kaho (Prodihut, Faperta, Universitas Nusa Cendana)

b. Tim Periset dan Penyusun:

1. Gerson N. Njurumana (Badan Riset Inovasi Nasional);
2. Blasius Paga (Politeknik Pertanian Negeri Kupang)
3. Mario Florencio Vieira (WADAH Foundatin, NTT);
4. Wilhelmina Seran (Universitas Nusa Cendana);
5. Fransiskus X. Dako (Politeknik Pertanian Negeri Kupang)
6. Olivina Sofia Messakh (Politeknik Pertanian Negeri Kupang)
7. Wilhemus W.I Mella (Universitas Nusa Cendana)
8. Kludolfus Tuemes (BPDAS Benain-Nolemina, Kupang)
9. Dedi Maskumambang (BPDAS Benain-Noelmina, Kupang)
10. Norman P. L. B. Riwu Kaho (Universitas Nusa Cendana Kupang)
11. Gabrial Adu (BAPPERIDA Provinsi NTT)
12. Ana Waha Kolin (DPRD Prov. NTT)
13. Ni'matul Khasanah (CIFOR-ICRAF Indonesia)
14. Muhamad Fikri Fadhilah (CIFOR-ICRAF Indonesia)
15. Ratnasari (CIFOR-ICRAF Indonesia)
16. Alfonsus Seran (CIFOR-ICRAF Indonesia)
17. Yeni Fredik Nomeni (CIFOR-ICRAF Indonesia)
18. Suyanto (CIFOR-ICRAF Indonesia)

KERJA SAMA

BPDAS BENAIN NOELMINA, CIFOR-ICRAF INDONESIA, BAPPELITBANGDA PROVINSI NTT, FORUM DAS NTT, UNIVERSITAS NUSA CENDANA, POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI KUPANG, DAN BADAN RISET INOVASI NASIONAL (BRIN)

LEMBAR PENGESAHAN

RENCANA PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TERPADU BENAIN PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR PERIODE 2025-2040

Disusun oleh:

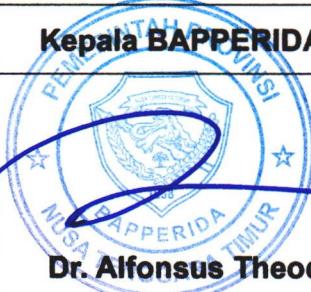
Tim Penyusun RPDAS Terpadu Benain,

Ketua Tim,



Dr. Gerson Ndawa Njurumana, S.Hut., M.Sc

Diperiksa oleh BPDAS Benain Noelmina dan BAPPERIDA Provinsi Nusa Tenggara Timur:

Kepala BPDAS Benain Noelmina	Kepala BAPPERIDA Provinsi NTT
 Kludolfus Tuamnes, SP	 Dr. Alfonsus Theodorus, ST., MT

DISAHKAN DI :

PADA TANGGAL :

Gubernur Nusa Tenggara Timur

E. MELKIADES LAKA LENA

Kata Pengantar

Langit itu kepunyaan Tuhan dan bumi itu telah diberikan kepada anak-anak manusia (Mazmur 115:16). Ya, manusia adalah mitra Sang Maha Pengada untuk berkuasa dan mengelola bumi maka bumi dan isinya bukan semata-mata sumber daya bagi manusia yang digunakan bagi pemenuhan kebutuhannya melainkan hakekat keberadaan manusia itu sendiri dimana eksistensi bumi diletakkan pada tanggungjawab manusia untuk memeliharanya. Secara tatataran antropognik, Einstein mengingatkan bahwa segala sesuatu di bumi pada tataran kosmik berjalan dalam keteraturan yang tinggi. Di lain pihak Bohr mengingatkan bahwa alam materi ini pada tataran sub-atomik berjalan dalam keacakan dan ketidakpastian. Kekacauan yang ditimbulkan pada materi akan berujung pada entropi sistem yang maksimal. Dengan dasar dasar filosofis ini, Forum DAS NTT ini memberi catatan pengantar pada naskah dokumen Rencana Pengeolaan DAS Terpadu Benain.

Daerah aliran sungai, DAS, (*watershed*) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (PP No. 37/2012 Tentang Pengelolaan DAS). Defenisi ini memberitahu bahwa DAS adalah ruang – wilayah yang meliputi ekosistem daratan (*terrestrial*) dan sebagian wilayah perairan (*marine*) yang masih dalam pengaruh langsung wilayah daratan. Simpifikasiannya adalah DAS harus dipandang sebagai suatu bentang lahan. Kamus Cambridge Dictionary memberi arti bahwa dalam artian noum, landscape adalah keseluruhan fitur dan tampilannya pada lahan yang luas. Jika fitur pada DAS adalah komponen penyusun ekosistemnya maka hal itu meliputi keseluruhan atribut abiotik (kimatik dan edafik) dan biotik (flora, fauna dan jasad renik) serta fungsinya masing-masing termasuk fungsi estetikanya.

Selanjutnya, PP No 37/2012 juga mengingatkan bahwa setiap DAS harus dikelola dimana pengelolaan DAS didefinisikan sebagai upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan. Dikaitkan dengan definisi DAS maka pengelolaan DAS adalah pengelolaan keseluruhan atribut biotik dan abiotik DAS dengan tujuan kesejahteraan manusia dan kelestarian DAS itu sendiri. Conway (1986) referensi tentang tujuan pengelolaan ekosistem bahwa ekosistem yang terkelola harus tampak dalam 5 variabel penting, yaitu produktif, stabil, berkelanjutan (sustain), adil-inklusif dan otonom. Jika ekosistem DAS, misalnya, diharapkan sebagai supporting sistem bagi suatu sistem ketahanan pangan maka dari padanya diharapkan produktivitas yang tinggi, stabil dalam jangka pendek, ketahanan dan berkelanjutan dalam jangka waktu panjang, hasilnya dikelola dan dinikmati oleh stakeholder yang luas (otoritas, operator dan pengguna akhir) dan pada akhirnya tentang adanya otonomi para pihak dimaksud.

Guna mewujudkan tujuan pengelolaan DAS seperti dimaksud maka sejumlah langkah perlu diambil secara sistematis, yaitu perencanaan, pembagian peran, pelaksanaan, pembinaan dan pemberdayaan serta pengendalian (monitoring dan evaluasi). Atas dasar perencanaan dan pelaksanaan perencanaan merupakan suatu kesatuan sistem maka pengintegrasian butir perencanaan yang pada galibnya memetakan permasalahan, penyusunan strategi mengatasi permasalahan dan pemetaan program strategis pengelolaan DAS maka perlu dipastikan bahwa pada seluruh tataran, pusat sampai tapak DAS seluruh program dapat diimplementasikan. Maka selesainya suatu proses penyusunan dokumen perencanaan strategis wajib diteruskan menjadi perencanaan-perencanaan di tingkat tapak sebagai pelaksana akhir PDAS.

Demikianlah dengan terlebih dahulu mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, tugas penyusunan RPDAST bagi DAS Benain telah dapat diselesaikan. Sebagaimana diketahui bahwa DAS ini pada tahun 2010 telah disusun dokumen RPDAS Terpadu Benain dalam waktu dekat akan habis masa berlakunya pada 2025. Terima kasih dihaturkan kepada pihak ICRAF Indonesia yang telah

memberikan kepercayaan kepada Tim Forum DAS NTT yang bersama tim periset dan administrasi ICRAF, telah mengerjakan tugas berat ini. Lebih dan kurangnya tugas telah ditunaikan, Terima kasih juga kepada Kementerian LHK RI cq BPDAS Benain – Noelmina. Terima kasih juga kepada Pemerintah Provinsi NTT melalui BAPPERIDA dan Dinas LHK Provinsi NTT. Terima kasih yang sama juga diajukan kepada pihak Pemerintah Kabupaten Kupang, TTS, TTU, Belu dan Malaka atas kerajsamanya. Dalam kategori yang sama diucapkan pula terima kasih kepada masyarakat tapak yang telah bersedia menjadi repinden dalam RPDAS Terpadu ini. Akhirnya, kepada seluruh anggota tim periset dan penyusun dokumen RPDAS Terpadu Benain, baik yang berasal dari unsur-unsur Forum DAS NTT dan ICRAF, perlu disampaikan terima kasih dan salam hormat. *You are the best friend in watershed of Benain. Be blessed.*

Paling akhir adalah ajakan berikut ini, yaitu "mari jadikan dokumen RPDAST ini tidak semata dokumen mati yang tersimpan rapi di dalam file yang mati melainkan kerja yang menghidupkan. Kiranya Tuhan berkenan. Amin

Kupang, 5 Maret 2025
Ketua Umum Forum DASNTT

Ludji Michael Riwu Kahoh

Kata Pengantar

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga dokumen Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (RPDAST) DAS Benain di Nusa Tenggara Timur ini dapat terselesaikan.

Kami mengucapkan selamat dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur, Pemerintah Kabupaten Timor Tengah Selatan, Bapperida NTT, dan Forum DAS atas keberhasilan penyusunan dokumen RPDAS Terpadu ini. Kami juga berterima kasih atas kesempatan yang diberikan kepada kami, ICRAF, untuk dapat berkolaborasi dalam proses yang sangat penting ini.

Secara khusus, kami ingin menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada Forum DAS NTT atas kerja sama yang erat dan konstruktif sejak awal proses penyusunan RPDAST pada tahun 2024. Kemitraan yang kuat ini menjadi landasan keberhasilan kita bersama.

Keterlibatan ICRAF dalam penyusunan RPDAS ini merupakan bagian dari proyek "*Sustainable Landscapes for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Lives)*" yang didanai oleh Global Affairs Canada (GAC). Melalui proyek ini, kami berupaya untuk meningkatkan ketahanan iklim di NTT, dan salah satu langkah krusialnya adalah melalui perencanaan pengelolaan DAS yang lebih baik.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) memegang peranan kunci dalam upaya membangun ketahanan iklim. DAS bukan hanya sekadar wilayah geografis, tetapi juga merupakan ekosistem yang kompleks dan vital bagi kehidupan. Pengelolaan DAS yang bijaksana akan berdampak langsung pada ketersediaan air, kesuburan tanah, dan keseimbangan lingkungan secara keseluruhan.

Dalam konteks ini, agroforestri hadir sebagai salah satu opsi pengelolaan DAS yang sangat penting. Integrasi pohon dengan tanaman pertanian dan ternak tidak hanya meningkatkan produktivitas lahan, tetapi juga berkontribusi pada konservasi tanah dan air, penyerapan karbon, serta peningkatan keanekaragaman hayati.

Kami berharap, dokumen RPDAST ini akan menjadi landasan yang kuat bagi pengambilan keputusan dalam pengelolaan bentang lahan di DAS Benain, serta di seluruh wilayah Nusa Tenggara Timur. Mari kita bersama-sama berkomitmen untuk mengimplementasikan rencana ini dengan sebaik-baiknya, demi mewujudkan NTT yang lebih tangguh terhadap perubahan iklim dan berkelanjutan.

Semoga dokumen ini membawa manfaat yang besar bagi masyarakat dan lingkungan di Nusa Tenggara Timur.

Direktur ICRAF Indonesia

Andree Ekadinata

Daftar Isi

Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xv
Bab 1. Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	4
1.3 Sasaran Lokasi.....	4
Bab 2. Metode Penyusunan Dokumen Rencana	5
2.1 Kerangka Pendekatan Pengelolaan DAS	5
2.2 Tahapan Kegiatan Penyusunan Dokumen RPDAST	6
2.2.1 Legalitas dan Pembentukan Tim	6
2.2.2 Evaluasi Dokumen RPDAST Benain 2010-2025	6
2.2.3 Pilihan Strategi Penyusunan Dokumen RPDAST Benain 2025-2040.....	7
2.2.4 Pengumpulan data dan informasi	7
2.2.5 Analisis Data.....	9
2.2.6 FGD/Konsultasi Publik dengan Para Pihak	10
Bab 3. Kondisi dan Karakteristik DAS Benain.....	11
3.1 Gambaran Biofisik DAS Benain	11
3.1.1 Perwilayahhan DAS.....	13
3.1.2 Kondisi Bahaya/Kerawanan Bencana DAS Benain.	15
3.1.3 Hasil Analisis Risiko Berdasarkan Survei Cepat terhadap Aspek Bahaya (<i>hazard</i>) Biofisik	17
3.1.4 Hasil Analisis Risiko Berdasarkan Survei Cepat terhadap Aspek Kerentanan biofisik	19
3.1.5 Karakteristik Morfologi DAS Benain.....	20
3.1.6 Karakteristik Morfometri DAS Benain	27
3.1.7 Karakteristik Hidrologi DAS	28
3.1.8 Karakteristik Kemampuan DAS Benain	43
3.2 Kondisi Sosial-Ekonomi	48
3.2.1 Kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan	49
3.2.2 Kesejahteraan masyarakat DAS Benain.....	50
3.2.3 Kepadatan Penduduk dan Kepadatan Agraris Benain	53
3.2.4 Aspek Derajat Erosi tidak membahayakan DAS Benain.....	56
3.2.5 Aspek produktivitas lahan mencukup kebutuhan DAS Benain	56
3.2.6 Kerentanan Pengetahuan.....	57
3.2.7 Kerentanan kesehatan.....	58
3.2.8 GEDSI (Kesetaraan Gender, Disabilitas, dan Inklusi Sosial).....	62
3.2.9 Aspek Kapasitas Sumber daya Manusia	71
3.3 Integrasi Kegiatan Antar Sektor dalam DAS Benain.....	74

Bab 4. Analisis dan Perumusan Masalah.....	76
4.1 Identifikasi Masalah	76
4.1.1 Biofisik	76
4.1.2 Tantangan Tata Kelola Pemerintahan dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam..	81
4.1.3 Konflik Tenurial.....	82
4.1.4 Aspek sosial, ekonomi, kependudukan dan budaya.....	86
4.1.5 Kebencanaaan	90
4.1.6 Kerusakan DAS	96
4.1.7 Integrasi Antar Sektor.....	97
4.1.8 Analisis Konflik Antar Stakeholder di DAS Benain.....	100
4.2 Kajian dan Analisis	101
4.2.1 Sasaran Lokasi Perencanaan:.....	101
4.2.2 Uraian tentang DAS dan Karakteristik alami dari DAS,	101
4.2.3 Metode Pengamatan	102
4.3 Rumusan Permasalahan	106
Bab 5. Rencana dan Strategi Pengelolaan.....	108
5.1 Tujuan dan Sasaran	108
5.2 Strategi Pencapaian	108
5.3 Kebijakan, Program, dan Kegiatan	108
5.3.1 Arahan Kebijakan dan Peraturan Terkait.....	109
5.4 Analisis Peran dan Kelembagaan.....	110
5.4.1 Peran dan Kelembagaan dalam Aspek Biofisik Visi	110
5.4.2 Peran dan Kelembagaan dalam Aspek Sosial Ekonomi.....	113
5.4.3 Integrasi Kegiatan Antar Sektor Dalam Pengelolaan DAS	114
Bab 6. Rencana Implementasi Program dan Kegiatan	117
6.1 Tujuan dan Sasaran	117
6.2 Opsi Implementasi Program dan Kegiatan Berbasis Lahan (Aspek Biofisik).....	117
6.2.1 Opsi Dan Lokasi Upaya Perbaikan Pengelolaan DAS.....	117
6.2.2 Opsi Skenario Perbaikan Pengelolaan DAS.....	118
6.2.3 Proyeksi Perbaikan Kapasitas Penyangga DAS Berbagai Opsi Skenario Perbaikan Pengelolaan DAS	119
6.3 Organisasi Pelaksana.....	120
6.3.1 Organisasi	120
6.3.2 Tahapan Pelaksanaan.....	122
6.3.3 Rencana investasi dan Pembiayaan	123
6.3.4 Mekanisme Pelaksanaan dan Pendanaan	134
Bab 7. Pemantauan dan Evaluasi	136
7.1 Standar, Kriteria dan Indikator	137
7.2 Cara Pengukuran dan Penetapan Kriteria	140
7.2.1 Metode Monitoring dan evaluasi.....	141
7.2.2 Metode Monitoring dan evaluasi Pelaksanaan Program RPDAST Benain	141
7.2.3 Instrumen Survei Cepat DAS Berbasis Risiko	147
7.3 Rekomendasi dan Revisi	150
7.4 Lembaga Monitoring dan Evaluasi.....	150
Bab 8. Rekomendasi.....	152
Daftar Pustaka.....	155

Daftar Gambar

Gambar II-1.	Kerangka Kerja <i>Rapid Hydrological Appraisal</i> (RHA)	8
Gambar III-1.	Sebaran DAS Benain Berdasarkan Administrasi Kabupaten di Pulau Timor.....	12
Gambar III-2.	Peta perwilayah DAS Benain.....	14
Gambar III-3.	Peta Tingkat Bahaya Bencana pada DAS Benain. Tanah Longsor; (b) Likuifaksi; (c) Kekeringan; (d) Kebakaran Hutan dan Lahan; (e) Gempa bumi; (f) Tsunami; (g) Epidemi dan Wabah Penyakit; (h) Cuaca Ekstrem; (i) Pandemi COVID-19; (j) Banjir; dan (k) Multi-Bahaya	16
Gambar III-4.	Sebaran Curah Hujan pada Wilayah DAS Benain.....	19
Gambar III-5.	Peta Formasi Geologi DAS Benain.....	21
Gambar III-6.	Peta Jenis Tanah DAS Benain	23
Gambar III-7.	Peta Geomorfologi DAS Benain	24
Gambar III-8.	Peta Kelas Elevasi DAS Benain.	25
Gambar III-9.	Peta Kelerengan DAS Benain	26
Gambar III-10.	Sebaran Curah Hujan Tahunan dan Bulan Hujan Pada Pos Penakar Curah Hujan DAS Benain; dan Curah Hujan Bulanan Rata – rata dari semua Pos Penakar Curah Hujan.....	29
Gambar III-11.	Rerata Suhu Udara Bulanan dan Kecepatan Angin Bulanan DAS Benain.	31
Gambar III-12.	Peta Land Surface Temperature DAS Benain.....	31
Gambar III-13.	Peta Potensi Daerah Resapan DAS Benain.....	32
Gambar III-14.	Neraca Air pada DAS Benain.	33
Gambar III-15.	Neraca Air DAS Benain Tahun 2010 - 2020.....	34
Gambar III-16.	Grafik plot <i>Buffering Indikator</i> dan <i>Buffering Peak Event</i> Terhadap Fraksi Total Debit.	34
Gambar III-17.	Proyeksi Perubahan Suhu Udara DAS Benain pada Skenario RCP 4.5.	35
Gambar III-18.	Proyeksi Perubahan Suhu Udara DAS Benain pada Skenario RCP 8.5.	36
Gambar III-19.	Proyeksi Perubahan Curah Hujan DAS Benain pada Skenario RCP 4.5	36
Gambar III-20.	Proyeksi Perubahan Curah Hujan DAS Benain pada Skenario RCP 8.5	37
Gambar III-21.	Peta Sub-Variabel Limpasan Permukaan DAS Benain. (a) Topografi, Vegetasi Penutup, (c) Infiltrasi Tanah dan (d) Simpanan Air Permukaan.....	38
Gambar III-22.	Persentase Pemanfaatan air menurut Persepsi Laki-laki dan Perempuan.....	40
Gambar III-23.	Penyebab, masalah dan akibat dari Permasalahan Sumber daya Air.....	41
Gambar III-24.	Strategi Adaptasi dan Mitigasi menurut Perspektif Masyarakat	42
Gambar III-25.	Grafik Debit Maksimum DAS Benain.	43
Gambar III-26.	Peta Tingkat Bahaya Erosi DAS Benain	44
Gambar III-27.	Peta Lahan Kritis DAS Benain.....	45
Gambar III-28.	Peta Tutupan Lahan DAS Benain.....	47
Gambar III-29.	Nilai NDVI DAS Benain Tahun 2018 – 2022	48
Gambar III-30.	Tingkat Pendidikan Masyarakat DAS Benain (Sumber: KEMENDAGRI, 2021).....	51
Gambar III-31.	Distribusi kepadatan penduduk pada wilayah DAS Benain (SDA)	54
Gambar III-32.	Jumlah Keluarga Berdasarkan Tingkat Kesejahteraan (Desil 1-4) Per Kecamatan dalam wilayah DAS Benain.....	55
Gambar III-33.	Sebaran spasial tingkat kesejahteraan masyarakat DAS Benain.....	55
Gambar III-34.	Sebaran Indeks Pembangunan Manusia Wilayah DAS Benain, Provinsi NTT dan Indonesia.....	58
Gambar III-35.	Observasi lapangan di Desa Naimana, Kecamatan Malaka Tengah, Kabupaten Malaka sebagai hilir DAS Benain.....	68
Gambar III-36.	Diskusi bersama perangkat desa dan perwakilan masyarakat di Desa Naimana, Kecamatan Malaka Tengah, Kabupaten Malaka	69

Gambar III-37.	Diskusi bersama perangkat desa dan perwakilan masyarakat di Desa Bijeli, Kabupaten Timor Tengah Utara.....	70
Gambar III-38.	Koordinasi dan konsultasi dengan Kepala Bappelitbangda Kabupaten Malaka.....	75
Gambar IV-1.	Pola usaha tani tebas bakar masih dominan di wilayah DAS Benain.....	78
Gambar IV-2.	Kondisi areal persawahan yang rawan banjir pada DAS Benain. Ancaman Faktor Alam	79
Gambar IV-3.	Kondisi areal pertanian dengan tebas bakar pada DAS Benain.....	79
Gambar IV-4.	Kondisi pembangunan infrastruktur pada wilayah tengah DAS Benain.....	80
Gambar IV-5.	Pembukaan lahan usaha tani baru pada DAS Benain.....	83
Gambar IV-6.	FGD bersama perangkat desa dan perwakilan masyarakat di Desa Naimana, Kecamatan Malaka Tengah, Kabupaten Malaka	86
Gambar IV-7.	Tipologi usaha tani lahan kering berbasis agroforestri di Desa Bijeli, Kecamatan Polen, Kabupaten Timor Tengah Selatan	87
Gambar IV-8.	Pembangunan infrastruktur pada wilayah DAS Benain di Kecamatan Polen, Kabupaten Timor Tengah Selatan.....	92
Gambar IV-9.	Pengembangan usaha tani lahan kering pada topografi yang curam sampai sangat curam pada wilayah DAS Benain	93
Gambar IV-10.	Gambaran keadaan sungai pada wilayah DAS Benain	94
Gambar VI-1.	Proyeksi Perubahan (a) Persentase Komponen Neraca Air DAS dan (b) Persentase kapasitas penyangga untuk Setiap Skenario.....	119
Gambar VI-2.	Posisi Rencana Pengelolaan DAS Terpadu berdasarkan Permenhut No. 39 tahun 2009 tentang Pedoman Penyusunan RPDA Terpadu	123
Gambar VI-3.	Peta Rencana Implementasi Program Kegiatan Perbaikan DAS Berbasis Lahan (Aspek Biofisik).....	127
Gambar VII-1.	Skema alur logis metode CIPP	142

Daftar Tabel

Tabel III-1.	Tingkat Bahaya Bencana pada DAS Benain.....	15
Tabel III-2.	Hasil survei cepat aspek bahaya (<i>hazard</i>) biofisik.....	17
Tabel III-3.	Hasil survei cepat aspek kerentanan biofisik DAS Benain.....	19
Tabel III-4.	Formasi Geologi DAS Benain.....	20
Tabel III-5.	Karakteristik Morfometri DAS Benain.....	28
Tabel III-6.	Perhitungan Neraca Air DAS Benain dengan Metode Thornthwaite Mather.....	33
Tabel III-7.	Koefisien Limpasan DAS Benain.....	37
Tabel III-8.	Debit Maksimum DAS Benain (Metode Rasional).	42
Tabel III-9.	Tutupan Lahan DAS Benain.....	46
Tabel III-10.	Rata-Rata Nilai NDVI per Bulan pada DAS Benain	48
Tabel III-11.	Sebaran kecamatan dan luasan administrasinya pada tiap kabupaten di wilayah DAS Benain	49
Tabel III-12.	Penilaian variabel kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan di DAS Benain.....	50
Tabel III-13.	Luas lahan pertanian, jumlah petani, kepadatan penduduk agraris, dan kepadatan geografis empat kabupaten dalam DAS Benain.....	54
Tabel III-14.	Penilaian variabel kerentanan pengetahuan di DAS Benain.....	57
Tabel III-15.	Rekapultasi data fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan di DAS Benain.	59
Tabel III-16.	Penilaian variabel kerentanan kesehatan di DAS Benain	61
Tabel III-17.	Analisis kerentanan akses bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain.	63
Tabel III-18.	Analisis kerentanan kontrol bagi disabilitas dan kelompok rentan di DAS Benain.	64
Tabel III-19.	Analisis kerentanan partisipasi bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain.	66
Tabel III-20.	Analisis kerentanan manfaat bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain.	67
Tabel III-21.	Analisis kapasitas GEDSI di DAS Benain.	68
Tabel III-22.	Analisis aspek kapasitas sumber daya manusia	71
Tabel IV-1.	Analisis kearifan lokal bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain	85
Tabel IV-2.	Form evaluasi derajat risiko DAS Benain.....	101
Tabel IV-3.	Isu dan Strategi Pengelolaan DAS Benain.....	106
Tabel V-1.	Analisis peran dan kelembagaan dalam aspek biofisik DAS Benain.....	111
Tabel V-2.	Analisis peran dan kelembagaan dalam aspek sosial ekonomi DAS Benain.....	113
Tabel V-3.	Integrasi Kegiatan Antar Sektor Dalam Pengelolaan DAS.....	115
Tabel VI-1.	Integrasi Kegiatan Antar Sektor Dalam Pengelolaan DAS.....	118
Tabel VI-2.	Kondisi Keterpaduan dalam Aspek Pengorganisasian.	121
Tabel VI-3.	Organisasi Lintas Sektoral di DAS Benain	121
Tabel VI-4.	Tabel Rencana Implementasi Program Kegiatan Perbaikan DAS Berbasis Lahan (Aspek Biofisik).....	127
Tabel VI-5.	Analisis isu, sasaran, strategis dan stakeholders DAS Benain	128
Tabel VII-1.	Aspek Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS Terpadu Benain.....	138
Tabel VII-2.	Format isian umum dan contoh.	143
Tabel VII-3.	Daftar pertanyaan kunci aspek bahaya DAS Benain	147
Tabel VII-4.	Daftar pertanyaan kunci aspek kerentanan DAS Benain.....	147
Tabel VII-5.	Daftar pertanyaan kunci aspek kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan DAS Benain	148
Tabel VII-6.	Daftar pertanyaan kunci aspek kerentanan pengetahuan.....	149
Tabel VII-7.	Daftar pertanyaan kunci aspek kapasitas masyarakat DAS Benain.....	149

Bab 1.

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan dan keberadaannya harus dipandang sebagai sebuah ekosistem yang terdiri dari komponen biotis dan abiotis, serta saling berinteraksi membentuk satu kesatuan yang teratur. Pengelolaan DAS diperlukan guna menjaga keseimbangan hubungan timbal balik antar komponen ekosistem dalam keseimbangan yang dinamis untuk membantu mempertahankan fungsi ekosistem DAS dapat berjalan dengan baik dan memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi manusia dan lingkungannya.

DAS merupakan ruang hidup bersama, maka tujuan pengelolaan DAS merupakan representasi dari sejumlah kepentingan yang ada dan bergantung pada sumber daya DAS, sehingga pendekatan multi disiplin ilmu dengan partisipasi multipihak atau terpadu (PerMenHut 39/2009 dan PerMenHut 60/2013) merupakan sebuah keharusan. Sebagaimana Setiawan dkk (2015) menyampaikan bahwa dalam pelaksanaan pengelolaan DAS akan bertumpu pada sejumlah aktivitas yang berdimensi biofisik, regulasi/kelembagaan, dan sosial-ekonomi serta berbagai kepentingan, sehingga pengelolaannya memerlukan pendekatan multipihak. Pengelolaan DAS diarahkan untuk mencegah kerusakan (mempertahankan daya dukung DAS) dan memperbaiki kerusakan (memulihkan daya dukung DAS) dan mengoptimalkan potensi DAS sebagai sistem penyangga kehidupan sebagaimana arahan dalam PerMenLHK 10/2022.

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki 42.221 DAS dengan luas mencapai 190.031.587 ha. Secara kuantitatif, jumlah DAS yang ada di Indonesia mengindikasikan potensi yang besar jika dikelola secara baik dan benar oleh para pihak. Namun demikian, merujuk pada hasil klasifikasi DAS dalam KeMenHut 328/II/2019 menunjukkan sebanyak 4.490 DAS (10,63%) perlu dipulihkan daya dukungnya, dan sebanyak 37.731 DAS (89,37%) DAS perlu dipertahankan daya dukungnya. Berdasarkan pada luasannya, DAS dengan kategori dipulihkan mencapai 90.902.223 ha, hampir berimbang dengan wilayah DAS yang masuk kategori dipertahankan mencapai 99.192.364 ha (Renstra PEPDAS 2020-2024). Kondisi ini menggambarkan sebanyak 47,83% wilayah DAS di Indonesia sedang mengalami persoalan ekologis yang cukup berat. Dengan merujuk pada klasifikasi DAS tersebut membutuhkan perhatian serius dari para pemangku kepentingan untuk menyelamatkan keberlanjutan fungsi sosial-ekologis dari ekosistem DAS.

Pada sisi lain, persentase DAS yang perlu dipulihkan (DAS kritis) hendaknya tidak dipandang sekedar nomina relatif, namun perlu dibangun kesadaran atas besarnya potensi dampak yang ditimbulkannya apabila tidak ada upaya serius dalam perbaikan dan pemulihannya. Hal ini diperlukan karena kondisi DAS saat ini beserta ekosistemnya telah menjadi salah satu isu strategis di tingkat nasional. Merujuk dokumen RPJMN 2020-2024, isu DAS menjadi salah satu agenda pembangunan nasional yang menempatkan pemulihran ekosistem DAS menjadi salah satu dari proyek prioritas strategis (*major project*) nasional. Hal ini menandakan perhatian pemerintah atas peran strategis DAS terhadap pembangunan nasional. Salah satu bentuk perhatian melalui Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air

Wilayah sungai yang merupakan hasil perencanaan secara menyeluruh dan terpadu dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air pada wilayah sungai. Prinsip tersebut tertuang dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 10/PRT/M/2015 tentang Rencana dan Rencana Teknis Tata Pengaturan Air dan Tata Pengairan (Pasal 3 dan 8). Selanjutnya rencana pengelolaan sumber daya air yang telah ditetapkan dapat ditinjau dan dievaluasi kembali paling singkat selama 5 (lima) tahun sekali melalui konsultasi publik.

Dalam lingkup regional di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) khususnya di Pulau Timor terdapat satuan DAS Benain yang pengelolaannya di bawah kewenangan Balai Pengelolaan DAS (BPDAS) Benain Noelmina Kupang. Dinamika pengelolaan DAS cukup tinggi karena melibatkan sejumlah pihak yang berkepentingan, sehingga diperlukan forum multi pihak yang berperan aktif dalam pengelolaan DAS Benain Noelmina, salah satunya adalah Forum DAS NTT yang merupakan bagian dari Forum DAS Nasional. Forum DAS merupakan wadah koordinasi Pengelolaan DAS, yaitu organisasi para pemangku kepentingan yang terkoordinasi dan dilegalisasi oleh Presiden, gubernur atau bupati/walikota sesuai kewenangannya. Khususnya di wilayah Provinsi NTT, pengelolaan DAS di bawah kewenangan BPDAS Benain Noelmina yang bertanggungjawab mengelola sebanyak 1.227 DAS (BPDAS Benain Noelmina).

Mengacu pada Perda Provinsi NTT No.5 Tentang Pengelolaan DAS, luas wilayah Provinsi NTT adalah 247.349,9 km² (BPS, 2023), sebanyak 47.349,9 km² (4.735.000 ha) merupakan wilayah daratan yang memiliki 3.987 DAS (BPDAS Benain Noelmina, 2023). DAS Benain merupakan salah satunya yang memiliki sejumlah persoalan meliputi: 1). Masih tingginya luas lahan kritis; 2). Produktivitas lahan yang mengalami penurunan; 3). Penurunan fungsi DAS sebagai daerah tangkapan air di pulau Timor; 4). Penurunan fungsi DAS sebagai penahan laju limpasan permukaan (*run off*) terutama ketika terjadi curah hujan dengan intensitas tinggi dalam sebulan pada setiap musim hujan, dan 5) Masih tingginya masyarakat yang berusaha di sektor usahatani lahan kering yang berpotensi melakukan praktik usaha tani yang tidak berkelanjutan.

Persoalan tersebut sejalan dengan hasil riset dari Pujiono *et al.* (2019) yang menyimpulkan terjadinya penurunan tutupan lahan pada kawasan hutan Mutis sebagai hulu dari DAS Benain dalam 30 tahun terakhir. Selain itu, kondisi kemiskinan petani pada wilayah Mutis sebagai hulu DAS Benain merujuk hasil penelitian Dako *et.al.* (2018) yang menyimpulkan adanya tekanan pemanfaatan hutan Mutis yang tergolong sangat tinggi untuk kebutuhan kayu bakar mencapai 87,45%/tahun dan 97%/(15-20 tahun) kebutuhan kayu pertukangan untuk masyarakat diperoleh dari kawasan hutan Mutis. Kondisi tersebut diduga telah mengakibatkan sebagian besar tutupan lahan sudah mengalami penurunan atau terbuka, dan pada gilirannya akan menimbulkan erosi dan pendangkalan sungai, sehingga banjir dan tanah longsor tidak dapat dihindari dan berimplikasi pada kerugian yang sangat besar baik secara material maupun non-material. Selain itu, sumber daya manusia memiliki peranan yang tidak sedikit dalam akselerasi kerusakan pada ekosistem DAS Benain dan DAS lainnya. Merujuk dari total penduduk di NTT yang berjumlah 5.446.285 jiwa (BPS, 2023); sebanyak 1.149.170 atau 21.10% (BPS, 2023) di antaranya merupakan penduduk miskin yang sebagian besar menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, kehutanan, perkebunan, peternakan dan perikanan.

Dalam menanggulangi dan mencegah kerusakan DAS yang lebih besar, perlu disusun dokumen Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (RPDAST) yang berfungsi sebagai panduan strategis dalam upaya rehabilitasi dan pengelolaan DAS yang berkelanjutan. Dokumen RPDAST

memiliki peran penting dalam memetakan kondisi dan tingkat kerusakan DAS, menentukan prioritas rehabilitasi yang tepat, serta mengidentifikasi pihak-pihak yang relevan. Penyusunan dokumen yang terstruktur dan terarah memungkinkan proses rehabilitasi berjalan efektif dengan kerangka waktu dan langkah yang jelas. Selain itu, pendekatan berbasis data ilmiah membantu analisis sosial, ekonomi, dan lingkungan DAS untuk memastikan keputusan yang diambil sesuai kebutuhan. Dengan demikian, Dokumen RPDAST mendorong integrasi program lintas sektor serta memastikan kelestarian DAS yang berkelanjutan melalui evaluasi dan penyesuaian berkala.

Sejalan dengan hal tersebut, dokumen RPDAST juga mempertimbangkan dan mengacu pada Permen LHK No.P31/MenLHK/Setjen/Set.1/5/2017 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengarusutamaan Gender Bidang Lingkungan Hidup dan Kehutanan, sehingga program dan kegiatan yang dilakukan untuk memastikan kelestarian DAS yang berkelanjutan termasuk untuk menjamin adanya kesetaraan serta keadilan gender. Hal ini penting didorong karena pada praktiknya, pengelolaan DAS membutuhkan peran serta dan keterlibatan aktif, baik laki-laki maupun perempuan dari berbagai kelompok sosial dalam masyarakat. DAS Benain termasuk dalam kategori DAS yang dipulihkan, sebagai indikasi bahwa kondisi lahan dan kualitas, kuantitas dan kontinuitas air, sosial ekonomi, investasi bangunan air dan pemanfaatan ruang di wilayah DAS belum berfungsi sebagaimana mestinya. Hal ini diindikasikan oleh sejarah kebencanaan pada DAS Benain yang berulang kali terjadi, sehingga mendorong para pihak untuk menyusun dokumen RPDAST Benain periode 2010-2025. Sejumlah program yang sudah disusun menjadi salah satu input untuk para *stakeholder* dalam perencanaan pengelolaan DAS di tingkat Kabupaten maupun Provinsi NTT. Dalam perkembangannya, perubahan kebijakan melalui lahirnya Undang-Undang No. 32 Tahun 2014 menyebabkan terjadinya perubahan nomenklatur dan kewenangan pada sejumlah instansi baik di tingkat kabupaten maupun provinsi yang sebelumnya terlibat dalam pengelolaan DAS Benain. Hal ini berimplikasi pada penerapan isi dokumen RPDAST Benain belum optimal akibat lemahnya keterpaduan para pihak dalam pengelolaan untuk mewujudkan DAS Benain yang lestari dan masyarakat sejahtera baik dari aspek biofisik dan kebencanaan, sosial ekonomi dan budaya, dan aspek kelembagaan (integrasi antar sektor dan kerja sama antar daerah). Dugaan ini diperkuat hasil monitoring dan evaluasi Tahun 2023 yang menyimpulkan bahwa Dokumen RPDAST Benain yang sudah ditetapkan pada Tahun 2010 belum menjadi rujukan dalam penyusunan program baik di tingkat Provinsi maupun di tingkat Kabupaten akibat proses sosialisasi dan perubahan kebijakan yang berimplikasi pada kewenangan. Hasil monitoring dan evaluasi mengamanatkan untuk melakukan revisi dokumen RPDAST Benain secara menyeluruh agar dapat mewadahi kewenangan dalam pengambilan kebijakan para pihak terutama penyusunan dokumen perencanaan dan program sebagai salah satu rujukan pemerintah daerah pada tingkat provinsi dan kabupaten. Melalui revisi dokumen RPDAST, diharapkan program-program yang akan dilaksanakan pada DAS Benain dapat terintegrasi dan terfasilitasi dalam penyusunan dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi dan RPJMD Kabupaten yang berkaitan penyusunan perencanaan dan program kerja pada tingkat daerah dan tapak.

1.2 Maksud dan Tujuan

Penyusunan dokumen RPDAST Benain dimaksudkan sebagai salah satu masukan dan pertimbangan terhadap: (a) Pemangku kepentingan di tingkat pusat yang berkaitan dengan rencana pembangunan sektor untuk menyusun program dan kegiatan yang lebih detail di wilayah DAS Benain; (b) pemangku kepentingan yaitu pemerintah daerah dalam penyusunan dokumen Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP); Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM); dan Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD); dan (c) sebagai instrumen pencapaian tujuan secara sistemik dan instrumen pertanggungjawaban pengelolaan sumber daya alam.

Penyusunan dokumen RPDAST Benain bertujuan: (a) Memberikan gambaran data dan informasi kondisi DAS saat ini dan kebutuhan intervensi dalam pengelolaan DAS Benain secara partisipatif dan kolaboratif; (b) memetakan peranan para pihak dalam mendukung optimalisasi pengelolaan DAS Benain secara berkelanjutan; dan (c) menyediakan arahan program dan kegiatan serta rekomendasi yang dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan DAS Benain secara berkelanjutan, serta (d) opsi pembiayaan dalam menjalankan program dan kegiatan serta rekomendasi pengelolaan DAS.

1.3 Sasaran Lokasi

Daerah aliran sungai (DAS) Benain berada pada garis lintang $124^{\circ} 12' 08''$ - $125^{\circ} 00' 44''$ BT dan $9^{\circ} 14' 08''$ - $9^{\circ} 53' 54''$ LS, yang secara administrasi meliputi Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS), Timor Tengah Utara (TTU), Kabupaten Belu, dan Kabupaten Malaka sebagai satu kesatuan ekologis dari hulu, tengah dan hilir.

Bab 2.

Metode Penyusunan Dokumen Rencana

2.1 Kerangka Pendekatan Pengelolaan DAS

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara berkelanjutan. DAS merupakan suatu ekosistem di mana air hujan berinteraksi dengan lahan beserta segala benda hidup (manusia, satwa, tumbuhan dan jasad renik) maupun non hidup yang ada di dalam wilayah DAS. Pengelolaan DAS memerlukan pendekatan yang bersifat holistik berbasis ekosistem mengingat kompleksitas elemen-elemen di dalam DAS yang melibatkan multi-sumber daya (alam dan buatan), multi-lembaga, multi-stakeholders, dan bersifat lintas batas wilayah administrasi. Oleh karena itu, tantangan terbesar terhadap pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya alam dalam suatu DAS adalah bagaimana mempertahankan keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan hidup manusia dan keberlanjutan pemanfaatan serta kelestarian keberadaan sumber daya alamnya. Pada konteks ini, sangat diperlukan pemahaman bahwa DAS adalah unit pengelolaan yang disiapkan oleh alam untuk mewujudkan keadilan pemanfaatan sumber daya alam yang terkandung di dalamnya. Dengan demikian, idealnya perencanaan Pembangunan mengikuti konfigurasi DAS, sehingga mitigasi risiko pembangunan dapat diatasi sedini mungkin.

Pengelolaan DAS bermula dari hulu, baik dalam konteks ruang maupun ketersediaan data dan informasi sosial-ekonomi dan biofisik yang valid sebagai dasar dalam penyusunan perencanaan pengelolaan, serta masyarakat sebagai subyek pelaku yang terlibat dalam pengelolaan. Pengetahuan mengenai kondisi masyarakatnya merupakan input penting, terutama aktivitas yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya lahan dan air, penerapan konservasi tanah dan air, pengembangan kapasitas dan partisipasi masyarakat dalam memahami DAS, manfaat hutan, risiko banjir, longsor dan kekeringan. Oleh karena itu, pengelolaan DAS merupakan upaya untuk mengatasi terjadinya penurunan kualitas lingkungan DAS Benain sebagai akibat dari pengelolaan sumber daya alam yang tidak ramah lingkungan dan meningkatnya potensi ego sektoral dan ego kewilayahan dalam pemanfaatan dan penggunaan sumber daya alam pada DAS yang melibatkan kepentingan berbagai sektor, wilayah administrasi dan disiplin ilmu. Oleh karena itu Pengelolaan DAS Benain diselenggarakan melalui perencanaan, pelaksanaan, peran serta dan pemberdayaan masyarakat, pendanaan, monitoring dan evaluasi, pembinaan dan pengawasan serta mendayagunakan sistem informasi pengelolaan DAS secara baik dan berkelanjutan. Aspek kesetaraan dan keadilan gender juga diintegrasikan agar pengelolaan DAS Benain dapat mewujudkan keadilan pemanfaatan sumber daya alam, menjaga kelestarian, dan keberlanjutan ekosistemnya. Dengan demikian, Rencana Pengelolaan DAS Benain perlu disusun secara terpadu dan disepakati oleh para pihak sebagai acuan dalam penyusunan rencana pembangunan sektor dan rencana pembangunan wilayah pada tingkat provinsi dan kabupaten untuk memulihkan daya dukung DAS Benain dalam mewujudkan kelestarian dan

keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumber daya alam terhadap manusia secara berkelanjutan.

2.2 Tahapan Kegiatan Penyusunan Dokumen RPDAST

Kegiatan penyusunan Dokumen RPDAST Benain melalui beberapa tahapan berikut:

1. Legalitas dan pembentukan tim penyusun,
2. Evaluasi Dokumen RPDAST Benain 2010-2025,
3. Pilihan Strategi Penyusunan Dokumen RPDAST Benain 2025-2040,
4. Pengumpulan data dan informasi,
5. Analisis Data
6. *Focus Group Discussion (FGD)/Diskusi Kelompok Terpumpun/Konsultasi Publik dengan Para Pihak*

2.2.1 Legalitas dan Pembentukan Tim

Alur proses pelaksanaan kegiatan penyusunan dokumen RPDAST Benain merujuk pada 3 aspek, yaitu: (a) aspek legalitas berupa rekomendasi dari dokumen hasil Kajian Monitoring dan Evaluasi RPDAST Benain periode 2010-2025; dan (b) program Land4Lives yang sedang dikembangkan oleh CIFOR-ICRAF Indonesia berbasis bentang lahan di pulau Timor yang sejalan dengan sejumlah program dalam dokumen RPDAST Benain Tahun 2010- 2025 dan kesediaan untuk memfasilitasi proses Revisi Dokumen RPDAST Benain dalam bentuk dukungan operasional melalui pendanaan kegiatan lapangan dan pertemuan, dan persiapan tim peneliti dari berbagai instansi terkait di bawah koordinasi dan penetapan tim oleh Kepala Bappelitbangda Provinsi NTT; dan (3) aspek sumber daya manusia yaitu proses pembentukan Tim Kajian dan Penyusunan dokumen RPDAST Benain sesuai dengan SK. Kepala Bappelitbangda Provinsi NTT No. BP4D.050.13/IK.73/03/2023 tentang Tim Pelaksana Kajian dan Penyusunan Dokumen Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Benain Tahun 2023, dan SK. Kepala Bappelitbangda Provinsi NTT No. BP4D.050.13/IK.73/03/2024 tentang Tim Pelaksana Kajian dan Penyusunan Dokumen Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Benain Tahun 2024. Aspek legalitas ini menjadi dasar pelaksanaan observasi lapangan, pengumpulan data dan informasi dan menyusun laporan hasil kajian serta rekomendasi dalam dokumen RPDAST Benain.

2.2.2 Evaluasi Dokumen RPDAST Benain 2010-2025

Sebagai tindaklanjut dari Perda No. 5 Tahun 2007 tentang Pengelolaan DAS terpadu di provinsi Nusa Tenggara Timur, telah dilakukan penyusunan dokumen Rencana Pengelolaan DAS Terpadu (RPDAST) Benain Tahun 2010-2025 yang di dalamnya memuat tentang tujuan pengelolaan DAS Benain, justifikasi ilmiah mengenai urgensi dalam pengelolaan DAS, gambaran biofisik, sosial-ekonomi, arahan pengelolaan DAS dan kebijakan operasional untuk melaksanakan strategi pengelolaan DAS. Berdasarkan rekomendasi monitoring dan evaluasi mengamanatkan melakukan revisi dokumen RPDAST Benain untuk keseluruhan agar dapat mewadahi kewenangan dalam pengambilan kebijakan para pihak terutama penyusunan dokumen perencanaan dan program sebagai salah satu rujukan pemerintah daerah pada tingkat provinsi dan kabupaten. Dengan demikian, revisi dokumen RPDAST Benain merupakan sebuah proses untuk menyediakan arahan program dan kegiatan yang akan

menjadi rujukan bersama para pihak dalam penyusunan dokumen RPJMD Provinsi dan RPJMD Kabupaten.

2.2.3 Pilihan Strategi Penyusunan Dokumen RPDAST Benain 2025-2040

Strategi pengelolaan DAS Benain ditentukan dari alternatif strategi yang paling mendekati kondisi 15 (lima belas) tahun yang akan datang berdasarkan asumsi-asumsi yang dipergunakan (biofisik, sosial-ekonomi, kebijakan dan perubahan iklim). Pemilihan strategi pengelolaan DAS Benain sebagai sungai lintas kabupaten dilakukan melalui wadah koordinasi pengelolaan DAS secara terpadu dengan melibatkan peran serta para pihak pada tingkat eksekutif, judikatif, dan organ-organ perangkat daerah serta para pihak terkait. Strategi-strategi terpilih dituangkan dalam dokumen RPDAST Benain yang disahkan pejabat terkait yang memiliki kewenangan dalam melaksanakan koordinasi pengelolaan DAS Benain. Dokumen RPDAST Benain yang ditetapkan memperhatikan beberapa aspek yaitu: (a) kecenderungan pertumbuhan ekonomi provinsi dan kabupaten/kota pada wilayah sungai Benain; (b) kecenderungan pertumbuhan anggaran pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota pada wilayah sungai Benain; (c) kecenderungan pertumbuhan investasi swasta terkait dengan pengelolaan sumber daya alam oleh pemerintah daerah pada wilayah sungai Benain; (d) kecenderungan tata kelola pemerintahan dan dukungan politik; (e) kecenderungan perubahan kondisi lingkungan dan perubahan iklim pada DAS Benain; dan (f) kecenderungan pertumbuhan sarana dan prasarana serta sumber daya manusia.

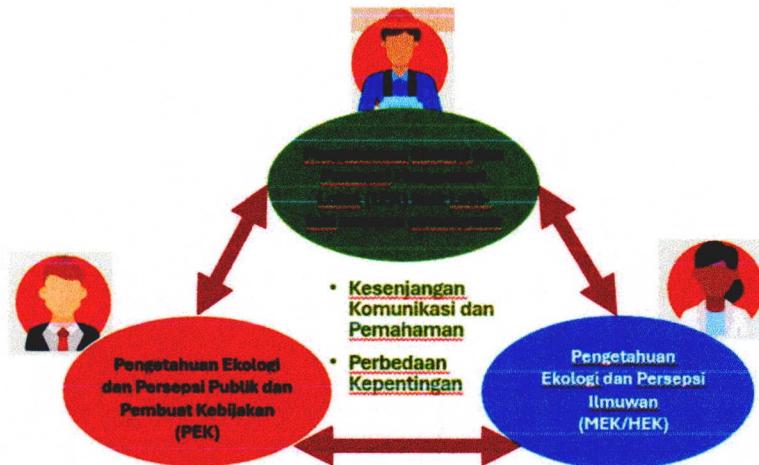
2.2.4 Pengumpulan data dan informasi

Pengumpulan data dan informasi yang mendukung penyusunan dokumen RPDAST Benain ditujukan untuk mengumpulkan data dan informasi primer dan sekunder sebagai dasar dalam penyusunan dokumen RPDAST Benain yang meliputi:

- a. Kondisi biofisik yang meliputi: (a) sebaran wilayah administrasi DAS Benain; (b) morfologi; (c) hidrologi; dan (d) kemampuan DAS. Data biofisik ini dapat lebih luas meliputi hidrologis, hidrometeorologis dan hidrogeologis, kondisi topografi, jenis tanah, pola aliran, geologi dan hidrogeologi, hidrologi (Kuantitas dan kualitas sumber daya air), kondisi penggunaan sumber daya lahan, Kondisi lingkungan hidup yang terkait dengan sumber daya DAS (kondisi daerah tangkapan air, tingkat erosi dan sedimentasi, daerah rawan banjir, keanekaragaman hayati pada DAS, kondisi daerah resapan air dan kondisi sanitasi lingkungan); Potensi yang terkait dengan sumber daya DAS (misalnya: potensi untuk pengembangan irigasi, industri, perkotaan, ketenagaan dan pariwisata); sumber air dan prasarana sumber daya air (termasuk jenis, kapasitas, jumlah, lokasi dan kondisinya).
- b. Kelembagaan pengelolaan DAS; dilakukan melalui identifikasi dan koordinasi dengan lembaga-lembaga terkait melalui forum-forum pertemuan resmi dan penggalian informasi melalui *FGD* dan konsultasi teknis lainnya.
- c. Kondisi sosial ekonomi masyarakat yang bermukim pada wilayah DAS Benain dilakukan melalui observasi lapangan, pengumpulan data primer dan sekunder dan laporan-laporan dari Organisasi Perangkat Daerah (OPD) terkait.

Lebih lanjut, kerangka Kaji Cepat Hidrologi/*Rapid Hydrological Appraisal (RHA)* (Jeanes et al., 2006) yang mengedepankan pengetahuan ekologi dan persepsi berbagai pihak dan pemangku kepentingan dalam proses pengumpulan data, digunakan untuk menilai fungsi hidrologi saat ini dan menyusun rencana pengelolaan DAS berdasarkan keseluruhan data yang dikumpulkan.

Kaji Cepat Hidrologi menggali tiga macam pengetahuan ekologi akan fungsi DAS (Gambar II-1), pengetahuan ekologi masyarakat lokal (*local ecological knowledge/LEK*), pengetahuan ekologi pembuat keputusan (*policy makers ecological knowledge/PEK*) dan pengetahuan ekologi ahli hidrologi/peneliti (*hydrologist/modeler ecological knowledge/MEK*) dari berbagai pemangku kepentingan.



Gambar 2-1. Kerangka Kerja *Rapid Hydrological Appraisal (RHA)*

Berdasarkan ketiga macam pengetahuan ekologi dan persepsi berbagai pihak dan pemangku kepentingan, dapat dilakukan penilaian terhadap perubahan fungsi hidrologi DAS saat ini sebagai akibat baik bencana antropogenik maupun alam dan pengembangan upaya pengelolaan DAS secara inklusif untuk mengembalikan fungsi hidrologi DAS. Dengan demikian, tujuan Kaji Cepat Hidrologi adalah:

- Untuk menilai kondisi hidrologi DAS berdasarkan pengetahuan ekologi berbagai pihak dan pemangku kepentingan,
- Untuk menilai kondisi hidrologi saat ini sebagai fungsi dari alih guna lahan berdasarkan kriteria dan indikator perubahan fungsi DAS.
- Untuk menilai kondisi hidrologi DAS di masa mendatang berdasarkan skenario perubahan tutupan lahan dan iklim yang mungkin terjadi, *business as usual* dan pengelolaan DAS yang lebih baik,
- Membangun strategi dan rekomendasi pengelolaan DAS untuk mengembangkan skema pembayaran/imbang jasa lingkungan (PES).

2.2.5 Analisis Data

Analisis data digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun dokumen RPDAST Benain yang berkaitan dengan aspek biofisik, sosial-ekonomi dan kelembagaan air selama 15 (lima belas) tahun ke depan. Seluruh data yang digunakan dalam penyusunan dokumen RPDAST merupakan data-data terkini yang merepresentasikan setiap aspek dalam RPDAS Benain, termasuk penguatan data dan informasi aspek biofisik yang lebih rinci/detail tingkat kedalamannya yang dianalisis sesuai dengan 3 (tiga) aspek utama pengelolaan DAS dan 2 (dua) aspek pendukung pengelolaan DAS. Adapun 3 (tiga) aspek utama pengelolaan DAS, yaitu: 1. Pengelolaan biofisik DAS; 2. Pengelolaan sosial-ekonomi masyarakat; dan 3. Pengelolaan Kelembagaan DAS. Sedangkan 2 (dua) aspek pendukung pengelolaan DAS, yaitu: 1. Sistem informasi Pengelolaan DAS Benain; dan 2. Penguatan instrumen evaluasi dan monitoring. Hasil analisis data ini digunakan sebagai dasar dalam menyusun: (1) Peta DAS Benain, (2) Peta Iklim; (3) Peta Morfologi; Peta Tutupan Lahan, (4) Peta Lahan Kritis, (5) Peta Tingkat Bahaya Erosi, (6) Peta Rawan Longsor, (7) Konsep Matrik Upaya Fisik dan Upaya Nonfisik PDAS Benain.

Dalam kajian dengan kerangka RHA, tiga perspektif pemangku kepentingan yang dianalisis, masing-masing menghasilkan informasi dan data yang menunjang dalam penyusunan rencana pengelolaan DAS. Data dan informasi tersebut meliputi:

1. Perspektif dan pengetahuan ekologi masyarakat Lokal (LEK)

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerentanan masyarakat lokal setempat di area DAS terhadap fluktuasi sumber daya air dan strategi mitigasi/adaptasi terkait dengan masalah sumber daya air. Beberapa kegiatan yang dilakukan diantaranya; (1) Diskusi kelompok terpumpun dengan kerangka *Capacity Strengthening Approach for Vulnerability Assessments* (CASAVA), (2) *Quick survey* untuk analisis risiko dan kerentanan DAS, dan (3) *Field visit* untuk mengamati langsung kondisi DAS di lapangan.

2. Perspektif dan pengetahuan pembuat keputusan (PEK)

Kajian ini bertujuan untuk mempelajari isu penting kelembagaan, sosial budaya, peran berbagai pihak, serta untuk mengidentifikasi area prioritas restorasi dan skenario perbaikan DAS secara partisipatif merujuk pada PerMen LHK 10/2022. Beberapa kegiatan yang dilakukan diantaranya; (1) *Desk study*, (2) Tinjauan dokumen kebijakan terkait, dan (3) Diskusi kelompok terpumpun untuk menentukan area prioritas restorasi dan skenario perbaikan DAS.

3. Perspektif dan pengetahuan peneliti (MEK)

Kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kondisi hidrologis DAS terkini berdasarkan pendekatan modeling dan memberikan gambaran terkait dampak berbagai skenario perubahan tutupan lahan serta upaya/intervensi perbaikan pengelolaan DAS ke depannya. Beberapa kegiatan yang dilakukan diantaranya; (1) Analisis potensi daerah resapan air, (2) analisis proyeksi perubahan tutupan lahan, (3) simulasi model hidrologis DAS saat ini dan di masa mendatang.

2.2.6 FGD/Konsultasi Publik dengan Para Pihak

Pertemuan konsultasi publik melalui FGD dimaksudkan untuk menampung aspirasi para pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan DAS. Keterlibatan masyarakat dan dunia usaha dalam penyusunan rancangan rencana pengelolaan DAS dimaksudkan untuk menjaring masukan, permasalahan dan/atau keinginan dari para pemilik kepentingan untuk diolah dan dituangkan menjadi masukan dalam proses penyusunan rancangan dokumen RPDAS Benain. FGD/Konsultasi Publik bertujuan untuk memperoleh masukan, tanggapan, koreksi, klarifikasi sesuai harapan dan keinginan para pemilik kepentingan dalam pengelolaan DAS untuk kemudian disusun dalam suatu kesepakatan bersama yang akan digunakan sebagai masukan dalam analisis data dan penyusunan rancangan dokumen RPDAS Benain.

Bab 3.

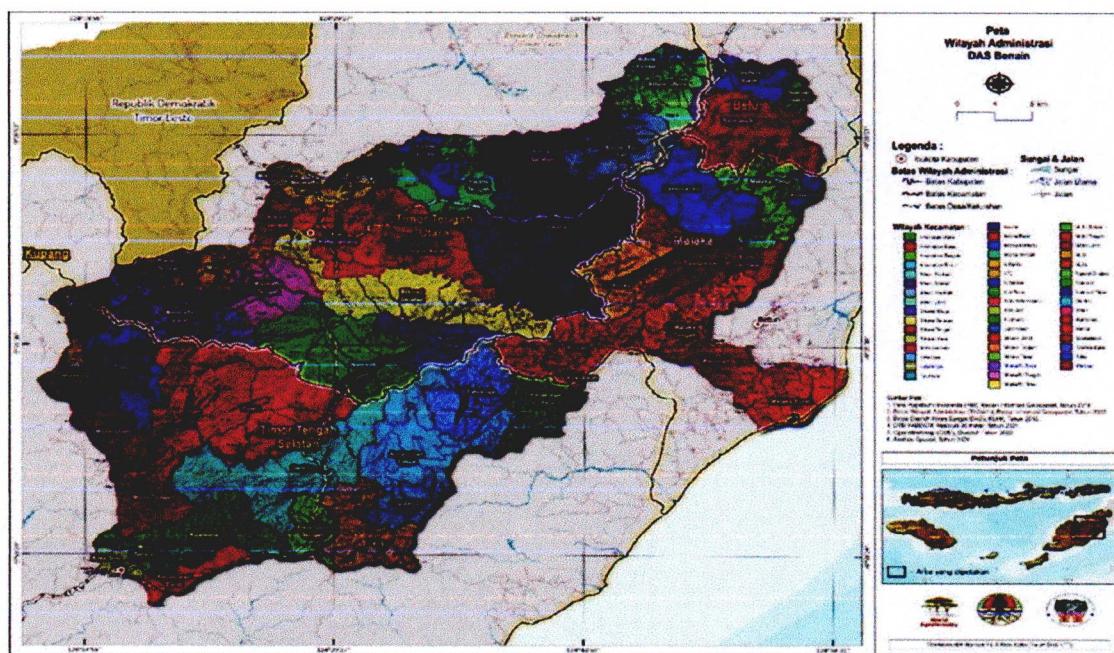
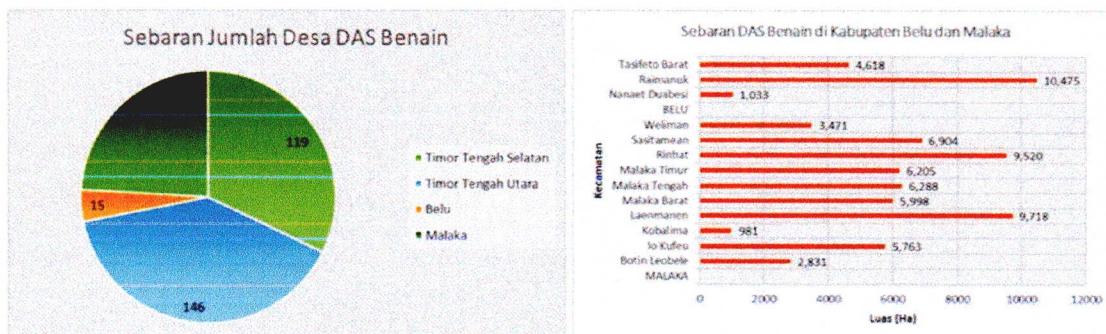
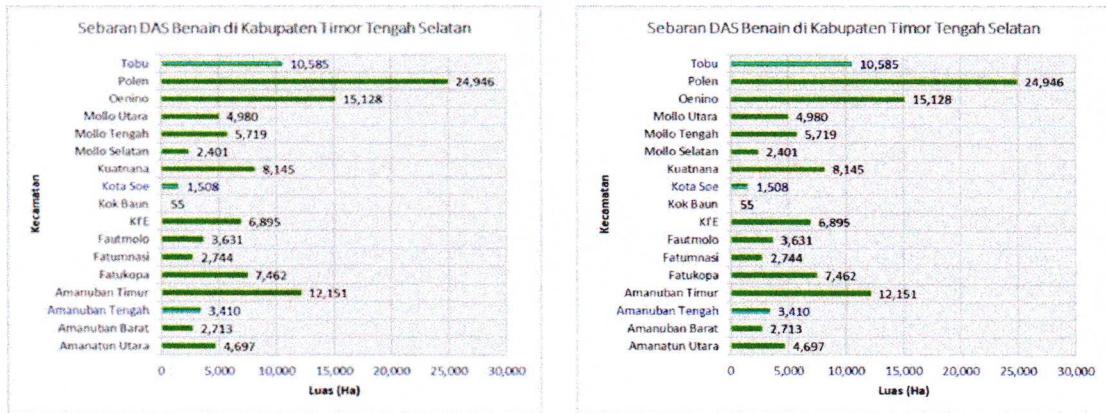
Kondisi dan Karakteristik DAS Benain

3.1 Gambaran Biofisik DAS Benain

DAS Benain berada pada posisi geografis di antara $124^{\circ} 12' 08''$ - $125^{\circ} 00' 44''$ BT dan $9^{\circ} 14' 08''$ - $9^{\circ} 53' 54''$ LS. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: SK. 304/MENLHK/PDASHL/DAS.0/7/2018 tanggal 5 Juli 2018 tentang Penetapan Peta Daerah Aliran Sungai, DAS Benain memiliki luas wilayah mencapai 327.515 Ha, dan terbagi dalam 11 Sub-DAS yaitu Noni, Laku, Fatu, Bunu, Boen, Muti, Bikomi, Maubesi, Tubino, Okan, dan Kutun. Wilayah Sub-DAS yang ada memiliki luas yang bervariasi, mulai dari yang terkecil seluas 12.888 ha di Sub-DAS Okan sampai dengan yang terbesar seluas 64.183 ha di Sub-DAS Muti.

Wilayah DAS Benain tersebar pada empat (4) wilayah administrasi kabupaten yaitu Kabupaten Timor Tengah Selatan seluas 117.169 ha (36%), Kabupaten Timor Tengah Utara seluas 136.540 ha (42%), Kabupaten Belu seluas 16.127 ha (5%), dan Kabupaten Malaka seluas 57.679 ha (17%). Dengan demikian, hampir setengah area DAS Benain terletak pada wilayah administrasi Kabupaten Timor Tengah Utara. Jika ditilik berdasarkan sebaran wilayah administrasi kecamatan dan desa/kelurahan dalam DAS Benain terdapat total 50 kecamatan dan 369 desa/kelurahan yang tersebar pada ke-4 wilayah kabupaten tersebut.

Hasil analisis perwilayah DAS menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah DAS Benain didominasi oleh karakteristik DAS wilayah Tengah dan Hulu. Sebanyak 42% wilayah DAS Benain berada di bagian Tengah, sebanyak 36% pada wilayah hulu dan sebanyak 22% berada pada wilayah hilir. Kondisi wilayah hulu umumnya didominasi oleh kemiringan lahan $>70\%$ dengan elevasi yang lebih tinggi dibandingkan wilayah tengah maupun hilir DAS Benain. Pada kondisi ini, memerlukan kehati-hatian dan kearifan dalam pemanfaatan lahan, baik untuk kebutuhan lahan usaha tani maupun untuk penggembalaan karena berimplikasi pada kemungkinan erosi.



Gambar 3-1. Sebaran DAS Benain Berdasarkan Administrasi Kabupaten di Pulau Timor.

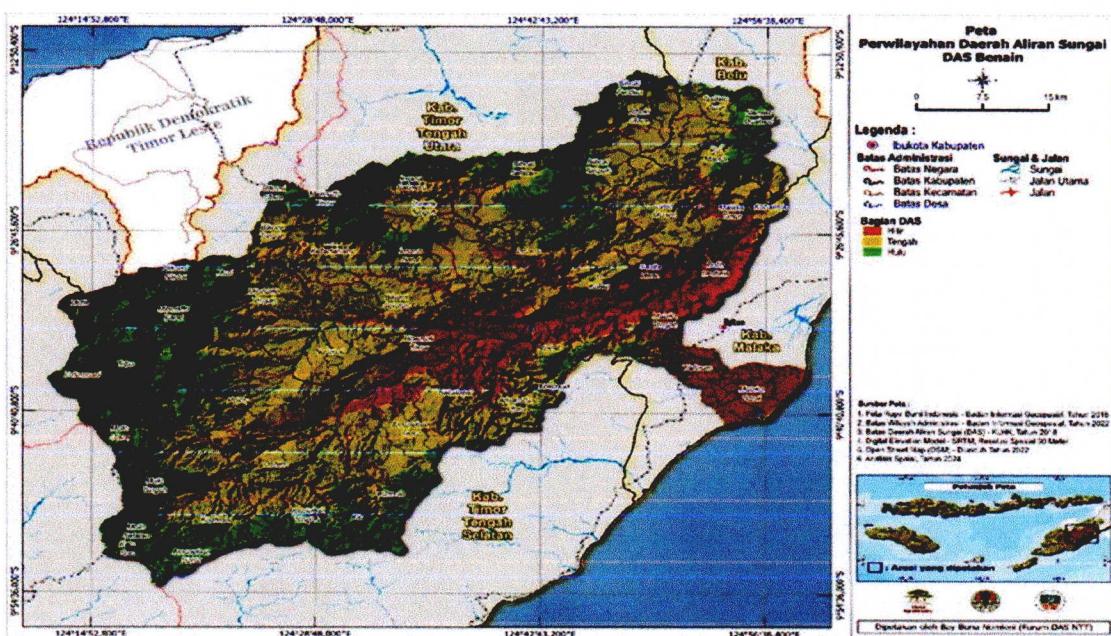
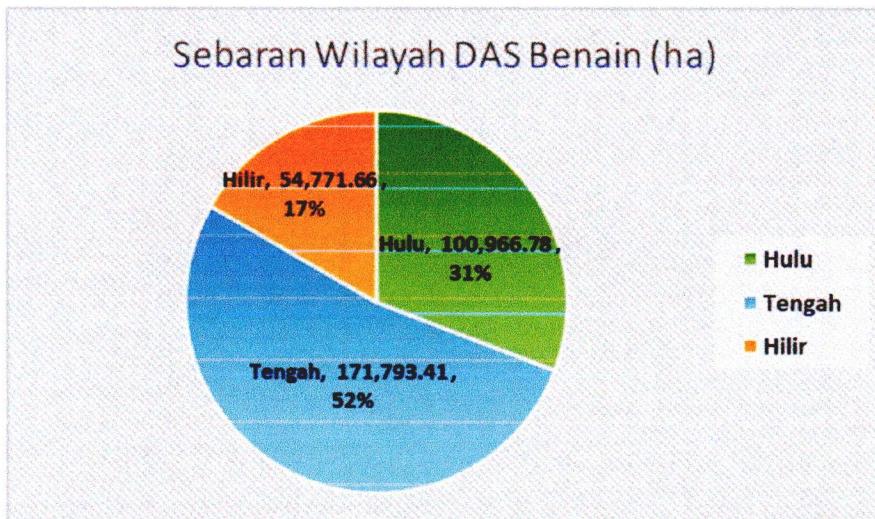
3.1.1 Perwilayah DAS

Perwilayah DAS dibagi menjadi 3 daerah yaitu hulu, tengah dan hilir. Berdasarkan Peraturan Dirjen BPDAS-PS No.: P.3/V-SET/2013 tentang Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai menyatakan:

- a. DAS Bagian Hulu didefinisikan sebagai daerah aliran yang terbatas pada bagian Hulu di mana > 70% dari permukaan lahan DAS tersebut umumnya mempunyai kemiringan lahan > 8%.
- b. DAS Bagian Tengah didefinisikan sebagai aliran yang terbatas pada bagian tengah, di mana kurang lebih 50% dari permukaan lahan DAS tersebut mempunyai kemiringan lahan < 8%.
- c. DAS Bagian Hilir didefinisikan sebagai daerah aliran yang terbatas pada bagian Hilir, di mana kurang lebih 70% permukaan lahanya mempunyai kemiringan < 8%.

Data dari hasil analisis wilayah DAS seperti yang tertera pada beberapa gambar di bawah menunjukkan pola perwilayah DAS hulu-tengah-hilir pada DAS Benain di mana pada wilayah dengan elevasi yang lebih tinggi merupakan daerah tangkapan air (*catchment area*) memiliki luas 30,83%. Pada bagian tengah DAS Benain, secara proporsi menempati luas yang tinggi dibanding Hulu dan Hilir yaitu 52,45%. Sedangkan semakin rendah elevasinya merupakan wilayah hilir sebagai zona pemanfaat memiliki luas 16,72%.

Merujuk pendapat Asdak (2007), perwilayah DAS untuk daerah hulu merupakan daerah dengan kerapatan drainase yang tinggi, kemiringan lereng >15%, dan bukan merupakan daerah banjir. Selanjutnya, Brooks, et al (2013) mengemukakan bahwa DAS hulu (*headwater watershed*) merupakan area penting karena mampu mentransformasi input air hujan yang selanjutnya mengalir menyusuri wilayah sungai. Lebih lanjut ditegaskan bahwa kategori wilayah hilir merujuk pada ciri sebagai daerah pemanfaatan, kerapatan drainase relatif kecil dengan kemiringan <8%, serta sebagai daerah genangan atau banjir. Pada sisi lain, wilayah bagian tengah dari DAS merupakan daerah transisi antara wilayah hulu dan wilayah hilir yang memiliki peranan penting untuk menjaga keberlanjutan ekosistem DAS.



Gambar 3-2. Peta perwilayahan DAS Benain

Selain itu, Nugroho et al (2022) menyatakan bahwa DAS Hulu terletak di wilayah dataran tinggi atau pegunungan bercirikan kecepatan aliran sungai yang besar, sehingga mampu membawa partikel yang besar dan tingkat erosi pada bagian dasar sungai lebih tinggi dibandingkan dengan erosi tepi sungai. Gradien kemiringan lereng cukup tinggi dan badan sungai sempit, dan terdapat banyak batu-batu besar pada sungainya. Pada DAS bagian Tengah, umumnya terletak pada daerah yang relatif datar yang dicirikan oleh arus yang tidak deras, daya erosi yang berkurang, kekuatan pengikisan lebih banyak pada dinding sungai dibandingkan dasar sungai, mulai terjadi pengendapan, dan terbentuk meander atau kelokan sungai yang terbentuk hingga hilir sungai. Sedangkan DAS hilir terletak pada dataran rendah menuju laut atau danau, dan memiliki aliran sungai yang lambat, sehingga partikel yang ikut terhanyut umumnya adalah partikel yang berukuran kecil. Selain itu, proses erosi mengalami penurunan, sedangkan proses sedimentasi lumpur dan pasir mengalami peningkatan, pasir halus yang membentuk meander dan delta, bentuk sungai yang berkelok-kelok, serta bentuk lembah yang umumnya lebar.

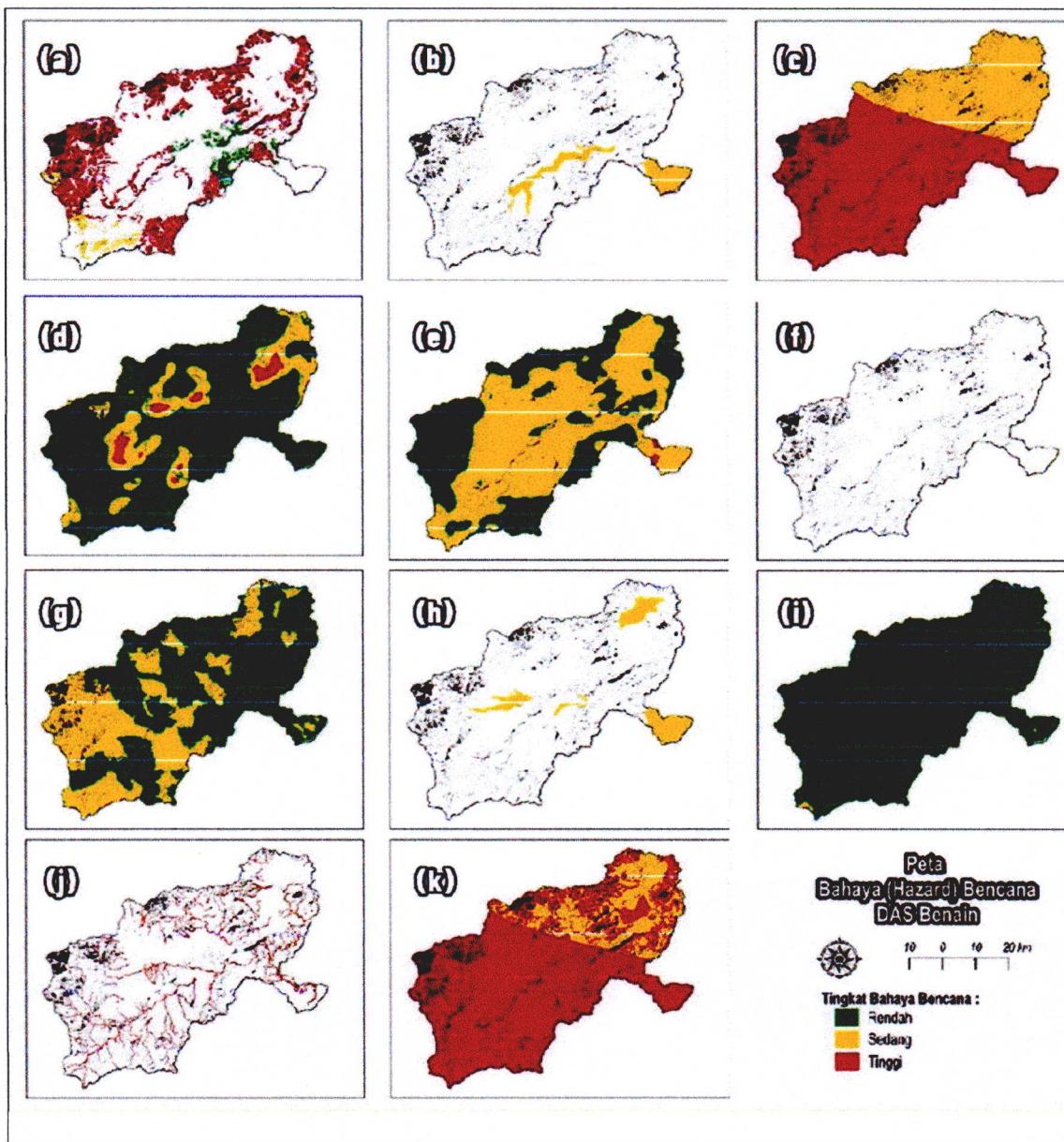
3.1.2 Kondisi Bahaya/Kerawanan Bencana DAS Benain.

Analisis tingkat kerawanan/bahaya (*hazard*) bencana dilakukan melalui analisis spasial tumpang-susun (*overlay*) antara DAS Benain dengan peta Bahaya pada Kajian Risiko Bencana (KRB) Provinsi NTT tahun 2021 – 2025 untuk 11 jenis bahaya dan gabungan seluruh jenis bencana (multi-bahaya).

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 11 jenis bencana, terdapat 4 jenis bencana dengan **tingkat bahaya/kerawanan yang tinggi pada DAS Benain** yaitu kekeringan, longsor, tsunami, dan banjir. Selain itu, untuk bahaya cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, likuifaksi, dan gempa bumi memiliki **tingkat bahaya/kerawanan sedang**. Sisanya, untuk bencana kebakaran hutan dan lahan, pandemi COVID-19, dan epidemi dan wabah penyakit **memiliki tingkat bahaya/kerawanan yang tergolong rendah**. Hasil gabungan semua jenis bahaya/kerawanan pada peta multi-bahaya (*multi-hazard*) menunjukkan bahwa terdapat potensi bencana yang beragam di DAS Benain dengan **tingkat bahaya/kerawanan yang tergolong tinggi**. Gambaran lebih lengkap dari tingkat bahaya/kerawanan pada DAS Benain disajikan pada Tabel III.1 dan Gambar III.3.

Tabel 3-1. Tingkat Bahaya Bencana pada DAS Benain.

No	Jenis Bahaya Bencana	Luas Tingkat Bahaya (Ha)			Tingkat Bahaya Dominan
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Kekeringan	0	109,161	218,292	Tinggi
2	Longsor	9,863	6,340	80,587	Tinggi
3	Tsunami	124	72	148	Tinggi
4	Banjir	430	2,359	22,998	Tinggi
5	Cuaca Ekstrem	104	19,847	0	Sedang
6	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	0	260	0	Sedang
7	Likuifaksi	0	16,323	163	Sedang
8	Gempa bumi	134,541	192,122	806	Sedang
9	Kebakaran Hutan dan Lahan	255,976	62,151	9,215	Rendah
10	Epidemi dan Wabah Penyakit	200,572	126,741	0	Rendah
11	Pandemi COVID-19	326,625	643	0	Rendah
12	Multi Bahaya	5	64,933	262,544	Tinggi



Gambar 3-3. Peta Tingkat Bahaya Bencana pada DAS Benain. (a) Tanah Longsor; (b) Likuifaksi; (c) Kekeringan; (d) Kebakaran Hutan dan Lahan; (e) Gempa bumi; (f) Tsunami; (g) Epidemi dan Wabah Penyakit; (h) Cuaca Ekstrem; (i) Pandemi COVID-19; (j) Banjir; dan (k) Multi-Bahaya

3.1.3 Hasil Analisis Risiko Berdasarkan Survei Cepat terhadap Aspek Bahaya (hazard) Biofisik

Hasil survei cepat terhadap aspek bahaya (hazard) biofisik disajikan dalam Tabel III.2.

Tabel 3-2. Hasil survei cepat aspek bahaya (hazard) biofisik.

Bahaya (hazard) Biofisik	Skor	Uraian
Kejadian Banjir	3	Dampak banjir dominan pada wilayah hilir, sedangkan longsor dominan pada wilayah hulu dan tengah karena faktor topografi, sedangkan kelaparan hampir merata terjadi terutama pada wilayah hulu dan tengah, sedangkan konflik pengelolaan SDA dan tapal batas pernah terjadi beberapa kali dalam 5 tahun terakhir, namun diatasi melalui resolusi konflik secara sosial-budaya.
Kejadian longsor	3	
Kejadian kelaparan	3	
Konflik pengelolaan SDA dan tapal batas	3	
Intensitas kekeringan	1	Berdasarkan hasil observasi lapangan dan informasi sekunder intensitas kekeringan terjadi dengan potensi kerugian besar

Hasil observasi lapangan dan diskusi dengan masyarakat yang bermukim pada wilayah DAS Benain diperoleh informasi bahwa kejadian banjir terjadi setiap tahun dalam 5 tahun terakhir. Dengan nilai skor 3 menggambarkan kondisi saat ini, namun merujuk pada informasi yang digali dari masyarakat, dengan memperhatikan kecenderungan yang ada maka berpotensi terjadinya intensitas banjir yang lebih sering ke depannya dalam kurun waktu 1 tahun. Dengan kondisi ini dapat diperkirakan bahwa skor 3 cenderung mengalami perubahan penurunan pada kondisi yang lebih sering pada skor 2. Dengan demikian, kerugian yang dialami masyarakat cukup bervariasi, namun tergolong cukup besar-sangat besar terutama pada masyarakat yang berada di wilayah hilir seperti Desa Naimana, Desa Forekmodok, Desa Umatoos dan beberapa desa lainnya. Kerugian yang dialami karena umumnya lahan-lahan produktif untuk usaha tani terpadu berupa kebun dan sawah serta perikanan air tawar dan tambak umumnya berada di sekitar aliran sungai Benain. Khusus untuk usaha budidaya perikanan, para petambak sudah melakukan mitigasi melalui percepatan proses panen, namun sejumlah petani menyatakan bahwa mereka mengalami kerugian karena terkendala dengan harga yang mengalami penurunan sangat drastis, sehingga pada kondisi ini mereka berusaha mengurangi risiko kerugian. Kami juga melakukan observasi bencana banjir pada beberapa bagian di wilayah hulu, tengah dan hilir yang mengindikasikan adanya perbedaan tingkat kerawanan banjir, namun risiko terbesar dijumpai pada wilayah hilir. Dalam penuturan masyarakat, meluapnya sungai Benain sudah terjadi dalam beberapa dekade, dan membawa implikasi multi-dimensi terhadap kondisi sosial, ekonomi, aset dan infrastruktur, terutama pada beberapa desa yang berada di wilayah hilir DAS Benain seperti Desa Naimana, Desa Forekmodok, dan Desa Umatoos yang sering mengalami luapan banjir dari DAS Benain.

Pengalaman bencana banjir terbesar yang dialami oleh masyarakat dalam 5 tahun terakhir adalah ketika terjadi Badai Siklon Seroja pada tahun 2021. Kondisi ini merupakan yang terburuk dari sejumlah kejadian banjir sebelumnya, karena diikuti dengan angin kencang dan meluapnya Sungai Benain dalam skala yang besar. Secara umum, nilai kerugian yang dialami masyarakat tidak saja terbatas pada kerusakan lahan usaha tani dan tanaman, namun sebagian besar hewan ternak yang merupakan aset penting untuk cadangan perekonomian masyarakat hanyut terbawa oleh banjir, dan hanya menyisakan sebagian kecil harta benda dan cadangan pangan yang masih tersimpan dalam rumah. Sejumlah keluarga lainnya mengalami kehilangan tempat tinggal akibat rumah yang ditempati hanyut terbawa

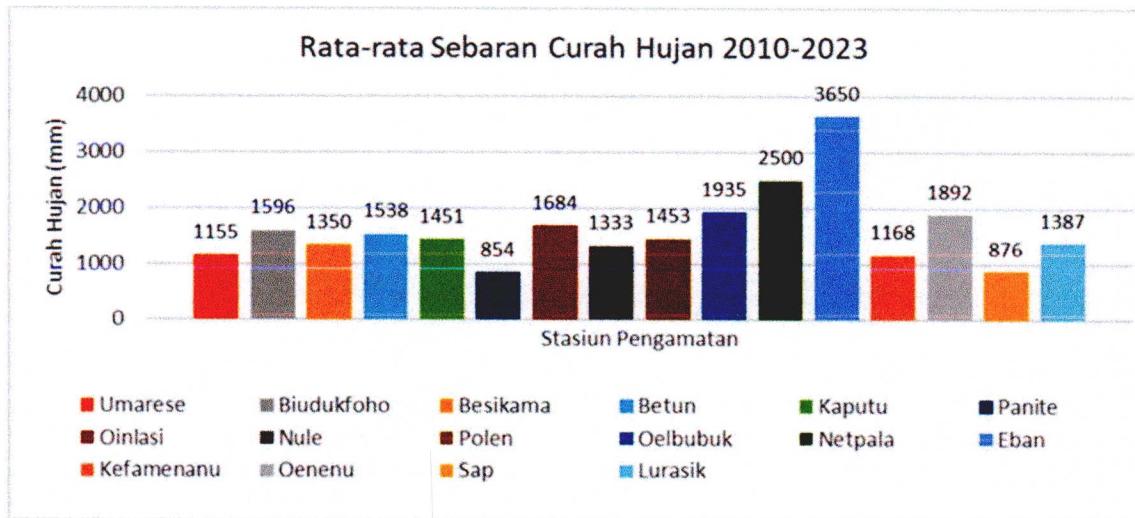
oleh derasnya arus banjir Benain. Derasnya arus banjir tidak terlepas dari sifat dan karakteristik pola aliran sungai DAS Benain yang berbentuk radial sentrifugal, karena semua anak-anak sungainya (sub-DAS) mengalir menuju sungai utama sebagai titik sentralnya. Kondisi ini mempengaruhi akumulasi air pada sungai utama mengalami peningkatan, dan ketika jumlah air yang masuk tidak sebanding dengan kapasitas sungai untuk menampung dan mengalirkan air, sehingga terjadi luapan air yang sangat dipengaruhi oleh intensitas curah hujan dan durasi waktu hujan.

Longsor merupakan peristiwa geologi yang menyebabkan terjadinya pergeseran tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah yang umumnya dijumpai pada lereng yang curam. Bencana longsor merupakan akumulasi dari curah hujan yang tinggi, kondisi lereng yang terjal, keadaan tanah yang kurang padat dan tebal, terjadinya pengikisan, kurangnya tutupan vegetasi dan adanya getaran. Dalam kaitannya dengan observasi lapangan, bahaya longsor diberikan nilai skor 3 karena ditemukan bekas-bekas kejadian tanah longsor yang umumnya ditemukan pada daerah dengan tingkat kelereng yang tergolong curam dan sangat curam. Selain itu kami menemukan kejadian longsor pada daerah berbukit dan pegunungan yang memiliki kelereng di atas 20° , termasuk sejumlah retakan tanah yang terjadi di kiri-kanan jalan menuju Desa Nanaet, dan pembukaan lahan untuk kebun pada tanah yang berlereng curam akibat keterbatasan lahan usaha tani.

Tanah longsor (*landslide*) merupakan salah satu bencana alam yang memiliki potensi cukup besar pada wilayah DAS Benain khususnya di wilayah Kabupaten Timor Tengah Utara dan Kabupaten Belu. Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab terjadinya tanah longsor pada wilayah ini lebih dominan disebabkan oleh faktor penggunaan lahan, faktor struktur geologi, dan faktor curah hujan. Selain itu, faktor intensitas kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat seperti kegiatan pertanian dengan membakar lahan, kondisi pembebahan lereng yang cukup tinggi, pemotongan lereng dan penambangan ikut mempengaruhi terjadinya longsor. Beberapa spot yang dikunjungi di Kabupaten Belu merupakan salah satu daerah pegunungan yang rawan longsor karena faktor topografi yang dipengaruhi intensitas curah hujan yang cukup tinggi dan jenis formasi batuannya. Walaupun demikian, spot-spot longsor yang dijumpai di lapangan umumnya dalam ukuran yang relatif kecil, namun demikian pada beberapa spot yang dilewati akses jalan umum sangat berisiko tinggi. Hal ini karena longsor terjadi juga pada badan jalan, sehingga akan mempengaruhi jalur transportasi dan pergerakan manusia, terutama untuk mobil besar yang akan mengangkut hasil produksi pertanian dan bahan bangunan dengan beban yang cukup berat.

Berdasarkan hasil analisis terhadap fakta-fakta lapangan, untuk aspek bahaya kekeringan diberikan skor 1. Bencana kekeringan selalu berulang setiap tahun dan membawa kerugian tergolong besar untuk masyarakat yang berada di DAS Benain. Kekeringan ini berimplikasi terhadap penurunan produktivitas pertanian, krisis sumber air bersih dan krisis air untuk kebutuhan irigasi dan usaha tani ternak baik yang dipelihara terkontrol maupun secara liar. Beberapa responden melaporkan bahwa mereka mengalami kesulitan sumber air bersih pada musim kering akibat beberapa sumber mata air yang sering digunakan sudah mengalami penurunan volume air yang sangat signifikan. Selain itu, jarak sumber mata air dari rumah penduduk yang cukup jauh menyebabkan akses terhadap air bersih ini cukup sulit dengan radius 3-5 km dari pemukiman, sehingga mempengaruhi tingkat aksesibilitas terhadap sumber-sumber air dan waktu yang dikorbankan untuk mendapatkan air. Pada situasi krisis air bersih, perempuan memiliki beban yang berat karena pada umumnya perempuan yang diberikan tanggung jawab untuk mendapatkan air bagi kebutuhan rumah tangga. Survei pada masyarakat Desa Nanaet di Kabupaten Belu yang berada pada posisi hulu, mereka mengharapkan dukungan air bersih dari pembelian air mobil tanki dengan harga yang cukup mahal mencapai Rp.250.000/tanki dengan kapasitas 5000 liter. Kondisi berbeda dialami oleh masyarakat di wilayah Desa Forekmodok, Desa

Umatoos, dan Desa Naimana yang berada pada wilayah hilir yang memiliki akses terhadap sumber daya air bersih lebih mudah karena umumnya memiliki sumur di sekitar pemukiman. Sekalipun demikian, justru masyarakat pada wilayah ini yang mengalami kesulitan air bersih ketika musim hujan, karena umumnya sumur-sumur yang ada terdampak dengan luapan banjir dari DAS Benain, sehingga kualitas air yang ada tidak memenuhi kriteria kebersihan yang disyaratkan. Pada sisi lain, kekeringan untuk aspek lahan pertanian dijumpai merata terjadi pada masyarakat yang berada di wilayah DAS Benain, baik pada wilayah hulu, tengah dan hilir, sedangkan akses untuk pemenuhan kebutuhan air bersih pada tingkat rumah tangga lebih sulit dirasakan oleh masyarakat yang berada di wilayah hulu dan tengah.



Gambar 3-4. Sebaran Curah Hujan pada Wilayah DAS Benain

Gambaran data dari 15 Stasiun yang merekam curah hujan antara tahun 2010 – 2023 (Gambar III-4) memperlihatkan variasi rata-rata curah hujan yang cukup besar berkisar antara 854 mm/tahun – 3650 mm/tahun.

3.1.4 Hasil Analisis Risiko Berdasarkan Survei Cepat terhadap Aspek Kerentanan biofisik

Hasil survei cepat terhadap aspek kerentanan biofisik disajikan dalam Tabel III-3.

Tabel 3-3. Hasil survei cepat aspek kerentanan biofisik DAS Benain

Kerentanan Biofisik	Skor	Uraian
Morfologi dan morfometri DAS	2	
Geologi dan tanah DAS	2	
Hidrologi DAS Benain	2	
Tutupan lahan	2	

Narasi tentang kerentanan morfologi, morfometri, geologi, dan tanah disajikan di sub-bab Karakteristik Morfologi DAS Benain, kerentanan morfometri disajikan di dalam sub bab Karakteristik Morfometri. Sedangkan narasi tentang kerentanan Tutupan Lahan disajikan di dalam sub-bab Karakteristik Kemampuan DAS Benain.

3.1.5 Karakteristik Morfologi DAS Benain

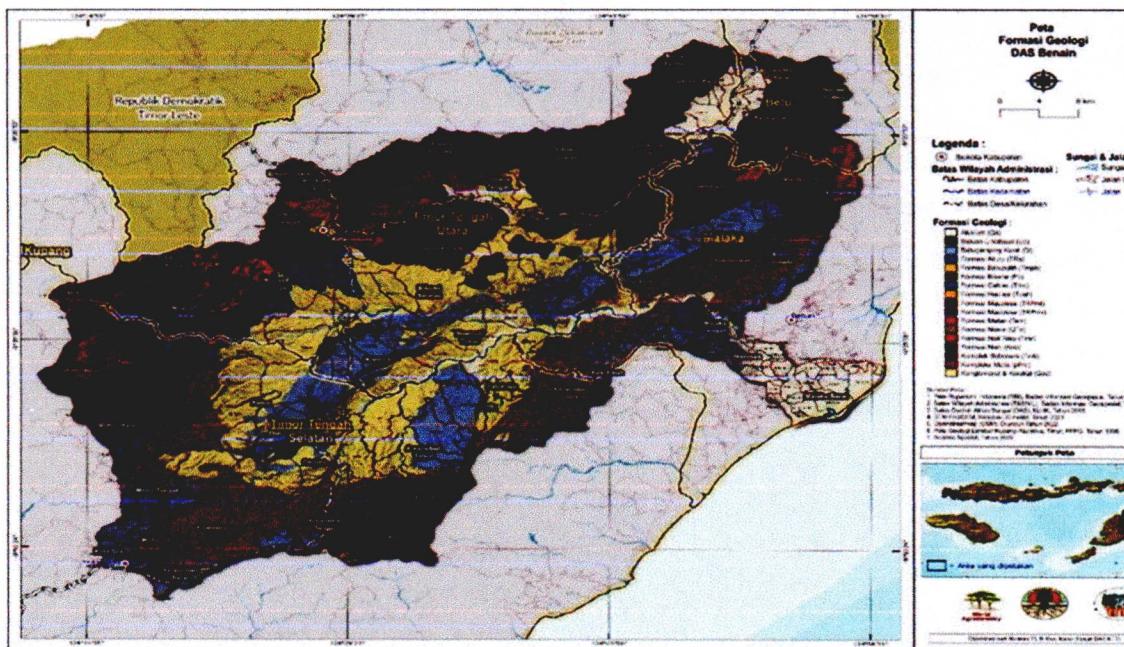
Geologi

Berdasarkan hasil analisis menggunakan peta geologi lembar Kupang-Atambua, ditemukan 17 formasi geologi pada DAS Benain di mana formasi geologi yang paling dominan yaitu Komplek Bobonaro (Tmb) seluas 62.503 ha (19,1%), konglomerat dan kerakal (Qac) seluas 62.085 ha (19%), formasi Noele (QTn) seluas 50.147 ha (15,3%) dan batugamping koral seluas 47.978 ha (14,7%) dengan total akumulasi ke-4 jenis formasi geologi ini mencapai 222.713 atau 68% dari total luas DAS Benain (Tabel III-4). Secara umum jenis batuan batugamping dan batu lempung menjadi penyusun utama formasi geologi di DAS Benain. Formasi geologi batugamping relatif mampu meloloskan air saat musim hujan, akan tetapi agak rentan kekeringan.

Tabel 3-4. Formasi Geologi DAS Benain

Formasi Geologi	Luas (Ha)	Percentase
Komplek Bobonaro (Tmb)	62,503	19.1%
Konglomerat dan Kerakal (Qac)	62,085	19.0%
Formasi Noele (QTn)	50,147	15.3%
Batu Gamping Koral (Qi)	47,978	14.7%
Formasi Maubisse (TRPml)	22,290	6.8%
Formasi Aitutu (TRa)	22,059	6.7%
Aluvium (Qa)	20,612	6.3%
Kompleks Mutis (pPm)	14,980	4.6%
Formasi Noil Toko (Tmn)	6,060	1.9%
Formasi Maubisse (TRPmv)	4,867	1.5%
Formasi Bisane (Pb)	4,588	1.4%
Formasi Metan (Tem)	3,620	1.1%
Batuan Ultrabasa (Ub)	2,427	0.7%
Formasi Haulasi (Tpah)	2,206	0.7%
Formasi Cablac (Tmc)	627	0.2%
Formasi Noni (Kno)	179	0.1%
Formasi Batu putih (Tmpb)	88	0.0%

Sebagian besar formasi geologi (kecuali Ultra Basa dan Maubise lava bantal) merupakan batuan yang mengandung mineral kalsit dan dolomit. Batuan-batuan tersebut ketika melapuk akan menciptakan suasana tanah dengan pH di atas 7 dan unsur hara makro terutama Ca dan Mg yang tinggi. Tanah semacam ini memiliki KTK (kapasitas tukar kation) dan persen kejenuhan basa yang tinggi sampai sangat tinggi, namun memiliki persoalan ketersediaan unsur hara mikro (kecuali Mo). Formasi geologi yang materialnya berasal dari magma (Maubise lava bantal dan ultra basa dan diorit) memberikan tanah dengan kandungan K dan P yang tinggi. Jenis tanah dengan sifat yang serupa pun ditemukan di dataran rendah atau dataran banjir dan wilayah hilir sungai (hilir DAS) (Formasi Aluvium) yang bahan induk pembentuk tanahnya berasal dari jenis batuan pada formasi geologi lain yang berada pada elevasi yang lebih tinggi dari formasi Aluvium.



Gambar 3-5. Peta Formasi Geologi DAS Benain

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa formasi geologi di DAS Benain berada pada katagori rentan dengan skor 2. Kerentanan geologi ini sangat dipengaruhi oleh dominasi kompleks Bobonaro dan Noele pada wilayah ini. Formasi geologi dominan seperti Kompleks Bobonaro dan Noele memiliki sifat mudah longsor. Oleh sebab itu, secara geologi wilayah DAS Benain sebagian berpotensi tinggi untuk mengalami longsor. Jika terdapat pada tepi sungai atau anak sungai atau bahkan parit-parit maka keberadaan formasi-formasi ini berpotensi besar untuk menimbulkan erosi tebing sungai dan erosi parit. Jika hal ini terjadi maka peluang untuk pendangkalan dan pengendapan bahan erosi di bendung dan embung serta daerah yang lebih rendah akan tinggi pula. Formasi konglomerat dan kerakal jika berada di permukaan makan tanah pada formasi ini memiliki keterbatasan kedalaman dan volume tanah yang dapat ditumbuhi perakaran tanaman.

Secara spasial, semua formasi geologi tersebut di atas tersebar di seluruh DAS namun pada bagian tengah didominasi oleh Formasi Konglomerat dan Kerakal serta Formasi Batu gamping Koral. Formasi Aluvium berada pada daerah hilir (bantaran sungai). Formasi yang lain terutama formasi Kompleks Bobonaro umumnya terdapat di daerah hulu sampai tengah DAS atau daerah yang berelevasi sedang sampai tinggi dan bahkan menempati sampai daerah dekat saluran air (tributary: selokan, anak sungai dan sungai induk). Hal terakhir ini meningkatkan terjadi erosi permukaan, erosi tebing sungai dan longsor yang berakibat pada peningkatan jumlah material yang terangkut dan diendapkan di daerah yang lebih rendah elevasinya.

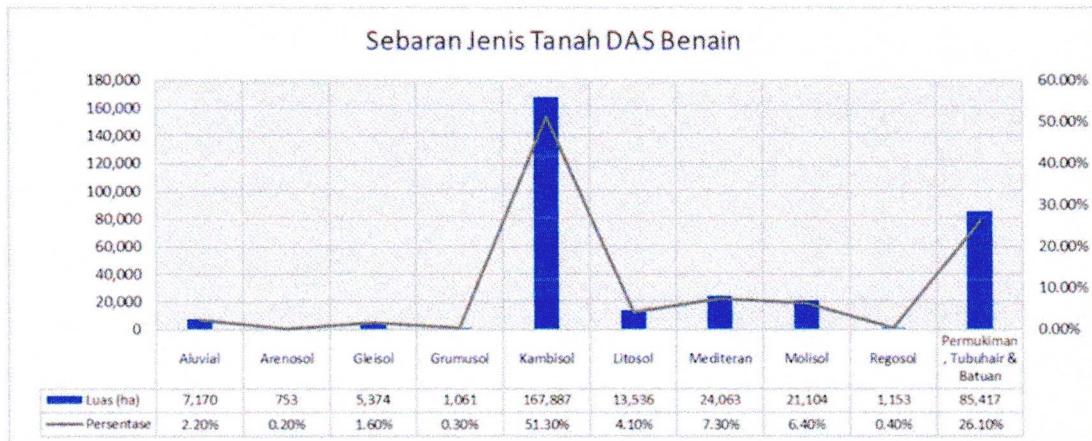
Kondisi Tanah DAS Benain

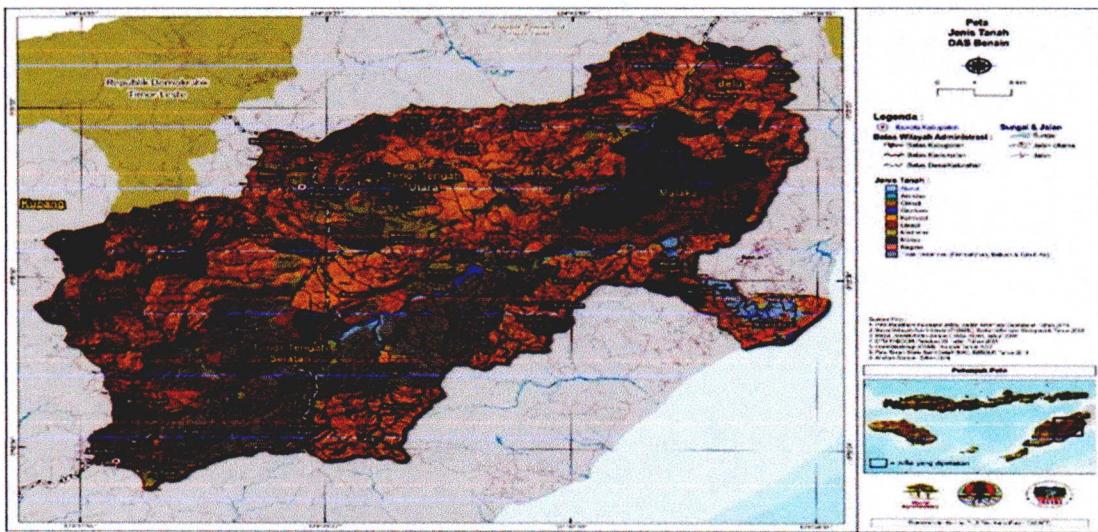
Berdasarkan sistem klasifikasi tanah Indonesia, jenis tanah yang dominan pada DAS Benain adalah jenis Kambisol, kemudian diikuti jenis Mediteran, Mollisol, Litosol, Aluvial, Gleisol, Regosol, Grumusol, dan Arenosol (Gambar III.6). Merujuk pada sistem klasifikasi tanah USDA (*soil taxonomy*), jenis tanah disepadankan dengan ordo: Kambisol sepadan dengan Inceptisol, Mediteran dengan Alfisol (solum dalam) dan Inceptisol (solum dangkal), Mollisol dengan Mollisol, Litosol dengan Entisol berbatu, Aluvial

dengan Entisol berpasir dan Inceptisol, Regosol dengan Entisol, Gleisol dengan Inceptisol yang selalu tergenang (seperti tanah sawah beririgasi), dan Regorol dengan Vertisol. Dengan merujuk pada *Soil Taxonomy*, maka tanah yang dominan di DAS Benain merupakan tanah yang baru terbentuk (Entisol) dan tanah yang sudah mulai mengalami perkembangan tanah (Inceptisol).

Dengan mengombinasikan informasi batuan induk pembentuk tanah (lihat bagian geologi), maka tanah tersebut memiliki kesuburan yang bervariasi dari sangat rendah sampai tinggi karena kandungan bahan organik sangat rendah sampai rendah, N rendah, rasio C dan N sangat rendah sampai tinggi, P potensial sangat rendah sampai tinggi, K potensial rendah sampai tinggi, KTK sedang sampai tinggi, persen kejenuhan basa sedang sampai sangat tinggi yang dikuasai oleh Ca dan Mg. Reaksi tanah umumnya agak asam sampai sangat tinggi, sedangkan ketersediaan semua unsur hara mikro sangat rendah (kecuali Mo, ketersediaannya tinggi). Secara fisik tanah-tanah Entisol dan Inceptisol juga memiliki keterbatasan fisik berupa daerah perakaran yang dangkal.

Selain itu, dalam jumlah yang terbatas dijumpai juga jenis tanah yang secara kimia memiliki kesuburan yang sedang sampai sangat tinggi yakni Alfisol, Mollisol, dan Grumusol yang di dunia tercatat sebagai jenis tanah pertanian utama. Secara fisik, semua jenis tanah ini memiliki tekstur yang bervariasi dari tekstur berpasir sampai liat tinggi. Dengan demikian, jika tanahnya bertekstur berpasir maka kemampuan menahan airnya rendah, porositas tinggi tetapi mudah diolah. Sebaliknya pada tanah yang kandungan liatnya tinggi secara kimia kesuburannya tinggi tetapi secara fisik menghambat pengolahan tanah karena sangat liat ketika lembap dan sangat keras serta mudah pecah di saat kering. Jika semua jenis tanah terletak pada daerah dengan kemiringan sedang sampai tinggi maka tanah-tanah ini berpotensi mengalami erosi dan bahkan longsor yang tinggi.



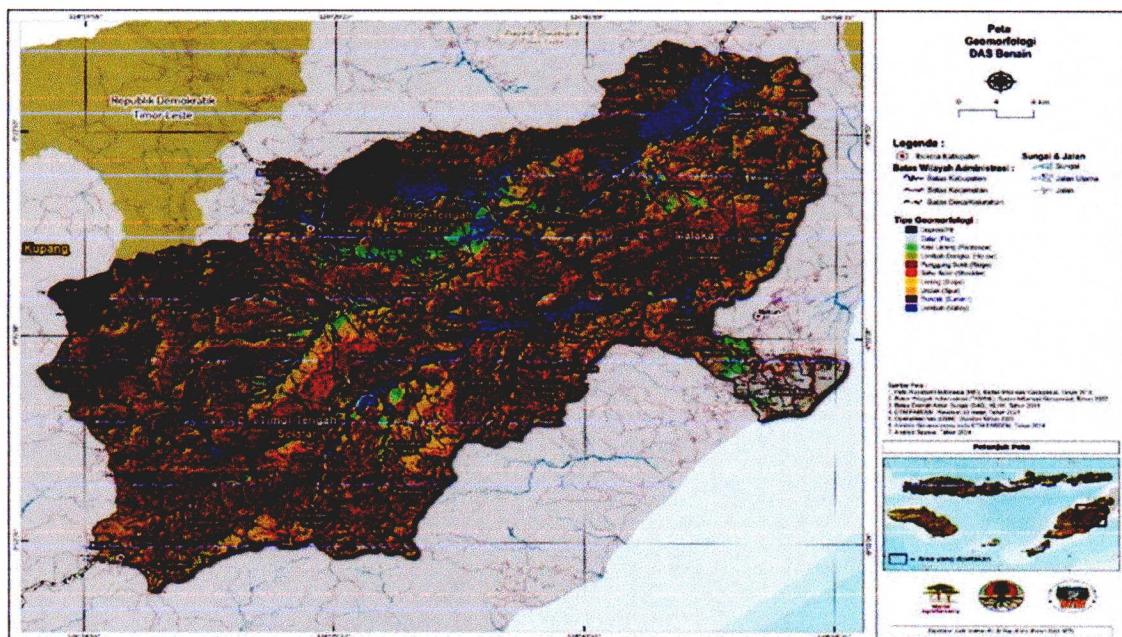
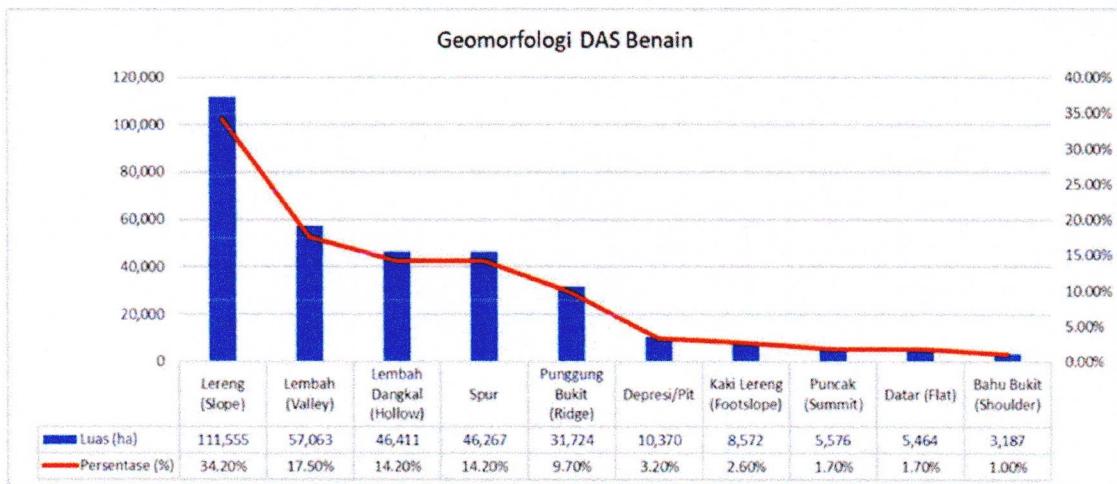


Gambar 3-6. Peta Jenis Tanah DAS Benain

Hasil analisis menunjukkan bahwa kerentanan geologi dan tanah pada DAS Benain berada pada katagori rentan bahaya dengan skor 2 (rentan). Dalam rangka mengatasi kerentanan geologi dan tanah pada DAS Benain, sangat diperlukan penerapan berbagai teknik konservasi tanah dan air terutama pada daerah dengan kemiringan sedang sampai tinggi. Konservasi tanah untuk meningkatkan kesuburan kimia berupa peningkatan kandungan bahan organik tanah dengan pemberian pupuk organik dan pengurangan pembakaran residu tanaman/tumbuhan/gulma. Selain itu, pengurangan erosi tebing sungai dengan menerapkan teknik konservasi seperti cekdam, bronjong batu, dan tanaman penguat tebing seperti berbagai jenis bambu pada setiap aliran air (*tributary*) sebelum mengalir ke anak sungai dan atau sungai. Khusus untuk perbaikan kesuburan tanah diarahkan secara spesifik lokasi. Artinya pada daerah dengan reaksi tanah yang basa sampai sangat basa diusahakan untuk menurunkan pH tanah misalnya dengan pemberian pupuk organik dan atau pupuk majemuk yang mengandung unsur hara N,P,K, dan S.

Geomorfologi

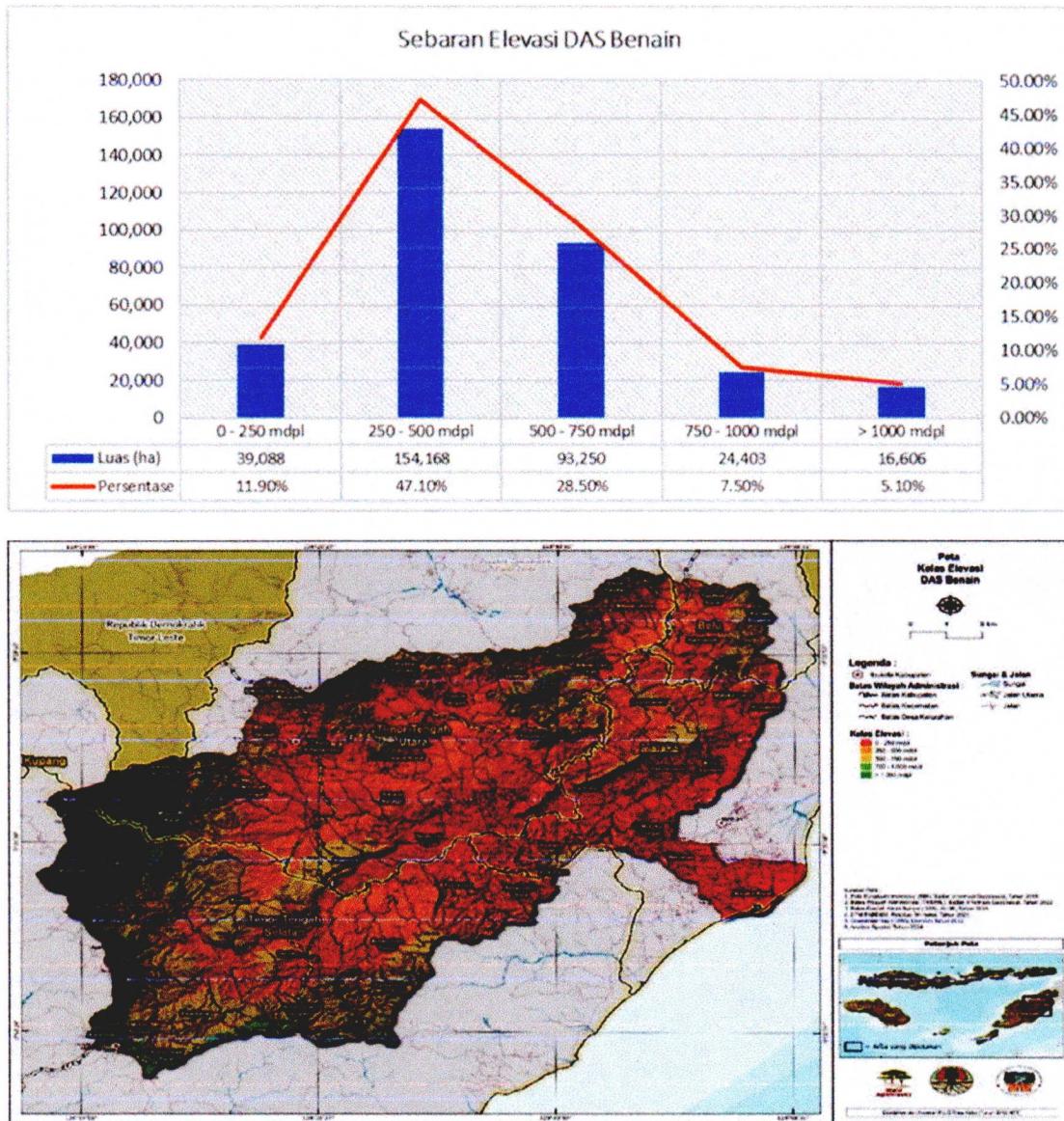
Hasil analisis geomorfologi dari data DTM FABDEM menggunakan metode Geomorphons yang dikembangkan oleh Jasiewicz dan Stepinski (2012) menunjukkan bahwa pada DAS Benain dari 10 jenis geomorfologi yang ada, kenampakan geomorfologi paling dominan yaitu lereng (slope) dengan luas mencapai 111.555 ha (34,2%) atau 1/3 dari total luas DAS Benain.



Gambar 3-7. Peta Geomorfologi DAS Benain

Ketinggian (Elevasi) DAS Benain

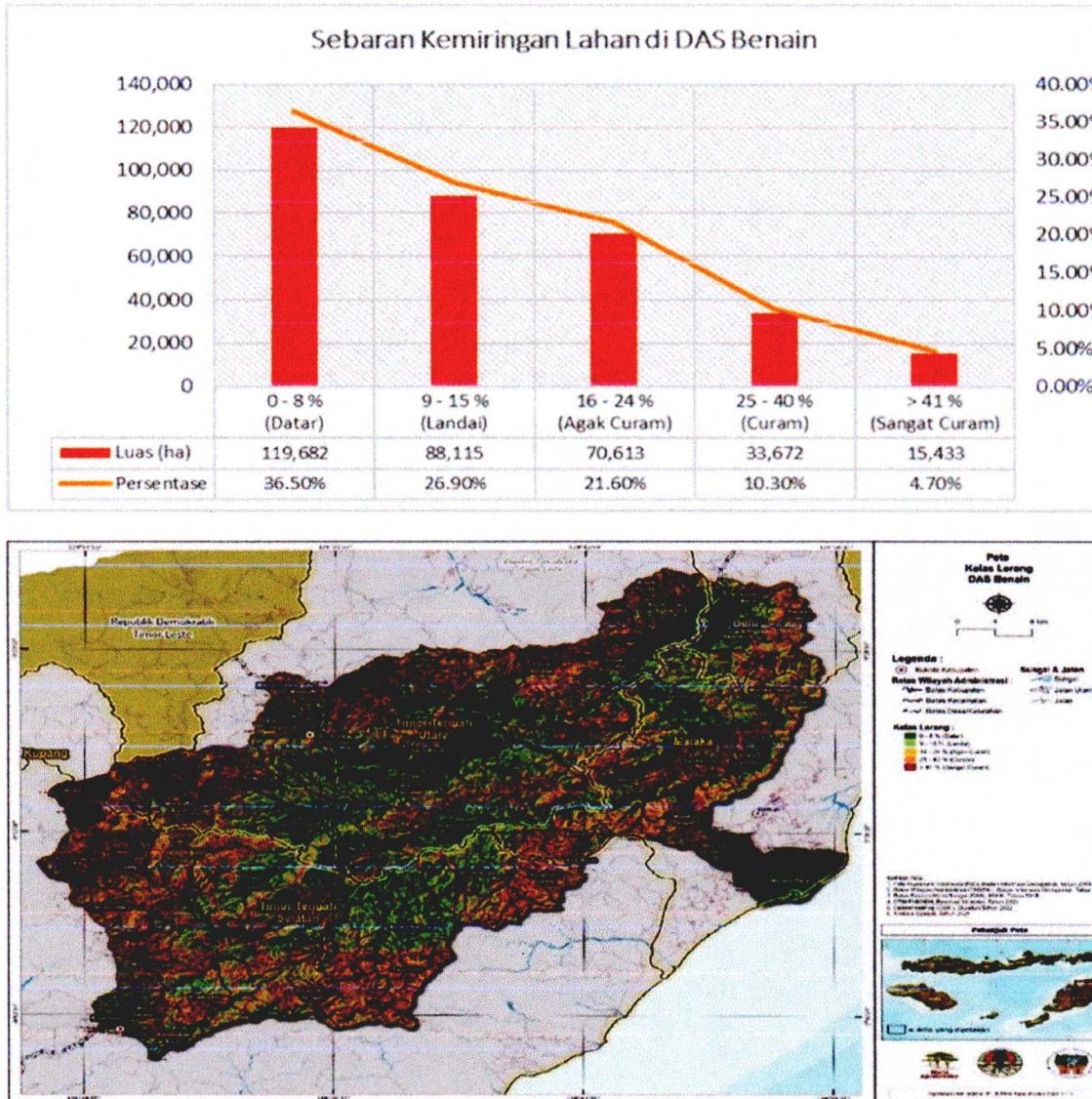
Ketinggian tempat diukur dari rata-rata permukaan laut (dpl) sebagai titik nol (datum horizontal). Dalam kaitannya dengan tanaman, secara umum sering dibedakan antara dataran rendah (<200 m dpl.) dan dataran tinggi (>200 m dpl.). Namun dalam kesesuaian tanaman terhadap ketinggian tempat berkaitan erat dengan temperatur dan radiasi matahari. Semakin tinggi tempat di atas permukaan laut, maka suhu dan tingkat penerimaan insolasi semakin menurun. Berdasarkan hasil analisis spasial menggunakan data digital terrain model (DTM) FABDEM menunjukkan bahwa elevasi pada DAS Benain berkisar dari 0–2.389 mdpl dengan rata-rata elevasi DAS yaitu 501 mdpl. Berdasarkan kelas elevasi pada DAS Benain lebih didominasi oleh kelas elevasi 250 – 500 mdpl dengan luas mencapai 154.168 ha (47%).



Gambar 3-8. Peta Kelas Elevasi DAS Benain.

Kemiringan DAS Benain

Relief atau kelas lereng berhubungan erat dengan faktor pengelolaan lahan dan tingkat bahaya erosi. Kondisi relief akan mempengaruhi drainase dan permukaan air pada daerah yang memiliki kemiringan lahan tinggi dan sering terjadi erosi tanah. Hal ini menyebabkan tanah-tanah pada kemiringan yang besar umumnya memiliki solum tanah yang lebih tipis, kandungan bahan organik yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tanah-tanah bergelombang dan datar. Selain potensi hilangnya tanah akibat erosi, kemiringan lereng juga mempengaruhi kecepatan limpasan air dan menurunkan infiltrasi air dalam tanah. Semakin curam kondisi lereng maka berimplikasi pada peningkatan kecepatan aliran air yang makin besar, daya rusak makin tinggi dan kesempatan air untuk menyerap ke dalam tanah makin sedikit, sehingga mempengaruhi potensi stok air di bawah permukaan.



Gambar 3-9. Peta Kelereng DAS Benain

Pada kondisi relief di DAS Benain mengindikasikan bahwa kelas lereng datar mendominasi seluas 119.682 ha (36,50%), kemudian kelas lereng landai seluas 88.115 ha (26,90%). Pada sisi lain, perbandingan kelas lereng curam sampai sangat curam mencapai seluas 119.718 ha atau 36,55%

lahan pada DAS Benain. Hal ini mengindikasikan 1/3 dari wilayah DAS Benain memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap potensi terjadinya erosi, air larian (*run-off*), dan aliran permukaan (*overland flow*). Dengan kondisi demikian, maka usaha penerapan konservasi tanah dan air perlu diintegrasikan secara menyeluruh, sehingga pengelolaan lahan dalam DAS Benain dapat dilakukan secara berkelanjutan dan mitigasi risiko dapat ditingkatkan.

Rangkuman Analisis Morfologi DAS Benain

Secara umum kondisi morfologi DAS Benain berada pada katagori rentan bahaya (skor 2). Hal ini dapat dilihat dari kondisi geologi, bahwa formasi dominannya adalah kompleks Bobonaro, Konglomerat dan kerakal, dan formasi Noele serta batu gamping koral sehingga sangat mudah longsor. Hal ini didukung dengan kenampakan geomorfologi paling dominan yaitu lereng (*slope*) dengan luas mencapai 34,2% atau 1/3 dari total luas DAS Benain. Sebaran elevasi pada DAS Benain rata-rata 501 mdpl dan dominan pada kelas elevasi 250 – 500 mdpl dengan luas mencapai 47%.

Pada kondisi relief di DAS Benain mengindikasikan bahwa kelas lereng datar mendominasi 36,50% dan kelas lereng landai 26,90%. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbandingan kelas lereng curam sampai sangat curam mencapai 36,55% dari total lahan pada DAS Benain. Hal ini mengindikasikan 1/3 dari wilayah DAS Benain memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap potensi terjadinya erosi, air larian (*run-off*), dan aliran permukaan (*overland flow*). Dilihat dari kondisi tanah DAS Benain, jika semua jenis tanah terletak pada daerah dengan kemiringan sedang sampai tinggi maka berpotensi mengalami erosi dan bahkan longsor yang tinggi. Berdasarkan sebaran wilayah DAS Benain, menunjukkan bahwa 52% berada di wilayah bagian tengah, 31% bagian hulu, dan 17% berada di bagian hilir. Kondisi ini menuntut tindakan mitigasi yang serius dari semua pihak dalam pengelolaan DAS Benain sehingga bisa mewujudkan DAS lestari dan mewujudkan kesejahteraan masyarakat.

3.1.6 Karakteristik Morfometri DAS Benain

Merujuk pada pendapat dari Asdak (2004) bahwa morfometri DAS merupakan ukuran kuantitatif karakteristik DAS yang berkaitan aspek geomorfologi suatu daerah. Parameter geomorfologi meliputi luas DAS, bentuk DAS, jaringan sungai, kerapatan aliran, pola aliran, dan gradien kecuraman sungai. Perpaduan faktor morfometri DAS dengan faktor-faktor yang dapat diubah manusia (*manageable*) seperti tata guna lahan, kemiringan dan panjang lereng akan memberikan respons spesifik dari DAS terhadap *presipitasi*, *evapotranspirasi*, *infiltrasi*, *run-off*, kandungan air tanah dan perilaku aliran sungai (Noges, 2009; Rahayu, Widodo, Noordwijk, Suryadi dan Verbist, 2009). Oleh karena itu, perpaduan karakteristik morfometri DAS dan tata guna lahan dapat dijadikan rujukan mengevaluasi kemungkinan terjadinya banjir dalam suatu wilayah DAS (Nugroho, 2009).

Berdasarkan hasil analisis mengindikasikan morfologi dan morfometri DAS Benain yang tergolong rentan. Hal ini dapat terlihat dari DAS Benain memiliki luas sebesar 327.515 ha, dan termasuk sebagai DAS berukuran sedang (luas DAS antara 100.000 - < 500.000 ha) sehingga cukup berpengaruh terhadap seberapa banyak air yang dapat ditampung, disimpan dan dialirkan dalam suatu sistem DAS atau hasil air (*water yield*). Selanjutnya, merujuk pada *circularity ratio* (Rc), *lemniscate ratio* (K), dan *elongation ratio* DAS menunjukkan bahwa bentuk DAS Benain memanjang (*elongated*). Kondisi ini dapat mempengaruhi kecepatan konsentrasi pengaliran air saat debit puncak menuju *outlet*, sehingga berdampak terhadap peluang kejadian banjir terutama pada wilayah DAS bagian hilir. Risiko ini makin besar oleh karena bentuk DAS pada daerah hulu sampai daerah tengah umumnya cenderung melebar,

sedangkan pada daerah hilir cenderung menyempit, sehingga akumulasi air yang cukup besar akan meningkatkan peluang banjir pada wilayah DAS bagian hilir.

Tabel 3-5. Karakteristik Morfometri DAS Benain

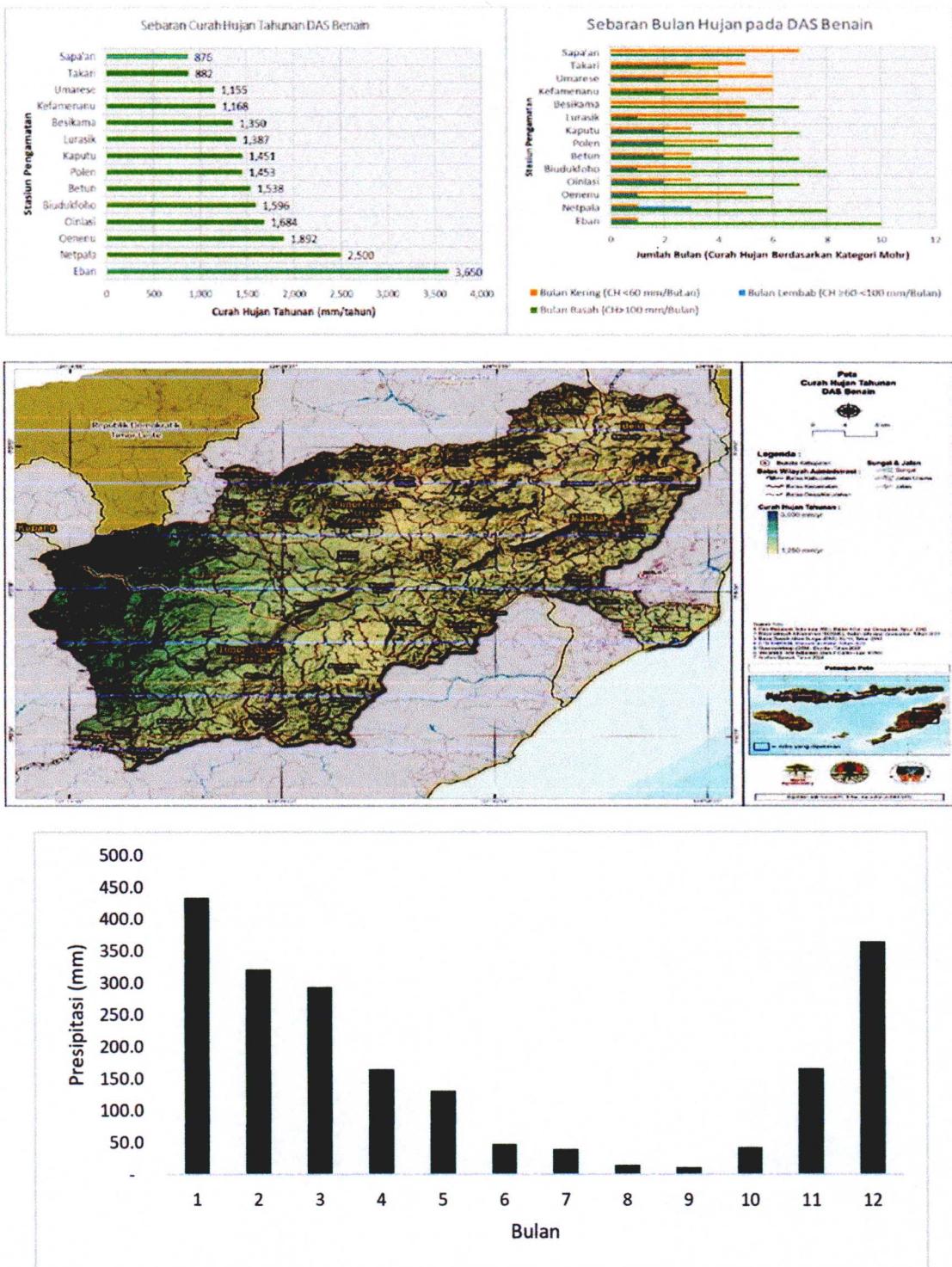
No	Parameter Morfometri DAS	Hasil	Keterangan
1	Luas DAS	327.515 ha	DAS berukuran sedang (luas 100.000 < 500.000 ha)
2	<i>Circularity Ratio</i> (Rc)	0,36	DAS tidak berbentuk bulat, tetapi memanjang (<i>elongated</i>)
3	<i>Elongation Ratio</i> (Re)	0,29	Bentuk DAS memanjang
3	<i>Lemniscate Ratio</i> (K)	22,37	DAS berbentuk buah pir (memanjang)
4	Pola Aliran	Dendritik	Seperti percabangan pohon, percabangan tidak teratur dengan arah dan sudut yang beragam. Berkembang di batuan yang homogen dan tidak terkontrol oleh struktur, umumnya pada batuan sedimen dengan pelapisan horizontal, atau pada batuan beku dan batuan kristalin yang homogen
5	Kerapatan Aliran (Dd)	0,22 km/km ²	Kelas aliran DAS yang tinggi di mana nilai Dd < 1,6 Km/Km ²

3.1.7 Karakteristik Hidrologi DAS

Kondisi Iklim DAS Benain

Curah Hujan

Karakteristik hujan sangat berkaitan dengan isu ketersediaan air dan keragaman corak aktivitas budidaya tanaman serta bentuk penggunaan lahan pada sebuah DAS. Wilayah DAS Benain didominasi oleh daerah beriklim kering, dan keragaman iklimnya sangat dipengaruhi oleh pola monsoonal (musiman) yang dicirikan pola hujan bersifat unimodal (satu puncak musim hujan). Tipologi hujan yang bersifat eratik menyebabkan curah hujan terkonsentrasi pada waktu singkat selama musim hujan, sebaliknya musim kemarau lebih panjang dibandingkan musim hujan dalam satu tahun.



Gambar 3-10. Sebaran Curah Hujan Tahunan dan Bulan Hujan Pada Pos Penakar Curah Hujan DAS Benain; dan Curah Hujan Bulanan Rata – rata dari semua Pos Penakar Curah Hujan

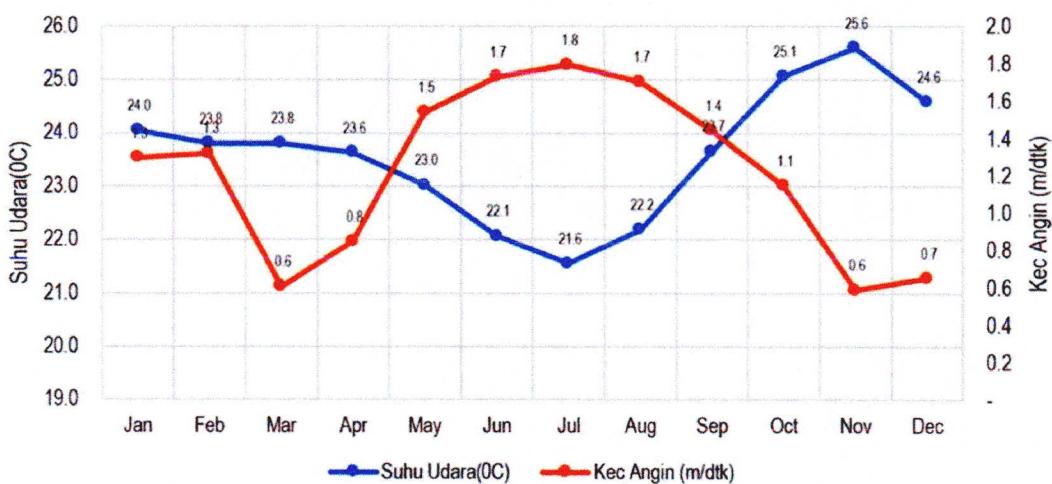
Merujuk pada hasil analisis dari data *time-series* curah hujan pada beberapa pos pengamatan hujan BMKG yang berada di dalam dan sekitar DAS Benain menunjukkan bahwa rerata curah hujan tahunan (*annual rainfall*) pada DAS Benain berkisar 876-3.650 mm/tahun. Berdasarkan Pedoman Identifikasi Karakteristik DAS, curah hujan tahunan pada DAS Benain cukup bervariasi mulai dari sangat rendah (CH tahunan <1500 mm/tahun) sampai sangat tinggi (CH tahunan >3.000 mm/tahun).

Secara spasial curah hujan tahunan terutama pada daerah hulu atau perbukitan/pegunungan yang berada di bagian timur DAS Benain cenderung memiliki curah hujan tahunan yang lebih tinggi dibandingkan area lain dalam wilayah DAS Benain. Dengan merujuk pada klasifikasi Mohr berdasarkan derajat kebasahan suatu bulan (bulan basah = hujan > 100 mm) berkisar antara 6-10 bulan, 1-3 bulan lembap (60 > CH < 80 mm) dan 1-7 bulan terkategori sebagai bulan kering (CH ≤ 60 mm). Sebaran lokasi dengan bulan basah lebih banyak dijumpai pada daerah yang memiliki elevasi tinggi terutama pada bentang alam (lanskap) berupa pegunungan/perbukitan yang umumnya tersebar pada wilayah hulu DAS Benain.

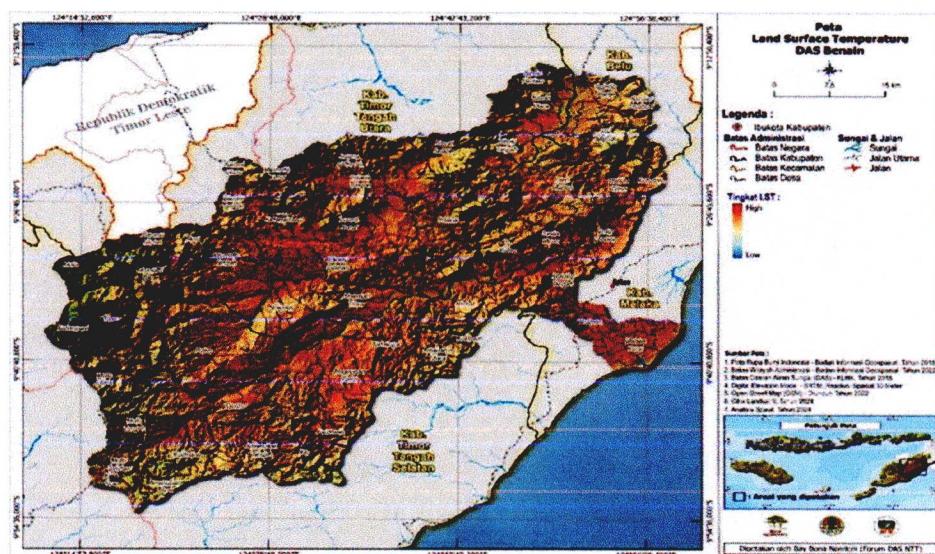
Suhu Udara dan Kecepatan Angin

Suhu udara dan kecepatan angin merupakan salah satu unsur iklim yang perlu diperhatikan karena berkaitan erat dengan ketersediaan air pada suatu sistem hidrologi DAS terutama dalam proses evapotraspirasi. Berdasarkan data suhu udara *time-series* dari data ECMWF selama 41 tahun (tahun 1981 s/d 2022) menunjukkan bahwa rerata suhu udara tahunan pada DAS Benain adalah 23,5°C, dengan suhu maksimum/terpanas pada bulan November (25,6°C) dan suhu terendah/terdingin pada bulan Juli (21,6°C). Pola suhu udara ini diduga berkaitan erat dengan posisi semu matahari terhadap letak posisi wilayah DAS.

Karakteristik iklim lain yang perlu diperhatikan adalah kecepatan angin (*wind velocity*). Merujuk pada data dan informasi rata-rata kecepatan angin dalam 41 tahun terakhir menunjukkan bahwa kecepatan angin tertinggi terjadi pada periode bulan Juni – Agustus sebagai dampak dari pola angin musim (*monsoon*) Australia. Selain itu, terdapat korelasi negatif yang tergolong kuat ($r = -0,8$, $p\text{-value} < 0,05$) antara kondisi suhu udara dan kecepatan angin di DAS Benain, dalam hal ini ketika terjadi angin kencang, suhu udara semakin lebih rendah (dingin), dan sebaliknya.



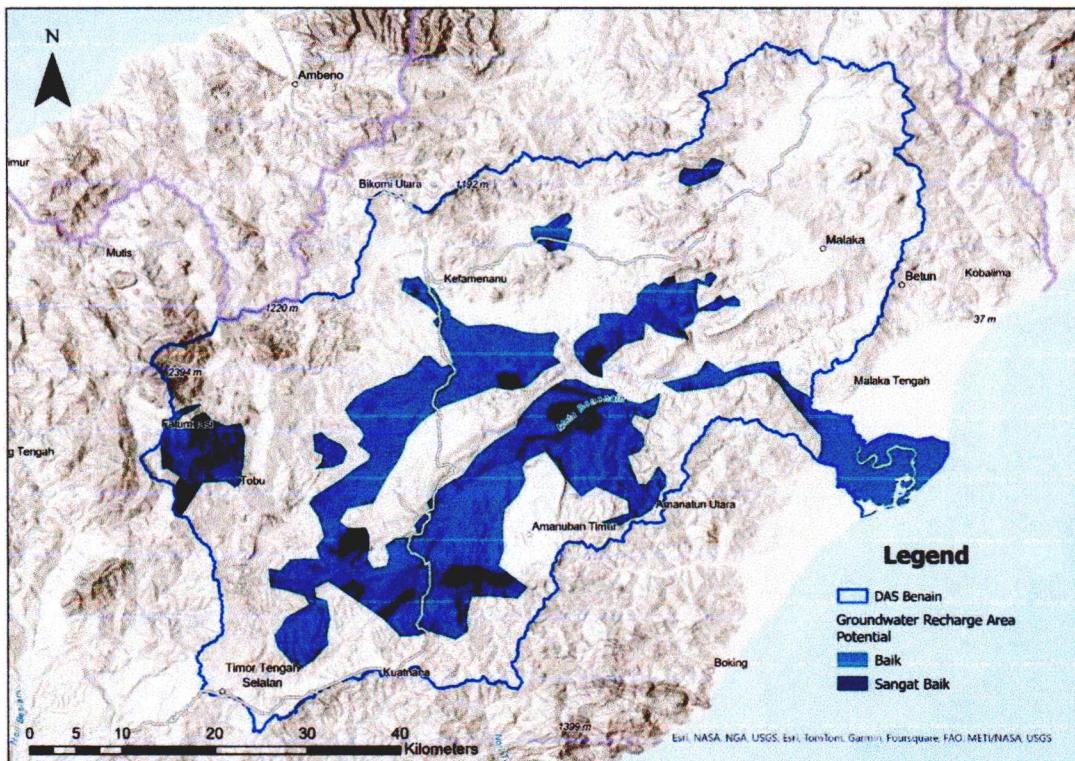
Gambar 3-11. Rerata Suhu Udara Bulanan dan Kecepatan Angin Bulanan DAS Benain.



Gambar 3-12. Peta Land Surface Temperature DAS Benain.

Potensi Daerah Resapan Air

Analisis delineasi batas daerah resapan air yang menggunakan lima variabel/data yang meliputi sebaran formasi batuan (geologi), kelurusinan lahan (*lineament*), kerapatan aliran (*drainage density*), kemiringan lahan (*slope*), dan tutupan lahan menghasilkan gambaran sebaran daerah resapan air DAS Benain seperti pada Gambar III.13. Kelima parameter tersebut merupakan variabel yang paling mempengaruhi kemampuan suatu lahan dalam menyerapkan air. Umumnya, kemiringan lahan merupakan variabel yang paling signifikan, di mana terlihat pada Gambar III-13, kelas potensi resapan baik berada pada area dengan kemiringan lahan antara 0-15%.



Gambar 3-13. Peta Potensi Daerah Resapan DAS Benain.

Pada gambar III-13 dapat diperhatikan, Prioritas daerah resapan potensial di DAS Benain tersebar di bagian tengah, selatan, barat, dan utara, serta wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Besikama, Oemeu, dan Mina. Luas daerah resapan dengan prioritas II (baik/good) mencapai 921 km², sementara prioritas I (sangat baik/very good) seluas 71 km². Wilayah dengan prioritas I difokuskan di kecamatan Amanuban Tengah, Amanuban Timur, Insana, Miomafo Timur, Mollo Selatan, dan Mollo Utara. Sementara itu, prioritas II mencakup kecamatan Amanutun Utara, Amanuban Barat, Biboki Selatan, Biboki Utara, Kota Kafamenanu, Malaka Barat, Malaka Tengah, Malaka Timur, Miomafo Barat, serta wilayah yang juga termasuk dalam prioritas I.

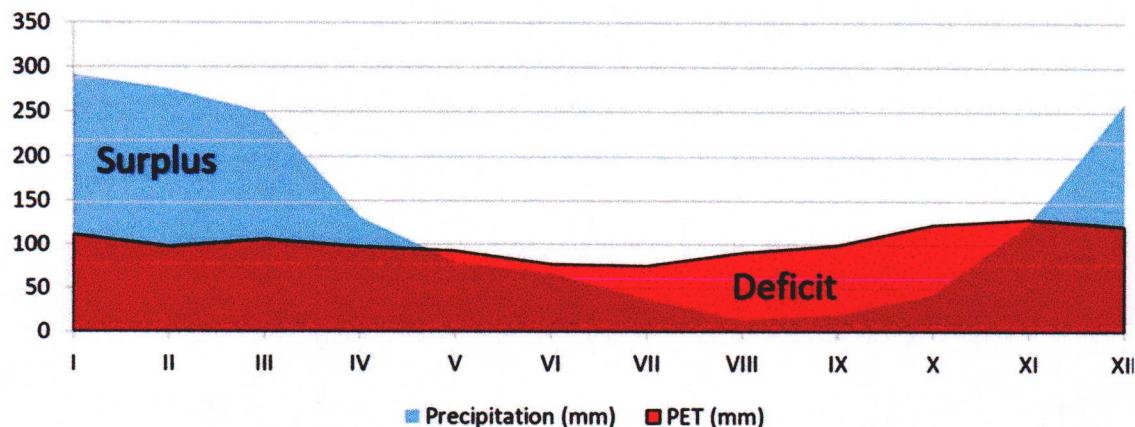
Neraca Air DAS Benain

Kondisi hidrologi DAS Benain dianalisis menggunakan data curah hujan bulanan dan suhu udara bulanan *time-series* selama 41 tahun (tahun 1981 s/d 2022) dari data ERA5- Land (ECMWF) untuk menghasilkan neraca air (*water balance*) yang dianalisis menggunakan pendekatan Thornwaite Mather menunjukkan bahwa dalam satu tahun periode surplus air (presipitasi > evapotranspirasi) berlangsung selama 6 bulan yaitu dari bulan November – April dengan puncak periode surplus terjadi pada bulan Februari (171 mm). Sebaliknya, periode defisit air (presipitasi < evapotranspirasi) berlangsung selama 6 bulan yaitu dari bulan Mei – Oktober dengan puncak defisit terjadi pada bulan Oktober (77 mm). Hal ini mengindikasikan terjadinya ketidakseimbangan antara input (hujan) dan luaran (ET, *run-off*, *overlandflow*, dll) pada wilayah DAS Benain.

Tabel 3-6. Perhitungan Neraca Air DAS Benain dengan Metode Thornthwaite Mather

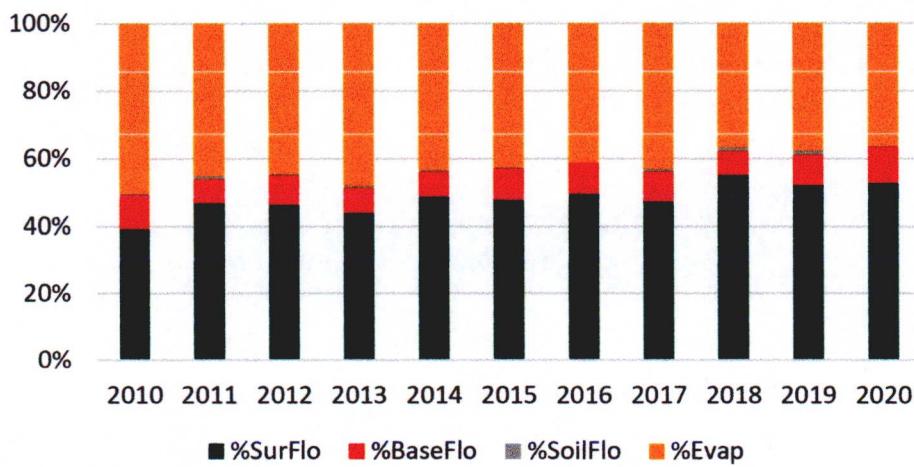
DAS Benain	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	SUM	Average
Precipitation (mm)	292	276	250	131	80	67	38	15	20	44	124	261	1597	133
PET (mm)	111	97	105	97	92	78	76	90	98	123	129	121	1216	101
Deficit (mm)	0	0	0	0	0	0	2	19	51	77	39	1	190	16
Surplus (mm)	135	171	147	50	14	9	2	0	0	4	2	38	572	48
AET/PET - drought coefficient	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.79	0.48	0.38	0.70	0.99		0.86
P/PET - aridity index	2.63	2.85	2.38	1.36	0.87	0.86	0.50	0.16	0.21	0.36	0.96	2.16		1.27
RO/P - potential runoff coefficient	0.46	0.62	0.59	0.38	0.18	0.14	0.05	0.00	0.00	0.10	0.01	0.15		0.22

Water Balance DAS Benain



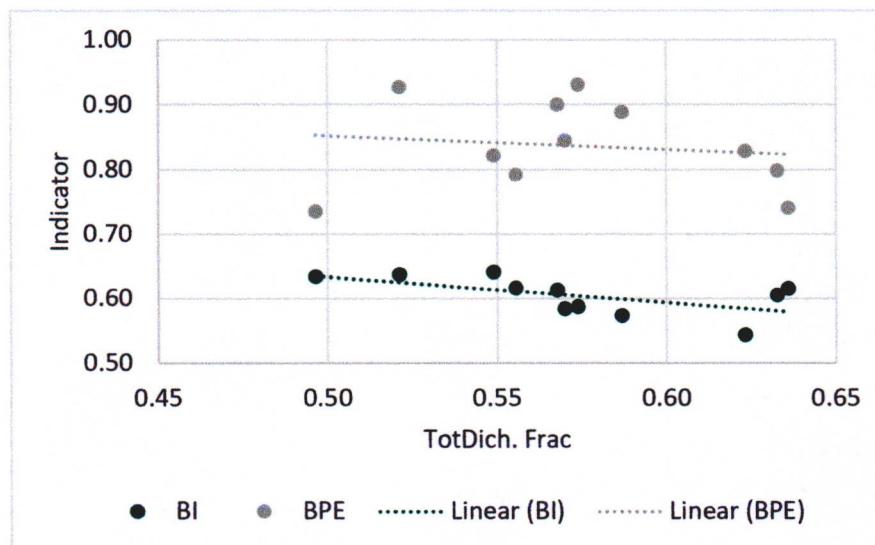
Gambar 3-14. Neraca Air pada DAS Benain.

Dinamika neraca air DAS Benain dari 2010 sampai 2020 juga dikaji dengan pendekatan model menggunakan model hidrologi SWAT (*Soil Water Assessment Tools*) untuk melihat perubahan komponen air dalam skala DAS seiring waktu. Masukan data yang digunakan untuk analisis ini meliputi data iklim (curah hujan, temperatur, kelembaban, Evaporasi, Lama Penyinaran Matahari.) dari tahun 2010 – 2020 yang diperoleh dari BMKG, tutupan lahan tahun 2010 – 2020, sebaran jenis tanah, dan kemiringan lahan (DEM). Dinamika neraca air DAS Benain tahun 2010 – 2020 dapat dilihat pada Gambar III-15 di bawah ini.



Gambar 3-15. Neraca Air DAS Benain Tahun 2010 - 2020.

Gambar III-15 menunjukkan persentase setiap komponen air dari hujan yang jatuh ke DAS Benain. Dari Gambar tersebut dapat diperhatikan seiring tahun komponen air berfluktuasi namun secara keseluruhan dapat diperhatikan bahwa aliran permukaan seiring tahun meningkat dari tahun 2010 ke 2020. Selain itu, evapotranspirasi juga berkurang. Hal ini kuat diperkirakan diakibatkan oleh tegakan pohon yang seiring tahun juga menurun.

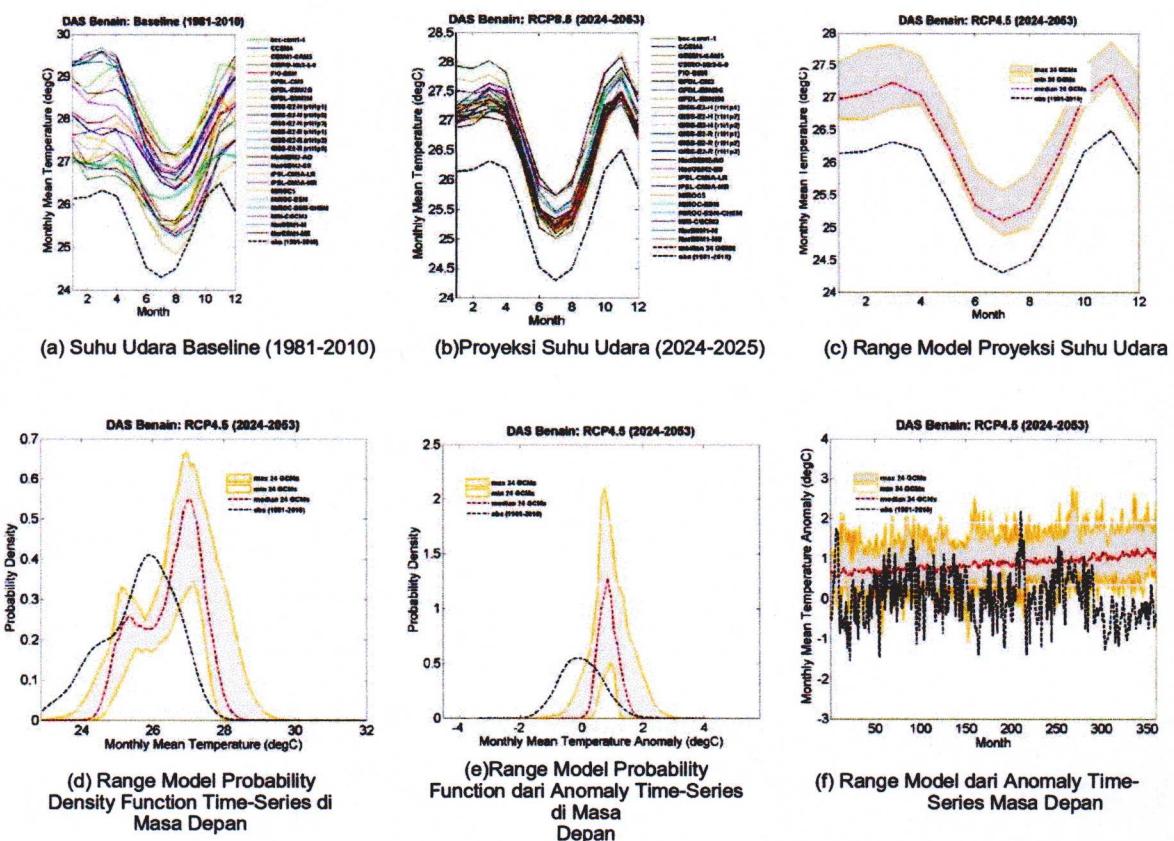


Gambar 3-16. Grafik plot *Buffering Indikator* dan *Buffering Peak Event* Terhadap Fraksi Total Debit.

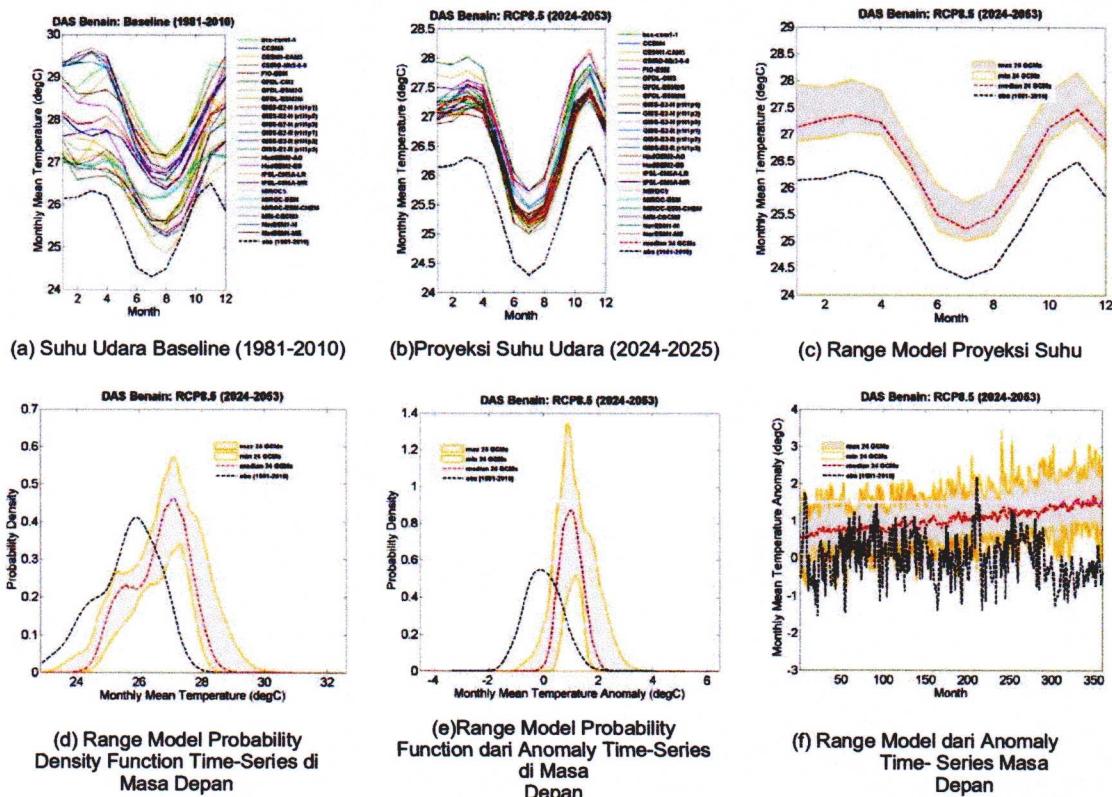
Berdasarkan Gambar III-16, terlihat hubungan antara fraksi total debit terhadap curah hujan (sumbu X) dengan dua indikator kapasitas Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu *buffering indicator* (BI) dan *buffering peak event* (BPE) (sumbu Y). Secara umum, tren garis linear menunjukkan bahwa semakin besar fraksi debit/curah hujan, kondisi DAS cenderung menurun berdasarkan kedua indikator tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa saat proporsi hujan yang langsung menjadi debit meningkat, kemampuan DAS untuk menyangga aliran air—baik dalam menyerap air maupun meredam kejadian puncak aliran—semakin berkurang. Dengan kata lain, tingginya nilai fraksi debit/curah hujan menunjukkan

berkurangnya kapasitas DAS dalam mengelola air hujan secara optimal, yang berpotensi meningkatkan risiko banjir dan degradasi ekosistem DAS. Sejalan dengan hal tersebut, dapat diperhatikan indikator kapasitas penyangga (*buffering indicator*) DAS juga berangsur menurun seiring waktu, memperkuat argumen bahwa kondisi fungsi hidrologi DAS Benain semakin menurun dalam 10 tahun terakhir. Perubahan iklim pada DAS Benain

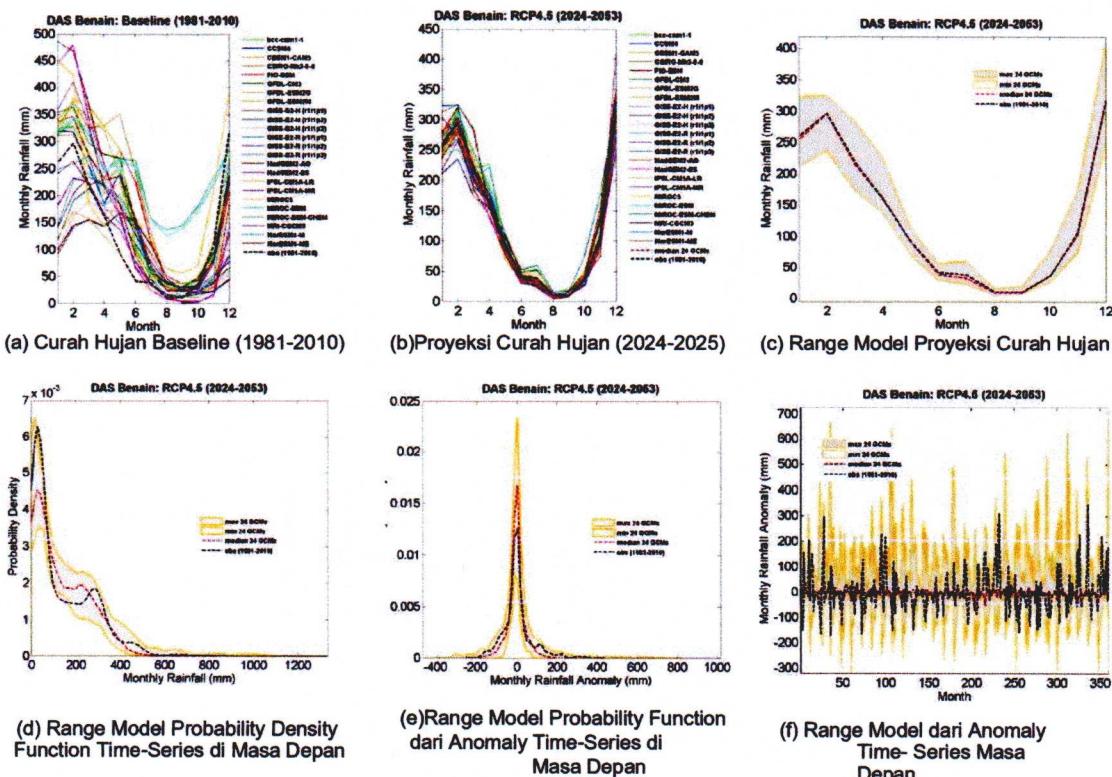
Analisis proyeksi perubahan iklim pada DAS Benain menggunakan 24 skenario keluaran model perubahan iklim global (*Global Climate Model (GCM)*) dari *Climate Model Intercomparison Project phase 5 (CMIP5)* yang dianalisis menggunakan perangkat lunak *Statistical Bias Correction for Climate Skenarios (SiBiaS)* versi 1.2 (Faqih, 2017; Faqih dan Listyariini, 2022). Adapun variable iklim yang dilakukan proyeksi perubahan yaitu suhu udara permukaan dan hujan menggunakan 2 skenario *Representative Concentration Pathway (RCP)* yaitu RCP4.5 dan RCP8.5. Untuk proyeksi hujan menggunakan data *Climate Hazard Group InfraRed Precipitation with Station Data (CHIRPS)* versi 2.0 dengan resolusi grid 0.05° , sedangkan proyeksi suhu udara menggunakan data *Climate Research Unit TS3.22* dengan resolusi grid 0.5° . Untuk metode koreksi bias menggunakan metode Delta yang merupakan metode *downscaling* sederhana yang menggunakan penambahan atau pengalian delta dan data pada periode *baseline* (tahun 1981-2010). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kedua skenario yang digunakan (RCP4.5 dan RCP8.5), diproyeksikan bahwa telah, sedang dan akan terus terjadi perubahan iklim berupa peningkatan suhu udara dan perubahan pola curah hujan pada DAS Benain sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar III.16 - Gambar III.19.



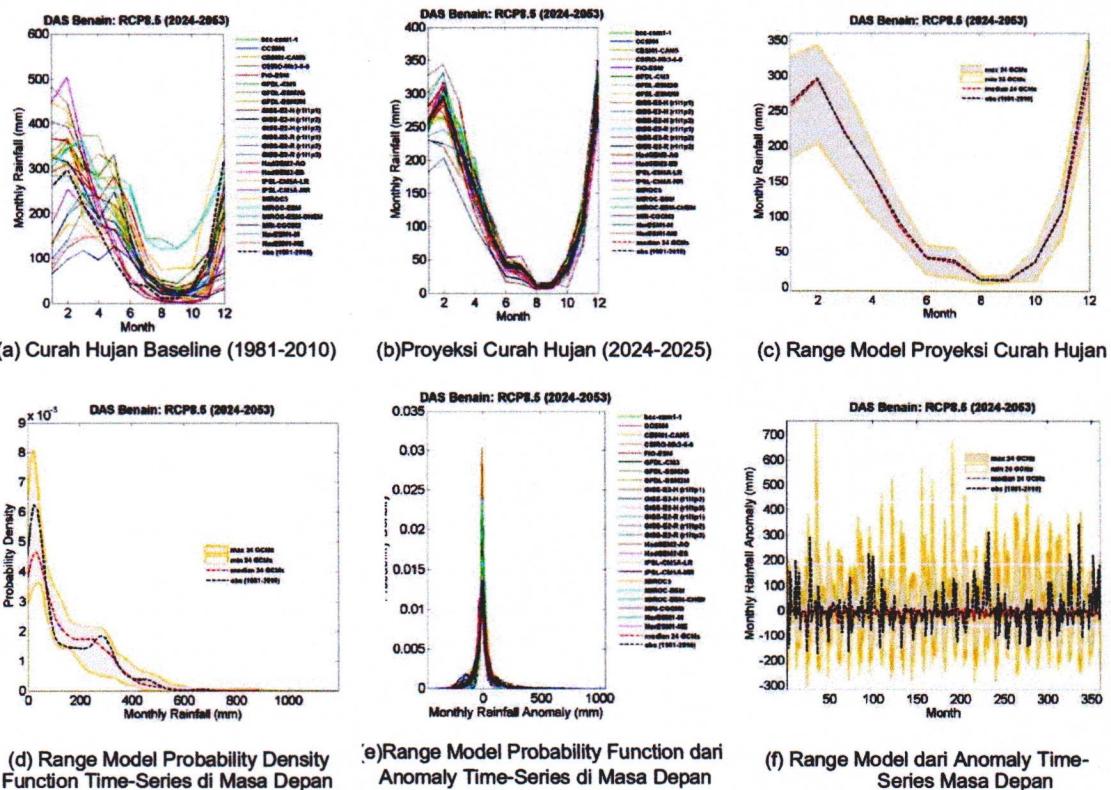
Gambar 3-17. Proyeksi Perubahan Suhu Udara DAS Benain pada Skenario RCP 4.5.



Gambar 3-18. Proyeksi Perubahan Suhu Udara DAS Benain pada Skenario RCP 8.5.



Gambar 3-19. Proyeksi Perubahan Curah Hujan DAS Benain pada Skenario RCP 4.5



Gambar 3-20. Proyeksi Perubahan Curah Hujan DAS Benain pada Skenario RCP 8.5

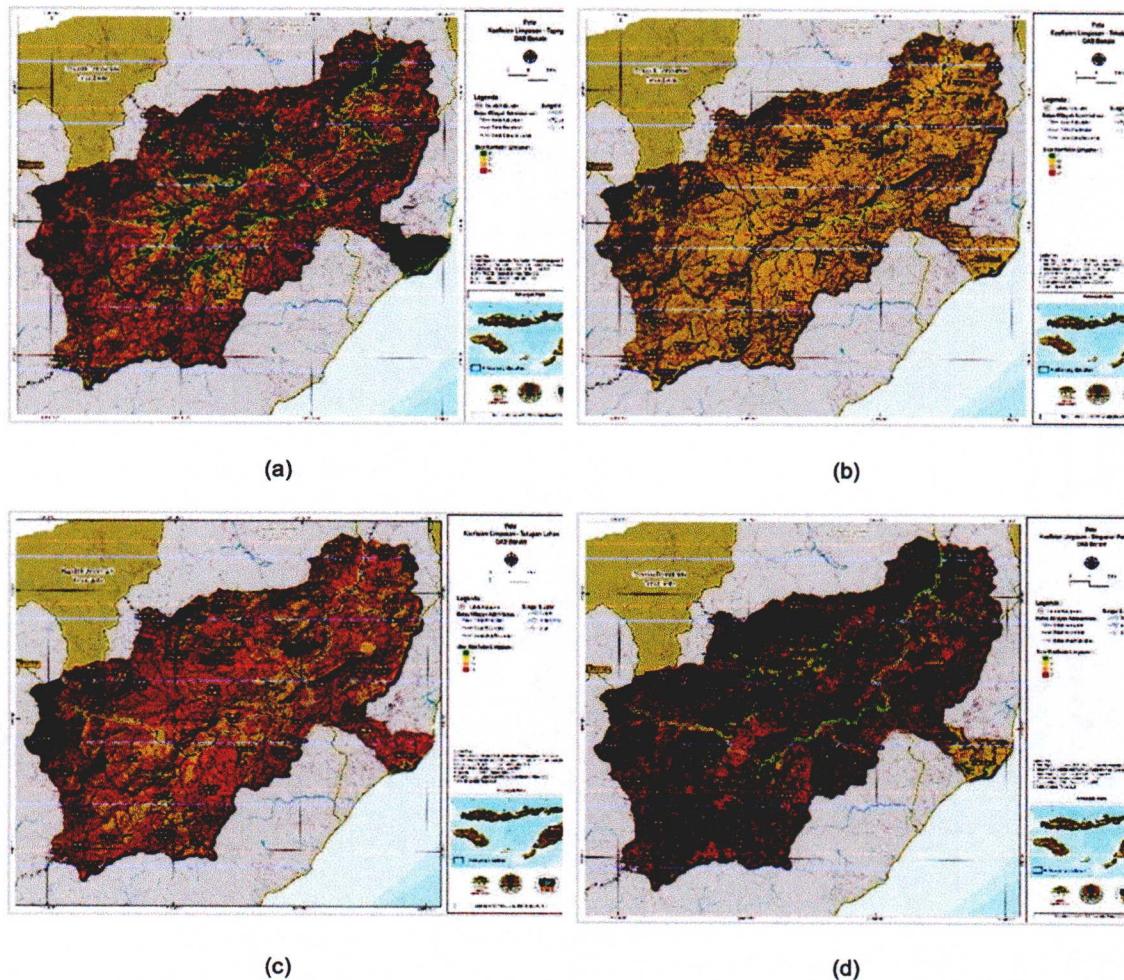
Koefisien Limpasan

Hasil analisis koefisien limpasan dengan metode Cook sesuai parameter-parameter karakteristik fisik DAS menunjukkan bahwa nilai C yang diperoleh pada DAS Benain adalah 0,63 artinya bahwa 63% air hujan yang jatuh pada DAS Benain akan menjadi limpasan permukaan.

Tabel 3-7. Koefisien Limpasan DAS Benain

No	Karakteristik Fisik DAS	Skor Limpasan
1	Topografi	0.24
2	Vegetasi Penutup	0.15
3	Infiltrasi Tanah	0.1
4	Simpanan Air Permukaan	0.14
Total Koefisien Permukaan DAS		0.63

Limpasan permukaan (*overland flow*) merupakan bagian kelebihan hujan (*excess rainfall*) yang mengalir di permukaan lahan pada saat terjadi hujan, apabila hujan berhenti maka tidak terjadi lagi limpasan permukaan. Koefisien limpasan permukaan adalah perbandingan antara bagian hujan yang menjadi limpasan permukaan dengan total hujan pada suatu kejadian hujan. Limpasan permukaan inilah yang menjadi tenaga penggerus/pengelupas lapisan tanah atas, pengangkut material tanah permukaan yang lepas atau yang dikenal dengan proses erosi permukaan oleh tenaga limpasan permukaan, yang kemudian membawanya ke dalam badan-badan air (sungai, rawa, danau, waduk, dan laut/lautan) membentuk banjir kiriman (banjir limpasan) menyumbang banjir di sungai serta membawa lumpur yang menyebabkan pendangkalan atau dikenal dengan proses sedimentasi.



Gambar 3-17. Peta Sub-Variabel Limpasan Permukaan DAS Benain. (a) Topografi, Vegetasi Penutup, (c) Infiltrasi Tanah dan (d) Simpanan Air Permukaan

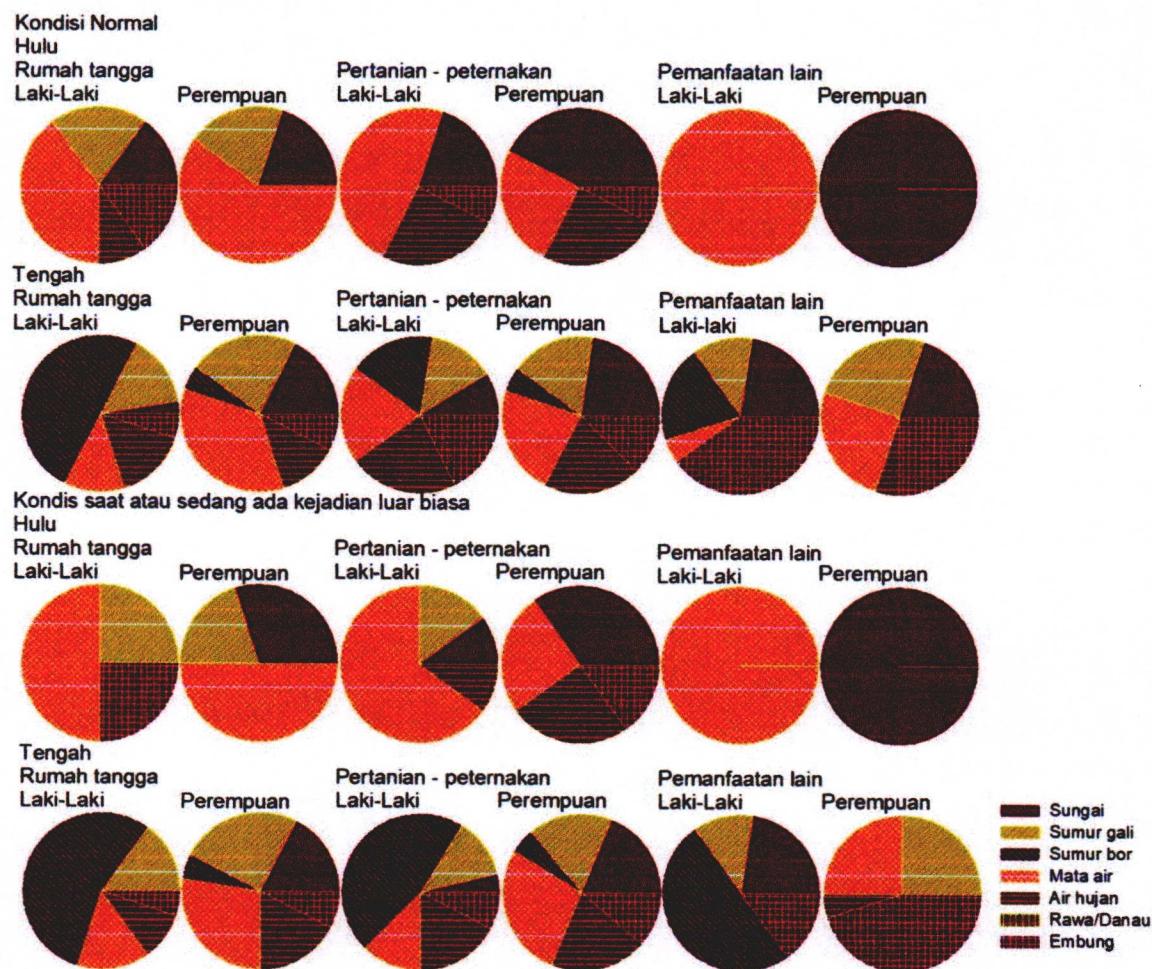
Sumber Air dan Pemanfaatannya Oleh Masyarakat

Informasi mengenai sumber air dan pemanfaatannya oleh masyarakat di area DAS Benain didapat melalui diskusi kelompok terpumpun di lapangan secara langsung. Dari hasil diskusi dan pengamatan (Gambar III-21), diketahui baik kelompok laki-laki maupun perempuan, memberikan gambaran penggunaan sumber air yang beragam baik untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga maupun untuk kebutuhan pertanian/peternakan/perikanan. Hal ini mengindikasikan tingkat ketahanan yang tinggi dalam hal pemenuhan kebutuhan air bersih maupun sumber air untuk kebutuhan lainnya.

Di wilayah hulu dan tengah DAS Benain, baik pada kondisi normal maupun kondisi kering (kemarau), menurut kelompok laki-laki sumber air yang banyak digunakan baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun untuk kebutuhan pertanian/peternakan/perikanan adalah sumur bor, mata air, dan sumur gali. Sementara menurut kelompok perempuan, sumber air yang digunakan lebih beragam baik untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga maupun untuk kebutuhan pertanian/peternakan/perikanan/industri rumah tangga.

Pemanfaatan sumber air untuk pertanian di sekitar pekarangan rumah (sayuran, cabai, tomat, dll.) menggunakan mata air dan sumur gali, sedangkan untuk kegiatan pertanian di lahan masyarakat menggunakan air sungai, air hujan atau embung. Kegiatan pertanian di sekitar embung diberhentikan pada musim kemarau karena embung kering.

Jarak sumber air untuk kebutuhan rumah tangga kurang lebih 0.5 – 1.75 km, sedangkan jarak sumber air untuk kebutuhan pertanian, perikanan, peternakan dan industri rumah tangga kurang lebih 0.5 – 17 km. Kelompok laki-laki dan perempuan bahkan anak-anak mempunyai peran yang sama dalam pemenuhan kebutuhan air untuk rumah tangga seperti mengambil air ke mata air, menampung air, dll., pengambilan air ke sumber air yang dekat dilakukan oleh perempuan dan anak-anak. Perbaikan pipa yang rusak dilakukan oleh laki-laki.

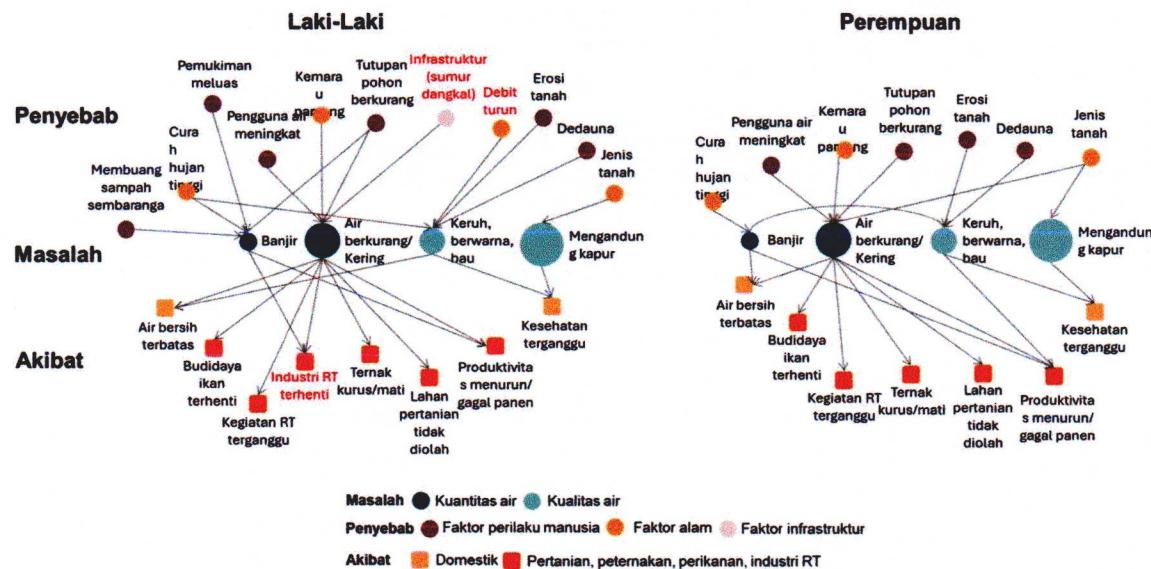


Gambar 3-18. Persentase Pemanfaatan air menurut Persepsi Laki-laki dan Perempuan.

Lebih lanjut, menurut persepsi laki-laki dan perempuan, masalah utama sumber air adalah mengandung kapur, air berkurang/kering, keruh/berwarna/bau dan banjir (Gambar III-22). Masyarakat yang tinggal di sepanjang aliran sungai, atau yang tinggal di dekat muara sungai, atau yang tinggal di lokasi dataran rendah adalah yang rawan terkena bencana banjir. Namun demikian, tidak semua masyarakat yang tinggal di daerah ini rawan terkena banjir, pada lokasi-lokasi yang sudah ada tanggul atau beronjong kejadian banjir dapat dikurangi.

Penyebab utama masalah menurunnya debit air, pada musim kemarau sehingga harus mencari sumber air alternatif bahkan membeli air, selain rendahnya curah hujan pada musim kemarau juga meningkatnya jumlah pengguna air. Hal lain yang juga menjadi penyebab diantaranya aktivitas manusia di wilayah hulu sampai tengah DAS seperti pembukaan lahan baru, perladangan berpindah dan tebas bakar, penyerobotan hutan dan kebakaran hutan (gunung Mutis pada 2020) tanpa diimbangi dengan penanaman kembali menyebabkan fungsi habitat dan vegetasi hutan mengalami penurunan. Selain itu, kerusakan di wilayah Hulu dan Tengah DAS juga berakibat banjir di daerah hilir dan longsor di bantaran sungai pada musim hujan, longsor pada daerah yang dilakukan penebangan karena terjadi aliran permukaan pada musim hujan, dan lahan pertanian di sekitar bantaran sungai menjadi rusak akibat banjir dan longsor bantaran sungai. Erosi permukaan tanah di daerah hulu merupakan penyebab

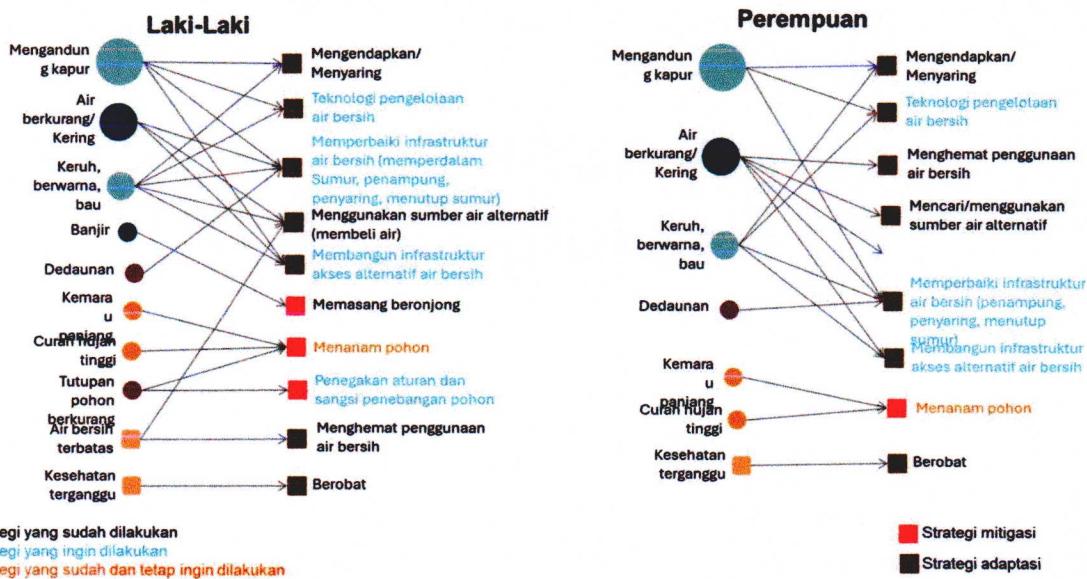
air sungai menjadi keruh pada saat musim hujan, selain itu debit air yang berkurang pada musim kemarau dan juga dedaunan di sekitar mata air menjadi salah satu penyebab air keruh dan bau.



Gambar 3-19. Penyebab, masalah dan akibat dari Permasalahan Sumber daya Air.

Air yang mengandung kapur tidak memberikan akibat dan kerugian yang berarti bagi masyarakat. Sementara itu, akibat dari masalah air berkurang/kering adalah air bersih terbatas, budidaya ikan terhenti, kegiatan rumah tangga terhenti, ternak mati/kurus, produksi pertanian berkurang/gagal panen, bahkan lahan pertanian tidak dapat diolah. Kelompok laki-laki menambahkan bahwa industri rumah tangga juga terhenti akibat dari menurunnya jumlah air. Dengan akibat tersebut, kerugian materi yang dialami berupa pendapatan berkurang, pengeluaran tambahan (pengobatan, membeli air, biaya mengangkut air dari tempat jauh) dan kerugian non materi berupa tenaga dan waktu untuk mencari sumber air alternatif.

Sejauh ini masyarakat telah melakukan beberapa upaya baik untuk mengatasi penyebab masalah/masalah (strategi mitigasi) maupun mengurangi akibat masalah (strategi adaptasi) (Gambar III-23). Strategi adaptasi maupun mitigasi yang telah dilakukan mempunyai tingkat keberhasilan 20% - 100%, seperti mengendapkan/menyari air, menggunakan sumber air alternatif/membeli air, menghemat penggunaan air ataupun menanam pohon. Sejalan dengan hal ini, memperbaiki/membangun infrastruktur (memperdalam kedalaman sumur, bak penampung, akses alternatif air bersih), teknologi pengelolaan air bersih merupakan beberapa upaya yang ingin dilakukan. Namun secara umum beberapa kendala yang dihadapi untuk mewujudkan upaya yang ingin dilakukan ada pada keterbatasan sumber daya manusia, keterbatasan dana, kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya tutupan lahan berbasis pohon dan juga kurangnya dukungan/tanggapan dari pihak pemerintah setempat.



Gambar 3-20. Strategi Adaptasi dan Mitigasi menurut Perspektif Masyarakat

Debit Maksimum

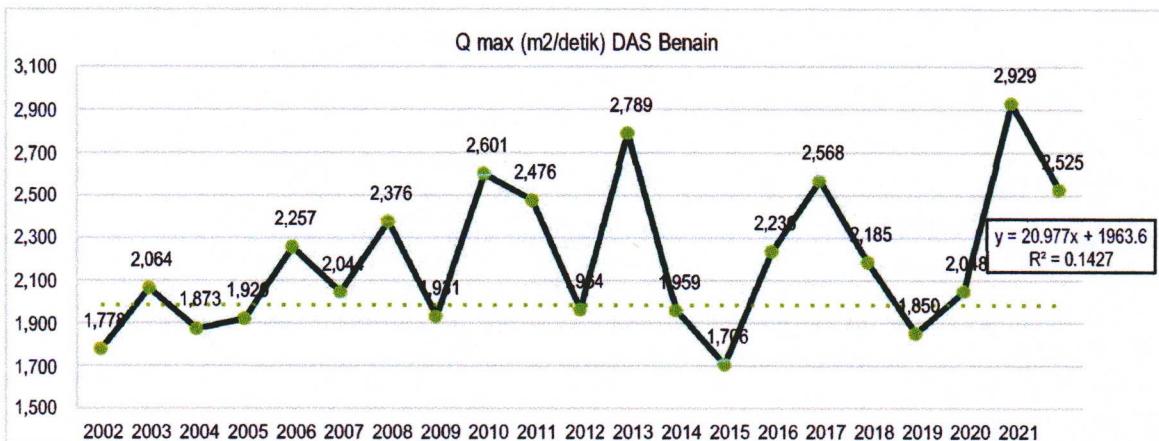
Perhitungan debit maksimum (banjir puncak, Q_{maks}) pada DAS Benain diestimasi berdasarkan pada nilai koefisien limpasan permukaan (C), intensitas hujan (I) yang lamanya sama dengan waktu konsentrasi (T_c), dan luas DAS (A). Total nilai atau angka koefisien limpasan permukaan per satuan lahan adalah nilai koefisien limpasan permukaan total DAS. Intensitas hujan dihitung sama dengan lamanya waktu konsentrasi (T_c) yang dihitung berdasarkan panjang DAS dan parameter morfometri DAS lainnya. Oleh karena ketidaktersediaan data debit sungai pada DAS Benain hasil pengukuran di lapangan, maka perhitungan debit maksimum (Q_{maks}) dilakukan dengan menggunakan Rumus Rasional.

Berdasarkan Tabel III-8 dan Gambar III-23, debit puncak terendah pada DAS Benain dalam kurun waktu tahun 2002 s/d tahun 2022 terjadi pada tahun 2019 yaitu $870.552 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit puncak tertinggi yaitu $1.692.097 \text{ m}^3/\text{detik}$ pada tahun 2010.

Tabel 3-8. Debit Maksimum DAS Benain (Metode Rasional).

Tahun	Intensity (mm/hour)	Faktor C (ha)	Luas DAS (ha)	Q_{max} (m ³ /detik) DAS Benain
2002	9.9	0.3	327,515	901,633
2003	12.0	0.3	327,515	1,097,057
2004	12.1	0.3	327,515	1,105,409
2005	10.4	0.3	327,515	943,620
2006	13.9	0.3	327,515	1,268,739
2007	12.8	0.3	327,515	1,168,226
2008	14.2	0.3	327,515	1,290,212
2009	11.0	0.3	327,515	999,113
2010	18.6	0.3	327,515	1,692,097
2011	17.0	0.3	327,515	1,549,529
2012	12.5	0.3	327,515	1,136,251

Tahun	Intensity (mm/hour)	Faktor C (ha)	Luas DAS (ha)	Q max (m ² /detik) DAS Benain
2013	17.2	0.3	327,515	1,565,885
2014	11.0	0.3	327,515	1,000,859
2015	9.9	0.3	327,515	901,863
2016	13.4	0.3	327,515	1,216,525
2017	14.9	0.3	327,515	1,359,710
2018	12.7	0.3	327,515	1,155,161
2019	9.6	0.3	327,515	870,552
2020	14.2	0.3	327,515	1,293,700
2021	16.2	0.3	327,515	1,479,280
2022	16.6	0.3	327,515	1,515,914



Gambar 3-25. Grafik Debit Maksimum DAS Benain.

Secara umum kondisi hidrologi DAS Benain berada pada katagori rentan bahaya (skor 2). Hasil analisis menunjukkan bahwa 63% air hujan yang jatuh pada DAS Benain akan menjadi limpasan permukaan (*overland flow*). Limpasan permukaan (*overland flow*) merupakan air hujan yang jatuh ke permukaan tidak dapat ditahan oleh tanah dan vegetasi sehingga mengalir langsung ke anak sungai, sungai atau laut. Besarnya tingkat kerusakan akibat erosi maupun banjir sangat ditentukan oleh limpasan permukaan. Berdasarkan penjelasan di atas, untuk menjaga kondisi hidrologis DAS Benain tetap aman maka diperlukan tindakan-tindakan konservasi tanah dan air serta meningkatkan kapasitas masyarakat melalui edukasi kepada untuk mencegah tindakan anthropogenik dan naturagenik.

3.1.8 Karakteristik Kemampuan DAS Benain

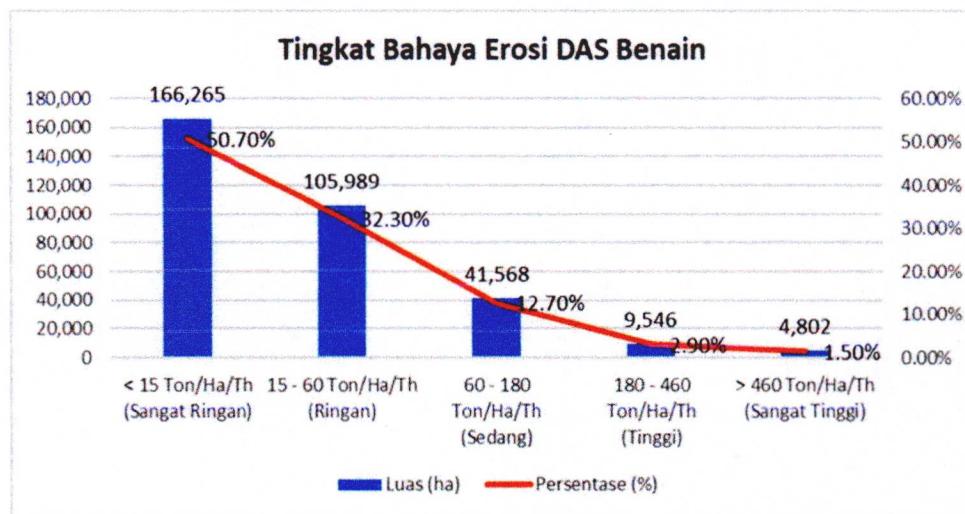
Erosi Permukaan

Curah hujan, karakteristik tanah berupa tekstur, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik, kemiringan dan panjang lereng, pemanfaatan lahan dan tindakan konservasi merupakan sejumlah faktor yang mempengaruhi terhadap besar/kecilnya erosi permukaan atau laju kehilangan tanah. *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) digunakan untuk menduga besarnya potensi kehilangan tanah yang terjadi di DAS Benain yang dinyatakan dalam ton/hektar/tahun. Laju erosi (A) dihitung menggunakan metode RUSLE dengan mengalikan nilai dari setiap parameter yaitu faktor erosivitas hujan (R), faktor erodibilitas tanah (K), faktor panjang dan kemiringan lereng (LS), faktor

pengelolaan tanaman (C) dan faktor konservasi tanah (P). Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat bahaya erosi (TBE) pada DAS Benain didominasi oleh kelas TBE yang tergolong sangat ringan yaitu <15 Ton/Ha/Tahun seluas 166.265 ha (51%) dan ringan (15-60 Ton/Ha/Tahun) seluas 105.989 ha (32%).

Pada sebagian wilayah DAS Benain merupakan daerah rawan erosi yang memicu terjadinya longsor sehingga memerlukan kewaspadaan yang cukup tinggi ketika terjadi intensitas curah hujan yang tinggi pada daerah yang memiliki kelas lereng curam maupun pada lahan yang terbuka sebagai padang rumput. Dampak dari erosi adalah penipisan lapisan permukaan tanah yang berimplikasi pada penurunan kemampuan lahan atau degradasi lahan, menurunnya kemampuan untuk meresapkan air dalam tanah, meningkatnya sedimentasi dan pendangkalan sungai yang berimplikasi pada meningkatnya limpasan air permukaan yang menyebabkan terjadinya banjir dalam berbagai skala. Memperhatikan tingkat bahaya erosi yang cukup tinggi dan hampir merata pada wilayah DAS Benain mengindikasikan potensi ancaman yang tinggi dalam kaitannya dengan jasa layanan yang akan diberikan oleh ekosistem DAS Benain, salah satunya dalam bentuk produktivitas lahan.

Memperhatikan sebaran tingkat bahaya erosi yang besar, sangat dibutuhkan peningkatan kapasitas masyarakat untuk mitigasi erosi. Sebagian besar masyarakat yang bermukim di wilayah DAS Benain merupakan petani lahan kering yang mengusahakan lahan untuk peningkatan produksi tanaman dan ternak. Dengan kondisi ini, sesungguhnya terdapat mitra potensial yang bisa didorong untuk berpartisipasi aktif dan berkontribusi dalam mengurangi potensi bahaya erosi. Hal ini dapat dilakukan melalui penerapan konservasi tanah dan air secara baik pada setiap unit lahan usaha tani, termasuk menerapkan terasering pada lahan yang berkemiringan tinggi, penanaman berdasarkan garis kontur (*contour farming*), reboisasi dan penghijauan serta pengembangan hutan rakyat seperti Mamar yang cukup berkontribusi dalam upaya konservasi dan rehabilitasi lahan serta pengendalian erosi.

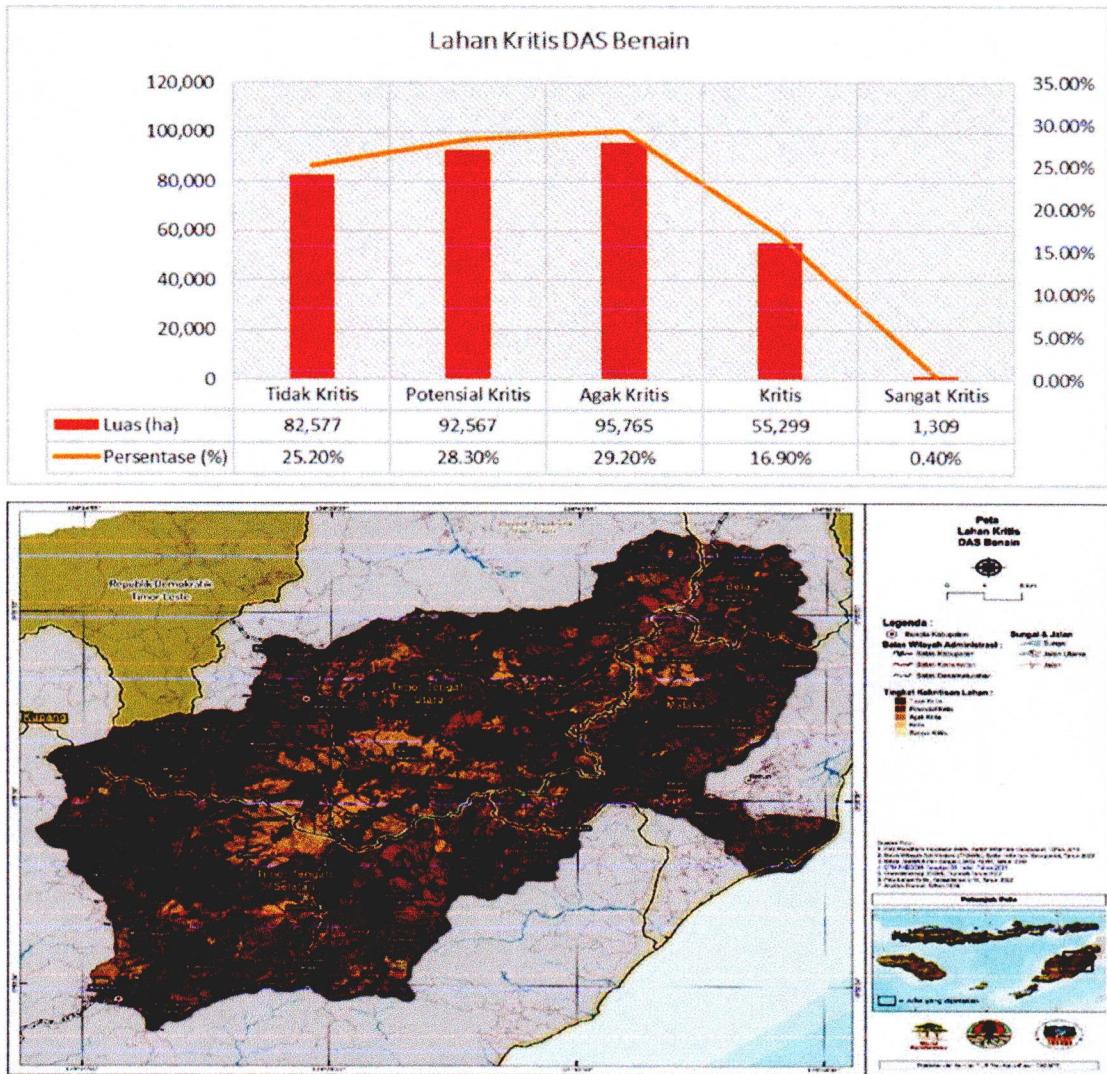


Gambar 3-26. Peta Tingkat Bahaya Erosi DAS Benain

Lahan Kritis

Lahan Kritis adalah lahan yang sudah menurun fungsinya sebagai media produksi dan/atau pengatur tata air sehingga menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem. Pada lahan kritis yang antara lain ditandai dengan semakin menurunnya penutupan vegetasi akan menurunkan kesuburan tanah yang pada gilirannya mengakibatkan kerugian ekonomi dan lingkungan. Hasil analisis menunjukkan

bahwa lahan yang tergolong agak kritis paling dominan di DAS Benain yaitu seluas 95.765 ha (29%). Jika diakumulasi tingkat kekritisan lahan agak kritis, kritis dan sangat kritis, maka ini mencakup 152.372 ha atau 47% dari total luas DAS Benain.



Gambar 3-27. Peta Lahan Kritis DAS Benain (Sumber: Analisis Lahan Kritis Update Tahun 2022).

Penutupan Lahan

Dalam sistem hidrologi, peranan vegetasi sangat penting artinya karena kemungkinan intervensi manusia terhadap unsur tersebut sangatlah besar. Vegetasi dapat mengubah sifat fisik dan kimia tanah dalam hubungannya dengan air dan dapat mempengaruhi kondisi permukaan tanah, dengan demikian akan mempengaruhi besar kecilnya aliran air permukaan.

Berdasarkan analisis terhadap data tutupan lahan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2022 menunjukkan bahwa tutupan lahan pada DAS Benain didominasi oleh tutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak seluas 95.323 ha (29%), hutan lahan kering sekunder seluas 67.889 ha (21%), dan savana seluas 52.011 ha (16%). Dengan kondisi demikian, maka dapat dikatakan bahwa tutupan lahan pada DAS Benain rentan bahaya dengan skor 2. Dilihat dari jenis tutupan lahan

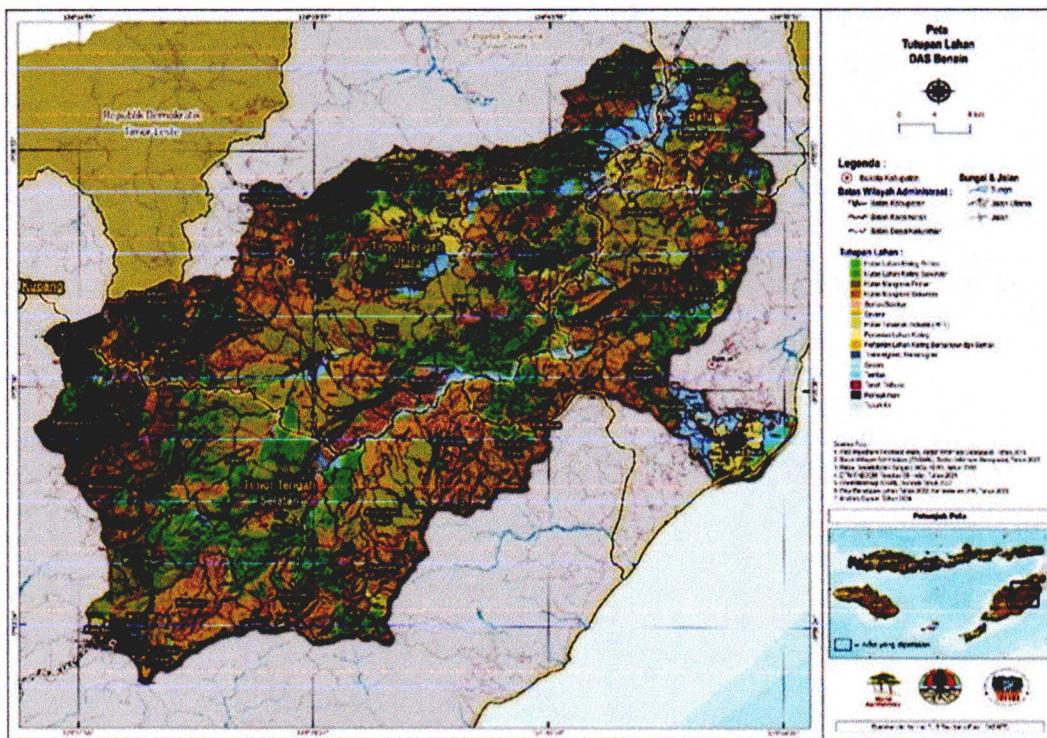
hutan yang tersisa yaitu hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan tanaman, hutan mangrove primer dan hutan mangrove sekunder dengan total luas yang masih tersisa hanya 84.637.67 Ha. Kondisi tersebut menempatkan DAS Benain memiliki kerentanan terhadap bahaaya seperti longsor dan juga banjir.

Tabel 3-9. Tutupan Lahan DAS Benain

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Percentase
Hutan Lahan Kering Primer	11,630	3.6%
Hutan Lahan Kering Sekunder	67,889	20.7%
Hutan Mangrove Primer	288	0.1%
Hutan Mangrove Sekunder	403	0.1%
Hutan Tanaman Industri	1,296	0.4%
Semak Belukar	33,854	10.3%
Pertanian Lahan Kering	15,863	4.8%
Pertanian Lahan Kering Campur Semak	95,323	29.1%
Sawah	19,368	5.9%
Tambak	660	0.2%
Permukiman	23,368	7.1%
Transmigrasi	201	0.1%
Tanah Terbuka	254	0.1%
Savana	52,011	15.9%
Tubuh Air	5,108	1.6%

Secara umum, pengaruh vegetasi penutup tanah terhadap erosi yaitu: Melindungi permukaan tanah dari tumbukan air hujan (menurunkan kecepatan terminal dan memperkecil diameter air hujan, Menurunkan kecepatan dan volume air larian, Menahan partikel tanah pada tempatnya melalui sistem perakaran dan serasah yang dihasilkan serta Mempertahankan kemantapan kapasitas tanah dalam menyerap air.

Pengelolaan vegetasi khususnya vegetasi hutan, dapat mempengaruhi waktu dan penyebaran aliran air. Beberapa pengelola DAS beranggapan bahwa hutan dapat dipandang sebagai pengatur aliran air (*streamflow regulator*), artinya bahwa hutan dapat menyimpan air selama musim hujan dan melepaskannya pada musim kemarau. Dengan demikian keberadaan hutan dapat menghidupkan mata air yang telah lama tidak mengalirkan air, mencegah terjadinya banjir besar (*flash flood*). Hilangnya areal hutan akan mengakibatkan terjadinya kekeringan atau bahkan dapat mengubah daerah yang sebelumnya tampak hijau dan subur menjadi daerah seperti padang pasir.

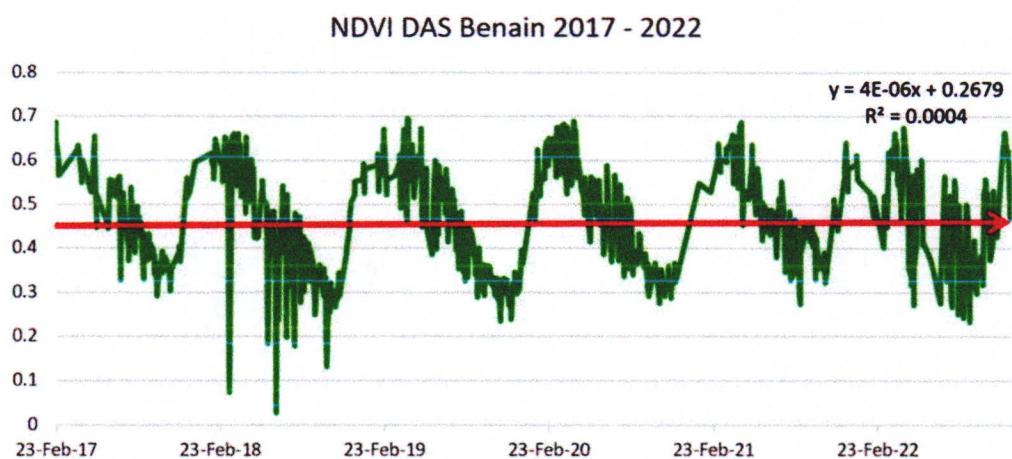


Gambar 3-28. Peta Tutupan Lahan DAS Benain

Tutupan lahan pada DAS Benain secara umum mengikuti pola musiman (*seasonal pattern*) berupa distribusi dan durasi musim hujan serta musim kemarau yang terjadi dalam satu tahun (*annual*) sebagaimana yang dapat terlihat pada tabel dan gambar di bawah ini. Hal ini dapat terlihat dari rata-rata nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) pada DAS Benain yang dianalisis dari citra Sentinel 2 selama 5 tahun terakhir (tahun 2018–2022) dengan platform Google Earth Engine yang menunjukkan bahwa tingkat kehijauan vegetasi akan meningkat antara bulan Januari – Mei yang merupakan periode bulan basah (Tabel III.10) dan setelah itu akan semakin berkurang tingkat kehijauan vegetasi pada periode Juni – November yang merupakan periode musim kemarau (bulan kering) pada DAS Benain. Selain itu, terdapat tren nilai NDVI yang semakin meningkat yang mengindikasikan adanya peningkatan tutupan lahan bervegetasi pada DAS Benain dalam kurun waktu 5 tahun terakhir.

Tabel 3-10. Rata-Rata Nilai NDVI per Bulan pada DAS Benain

Bulan	Rata-rata Nilai NDVI
Jan	0.557
Feb	0.587
Mar	0.591
Apr	0.597
May	0.514
Jun	0.468
Jul	0.467
Aug	0.415
Sep	0.381
Oct	0.346
Nov	0.336
Dec	0.445
Rata-rata	0.456



Gambar 3-29. Nilai NDVI DAS Benain Tahun 2018 – 2022

3.2 Kondisi Sosial-Ekonomi

Kerentanan sosial, ekonomi, dan lingkungan akan saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Kerentanan ekologis akan berimplikasi pada kerentanan sosial-ekonomi melalui praktik-praktik pemanfaatan sumber daya lahan yang tidak ramah lingkungan. Pada gilirannya, kerentanan sosial-ekonomi ini akan meningkatkan kerentanan ekologis, yang akan kembali mempengaruhi kerentanan sosial-ekonomi. Dalam rangka memahami aspek kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan yang terjadi di tengah masyarakat, dilakukan analisis menggunakan 4 (empat) variabel sebagai berikut: (a) apakah masyarakat DAS tergolong sejahtera? (b) apakah kerapatan penduduk dan agraris baik bagi DAS? (c) apakah derajat erosi tidak membahayakan DAS?; (d) apakah produktivitas lahan mencukupi kebutuhan masyarakat?. Indikator terhadap variabel digambarkan menggunakan 4 (empat) jawaban kunci (*key answer*), yaitu: (a) 4 baik; (b) 3 biasa saja; (c) 2 buruk; (d) 1 sangat buruk.

3.2.1 Kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan

Kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan akan saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Kerentanan ekologis akan berimplikasi pada kerentanan sosial-ekonomi melalui praktik-praktik pemanfaatan sumber daya lahan yang tidak ramah lingkungan. Pada gilirannya, kerentanan sosial-ekonomi ini akan meningkatkan kerentanan ekologis, yang akan kembali mempengaruhi kerentanan sosial-ekonomi. Dalam rangka memahami aspek kerentanan sosial, ekonomi, dan lingkungan yang terjadi di tengah masyarakat, dilakukan analisis menggunakan 4 (empat) variabel pertanyaan sebagai berikut: (a) apakah masyarakat DAS tergolong sejahtera? (b) apakah kerapatan penduduk dan agraris baik bagi DAS? (c) apakah derajat erosi tidak membahayakan DAS; (d) apakah produktivitas lahan mencukupi kebutuhan masyarakat? Data ini dikumpulkan menggunakan metode survei cepat (*Quick Survey* dan analisis informasi pada tingkat tapak yang meliputi 4 kabupaten di 40 kecamatan (Tabel III.11)

Tabel 3-11. Sebaran kecamatan dan luasan administrasinya pada tiap kabupaten di wilayah DAS Benain

No	Kabupaten	Kecamatan	Luas (Ha)
1	Belu (0.01%)	1 Tasifeto Barat	22.419
		2 Raimanuk	17.942
		3 Nanaet Dubesi	6.025
		Jumlah	46.386
2	Malaka (4.70%)	1 Laen Manen	9.402
		2 Malaka Timur	8.328
		3 Kobalima	120,95
		4 Botin Leobele	39,03
		5 Malaka Tengah	168,69
		6 Rinhat	151,72
		7 Weliman	88,25
		8 Malaka Barat	87,41
		Jumlah	17.730
3	Timor Tengah Utara (51.58%)	1 Biboki Feotleu	12.470
		2 Biboki Utara	13.870
		3 Biboki Tanpah	9.915
		4 Biboki Selatan	16.417
		5 Insana	33.308
		6 Insana Fafinesu	5.288
		7 Insana Tengah	12.400
		8 Insana Barat	10.200
		9 Insana Utara	13.870
		10 Bikomi Selatan	4.868
		11 Bikomi Nilulat	8.200
		12 Musi	8.217
		13 Miomaffo Barat	19.963
		14 Neomuti	15.560
		15 Noemuti Timur	10.145
		Jumlah	194.691
4	Timor Tengah Selatan (42.72%)	1 Fatumnasi	19.865
		2 Tobu	9.889
		3 Polen	25.029
		4 Fatukopa	6.559
		5 Amanatun Utara	10.584
		6 Amanuban Barat	11.430
		7 Amanuban Timur	14.926

No	Kabupaten	Kecamatan	Luas (Ha)
8	Kokbaun		3.432
9	Fautmolo		4.634
10	Kie		16.278
11	Oenino		15.496
12	Kuatnana		14.122
13	Molo Tengah		9.969
14	Kota Soe		2.808
Jumlah			165.021

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan data BPS kabupaten dalam angka Tahun 2022 dan 2023, diperoleh data jumlah penduduk pada tahun 2023 yaitu; kabupaten Belu berjumlah 235.709 jiwa, Malaka 193.510 jiwa, TTU 275.439 jiwa, dan TTS 481.281 jiwa. Hasil analisis untuk empat variabel tersebut pada 4 kabupaten ini diperoleh hasil penilaian tingkat kerentanan pada skor "2" yaitu "buruk" seperti tersaji pada Tabel III-12.

Tabel 3-12. Penilaian variabel kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan di DAS Benain.

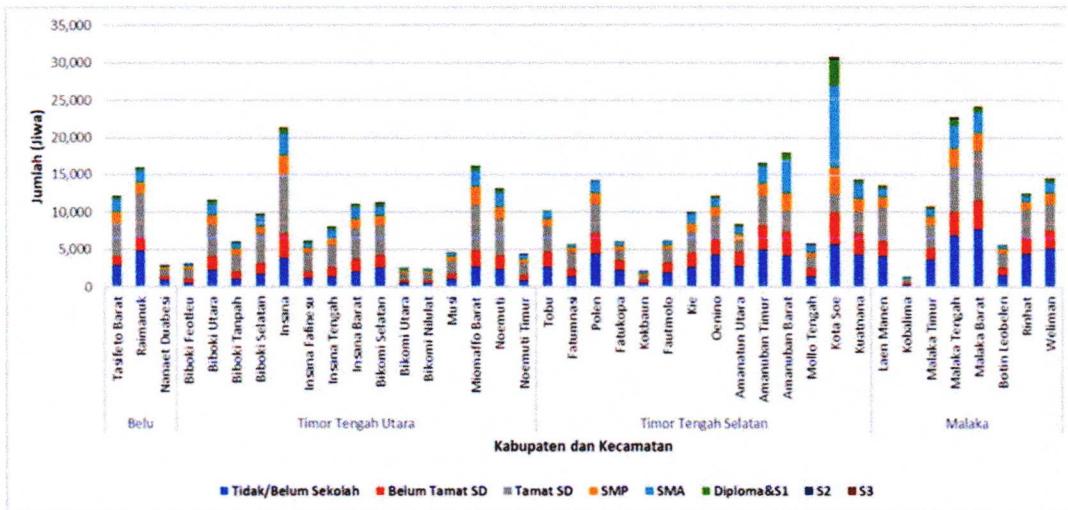
Kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan	Skor	Uraian
Kesejahteraan masyarakat DAS	2	
Kerapatan penduduk dan agraris DAS	2	
Derajat erosi tidak membahayakan DAS	2	
Produktivitas lahan mencukupi kebutuhan masyarakat	2	Kondisi buruk untuk sosial, ekonomi dan lingkungan DAS Benain berdasarkan hasil observasi lapangan dan data BPS (2022, 2023)

3.2.2 Kesejahteraan masyarakat DAS Benain

Parameter kesejahteraan masyarakat pada DAS Benain tergolong kategori 2 (buruk) sesuai dengan hasil survei cepat dan analisis informasi yang diperoleh pada tingkat tapak serta sumber data BPS Kabupaten DAS Benain dan Provinsi NTT. Indikator kesejahteraan dapat didekati dari beberapa aspek, yaitu (1) kondisi tingkat pendidikan masyarakat, (2) data pendapatan (PDRB per kapita) dan pemenuhan kebutuhan dasar, (3) tingkat kemiskinan dan Indeks Pembangunan Manusia, (4) kepadatan penduduk, (5) pemberdayaan masyarakat.

Berdasarkan kondisi tingkat pendidikan masyarakat, didominasi oleh mereka yang belum sekolah hingga tingkat tamat SLTP mencapai 75,49% dari total penduduk. Selain itu, penduduk yang mengenyam pendidikan setingkat SLTA sebesar 18,51% dan Perguruan Tinggi (Diploma sebanyak 1,37%; Sarjana sebanyak 4,49%; dan Pasca Sarjana sebanyak -,15%). Angka melek huruf (usia 15->50 tahun) paling rendah (88,78%) berada di Kabupaten TTS dan paling tinggi di Kabupaten Belu dan TTU masing-masing 96,53% dan 96,02%. Angka putus sekolah pada empat kabupaten ini tergolong tinggi. Belum ada data terpisah gender dalam data tingkat pendidikan ini sehingga belum dapat dilihat tingkat pendidikan bagi perempuan dan laki-laki. Angka partisipasi masyarakat dalam pendidikan pada semua level pendidikan (SD,SM,SMA) menunjukkan dominansi masyarakat menjalani pendidikan tidak sesuai antara kelompok umur dengan tingkat pendidikan yang diikutinya yang jelas terlihat dari angka rata-rata APK (Angka Partisipasi Kasar) mendekati atau di atas 100% atau dapat dinyatakan tingkat partisipasi sekolah oleh penduduknya tanpa memperhatikan ketepatan usia sekolah pada jenjang pendidikannya. Masyarakat menjalani level pendidikan tertentu sebelum atau melebihi umur. Sedangkan berdasarkan APM (Angka Partisipasi Murni) sebagai proporsi penduduk pada kelompok umur jenjang pendidikan tertentu yang masih bersekolah terhadap penduduk pada kelompok umur tersebut menunjukkan angka mendekati 100%. Ini mengindikasikan banyak penduduk usia sekolah yang sudah dapat memanfaatkan fasilitas pendidikan sesuai pada jenjang pendidikannya dan anak

usia sekolah dapat bersekolah tepat waktu. Kondisi APM dan APK yang tidak konsisten ini dapat menjelaskan sebaran kesejahteraan masyarakat terkait pendidikan masih tergolong buruk.



Gambar 3-30. Tingkat Pendidikan Masyarakat DAS Benain (Sumber: KEMENDAGRI, 2021)

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan ukuran kemampuan suatu wilayah dalam menciptakan nilai tambah (*output*) pada suatu waktu tertentu baik melalui pendekatan sektoral maupun penggunaan. Pendekatan dari aspek sektoral menjelaskan penjumlahan komponen nilai tambah bruto yang mampu diciptakan oleh kegiatan sektor-sektor ekonomi, sedangkan sisi penggunaan menjelaskan tentang penggunaan dari nilai tambah tersebut. PDRB per kapita yang tinggi menunjukkan semakin baiknya perekonomian rata-rata penduduk di daerah tersebut ataupun sebaliknya. PDRB Kabupaten Malaka berdasarkan lapangan usaha tahun 2023, jenis usaha pertanian, kehutanan dan perikanan merupakan lapangan usaha yang berkontribusi terbesar (39,18%) terhadap PDRB, dan kemudian diikuti usaha administrasi pemerintahan, pertahanan dan jaminan sosial wajib sebesar 13.40%, dan usaha konstruksi sebesar 13.79%. PDRB Kabupaten Malaka, Belu, TTU dan TTS berdasarkan lapangan usaha tahun 2022, jenis usaha pertanian, kehutanan dan perikanan merupakan lapangan usaha yang berkontribusi terbesar (39,18%-45%) terhadap PDRB. PDRB per kapita tertinggi di Kabupaten TTU sebesar 45 % dan terendah Malaka sebesar 39,18%. Sedangkan PDRB terkecil bersumber dari pengadaan air, pengelolaan sampah, limbah dan daur ulang (0,02%) yang hampir terjadi di empat kabupaten ini. Kabupaten Malaka menunjukkan tingkat pendapatan per kapita yang rendah sehingga perlu mendapatkan intervensi peningkatan pendapatan melalui berbagai skema pemberdayaan ekonomi, kesehatan, pendidikan dan kualitas lingkungan. Apalagi daerah ini merupakan daerah hilir DAS Benain yang memiliki dominasi skor penilaian bahaya dan tingkat kerentanan yang rendah (1-2) hampir pada setiap aspek pengelolaan DAS Benain.

Berdasarkan hasil observasi di Kabupaten Belu memperlihatkan bahwa tingkat kemiskinan di kabupaten Belu mencapai 15.68%, sedangkan tingkat kemiskinan di tingkat provinsi NTT mencapai 20,05%. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Belu (BPS, 2022) memperlihatkan pada skor 62,77 untuk tahun 2021, berada di bawah nilai IPM Provinsi Nusa Tenggara Timur sebesar 65,90 dan Indonesia sebesar 72,91. Kondisi ini diperkuat dengan masih banyaknya masyarakat pedesaan, salah satunya desa Nanaet yang tergabung dalam keluarga PKH, mereka membelanjakan sebagian pendapatan untuk membeli air bersih 5000 liter @Rp. 250.000/tanki untuk kebutuhan 1 bulan. Pada sisi lain, PDRB per kapita (2022) di kabupaten Belu sebesar Rp.20.363.239 atau Rp.55789,7/hari atau

3,98 \$US per hari. Dengan merujuk pada garis kemiskinan ekstrem yang baru sebesar \$2,15/orang/hari yang menggantikan garis kemiskinan \$1,90/orang/hari merujuk pada PPP 2017, dapat dipahami mengenai kondisi sosial-ekonomi masyarakat yang hidup di wilayah DAS Benain.

Kondisi serupa juga dijumpai pada beberapa desa wilayah hilir di Kabupaten Malaka, diantaranya Desa Fahiluka (Kampung Bolan, Malaka Tengah), Desa Umatoos (Kampung Leomota, Malaka Barat), dan Desa Kakaniuk (Kampung Boni, Malaka Tengah), Desa Naimana dan Desa Forekmodok. Perekonomian masyarakat dapat didekati dari nilai PDRB per kapita: Rp.15.655.000 yang setara dengan Rp.42.890,4/hari atau \$3,06/hari. Dengan merujuk pada informasi statistik diketahui bahwa tingkat kemiskinan Kabupaten Malaka berada pada level 15,26%. Dengan merujuk pada garis kemiskinan ekstrem yang baru dari PBB sebesar \$2,15/orang/hari mengindikasikan dinamika sosial-ekonomi yang terjadi pada tingkat tapak yang lebih baik jika dibandingkan dengan tingkat kemiskinan di NTT mencapai 20,05%. Namun demikian, nilai IPM Kabupaten Malaka (BPS, 2023 sebesar 62,06 (rendah), masih berada di bawah rata-rata nasional sebesar 74,39 dan provinsi sebesar 66,68 Tahun 2023.

Kondisi yang relatif sama dijumpai pada wilayah Tengah DAS Benain yaitu Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), salah satunya Desa Bijeli dengan luas 10,14 km², berada di Kecamatan Noemuti dengan jarak ± 2 km ke Ibu Kota Kecamatan dan 17 km ke Ibu Kota Kabupaten. Desa Bijeli memiliki 1.044 jiwa penduduk, terdiri dari 518 pria dan 526 perempuan yang tersebar dalam 193 KK. Kepadatan penduduk Desa Bijeli mencapai 102,96/km², dan penduduknya memiliki ketergantungan terhadap kayu bakar yang masih tinggi mencapai 90%. Perekonomian masyarakat diindikasikan dengan rata-rata pengeluaran per kapita rumah tangga di Kab. TTU mencapai Rp. 798.752/kapita/bulan, yang teralokasi sebanyak Rp. 449.457 (56,27%) untuk pengeluaran bahan makanan, dan selebihnya Rp. 349.295 (43,73%) untuk kebutuhan non makanan. IPM Kabupaten TTU (BPS, 2023) tahun 2023 sebesar 65,11 (rendah), masih berada dibawah rata-rata nasional dan provinsi tahun 2023 sebesar 74,39 dan provinsi sebesar 66,68.

Kondisi yang tidak berbeda jauh pada wilayah hulu di Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS), salah satunya pada Desa Bijeli, Kecamatan Polen dengan luas wilayah 18,12 km², berada pada elevasi 513 m dpl., dengan jarak 32-33 km ke Ibu kota kecamatan dan Kabupaten. Jumlah penduduk mencapai 1.749 jiwa yang tersebar pada 431 Rumah Tangga, dengan kepadatan penduduk mencapai 97 jiwa/km², lebih tinggi dari kepadatan kecamatan sebesar 55 jiwa/km². Ketergantungan terhadap kayu bakar masih tinggi mencapai 79,17%, dengan rata-rata pengeluaran per kapita rumah tangga di Kab. TTS mencapai Rp. 928.636/kapita/bulan Sebagian besar penduduk menggunakan pendapatan untuk pengeluaran bahan makanan, diindikasikan oleh rata-rata konsumsi kalori mencapai 1.862,56/kapita/hari, lebih tinggi dibandingkan konsumsi protein mencapai 52,15/kapita/hari, dan selebihnya untuk kebutuhan non makanan. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten TTS (BPS, 2023), tahun 2023 sebesar 63,58 (rendah), masih berada di bawah rata-rata nasional dan provinsi tahun 2023 sebesar 74,39 dan provinsi sebesar 66,68.

Derajat kesejahteraan petani relevan dengan kondisi pendapatan rumah tangga petani yang berkisar Rp. 25.000-Rp. 30.000/hari, dan masih di bawah standar garis kemiskinan ekstrem sebagaimana yang ditetapkan oleh Bank Dunia sebesar US\$2.15/hari sebagai indikator tingkat kemiskinan ekstrem yang perlu diselesaikan sampai Tahun 2030. Kesejahteraan penduduk perlu dilihat dalam perspektif lebih luas, tidak dibatasi pada aspek pendapatan saja tetapi perlu mengakomodir kapasitas masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan dasar untuk pangan, air bersih, pendidikan, kesehatan, sanitasi, dan usia harapan hidup. Fasilitas Kesehatan pada beberapa desa yang dikunjungi relatif dapat atau mudah

mengakses fasilitas Kesehatan seperti Pustu dan Puskesmas, demikian juga dengan fasilitas Pendidikan setingkat SD-SMA, dan ketersediaan jaringan air bersih yang umumnya menggunakan sumur. Dengan memperhatikan kondisi data dan informasi di atas, dapat dikatakan bahwa masyarakat yang berada di wilayah DAS Benain masih memiliki potensi besar untuk kerentanan kesejahteraan, sehingga perlu upaya-upaya serius untuk mitigasi risiko kerentanan melalui berbagai input dan strategi pemberdayaan masyarakat secara menyeluruh.

Secara umum kondisi kepadatan penduduk pada wilayah DAS Benain menunjukkan adanya tekanan terhadap lahan pertanian. Kepadatan penduduk agraris yang tinggi menyebabkan pertanian yang berkembang cenderung ekstensif dan tidak efisien, sehingga mendorong terjadinya degradasi lahan usaha tani. Faktor kepadatan penduduk di sekitar DAS menjadi salah satu tantangan sosial-ekonomi dalam pengelolaan DAS Benain. Kapasitas petani lahan kering di DAS Benain memiliki tingkat pendidikan yang didominasi oleh angka putus sekolah pada tingkat sekolah dasar (SD).

Beberapa upaya yang harus dilakukan dalam pemberdayaan masyarakat adalah menyelenggarakan penyuluhan, pendampingan dan pelatihan kepada masyarakat dalam pemanfaatan dan pelestarian sumber daya lahan di sekitar DAS Benain. Untuk kelancaran program ini, pemerintah bersama para pihak termasuk Forum DAS NTT melakukan pendampingan dan pendekatan secara persuasif dan berkelanjutan untuk membangun pola pikir masyarakat tentang pentingnya DAS untuk fungsi ekologi, ekonomi, dan budaya. Kolaborasi Forum DAS NTT di wilayah DAS Benain masih tergolong rendah karena penanganan pengelolaan DAS masih dilakukan secara sektoral dan belum merupakan kegiatan kolaborasi para pihak. Hal ini dibuktikan oleh sejumlah responden yang tidak mengenai institusi-institusi yang berkaitan langsung dengan pengelolaan DAS Benain.

Sebagian besar masyarakat pada wilayah DAS Benain mempunyai mata pencaharian sebagai petani konvensional dengan kemampuan inovasi usaha tani yang terbatas, sehingga berimplikasi pada produktivitas rendah dan tingkat pendapatan cenderung rendah. Sekalipun demikian, jika merunut pada tingkat pendapatan penduduk pada wilayah DAS Benain secara keseluruhan dapat dilihat dari tingkat kesejahteraan penduduk berdasarkan proporsi rumah tangga prasejahtera masih tergolong cukup baik. Pendapatan merupakan salah satu indikator kesejahteraan penduduk yang bermukim dalam wilayah DAS Benain, masih terdapat cukup banyak masyarakat yang mengakses bantuan dari pemerintah berupa Program Keluarga Harapan (PKH) dan bantuan-bantuan sosial lainnya untuk memenuhi kebutuhan hidup. Melalui perhatian pemerintah, diharapkan sejumlah bantuan yang diperoleh dapat dipergunakan untuk meningkatkan diversifikasi sumber-sumber mata pencaharian, sehingga membawa pengaruh positif terhadap pemanfaatan sumber daya yang ada di sekitar DAS Benain. Sejumlah kekhawatiran dikemukakan oleh petani, bahwa penerapan sistem usaha tani yang tidak ramah lingkungan dalam jangka Panjang dikhawatirkan berimplikasi terhadap tekanan lahan dan mengakibatkan kerusakan pada DAS Benain, sehingga sangat perlu dukungan program taktis dan strategis untuk mitigasi risiko sedini mungkin.

3.2.3 Kepadatan Penduduk dan Kepadatan Agraris Benain

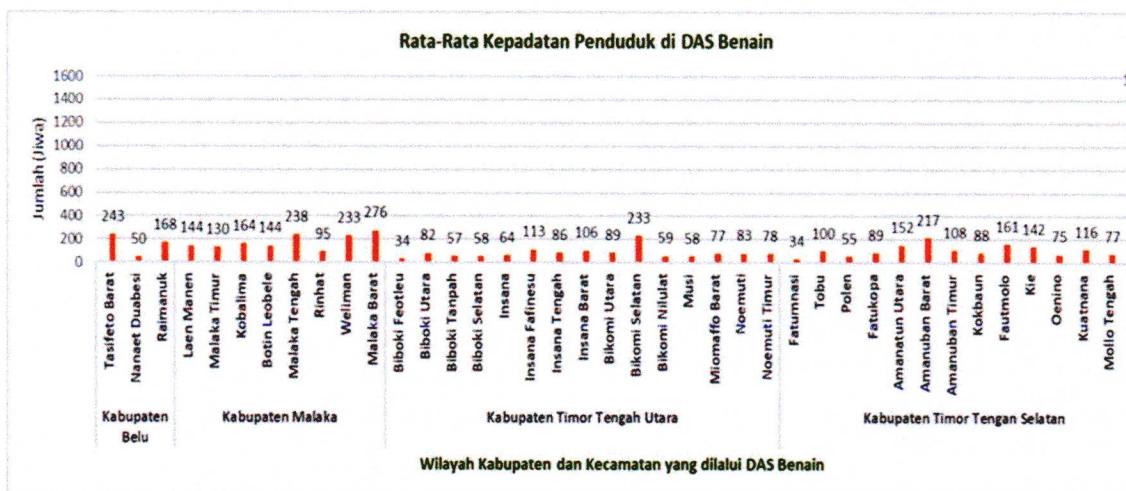
Kepadatan penduduk di 4 kabupaten tertinggi berada di kabupaten Belu 223 jiwa/km², diikuti Malaka 170 jiwa/km², TTS 118 jiwa/km², dan TTU 101 jiwa/km². Kepadatan penduduk agraris merupakan perbandingan jumlah penduduk yang terlibat dalam aktivitas di sektor pertanian dengan luas lahan yang diolah untuk kegiatan usaha tani. Dengan kata lain, kepadatan penduduk agraris merupakan angka perbandingan jumlah penduduk pada suatu daerah (kabupaten/provinsi) dengan luas tanah pertanian yang tersedia untuk diolah. Khususnya pada DAS Benain melintasi 4 wilayah kabupaten yang

terdistribusi dalam 40 wilayah kecamatan (Tabel 2.2.1). Kepadatan agraris di Provinsi dan 4 Kabupaten di wilayah DAS Benian tersaji pada tabel berikut.

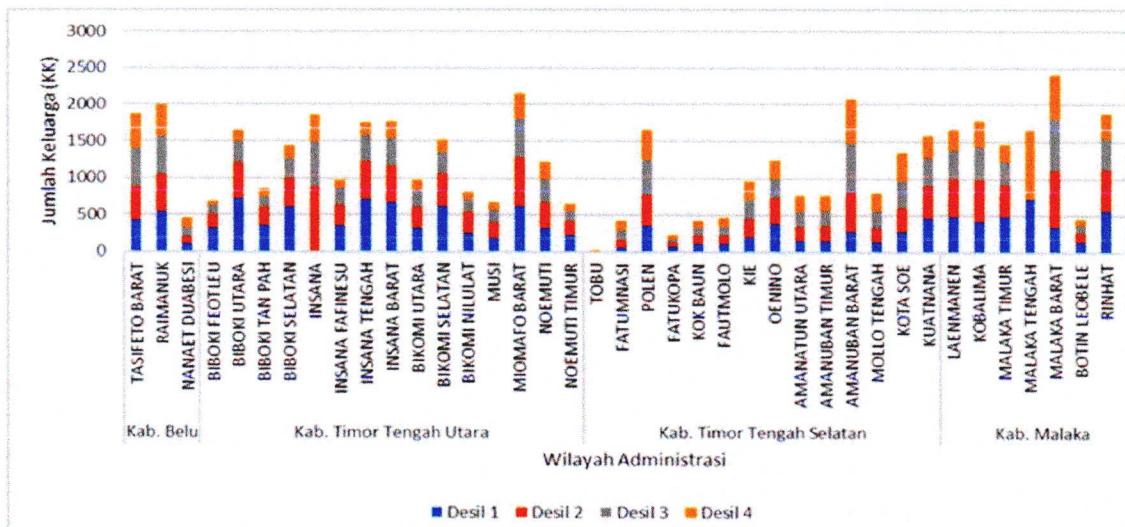
Tabel 3-13. Luas lahan pertanian, jumlah petani, kepadatan penduduk agraris, dan kepadatan geografis empat kabupaten dalam DAS Benain.

Provinsi/Kabupaten	Luas lahan Pertanian (Ha)	Jumlah Petani	Kepadatan Agraris (jiwa/Ha)	Kepadatan penduduk (Jiwa/km ²)
Timor Tengah Selatan	10339.00	101606	9.827	118
Timor Tengah Utara	13114.50	50159	3.825	101
Belu	6203.00	30779	4.962	224
Malaka	5085.00	28659	5.636	170

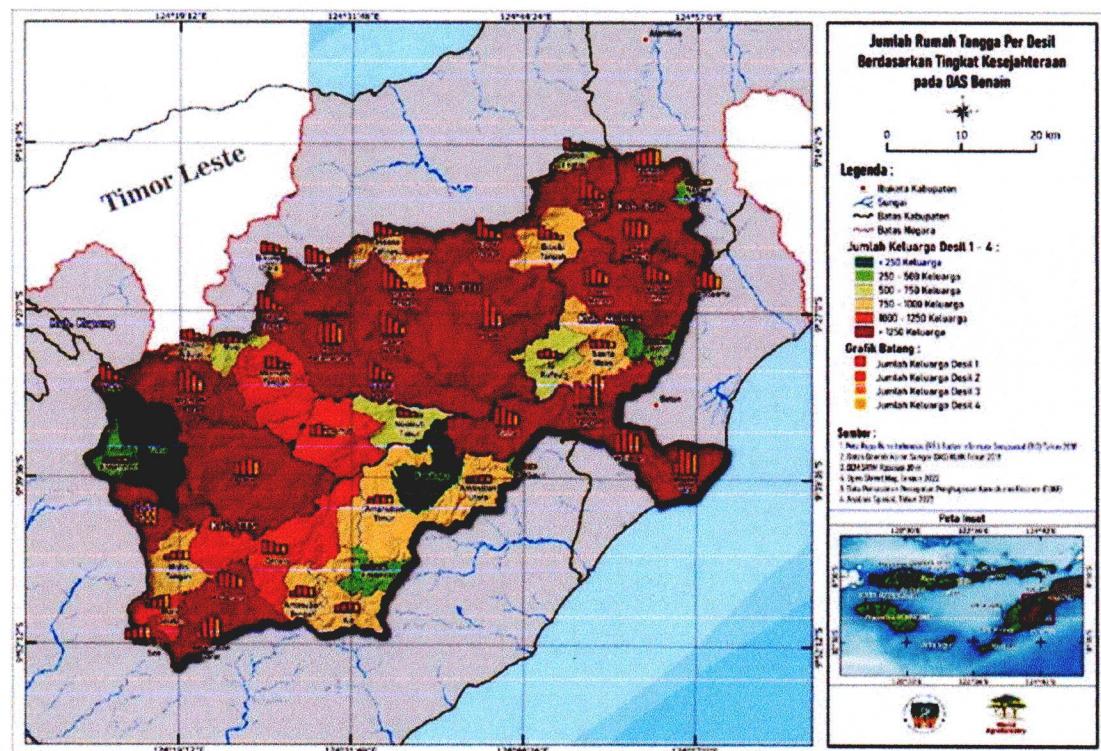
Kepadatan agraris tertinggi (9,827 jiwa/ha) di Kabupaten TTS dan terendah (3,825 jiwa/ha) di TTU. Sedangkan kepadatan penduduk tertinggi (224 jiwa/km²) di Kabupaten Belu dan terendah di TTU. Hal ini mengindikasikan bahwa tantangan agraris dan kependudukan dalam pengelolaan DAS Benain cukup besar, terutama dalam mengkoordinasikan para pihak yang berkepentingan terhadap sumber daya lahan dan air serta jasa ekosistem lainnya yang berada dalam wilayah DAS Benain. Berdasarkan hasil analisis aspek kepadatan penduduk dan kepadatan agraris diberikan skor 2. Hal ini merujuk pada kondisi umum rata-rata kepadatan penduduk masih tergolong rendah yaitu 150,175 jiwa/km² dengan Kota Soe sebagai ibu kota Kabupaten TTS sebagai wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi pada DAS Benain. Sedangkan, dari segi kepadatan agraris data tersedia tidak cukup untuk menghitung kepadatan agraris.



Gambar 3-31. Distribusi kepadatan penduduk pada wilayah DAS Benain (SDA)



Gambar 3-32. Jumlah Keluarga Berdasarkan Tingkat Kesejahteraan (Desil 1-4) Per Kecamatan dalam wilayah DAS Benain.



Gambar 3-33. Sebaran spasial tingkat kesejahteraan masyarakat DAS Benain (Kemendagri, 2021)

Berdasarkan hasil analisis sebaran spasial tingkat kesejahteraan masyarakat pada DAS Benain menunjukkan bahwa pada wilayah hulu, kecuali Kecamatan Insana, relatif memiliki tingkat kesejahteraan masyarakat yang lebih baik jika dibandingkan masyarakat yang berada di daerah tengah dan daerah hilir. Namun demikian informasi tersebut perlu dibandingkan dengan data dan informasi pendapatan/kapita dan pengeluaran/kapita serta kepemilikan aset untuk mendapatkan informasi yang lebih utuh dan lengkap.

Penduduk yang bermukim di DAS Benain mencapai 592.279 jiwa yang terdistribusi dalam 162.772 KK. Kepadatan penduduk bervariasi geografis penduduk terendah sampai tertinggi yaitu: 100 jiwa/Km² (Kabupaten TTU); kemudian 116 jiwa/Km² (Kabupaten TTS); selanjutnya 162 jiwa/Km² (Kabupaten Malaka); dan 180 jiwa/Km² (Kabupaten Belu). Untuk Kabupaten TTU dan Kabupaten TTS masih dalam kisaran kepadatan penduduk NTT pada tahun 2022 mencapai 114 jiwa/Km², sedangkan untuk kabupaten Malaka dan Belu melampaui rata-rata kepadatan penduduk tingkat provinsi NTT.

Kondisi kepadatan penduduk akan mempengaruhi rasio ketergantungan penduduk terhadap ketersediaan lahan yang bervariasi pada kategori 53,97% untuk Kabupaten Belu, 54,39% untuk Kabupaten Malaka, 58,69% untuk Kabupaten TTS, dan 60,20% untuk Kabupaten TTU. Rasio ketergantungan penduduk tersebut berada pada range ketergantungan provinsi NTT sebesar 55,66%. Hal ini mengindikasikan setiap 100 penduduk berusia produktif akan menghidupi 55 penduduk berusia belum atau tidak produktif. Nilai ketergantungan termasuk kategori tinggi >50, mengindikasikan makin tinggi rasio ketergantungan akan meningkatkan beban penduduk berusia produktif.

Pada sisi lain, keberadaan lahan pertanian yang mencapai 3.819.732 ha di NTT sebagai faktor produksi menghadapi kendala keterbatasan sumber air irigasi. Hal ini diindikasikan hanya 207.730 ha lahan yang dikelola sebagai areal sawah, selebihnya digunakan sebagai tegalan/kebun/huma, tambak, kolam, tanaman kayu-kayuan dan perkebunan. Kondisi ini mengindikasikan sekalipun potensi lahan pertanian yang dikuasai oleh petani tergolong cukup dari aspek kuantitas, namun dinamika pertumbuhan penduduk akan meningkatkan tekanan lahan, termasuk praktik usaha tani yang cenderung destruktif melalui sistem tebas bakar akan berimplikasi serius terhadap aspek keberlanjutan usaha tani.

3.2.4 Aspek Derajat Erosi tidak membahayakan DAS Benain

Degradasi kualitas lahan terjadi karena adanya perladangan berpindah dan sistem tebas bakar yang masih dijumpai di sekitar DAS Benain, termasuk praktik perubahan tata guna lahan yang umumnya terjadi pada bagian hilir karena adanya erosi tebing sungai dan intensitas banjir yang meningkat pada saat musim hujan. Derajat erosi terkategori skor 2 "buruk" berdampak pada tingkat produktivitas lahan yang cenderung menurun dari waktu ke waktu seiring dengan intensitas curah hujan yang tinggi dalam waktu singkat dan semakin berkurangnya tutupan lahan bervegetasi. Di samping itu rendahnya kesadaran masyarakat petani yang disebabkan rendahnya tingkat pendidikan yang mempengaruhi pola pikir dan tindakan petani dalam melakukan konservasi tanah dan air dalam bercocok tanam. Berbagai variabel di atas turut berkontribusi terhadap produktivitas hasil pertanian, kehutanan dan perikanan serta kualitas lingkungan hidup yang semakin menurun dari tahun ke tahun. Oleh karena itu diperlukan intervensi teknologi dan kebijakan pengelolaan tata guna lahan untuk meningkatkan produktivitas lahan untuk memenuhi kebutuhan DAS Benain.

3.2.5 Aspek produktivitas lahan mencukup kebutuhan DAS Benain

Sistem usaha tani yang diterapkan umumnya tebas bakar dengan inovasi pengelolaan lahan yang cenderung kurang inovatif. Faktor pendidikan diduga mempengaruhi pola pikir dan tindakan petani untuk menerima inovasi dan gagasan dari luar yang baru untuk peningkatan kualitas diri dan strategi berusaha tani. Selain itu, faktor pendidikan diduga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tentang pengelolaan DAS, terutama oleh sebagian besar petani di wilayah DAS Benain yang dominan beraktivitas di sekitar bantaran sungai yang berisiko terhadap bencana dan kerusakan lahan. Kondisi ini menyebabkan tingkat produktivitas lahan dalam memenuhi kebutuhan DAS Benain tergolong dalam

skor 2 "buruk". Indikasi ini diperkuat oleh data produktivitas tanaman di 4 kabupaten ini cenderung menurun pada beberapa komoditi unggulan dalam beberapa tahun terakhir ini, seperti tanaman sayuran dan buah-buahan (bawang putih menurun 13,90% di TTS (2021-2022), bawang merah menurun 71,43% di Malaka, cabe rawit menurun 94,85% di Malaka (2022-2023), alpukat 31,53% di Malaka (2022-2023), komoditi perkebunan seperti kelapa di Malaka menurun 12,16% (2021-2022, kopi di TTU menurun 84,15% (2022 -2023).

3.2.6 Kerentanan Pengetahuan

Masyarakat pada wilayah DAS Benain sebagian besar mempunyai mata pencaharian sebagai petani konvensional dengan kemampuan inovasi usaha tani yang rendah dan menyebabkan tingkat pendapatan rendah. Tingkat pendapatan penduduk pada wilayah DAS Benain dilihat dari tingkat kesejahteraan penduduk berdasarkan proporsi rumah tangga prasejahtera yang masih tergolong tinggi.

Tingkat pendapatan merupakan salah satu indikator kesejahteraan penduduk yang bermukim dalam wilayah DAS Benain. Sebagian besar masyarakat masih mendapatkan bantuan dari pemerintah berupa Program Keluarga Harapan (PKH) dan bantuan lainnya untuk memenuhi kebutuhan hidup. Bantuan-bantuan seperti ini sebaiknya dilandasi komitmen yang kuat dari masyarakat untuk meningkatkan sumber mata pencaharian. Jika tidak maka hal ini cenderung berpengaruh negatif terhadap pemanfaatan sumber daya yang ada di sekitar DAS Benain. Dalam jangka panjang, penerapan sistem usaha tani yang tidak ramah lingkungan akan mengakibatkan kerusakan DAS Benain, sehingga sangat perlu ditanggulangi dengan baik dan sedini mungkin.

Salah satu karakteristik petani di DAS Benain adalah rendahnya pendidikan yang didominasi oleh angka putus sekolah pada tingkat sekolah dasar (SD). Pendidikan akan mempengaruhi pola pikir dan tindakan seseorang untuk menerima inovasi dan gagasan dari luar yang lebih baik untuk peningkatan kualitas diri. Pendidikan juga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tentang pengelolaan DAS. Masyarakat pada wilayah DAS Benain dominan masih beraktivitas di sekitar bantaran yang dapat menyebabkan kerusakan ekosistem DAS.

Beberapa upaya yang harus dilakukan dalam pemberdayaan masyarakat adalah menyelenggarakan penyuluhan, pendampingan dan pelatihan kepada masyarakat dalam pemanfaatan dan pelestarian sumber daya alam di sekitar DAS. Untuk kelancaran program ini, pemerintah bersama para pihak termasuk Forum DAS NTT melakukan pendampingan dan pendekatan secara persuasif dan berkelanjutan untuk membangun pola pikir masyarakat tentang pentingnya DAS untuk fungsi ekologi, ekonomi, dan budaya. Kolaborasi Forum DAS NTT di wilayah DAS Benain masih tergolong rendah karena penanganan pengelolaan DAS masih dilakukan secara sektoral dan belum merupakan kegiatan kolaborasi para pihak.

Tabel 3-14. Penilaian variabel kerentanan pengetahuan di DAS Benain

Kerentanan Pengetahuan	Skor	Uraian
Tingkat pendidikan formal masyarakat guna mengelola DAS	2	Berdasarkan hasil observasi lapangan dan informasi sekunder terkait tingkat pendidikan dan kaitannya dengan pengelolaan DAS, mengelola konflik dan ruang DAS tergolong rendah
Pengetahuan informal masyarakat guna mengelola DAS	2	
Masyarakat mampu mengelola konflik dalam ruang DAS	2	
Pemahaman masyarakat tentang	3	Berdasarkan hasil observasi terkait pemahaman masyarakat

Kerentanan Pengetahuan		Skor	Uraian
potensi bahaya DAS memadai			tentang potensi bahaya DAS tergolong biasa saja
Persepsi Tata Kelola DAS (<i>stakeholder</i> pemerintah, CSO/NGO, tokoh agama, komunitas)	3		Berdasarkan hasil observasi terkait pemahaman para pihak (<i>stakeholder</i> pemerintah, CSO/NGO, tokoh agama, komunitas) tentang Tata Kelola DAS tergolong biasa saja.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat pendidikan formal masyarakat di DAS Benain dalam mengelola DAS Benain berada pada katagori rendah dengan skor 2. Kondisi ini sesuai dengan hasil observasi lapangan dan identifikasi data sekunder bahwa salah satu karakteristik masyarakat petani di DAS Benain adalah rendahnya pendidikan yang didominasi oleh angka putus sekolah pada tingkat sekolah dasar (SD). Pendidikan akan mempengaruhi pola pikir dan tindakan seseorang untuk menerima inovasi dan gagasan dari luar yang lebih baik untuk peningkatan kualitas diri. Pendidikan juga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tentang pengelolaan DAS. Oleh karena itu masyarakat pada wilayah DAS Benain dominan masih beraktivitas di sekitar bantaran yang dapat menyebabkan kerusakan ekosistem DAS.

3.2.7 Kerentanan kesehatan

Kesehatan masyarakat menjadi salah satu bentuk human capital atau modal manusia. Setiap individu menghendaki kondisi kesehatan yang baik sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan akan membentuk kehidupan menjadi lebih sejahtera. Faktor ini dapat ditinjau dari aspek kualitas sumber daya manusia sebagai kunci pembangunan daerah tersebut yang dapat diukur dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Kesehatan merupakan salah satu unsur dalam pembentuk IPM (Indeks Pembangunan Manusia) selain pendapatan dan pendidikan dan lain-lainnya. IPM dibentuk oleh tiga dimensi dasar, yaitu; umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan dan standar hidup layak. Dimensi kesehatan dinilai dari angka harapan hidup. Berdasarkan klasifikasi Indeks pembangunan manusia (BPS, 2014), IPM rendah jika < 60 , sedang jika $60 \leq \text{hingga} < 70$, tinggi jika $70 \leq \text{hingga} < 80$, dan jika ≥ 80 sangat tinggi. Secara umum, IPM kabupaten di wilayah DAS Benain tergolong rendah (TTS, TTU, Belu dan Malaka) tergolong sedang (lebih rendah dari IPM Provinsi NTT dan Indonesia) (Gambar III-32).



Gambar 3-34. Sebaran Indeks Pembangunan Manusia Wilayah DAS Benain, Provinsi NTT dan Indonesia.

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) berkorelasi dengan kesehatan masyarakat, di mana ketika angka keluhan kesehatan meningkat, maka akan mengurangi angka harapan hidup seseorang. Ini akan berdampak IPM suatu daerah menjadi rendah. IPM di 4 kabupaten DAS Benain ditinjau dari faktor akses fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan. Fasilitas kesehatan meliputi; Rumah Sakit Umum dan Bersalin, Puskesmas, Klinik/Puskemas Pembantu (Pustu). Tenaga kesehatan terdiri dari dokter perawat, bidang dan kefarmasian, tenaga kesehatan lingkungan, tenaga gizi, psikologi Klinis, tenaga keteknisan medis, biomedika, kesehatan tradisional (Tabel III.15). Fasilitas kesehatan yang memadai dan terdistribusi merata di wilayah DAS Benain dapat berkontribusi terhadap penanganan dampak bahaya bencana alam geologis seperti tanah longsor dan bencana alam meteorologi akibat perubahan iklim dan cuaca seperti banjir, kekeringan, badai siklon dan tropis, kebakaran hutan dan lahan.

Tabel 3-15. Rekapultasi data fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan di DAS Benain.

No.	Aspek Penilaian Kesehatan	Belu	Malaka	TTU	TTS	Ket.
A	Fasilitas Kesehatan					
1	Rumah Sakit	4 (RSUD Pemerintah, RS Pemerintah (Rumkitban TkIV 09.08.02 Atambua, RS Katholik Marianum Halilulik, RSU Sito Husada,	1 RSU Penyanga Perbatasan Betun (Pemerintah)	3 (RSUD Pemerintah, RSU Leona, RS Kusta dan cacat Umum Bunda Pembantu Abadi)	2 (RSUD Pemerintah dan RSU Muder Ignacia)	
2	Rumah sakit bersalin	Belum ada	1 di Io Kufeu dari 12 kec.	Belum ada	Belum ada	
3	Poliklinik	11 unit dari 12 Kec. (1 Kakuluk Mesak, 4 kota atambua, 3 Atambua Barat, dan 1 di masing-masingnya (Atambua selatan, Laiolat, lamaknen, Lamaknen Selatan). Kec. di wilayah DAS tidak ada	4 unit di 12 kec., 2 di Sasita Mean, 1 di Malaka tengah dan 1 di Laen Manen, 7 Kec. lainnya tidak ada	9 dari unit di 24 Kec., 1-4 unit, 4 di Kota Kefa, lainnya 1, sedangkan 15 Kec. lainnya tidak ada	3 Unit dari 32 Kec, (1 di Molo Utara, 1 di Soe, dan 1 Amanuban Selatan	
4	Puskesmas	18 unit dari 12 kec, tertinggi (4 unit) di Kakuluk Mesak, 1-2 unit di kec lainnya	18 unit di 12 kec, 1-3, tertinggi di Rirhat, terendah di Sasita Mean, Botin Leobele, dan Kobalima Timur. Kec. di wilayah DAS tidak ada (Weliman, dan Malaka Timur	26 unit, 1-2, tertinggi di Miomafo Timur dan Neomuti (2)	35 unit (1-2 per kecamatan kecuali kota Soe tidak ada)	
5	Puskesmas Pembantu	14 dari 12 kec, tertinggi 3 di Lamaknen, 1-2 unit kec lainnya	14 unit di 12 kec, 1-2 unit, Kobalima Timur. Kec di wilayah DAS tidak ada (Io Kufeu, Kobalima	33 unit, 1-4, tinggi (4) di Insana, lainnya 1 unit kecuali kuantana, Amanuban Tengah, Fatukopa, Amanutun Selatan, Boking, Kokbaun, Nilulat	41 (1-4 perkecamatan, kecuali kuantana, Amanuban Tengah, Fatukopa, Amanutun Selatan, Boking, Kokbaun,	
6	Apotek	24 di 12 kec, tertinggi di Kota atambua, lainnya 1-3, tidak ada di Raimanuk, Kakuluk	4 unit, 2 di Weliman, masing2 1 di Malaka barat dan	7 di 24 kec. 1-5, tertinggi di kota kefa, lainnya 1 unit	10 (hanya ada 7 di Kota Soe, 1 di Manubang Barat, 2 di Amanuban Tengah)	

No.	Aspek Penilaian Kesehatan	Belu	Malaka	TTU	TTS	Ket.
		Mesak, Nanaet Bubesi, Tasifeto Timur, Raihat, Lasolat dan Lamaknen Selatan	Malaka Tengah, lainnya tidak ada.			
7	Puskesmas Rawat Inap	2 unit dari 12 kec. (3 kec wilayah DAS tidak ada)	5 unit, (7 kec di das tidak ada)	15 Unit, Beberapa kec. wilayah DAS ada (8 kec lainnya tidak ada.	9 unit dari 32 kecamatan, beberapa kec di wilayah DAS tidak ada	
8	Puskesmas Non Inap	17 Unit	16 Unit (8 Kec DAS Ada/Tersedia	11 unit, beberapa ada di Kec wilayah DAS (13 kec lainnya tidak ada	Ada 28 dari 32 kecamatan (tiap kecamatan 1 unit) sedangkan tidak ada di 5 kecamatan Kuanfatu, Amanuba tengah, Amanutun Selatan, Boking, Santian.	
B Tenaga Kesehatan						
1	Dokter	49	48	54 orang	76 orang	
2	Tenaga Medis	39 orang (1-6 orang), tinggi di Kakuluk Mesak, terendah di Nanaet Dubesi.	Tidak ada data	504 orang untuk semua jabatan fungsional	59 orang (1-17 orang perkecamatan, tertinggi di Kota Soe) kecuali Molo Barat, Faumolo, Fatukopa, Neobana dan Roianas tidak ada tenaga ini.	
4	Psikologi Klinis	Tidak ada data	Tidak ada data	Tidak ada data	Tidak ada data	
5	Tenaga Keperawatan	179 orang, 6-35 orang, tertinggi (35) di Kakuluk Mesak, terendah (6) di Lamaknen Selatan, lainnya berkisar 12-13 orang)	353 orang	480, 10-33 orang, tertinggi di Noemuti, , terendah di Bikoi Tanpa, lainnya berkisar 12-29 orang	593 (6-137 per kecamatan, tertinggi di kota Soe, terendah (6-7 orang) di Fatumnasi, Tobi, dan Molo Barat, Noebana,	
6	Tenaga Kebidanan	183 orang, 1-37 orang, tertinggi di Kakuluk Mesak (37) terendah (1) di Lamaknen Selatan, lainnya antara 10-13 orang)	289 orang	636, 16-50 orang, tertinggi di Miomafor Timur, terendah di Bikoi Utara, lainnya berkisar 17-42 orang	623 orang (8-83 perkecamatan, tertinggi di Kota Soe, terendah 8-10 orang di Fatumnasi dan Molo Barat,	
7	Tenaga Kefarmasian	33 orang, 1-11 orang, tertinggi (11) di Kakuluk Mesak, lainnya berkisar 1-5 orang tiap kec.	41 orang	71, 1-7, tertinggi di neomuti, terendah di Mutis dan Biboki Foetieu, lainnya antara 2-6 orang	56 Orang (1-22 orang per kecamatan, tertinggi di Kota Soe, terendah 1-2 di tiap kecamatan, kecuali tidak ada di Molo Barat, Noebeba, Amanuban Selatan, Fautmolol, Fatukopa, Koalin, dan Kokbaun.	
8	Tenaga kesehatan masyarakat	14 orang, hanya ada 1-8 orang di 5	48 orang	71 orang, 1-8 orang, tertinggi di	87 Orang (1-8 orang, tertinggi di	

No.	Aspek Penilaian Kesehatan	Belu	Malaka	TTU	TTS	Ket.
		kecamatan, lainnya tidak ada, tertinggi (8) di kakuluk Mesak		Noemuti, dan terendah di Miomafo Tengah, Mutis, dan Bikomi Utara, lainnya 2-5 orang	Amanuban Selatan, dan terendah 1 orang di Fatumnasi, Tobu, Molo Tengah, Amaniban Barat, Amanuban Timur, Fatukopa, Kie, Noebana.	
9	Tenaga kesehatan Lingkungan	22 orang (1-3 orang di 12 kec. Tertinggi di Kakulum mesak, raimanuk, dan raihat, lainnya 1-2 orang	Tidak ada data	54 orang, 1-7 orang, tertinggi di Insana Tengah, terendah di Bikomi Selatan. Biboki Tanpah, Bikomi Menleu, dan Biboki Fortleu.	86 orang, (1-13 orang, tertinggi di kota Soe, dan terendah di Mollo Barat, Batu Putij, fautmolo, Kot'olin, Nunkolo, Noebana, dan Toianas.	
10	Tenaga Gizi	46 orang, 2-9 orang, tertinggi di Kec. Kakuluk Mesak lainnya, 2-6 orang	44 orang	92 orang, 1-10 orang, tertinggi di Miomafo Barat, Insana Tengah, terendah di Miomafo tengah, lainnya 2-7 orang	111 orang (1-13 orang per kecamatan, tertinggi di kota seo, dan terendah 1 orang di Fatumnasi, Polen, Oenino, Fatukopa, Kokbaun.	
11	Tenaga Keteknisan Medis	Tidak ada	Tidak ada data	Tidak ada	59 Orang (1-12 orang, tertinggi di Kota soe, terendah 1 orang, kecuali Mollo Barat, Faurmola, Noebana, Santian dan Toianas.	
12	Tenaga Teknik Biomedika	Tidak ada	Tidak Ada	Tidak Ada	12 orang, hanya ada di Kota Soe 11 orang dan 1 orang di Boking	
13	Tenaga Kesehatan tradisional	Tidak ada	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak ada	

Berikut ini disajikan aspek penilaian kerentanan kesehatan diwilayah DAS Benain, dengan kriteria yaitu;

5 sangat baik (semua kecamatan memiliki satu fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan)

4 baik (75% kecamatan memiliki satu fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan)

3 biasa saja(50% kecamatan memiliki satu fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan)

2 buruk (25% kecamatan memiliki satu fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan)

1 sangat buruk (<25% kecamatan memiliki satu fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan)

Tabel 3-16. Penilaian variabel kerentanan kesehatan di DAS Benain

Kerentanan kesehatan	Skor	Uraian
Ketersediaan fasilitas kesehatan	3	
Ketersediaan tenaga kesehatan	3	
Ketersediaan tenaga kesehatan lingkungan	3	
Ketersediaan tenaga gizi	3	Kondisi fasilitas dan tenaga kesehatan, tenaga gizi, kesehatan lingkungan biasa saja berdasarkan kondisi lapangan sesuai aturan kesehatan

Ketersediaan fasilitas kesehatan, tenaga kesehatan dan tenaga gizi, kesehatan lingkungan berdasarkan hasil analisis QS memperoleh skor "3" = biasa saja yang menunjukkan bahwa 50 % kecamatan di wilayah DAS Benain memiliki fasilitas kesehatan yang memadai. Tiap kabupaten memiliki rumah sakit tertinggi (4 unit) di Kabupaten Belu dan terendah (unit) di Malaka, baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta. Namun, hanya ada 1 unit Rumah Sakit bersalin di Kabupaten Malaka, sedangkan Belu, TTS dan TTU tidak memiliki RS bersalin. Dari aspek fasilitas kesehatan yang lainnya hampir tersedia pada setiap kabupaten seperti Poliklinik, Puskesmas, Puskesmas Pembantu (Pustu), Apotik dan Puskesmas Rawat Inap, dan Non Rawat Inap. Namun beberapa kecamatan yang berada di wilayah DAS Benain tidak memiliki fasilitas kesehatan yang lengkap seperti Puskesmas Rawat Inap pada 3 kecamatan di Kabupaten Belu, 7 kecamatan di Kabupaten Malaka (Malaka Timur, Kobalima, Botin Lelobe, Malaka Barat). Kurangnya beberapa fasilitas ini akan mempengaruhi pelayanan kesehatan bila terjadi kebencanaan di sekitar hulu terutama hilir DAS Benain. Aspek ketersediaan tenaga medis di 4 kabupaten wilayah DAS Benain (BPS, 2021) (Tabel.III.16) dapat dinyatakan dinilai cukup memadai atau bila terjadi kebencanaan tidak terlalu mengkhawatirkan risiko kerentanan kesehatan. Tetapi ada beberapa aspek yang tidak tersedia di 4 kabupaten wilayah DAS Benain ini yaitu tenaga psikologi klinis, tenaga keteknisan medis, tenaga teknik biomedika, dan kesehatan tradisional. Tenaga kesehatan lingkungan di Kabupaten Malaka tidak tersedia data, namun kemungkinan tersedia tenaga kesehatan lingkungan di wilayah ini dengan jumlah yang terbatas. Kekurangan tenaga kesehatan ini akan mempengaruhi pelayanan kesehatan yang maksimal jika terjadi bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Apalagi hampir setiap tahun masalah ini terjadi di DAS Benain sehingga dapat memicu potensi kerawanan kesehatan yang biasa saja menjadi buruk di wilayah DAS ini.

3.2.8 GEDSI (Kesetaraan Gender, Disabilitas, dan Inklusi Sosial)

Pengelolaan DAS harus memperhatikan aspek kesetaraan gender, disabilitas, dan inklusi sosial karena merupakan aspek penting dalam mencapai pembangunan berkelanjutan yang inklusif. Identifikasi Kesenjangan Isu GEDSI pada aspek kerentanan harus memperhatikan 4 (empat) domain kesenjangan, yaitu: akses, kontrol, partisipasi, dan manfaat.

Aspek Kerentanan

Akses (peluang atau kesempatan dalam memperoleh atau menggunakan sumber daya)

Peluang atau kesempatan bagi kelompok perempuan, laki-laki, disabilitas, dan kelompok rentan lainnya untuk memperoleh sumber daya bisa beragam dan harus diperhatikan dengan cermat. Mereka sering kali menghadapi hambatan dan tantangan yang unik, tetapi ada juga banyak organisasi, lembaga, dan inisiatif yang fokus pada dukungan dan pemberdayaan mereka. Kelompok rentan di DAS Benain pada umumnya sudah tergabung dalam Kartu keluarga, sehingga keluarga tersebut sudah memenuhi syarat untuk mendapatkan bantuan tanpa klarifikasi kebutuhan khusus. Namun pada umumnya kelompok rentan ini masih terbatas dalam mendapatkan informasi karena kurangnya media informasi. Kelompok rentan memiliki peluang untuk memperoleh kesejahteraan sosial dan pelayanan publik tanpa diskriminasi. Berikut beberapa potensi peluang atau kesempatan yang bisa dimanfaatkan oleh kelompok disabilitas dan kelompok rentan lainnya: Analisis terhadap aspek ini meliputi identifikasi kesenjangan isu disabilitas: Analisis data dengan memperhatikan 4 (empat) domain kesenjangan, yaitu: akses, kontrol, partisipasi, dan manfaat. Dibandingkan dengan masyarakat non penyandang

disabilitas, kami menemukan bahwa pada beberapa Desa observasi lapangan mengindikasikan bahwa kelompok difabel sudah tergabung dalam catatan resmi kependudukan seperti Kartu Keluarga (KK). Legalitas ini sangat penting berkaitan dengan persyaratan untuk mendapatkan bantuan, sehingga sudah masuk dalam paket tanpa klarifikasi kebutuhan khusus.

Tabel 3-17. Analisis kerentanan akses bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain.

Aspek kerentanan	Skor	Uraian
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk memperoleh informasi tentang pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik	2	belum ada media khusus namun ada perhatian dari PEMDES
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk memperoleh informasi dalam meningkatkan kapasitas	2	belum ada media khusus namun ada perhatian dari PEMDES
Peluang penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk memperoleh pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik	3	Hak yang sama untuk mendapat sistem pelayanan
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk menyampaikan informasi, mekanisme, dan sistem pelayanan, serta sarana dan prasarana yang dapat menjangkau penyandang disabilitas dengan ragam disabilitas yang bervariasi	4	Tidak ada diskriminasi bagi kelompok difabel

Pada sisi lain, kapasitas penyandang disabilitas untuk memiliki kapasitas dalam memperoleh informasi masih menjadi sebuah perjuangan, karena belum ada media khusus yang dapat menjadi sarana untuk kelompok difabel dapat mengakses informasi yang berkembang di sekitarnya. Namun demikian, peran non penyandang disabilitas dalam mendukung pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik cukup baik, dibuktikan dengan terdatanya kelompok penyandang disabilitas dalam dokumen kependudukan seperti KTP dan KK sebagai dasar untuk mereka memperoleh hak yang sama dalam mengakses bantuan dari pemerintah dan para pihak. Namun perlu diperjuangkan mengenai spesifikasi sesuai dengan kebutuhan khusus untuk setiap kelompok disabilitas. Kami juga menemukan bahwa tidak ada diskriminasi bagi kelompok difabel untuk mendapat akses terhadap pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik.

Aksesibilitas penyandang difabel untuk mendapatkan peluang atau kesempatan dalam memperoleh atau menggunakan sumber daya menjadi obyek kajian pada saat observasi lapangan. Kami menemukan bahwa pada beberapa Desa di Kabupaten Malaka mengindikasikan belum optimalnya akses dan kapasitas informasi difabel dalam mengenai pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik, namun mereka memiliki peluang untuk memperoleh pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik sebagaimana biasanya, termasuk akses terhadap sarana dan prasarana yang dapat menjangkau penyandang disabilitas dengan ragam disabilitas yang bervariasi pada tingkat masyarakat. Selanjutnya mengenai fungsi kontrol berupa penguasaan atau wewenang atau kekuatan untuk mengendalikan hasil keputusan, kami menemukan bahwa Partisipasi kelompok difabel dalam pengawasan masih rendah sekalipun mereka tetap memperoleh pelayanan kesejahteraan sosial. Selain itu, belum ada partisipasi kelompok difabel dan dianggap sudah diwakili oleh keluarga, terutama berkaitan dengan seberapa jauh keterlibatan penyandang disabilitas dalam pemantauan dan pengawasan penyelenggaraan pelayanan publik yang mewakili semua ragam disabilitas, usia, dan jenis kelamin yang ada.

Berkaitan dengan keikutsertaan atau partisipasi para seseorang/kelompok difabel dalam suatu kegiatan dan atau dalam pengambilan keputusan, kami menemukan bahwa partisipasi kelompok difabel dalam kebijakan publik mulai dari perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi tergolong

sangat rendah dan umumnya mereka hanya menitipkan harapan melalui keluarga yang dianggap sudah mewakili. Pada sisi lain, ruang partisipasi seharusnya tetap dibuka untuk para difabel agar suara dan kebutuhan dapat didengar langsung dan eksistensi mereka dapat diposisikan secara setara. Sejumlah testimoni ini menegaskan bahwa aspek partisipasi para difabel masih tergolong rendah atau buruk, sekalipun dari aspek pemenuhan hak para difabel tetap dipenuhi dan diperjuangkan secara normatif oleh keluarga.

Berkaitan dengan manfaat pelayanan publik, kami melakukan diskusi dengan masyarakat setempat untuk memperoleh gambaran mengenai manfaat (kegunaan sumber daya yang dapat dinikmati secara optimal) oleh para difabel pada desa-desa sampel. Kami menemukan bahwa Kelompok difabel sekalipun tidak turut serta langsung dalam pengambilan keputusan namun sepanjang mereka tercatat dalam KK maka dapat memperoleh manfaat pelayanan kesejahteraan sosial baik secara perorangan maupun sebagai sebuah komunitas dengan ragam difabel, usia dan jenis kelamin. Pada sisi lain perlu dipahami bahwa berkaitan dengan kapasitas difabel yang beragam membutuhkan pendekatan khusus untuk dapat memahami aspirasi mereka, terutama dalam mengkomunikasikan harapan mereka dan tujuan pemerintah dalam melakukan pelayanan terhadap para difabel.

Kontrol (penguasaan atau wewenang atau kekuatan untuk mengendalikan hasil keputusan)

Kontrol atau penguasaan atas keputusan dan sumber daya adalah aspek penting dalam memastikan bahwa kepentingan dan hak kelompok rentan dan disabilitas diakui, dihargai, dan diberdayakan. Aspek kontrol atau penguasaan pada kelompok rentan dan disabilitas masih tergolong rendah sekalipun tetap memperoleh pelayanan dan kesejahteraan sosial. Keterlibatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan di wilayah DAS Benain harus diakui dan diwakili dengan benar, karena di lapangan ditemukan partisipasi disabilitas dan kelompok rentan pada umumnya diwakili oleh kepala keluarga. Berikut beberapa cara untuk meningkatkan kontrol atau penguasaan bagi kelompok rentan dan disabilitas terhadap keputusan dan hasil: Partisipasi Aktif: Memastikan bahwa kelompok rentan dan disabilitas memiliki akses dan kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pengambilan keputusan yang mempengaruhi kehidupan dan kesejahteraan mereka.

Tabel 3-18. Analisis kerentanan kontrol bagi disabilitas dan kelompok rentan di DAS Benain.

Aspek kerentanan	Skor	Uraian
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk memperoleh informasi tentang pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik	2	belum ada media khusus namun ada perhatian dari PEMDES
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan dalam pemantauan dan pengawasan penyelenggaraan pelayanan publik sudah mewakili semua ragam disabilitas, usia, dan jenis kelamin	2	belum ada pemantauan dan pengawasan penyelenggaraan
Peluang penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk memperoleh pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik	3	Hak yang sama untuk mendapat kesejahteraan sosial dan pelayanan publik
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk terlibat dalam proses pemantauan atau pengawasan penyelenggaraan pelayanan publik	2	Tidak ada diskriminasi bagi kelompok difabel

Pendidikan dan Pelatihan: Meningkatkan kapasitas, pengetahuan, dan keterampilan kelompok rentan dan disabilitas melalui program pendidikan dan pelatihan sehingga mereka dapat berkontribusi secara efektif dalam proses pengambilan keputusan. **Advokasi dan Jaringan:** Membangun jaringan, kemitraan, dan aliansi dengan organisasi, LSM, dan individu lain yang memiliki visi dan misi yang sejalan untuk mendukung upaya penguasaan dan penguatan kelompok rentan dan disabilitas. **Pemberdayaan Ekonomi:** Mendorong dan mendukung inisiatif ekonomi yang memungkinkan kelompok rentan dan disabilitas untuk memiliki akses dan kontrol atas sumber daya ekonomi, termasuk akses ke pekerjaan, peluang bisnis, dan layanan keuangan. **Konsultasi dan Dialog:** Melakukan konsultasi dan dialog secara berkala dengan kelompok rentan dan disabilitas untuk memahami kebutuhan, aspirasi, dan prioritas mereka, serta mengintegrasikan masukan dan rekomendasi mereka dalam proses pengambilan keputusan.

Pengakuan Hak Asasi Manusia: Mempromosikan dan melindungi hak asasi manusia bagi kelompok rentan dan disabilitas sebagai fondasi utama dalam memastikan kontrol, partisipasi, dan penguasaan mereka atas keputusan dan hasil yang mempengaruhi kehidupan mereka. **Pengawasan dan Akuntabilitas:** Membangun mekanisme pengawasan dan akuntabilitas untuk memastikan bahwa keputusan dan tindakan yang diambil oleh berbagai pihak memperhatikan dan menghormati kepentingan, hak, dan kesejahteraan kelompok rentan dan disabilitas. **Inklusivitas dan Diversitas:** Mengintegrasikan prinsip inklusivitas dan diversitas dalam semua aspek kegiatan, program, dan inisiatif, sehingga memastikan bahwa perspektif, kebutuhan, dan aspirasi kelompok rentan dan disabilitas diakui dan diwakili dengan benar. Dengan mengimplementasikan strategi-strategi di atas, diharapkan kelompok rentan dan disabilitas dapat meningkatkan kontrol dan penguasaan mereka atas keputusan dan hasil, serta memperkuat posisi mereka dalam berbagai aspek kehidupan sosial, ekonomi, dan politik.

Partisipasi (keikutsertaan seseorang/kelompok dalam suatu kegiatan dan atau dalam pengambilan keputusan)

Partisipasi kelompok rentan dan disabilitas dalam suatu kegiatan dan pengambilan keputusan adalah esensial untuk memastikan representasi, inklusivitas, dan keadilan dalam proses tersebut. Partisipasi yang efektif memerlukan akses, kesempatan, dan dukungan yang memadai agar kelompok-kelompok ini dapat berkontribusi secara aktif dan berdampak positif. Partisipasi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain dalam kebijakan publik mulai dari perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi sangat rendah dan dianggap sudah diwakili oleh keluarga. Namun seharusnya ruang itu tetap dibuka bagi disabilitas dan kelompok rentan agar suara dan kebutuhan mereka dapat didengar langsung. Berlandaskan testimoni ini maka aspek partisipasi dinilai 2 (buruk) namun demikian dari aspek pemenuhan hak difabel tetap dipenuhi secara normatif. Berikut beberapa cara untuk meningkatkan partisipasi kelompok rentan dan disabilitas:

Akses dan Kesetaraan: Memastikan akses yang adil dan kesetaraan dalam kesempatan untuk berpartisipasi dalam semua aspek kegiatan dan pengambilan keputusan, tanpa diskriminasi atau hambatan yang tidak perlu.

Tabel 3-19. Analisis kerentanan partisipasi bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain.

Aspek Kerentanan	Skor	Uraian
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk memeroleh informasi tentang pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik	2	Partisipasi kelompok difabel masih rendah
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan memiliki kapasitas untuk dapat memeroleh informasi tersebut	2	
Peluang Penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk memperoleh pelayanan kesejahteraan sosial dan pelayanan publik?	2	
Kesempatan Penyandang disabilitas dan kelompok rentan untuk mendapatkan penyampaian informasi, mekanisme, dan sistem pelayanan, serta sarana dan prasarana dapat menjangkau ragam disabilitas yang bervariasi	2	

Pendidikan dan Pelatihan: Memberikan pendidikan, pelatihan, dan informasi yang diperlukan kepada kelompok rentan dan disabilitas untuk memperkuat keterampilan, pengetahuan, dan kapasitas mereka dalam berpartisipasi secara efektif. **Konsultasi dan Dialog:** Mengadakan konsultasi, dialog, dan pertemuan reguler dengan kelompok rentan dan disabilitas untuk mendengarkan pandangan, masukan, dan aspirasi mereka dalam proses pengambilan keputusan. **Pemberdayaan dan Dukungan:** Mendorong pemberdayaan kelompok rentan dan disabilitas melalui program, proyek, dan inisiatif yang dirancang khusus untuk meningkatkan partisipasi, keterlibatan, dan kontribusi mereka. **Kemitraan dan Kolaborasi:** Membangun kemitraan dan kolaborasi dengan organisasi, LSM, dan individu lain yang memiliki visi dan misi yang sejalan untuk mendukung partisipasi dan inklusivitas kelompok rentan dan disabilitas.

Kebijakan dan Regulasi Inklusif: Mengembangkan, menerapkan, dan memantau kebijakan, regulasi, dan hukum yang mendukung partisipasi, hak, dan kepentingan kelompok rentan dan disabilitas dalam berbagai aspek kehidupan. **Media dan Komunikasi:** Menggunakan media dan saluran komunikasi lainnya untuk meningkatkan kesadaran, informasi, dan komunikasi tentang partisipasi kelompok rentan dan disabilitas dalam berbagai kegiatan dan pengambilan keputusan. **Pengakuan dan Pemberdayaan:** Mengakui dan memperkuat pemberdayaan kelompok rentan dan disabilitas sebagai mitra aktif dan berharga dalam proses pembangunan, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan kebijakan.

Monitoring dan Evaluasi: Melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terhadap partisipasi kelompok rentan dan disabilitas untuk memastikan bahwa upaya yang dilakukan efektif, relevan, dan berdampak positif bagi mereka. **Budaya Inklusif:** Membangun budaya organisasi, masyarakat, dan komunitas yang inklusif, menghormati, dan menghargai keanekaragaman dan kontribusi semua individu, termasuk kelompok rentan dan disabilitas. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip di atas dalam berbagai kegiatan, program, dan inisiatif, diharapkan partisipasi kelompok rentan dan disabilitas dapat ditingkatkan, sehingga mereka dapat berkontribusi secara positif dan berdampak dalam pembangunan sosial, ekonomi, dan politik yang inklusif dan berkelanjutan.

Manfaat (kegunaan sumber daya yang dapat dinikmati secara optimal)

Manfaat atau kegunaan sumber daya yang dapat dinikmati oleh kelompok rentan dan disabilitas secara optimal adalah esensial untuk mendukung inklusivitas, keadilan, dan pemberdayaan. Memastikan bahwa sumber daya ini dimanfaatkan dengan benar dapat meningkatkan kualitas hidup, kesetaraan, dan aksesibilitas bagi kelompok. Kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain tidak turut serta langsung dalam pengambilan keputusan namun sepanjang mereka tercatat dalam KK maka dapat

memperoleh manfaat pelayanan kesejahteraan sosial. Berikut beberapa manfaat utama dari optimalisasi sumber daya untuk kelompok rentan dan disabilitas:

Kesetaraan dan Hak Asasi: Memastikan bahwa kelompok rentan dan disabilitas memiliki akses yang sama dan kesempatan yang adil dalam memanfaatkan sumber daya, layanan, dan peluang yang tersedia.

Tabel 3-20. Analisis kerentanan manfaat bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain.

Aspek Kerentanan	Skor	Uraian
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan memperoleh manfaat atas pelayanan publik atau kesejahteraan sosial yang diterima	3	Kelompok rentan dan disabilitas difasilitasi oleh PEMDES dan belum ada instrumen khusus yang bisa diakses secara langsung
Kesempatan penyandang disabilitas dan kelompok rentan dari pelayanan publik atau kesejahteraan sosial telah mencerminkan ragam disabilitas, usia, dan jenis kelamin	3	

Pendidikan dan Pelatihan: Meningkatkan akses dan kualitas pendidikan dan pelatihan bagi kelompok rentan dan disabilitas, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan, pengetahuan, dan kapasitas untuk berpartisipasi secara aktif dalam masyarakat. **Kesehatan dan Kesejahteraan:** Meningkatkan akses dan pelayanan kesehatan yang inklusif dan berfokus pada kebutuhan khusus kelompok rentan dan disabilitas, untuk meningkatkan kesejahteraan fisik, mental, dan emosional mereka. **Partisipasi dan Keikutsertaan:** Mendorong partisipasi aktif dan keikutsertaan kelompok rentan dan disabilitas dalam berbagai kegiatan, program, dan inisiatif yang mempengaruhi kehidupan mereka. **Pemberdayaan Ekonomi:** Mendukung pemberdayaan ekonomi kelompok rentan dan disabilitas melalui akses ke peluang pekerjaan, pelatihan kewirausahaan, dan dukungan finansial yang memadai.

Aksesibilitas dan Adaptasi: Meningkatkan aksesibilitas infrastruktur, layanan, informasi, dan teknologi bagi kelompok rentan dan disabilitas, serta mengadaptasi solusi dan inovasi yang memenuhi kebutuhan dan preferensi mereka. **Advokasi dan Perlindungan:** Mengadvokasi hak-hak, kepentingan, dan kebutuhan kelompok rentan dan disabilitas, serta memberikan perlindungan terhadap diskriminasi, kekerasan, dan penyalahgunaan. **Budaya dan Kesadaran:** Membangun kesadaran, pemahaman, dan penghormatan terhadap keanekaragaman, inklusivitas, dan kontribusi kelompok rentan dan disabilitas dalam masyarakat. **Kebijakan dan Regulasi:** Mendorong pembentukan, implementasi, dan pengawasan kebijakan, regulasi, dan hukum yang mendukung inklusivitas, hak asasi, dan kesejahteraan kelompok rentan dan disabilitas. **Pengakuan dan Penerimaan:** Mengakui, menghargai, dan menerima kontribusi, potensi, dan hak kelompok rentan dan disabilitas sebagai bagian integral dari pembangunan sosial, ekonomi, dan politik yang berkelanjutan dan inklusif. Dengan memanfaatkan sumber daya secara optimal untuk mendukung kebutuhan, hak, dan aspirasi kelompok rentan dan disabilitas, diharapkan dapat menciptakan masyarakat yang lebih inklusif, adil, dan berkelanjutan bagi semua individu, tanpa memandang jenis kelamin, usia, status sosial, latar belakang etnis, atau kondisi fisik dan mental.

Aspek Kapasitas

Apakah Perencanaan, Pelaksanaan, Monitoring dan Evaluasi Program Pencegahan dan Penanganan Stunting di Desa dilaksanakan secara konsisten dan konsekuensi.

Analisis terhadap kapasitas dalam pencegahan dan penanganan stunting pada desa sampel berkaitan dengan beberapa aspek, diantaranya: (a) kemampuan desa dalam menyusun perencanaan dan

penganggaran stunting berdasarkan 29 indikator yang telah disepakati dan 1 indikator bencana; (b) kemampuan desa melaksanakan program kegiatan sesuai dengan yang telah direncanakan; (c) melakukan pemantauan dan evaluasi program kegiatan dengan efektif; (d) konvergensi program pencegahan dan penanganan stunting di Tingkat desa; dan (e) peningkatan dana desa untuk pencegahan dan penanganan stunting. Kami memperoleh informasi yang menarik bahwa pada salah satu desa sampel yaitu Desa Naimana yang dipimpin oleh Ibu Ana Seran dalam 10 bulan terakhir mengindikasikan bahwa jumlah kasus anak stunting di desa Naimana masih mencapai 32 orang. Selama ini tersedia dukungan anggaran dari Puskesmas selama 90 hari, sedangkan aparat desa mengalokasikan penambahan dukungan anggaran untuk 30 hari yang berasal dari dana desa.

Tabel 3-21. Analisis kapasitas GEDSI di DAS Benain.

Aspek Kapasitas	Skor	Uraian
Kemampuan desa dalam menyusun perencanaan dan penganggaran stunting berdasarkan 29 indikator yang telah disepakati dan 1 indikator bencana	2	Pencegahan stunting belum ada terobosan yang nyata
Tingkat konvergensi program pencegahan dan penanganan stunting di desa	2	
Potensi kolaborasi antar pihak	2	
Kemampuan desa dalam melaksanakan program kegiatan sesuai dengan yang telah direncanakan	3	Pencegahan stunting belum ada terobosan yang nyata dibandingkan dengan aspek sebelumnya sehingga tergolong rendah
Kemampuan desa dalam melakukan pemantauan dan evaluasi program kegiatan dengan efektif	3	
Peningkatan dana desa untuk pencegahan dan penanganan stunting.	3	



Gambar 3-35. Observasi lapangan di Desa Naimana, Kecamatan Malaka Tengah, Kabupaten Malaka sebagai hilir DAS Benain

Pelayanan kemanusiaan seperti ini memang cenderung mengalami dinamika, dibuktikan dengan sejumlah testimoni yang menerangkan bahwa dari 32 anak yang mengalami stunting belum semuanya mendapatkan pelayanan selama 120 hari, antara lain disebabkan oleh kemampuan Puskesmas yang hanya mampu mengcover sebagian dari anak- anak yang mengalami stunting.

Kendala lain yang dihadapi adalah belum ada tenaga terlatih yang membantu dalam rangka pencegahan dan penanggulangan stunting, dan selama ini penanganan hanya mengacu pada program penyuluhan gizi dari Puskesmas setempat. Oleh karena itu sangat diperlukan kegiatan pelatihan terutama untuk para kader posyandu dan Kader Pembangunan Manusia (KPM) untuk memiliki kapasitas yang cukup dalam rangka memfasilitasi proses-proses pendampingan dalam pencegahan dan penanganan stunting, serta untuk mengoptimalkan dukungan pendanaan dari dana Desa sebanyak Rp. 18.000.000/tahun untuk alokasi pada Tahun 2023 dan tahun 2024.

Kondisi serupa dijumpai juga di Desa Forekmodok, Kabupaten Malaka. Kepala Desa Foremodok, Bapak Yan Bria baru menjabat selama 10 bulan terakhir, dan menerangkan bahwa terdapat lebih banyak kasus stunting dibandingkan desa Naimana yaitu mencapai sebanyak 37 anak. Dalam proses evaluasi sampai akhir tahun 2023, mereka mendapatkan laporan dari Bidan Desa bahwa kasus stunting sudah bisa diatasi dengan baik, sehingga dapat dikatakan bahwa desa ini sudah bebas dari kejadian stunting. Sebagaimana pada Desa Naimana, penganggaran penanggulangan stunting pada Desa Foremodok bersumber dari Puskesmas untuk 90 hari, sedangkan untuk kebutuhan 30 hari berikutnya berasal dari dukungan dana desa. Testimoni yang disampaikan oleh Kepala desa bahwa selama ini penetapan angka stunting oleh Puskesmas dibantu dengan pelaksanaan PMT (Proyek Makan Siang) tambahan untuk para anak-anak yang terindikasi mengalami persoalan stunting. Mereka mengharapkan adanya intervensi secara berkelanjutan untuk mencegah terjadinya stunting, terutama dalam bentuk peningkatan kapasitas terhadap para *stakeholders* desa yang berkaitan dengan pencegahan dan penanggulangan stunting. Selama ini kegiatan stunting hanya diketahui oleh Bidan Desa dan tenaga gizi dari Puskesmas. Selain itu terdapat sebanyak 15 kader posyandu yang terdistribusi dalam 3 kelompok posyandu dengan fungsi utama adalah pemantauan dan penyuluhan. Dukungan pendanaan dari desa mencapai 21% untuk bidang kesehatan yang di dalamnya termasuk upaya pencegahan dan penanganan stunting.

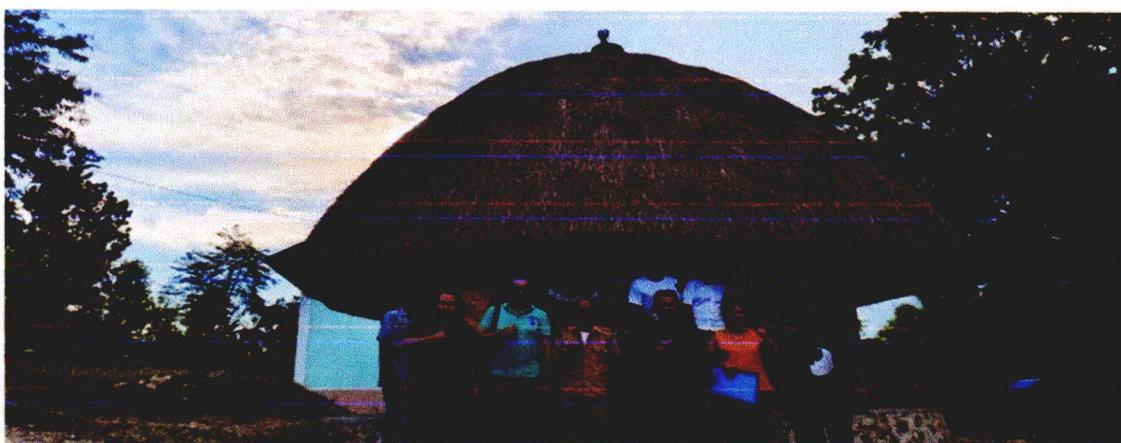


Gambar 3-36. Diskusi bersama perangkat desa dan perwakilan masyarakat di Desa Naimana, Kecamatan Malaka Tengah, Kabupaten Malaka

Dengan merujuk pada testimoni para Kepala Desa dapat dipahami bahwa proses sosialisasi pada lingkup pimpinan desa sangat diperlukan, karena merujuk pada testimoni mengenai pemahaman terhadap 29 indikator perencanaan pencegahan penanggulangan stunting, Kepala Desa belum memiliki pemahaman terhadap aspek ini. Hal ini berarti bahwa proses sosialisasi kriteria dan indikator belum sampai pada tingkat tapak, di mana masyarakat yang berkebutuhan langsung belum memahami mengenai kriteria dan indikator yang menjadi perhatian para pihak, serta upaya-upaya taktis dan

strategis untuk mengatasi persoalan yang sedang terjadi di tengah masyarakat. Hal ini dapat diukur dari intervensi spesifik yang dilakukan dengan dana desa dalam bentuk intervensi gizi yang langsung mengatasi terjadinya stunting yang meliputi kecukupan asupan makanan dan gizi, pemberian makan, perawatan dan pola asuh, pengobatan infeksi\penyakit. Untuk intervensi spesifik ini dilakukan oleh sektor kesehatan. Selain itu dapat juga diukur dari intervensi sensitif yaitu dalam bentuk peningkatan pangan akses gizi, peningkatan kesadaran, komitmen dan praktik pengasuhan gizi ibu dan anak, peningkatan akses dan kualitas pelayanan gizi dan Kesehatan dan peningkatan penyediaan air bersih dan sarana sanitasi. Intervensi sensitif ini umumnya dilakukan di luar sektor Kesehatan.

Harapan dari Desa Naimana dan Desa Foremodok lebih banyak berkaitan dengan kebutuhan untuk pelatihan Perencanaan, Pelaksanaan, Monitoring dan Evaluasi Program Pencegahan dan Penanganan Stunting di desa, dapat memanfaatkan dana desa untuk melakukan pelatihan dan peningkatan kapasitas masyarakat. Selain itu, mereka memerlukan dukungan dari para nara sumber dan tenaga ahli baik di tingkat provinsi dan kabupaten untuk membantu dalam peningkatan kapasitas, sehingga masyarakat dapat mengalami perubahan *mindset* dalam upaya penanganan dan pencegahan stunting. Dukungan dari Pokja sangat diharapkan dalam mempersiapkan kerangka acuan yang bisa digunakan oleh perangkat desa dalam perencanaan penganggaran dan proses-proses fasilitasi sesuai kebutuhan pada tingkat desa.



Gambar 3-37. Diskusi bersama perangkat desa dan perwakilan masyarakat di Desa Bijeli, Kabupaten Timor Tengah Utara.

Kondisi berbeda dijumpai pada Desa Bijeli, Kabupaten Timor Tengah Utara. Kepala Desa Bijeli, Bpk Stefanus Satban yang baru menjabat dalam 5 bulan terakhir menuturkan bahwa sejak mengawali jabatan awal pada bulan Juli 2023, jumlah kasus anak stunting di desa Bijeli mencapai 30 orang anak. Selanjutnya oleh karena proses intervensi yang cukup intensif, mengalami penurunan pada November 2023 sebanyak 18 anak, dan program ini akan dilanjutkan terus untuk menuntaskan persoalan stunting yang masih membutuhkan waktu untuk diselesaikan secepatnya. Proses penanganan dan pencegahan stunting selama ini dengan bantuan data dan informasi dari Puskesmas, untuk selanjutnya akan menjadi input penting dalam Musrenbang Desa untuk disepakati sebagai salah satu program prioritas yang mendapatkan dukungan penganggaran dari dana desa selama 90 hari untuk setiap anak dengan dukungan dana desa sebesar Rp. 30.000.000. Namun demikian khusus program stunting hanya untuk PMT selama 30 hari dari Dana Desa dan selebihnya untuk 90 hari berkaitan dengan pemahaman tentang intervensi sensitif dan intervensi spesifik.

Secara umum Desa Bijeli telah melaksanakan program penanggulangan stunting berlandaskan analisis situasi namun masih perlu ditingkatkan berkaitan dengan intervensi sensitif (non kesehatan). Mereka sudah menerapkan intervensi spesifik yaitu intervensi gizi yang langsung mengatasi terjadinya stunting yang meliputi kecukupan asupan makanan dan gizi, pemberian makan, perawatan dan pola asuh, pengobatan infeksi\penyakit. Untuk intervensi spesifik ini dilakukan oleh sektor kesehatan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Timor Tengah Utara. Selain itu, intervensi sensitif berupa peningkatan pangan akses gizi, peningkatan kesadaran, komitmen dan praktik pengasuhan gizi ibu dan anak, peningkatan akses dan kualitas pelayanan gizi dan Kesehatan dan peningkatan penyediaan air bersih dan sarana sanitasi yang dilakukan oleh para pihak di luar sektor Kesehatan. Penilaian ini terpetakan dalam hasil diskusi di mana sebagian besar berkategori baik kecuali yang berkaitan dengan pendekatan aspek sensitif (keterpaduan program lintas sektor). Dalam pelaksanaannya, upaya pencegahan dan penanganan stunting dilakukan dengan dukungan penuh dari tim penanganan stunting yang terdiri dari Bidan Desa, PKK, KPM, dan kader posyandu. Selain itu, khusus untuk para tenaga pendamping lapangan selama ini sudah sering berpartisipasi dalam bentuk pelatihan yang dilaksanakan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Timor Tengah Utara.

3.2.9 Aspek Kapasitas Sumber daya Manusia

Kapasitas sumber daya manusia merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan DAS. Literasi mengenai nilai strategis ekosistem DAS sangat mempengaruhi perilaku dan partisipasi masyarakat dalam proses pengelolaan DAS. Oleh karena itu, evaluasi terhadap aspek ini merupakan bagian yang sangat penting, karena sejatinya keberlanjutan pengelolaan DAS sangat ditentukan oleh faktor manusia yang hidup dan menghidupi ekosistem DAS.

Dalam rangka memahami aspek kapasitas sumber daya manusia yang ada di tengah masyarakat, dilakukan analisis menggunakan 4 (empat) *master question* (MQ) sebagai berikut:

(a) Apakah kearifan lokal masih dipraktikkan dalam PDAS?; (b) Apakah masyarakat diberdayakan oleh kalangan pemerintah dalam PDAS?; (c) Apakah mitra non pemerintah (LSM dan Gereja) terlibat dalam pemberdayaan masyarakat?; (d) Apakah letak geografis masyarakat DAS tidak menyebabkan keterisoliran?. Rujukan jawaban untuk pertanyaan tersebut menggunakan 5 (lima) jawaban kunci (*key answer*), yaitu: (a) 5 sangat baik; (b) 4 baik; (c) biasa saja; (d) 2 buruk; (d) 1 sangat buruk. Hasil analisis disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3-22. Analisis aspek kapasitas sumber daya manusia

No	Aspek kapasitas	Skor	Uraian
1	Kearifan lokal yang masih dipraktikkan dalam PDAS	3	Berdasarkan survei lapang semua aspek kapasitas tergolong biasa saja sehingga memerlukan intervensi dalam pemberdayaan oleh pemerintah dan mitra non pemerintah dan revitalisasi kearifan lokal serta perbaikan akses infrastruktur jalan.
2	Pemberdayaan masyarakat oleh Pemerintah dalam PDAS	3	
3	Pemberdayaan masyarakat oleh mitra non pemerintah (LSM dan Gereja)	3	
4	Keterisoliran letak geografis masyarakat di dalam DAS	3	

Parameter Kearifan Lokal yang Dipraktikkan dalam PDAS (SKOR-3)

Berdasarkan hasil observasi dan analisis lapangan serta wawancara, untuk aspek kearifan lokal diberikan Skor 3. Kearifan Lokal masih dipraktikkan dalam Pengelolaan DAS di Kabupaten Belu, terutama nilai-nilai kearifan lokal masih dipraktikkan dan dipegang teguh oleh orang tua. Pada sisi lain kami menjumpai sebuah fakta bahwa sekalipun kearifan lokal masih dipegang kuat oleh generasi tua, namun proses pewarisan nilai sudah jarang diajarkan secara langsung ke generasi muda sehingga pada zaman sekarang kearifan lokal untuk generasi muda tidak begitu dilaksanakan. Sebaliknya di Kabupaten Malaka yang daerah rawan banjir kemampuan mengelola dan mengantisipasi dampak banjir dilakukan dengan membuat rumah panggung, sayangnya dalam perkembangan selanjutnya tradisi ini sudah lama ditinggalkan.

Pada sisi lain, sejumlah kajian lainnya memperlihatkan bahwa kearifan lokal dalam pengelolaan DAS dan mitigasi risiko DAS merupakan atribut budaya yang menjembatani hubungan manusia dengan alam melalui beberapa simbol serta identitas budaya masyarakat setempat (Mardan dan Ramadhan, 2022). Di sisi lain, penguatan pendekatan sektoral dalam pengelolaan DAS menyebabkan kurangnya perhatian terhadap peran beberapa masyarakat lokal dalam konservasi DAS, yang berujung pada kerusakan lingkungan yang ditandai dengan banjir, tanah longsor, kekeringan, kelangkaan air, dan erosi (Schramm, 2022). Evaluasi pengelolaan DAS harus mencakup semua komponen yang mempengaruhi kinerja pengelolaan DAS, tidak hanya pada tingkat program tetapi juga nilai-nilai kearifan lokal dan kearifan ekologis (etnoekologi) dalam pengelolaan DAS dan mitigasi risikonya sangat diperlukan. Pemetaan dan evaluasi beberapa kearifan lokal dalam pengelolaan sumber daya alam akan membantu mitigasi bencana melalui pendekatan sosiokultural dan etnoekologi yang komprehensif dari wilayah hulu ke sampai wilayah hilir (Salam, 2017), termasuk praktik-praktik pengelolaan lahan dan jasa ekosistem yang dihasilkannya yang berimplikasi pada mitigasi kerentanan ekologis dan kerentanan sosial-ekonomi (Njurumana, et al., 2021).

Terlepas dari potensi signifikansi kearifan lokal dalam mendukung kebijakan pengelolaan DAS, ada kecenderungan penurunan pewarisan nilai kearifan lokal, sebagaimana sejumlah kasus di tempat lain memperlihatkan adanya potensi pengikisan kearifan lokal pada berbagai kelompok masyarakat. Hal ini karena beberapa alasan seperti mulai hilangnya bahasa lokal (McCarter dan Gavin, 2011); pengaruh sekolah formal (Tanga dan Gavin, 2016); migrasi penduduk (Vandebroek dan Balick, 2012), hilangnya sumber daya/atribut kearifan lokal itu sendiri (Cámarra-Leret et al., 2019) dan terancamnya keberlanjutan finansial (Zander, 2016). Salah satu faktanya adalah kearifan lokal yang berkaitan dengan penggunaan makanan lokal telah hilang pada kisaran 1–3% per tahun di masyarakat adat Amazon (Reyes-García et al., 2014). Merujuk pada hal tersebut, sangat penting untuk memanfaatkan kesempatan menerapkan kearifan lokal untuk menggali dan mendapatkan wawasan yang lebih luas mengenai penggunaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Selain itu, untuk mengeksplorasi bagaimana risiko yang selama ini ditangani berbasis kearifan lokal dapat dipertahankan di bawah pengaruh tekanan finansial akibat keterbatasan ekonomi dan akses terhadap sumber daya dari luar.

Parameter Pemberdayaan Masyarakat oleh Pemerintah (SKOR-3)

Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan DAS merupakan sebuah kebutuhan. DAS merupakan ruang hidup bersama yang di dalamnya ada banyak pihak yang berkepentingan dalam pemanfaatan ruang DAS. Peran utama pemerintah adalah bagaimana menata keteraturan di antara saling keterkaitan dan ketergantungan terhadap sumber daya DAS yang terbatas?. Dalam kerangka tersebut, maka pemberdayaan masyarakat menjadi salah satu motor penggeraknya. Pemberdayaan ini dapat

mencakup aspek perencanaan, implementasi kegiatan oleh para pihak terkait, serta monitoring dan evaluasi yang melibatkan berbagai pihak pemangku kepentingan, baik unsur pemerintah, swasta maupun masyarakat.

Berdasarkan hasil evaluasi dan monitoring, diperoleh data dan informasi yang cukup relevan sehingga untuk aspek pemberdayaan masyarakat oleh pemerintah diberikan nilai skor 3. Pemerintah kabupaten Belu sudah sejak lama memberikan bantuan penanaman anakan produktif yang dilakukan oleh pemerintah dan dinas terkait untuk melakukan reboisasi dan penghijauan bersama masyarakat dan juga melibatkan pihak gereja. Kegiatan-kegiatan ini dilakukan secara rutin, dengan tujuan untuk mendorong partisipasi masyarakat dalam menjaga dan melindungi lingkungan.

Pemerintah Kabupaten Malaka juga memberikan bantuan kepada masyarakat dalam bentuk rumah panggung untuk mitigasi dampak bencana banjir yang terjadi setiap tahun, dan merupakan bagian dari model pemberdayaan untuk mitigasi risiko bencana. Masyarakat lokal menyampaikan bahwa secara berkala para tokoh adat bersama pemerintah desa melakukan upacara adat sebagai bagian dari partisipasi masyarakat untuk berkontribusi dalam mitigasi bencana. Mereka juga menyadari bahwa pemberdayaan terhadap aspek sosial-budaya masyarakat yang berkaitan dengan relasi manusia dan alam mengalami hambatan, terutama pewarisan nilai terhadap generasi muda yang mengalami stagnasi.

Parameter Pemberdayaan Masyarakat oleh lembaga Non-Pemerintah

Peranan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh kelompok non-pemerintah sangat membantu dalam upaya mitigasi bencana dan dampak ikutannya terhadap kehidupan masyarakat. Berdasarkan hasil analisis terhadap data dan informasi yang diperoleh dari lapangan, maka untuk parameter ini diberikan nilai skor 3. Hal ini diindikasikan oleh banyaknya lembaga swadaya masyarakat yang terlibat dalam program pemberdayaan masyarakat, salah satunya adalah Yayasan Mitra Tani Mandiri yang berpusat di Kabupaten Timor Tengah Utara dan memiliki basis kegiatan dan sejumlah kelompok binaan yang tersebar di sebagian besar desa di Kabupaten Belu. Yayasan ini bekerja dalam pemberdayaan petani untuk pengembangan agroforestri untuk peningkatan nilai tambah pada aspek sosial, ekonomi dan ekologi. Beberapa bentuk pengembangan teknologi agroforestri meliputi konservasi tanah dan air, pengembangan tanaman umur panjang, pengembangan sapi paron dengan sistem Kandang Lorong, termasuk budidaya tanaman pangan, sayuran dan pakan ternak. Pengembangan model agroforestri berbasis masyarakat berimplikasi positif dalam pengelolaan sumber daya lahan pada wilayah DAS Benain, sehingga membantu dalam mitigasi kerentanan ekologis, kerentanan ekonomi dan kerentanan bahan pangan.

Pemberdayaan masyarakat dilakukan juga oleh lembaga non-pemerintah di Malaka. Selain pemberdayaan yang berkaitan dengan peningkatan produktivitas pertanian dan tanaman pangan, mereka juga melakukan pemberdayaan untuk aspek Kesehatan melalui kegiatan penyuluhan yang dilakukan secara berkala. Kegiatan pemberdayaan lainnya berupa peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi risiko kekeringan, perbaikan produktivitas pertanian, termasuk pemasaran hasil-hasil pertanian dan usaha tambak perikanan.

Parameter Keterisoliran Letak Geografis pada DAS Benain (SKOR-3)

Berdasarkan hasil observasi lapangan, lokasi yang menjadi sasaran observasi umumnya memiliki akses yang cukup baik karena berada di jalan raya yang masih terpelihara secara baik, sehingga diberikan SKOR 3. Pemerintah baik pada wilayah Kabupaten Belu maupun Kabupaten Malaka berusaha untuk membangun akses jalan lebih baik, sehingga diharapkan dapat menggerakkan perekonomian masyarakat untuk mencapai kesejahteraan. Namun di sisi lainnya, kita tidak menutup mata bahwa masih ada sejumlah daerah yang mengalami isolasi akibat akses jalan yang Pengelolaan belum diperbaiki akibat kerusakan karena longsor maupun karena kondisi jalannya belum ditingkatkan proses perbaikannya.

3.3 Integrasi Kegiatan Antar Sektor dalam DAS Benain

Peningkatan jumlah wilayah DAS yang kritis akan berimplikasi pada makin menurunnya daya dukung DAS yang akan mempengaruhi sumber-sumber penghidupan masyarakat, terutama mereka yang sangat bergantung pada usaha tani lahan kering. Beberapa hasil riset sebelumnya, salah satunya Suryatmojo (2014) mengemukakan bahwa peningkatan luas wilayah DAS kritis telah terbukti secara linier terhadap kejadian bencana hidrometeorologi di Indonesia, tentu termasuk DAS Benain. Jika ditelusuri lebih dalam merujuk pada Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)-BNPB bahwa dalam periode 2010- 2020 mengindikasikan kejadian bencana di Indonesia yang relatif meningkat pesat, dan sebagian besar (97%) merupakan bencana hidrometeorologi seperti banjir dan kekeringan. Dengan berkaca pada informasi di atas, maka pengelolaan DAS menjadi isu yang sangat serius dan strategis, karena sangat berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat dan mitigasi risiko bencana. Dengan demikian, pengelolaan DAS perlu dilakukan secara terpadu dengan prinsip "*unity in diversity*" (menyatukan dalam tujuan bersinergi dalam keberagaman)". Dengan merujuk prinsip tersebut, pengelolaan DAS merupakan satu kesatuan aksi yang menyinergikan keberagaman karakteristik wilayah hulu, tengah dan hilir serta para pihak.

Sebagai unit pengelolaan secara terpadu, maka keberadaan berbagai komponen dalam DAS saling terkait secara spasial, fungsional dan waktu yang mempunyai peranan masing-masing. DAS Benain bagian hulu umumnya merupakan wilayah *recharge area*, sebagai penyangga daerah lainnya dan merupakan wilayah perlindungan yang di dalamnya terdapat Hutan Lindung dan Cagar Alam. Demikian halnya untuk wilayah DAS bagian tengah yang berperan sebagai distributor, sedangkan DAS bagian hilir merupakan bagian penerima dampak atau manfaat. Persoalan yang terjadi di bagian hulu akan berimplikasi pada wilayah DAS bagian tengah dan hilir, demikian sebaliknya permasalahan di bagian hilir akan berimplikasi pada pengelolaan di bagian tengah dan hulu. Oleh karena itu, perlu keterpaduan antar bagian wilayah tersebut, baik yang terpisah oleh karena struktur dan administrasi wilayah pemerintahan tingkat pusat, provinsi dan kabupaten, maupun karena perbedaan *core-business* atau tupoksi di antara organisasi perangkat daerah dan sektor serta partisipasi aktif dari masyarakat yang berkepentingan terhadap pemanfaatan potensi DAS Benain. Faktor utama yang menopang integrasi pengelolaan adalah komitmen mewujudkan kesatuan tujuan pengelolaan DAS untuk memastikan keberlanjutan fungsi ekologi dan fungsi sosial-ekonomi dalam mendukung kesejahteraan masyarakat yang diwujudkan dalam keterpaduan perencanaan dan sinergi dalam keberagaman (*unity in diversity*) input pengelolaan DAS.



Gambar 3-38. Koordinasi dan konsultasi dengan Kepala Bappelitbangda Kabupaten Malaka

Keterpaduan perencanaan dapat diwujudkan manakala terbangun pemahaman bersama mengenai nilai penting dan nilai strategis kelestarian ekosistem DAS Benain untuk mendukung pembangunan. Selain itu, perlu publikasi, diseminasi dan penyuluhan yang memberikan pemahaman mengenai kondisi terkini tingkat kerentanan ekologis yang sedang terjadi dan implikasinya terhadap kerentanan sosial-ekonomi untuk masyarakat, pelaku usaha dan para pihak terkait pada wilayah DAS Benain. Pemahaman ini akan membangkitkan semangat kolaborasi untuk menghadapi dan mitigasi persoalan bersama dalam pengelolaan DAS Benain, yang dapat diwujudkan dalam bentuk intervensi program dan kegiatan yang mendukung optimalisasi fungsi ekologis dan fungsi sosial-ekonomi pengelolaan DAS. Pemetaan ruang dan peran para pihak dalam kolaborasi pengelolaan DAS perlu diperjelas sejak awal untuk menghindari tumpang-tindih program dan kegiatan. Hal ini dapat dilakukan antara lain melalui harmonisasi program dan kegiatan pada lingkup organisasi perangkat daerah maupun yang melibatkan para pihak seperti lembaga swadaya masyarakat, pelaku usaha, komunitas dan masyarakat lokal. Peranan Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah (Bappelitbangda) sangat besar dalam menjembatani dan mengharmonisasikan program dan kegiatan yang bersifat lintas sektor pada setiap tahapan perencanaan program, kegiatan dan anggaran pada lingkup pemerintah daerah provinsi dan kabupaten, termasuk dalam memfasilitasi proses-proses kerja sama dengan instansi pusat, LSM dan lembaga mitra terkait.

Bab 4.

Analisis dan Perumusan Masalah —

4.1 Identifikasi Masalah

Pentingnya Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai salah satu satuan (unit) perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam telah diterima oleh berbagai pihak baik ditingkat nasional maupun daerah, dengan pemahaman bahwa DAS merupakan kesatuan ekosistem yang mencakup hubungan timbal balik sumber daya alam dan lingkungan DAS dengan kegiatan manusia guna kelestarian fungsi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Dalam penerapannya di lapangan, implementasi pengelolaan DAS memerlukan upaya yang tidak sederhana. Hambatan-hambatan perlu diidentifikasi untuk keterpaduan pengelolaan berbagai sektor dari daerah hulu sampai hilir dengan mempertimbangkan berbagai kepentingan, kondisi biofisik dan sosial ekonomi guna mencapai tujuan bersama.

4.1.1 Biofisik

Aktivitas Manusia yang merusak

a. Perladangan berpindah

Perladangan berpindah (*shifting cultivation*) merupakan corak teknis pertanian kuno yang masih diterapkan di seluruh dunia. Perladangan berpindah memiliki ciri khas yaitu pembakaran rumput dan gulma. Meski perladangan berpindah dituding sebagai salah satu penyebab degradasi lahan, tetapi perladangan berpindah masih dominan sebagai pola pertanian lokal yang utama di Timor. Patut dicatat bahwa perladangan berpindah sebenarnya merupakan bentuk pertanian yang terencana karena adanya siklus rotasi tanam. Namun dewasa ini rotasi perladangan berpindah di Timor semakin singkat di mana sebelumnya masa rotasi berlangsung dalam 25-30 tahun, saat ini hanya berkisar 3-4 tahun masa rotasi. Pada Tahun 1980an sebelum lahan ditinggalkan, tanaman lamtoro ditanam untuk mengembalikan unsur hara yang telah diserap oleh tanaman sebelumnya sehingga menjadi hutan kembali, sebelum kembali ditebas, dibakar dan ditanami lagi. Dikhawatirkan rotasi perladangan berpindah yang singkat ini tidak cukup untuk memulihkan kesuburan lahan yang ditanami, terutama pada bidang pengelolaan lahan yang berada pada areal dengan topografi yang curam. Selain itu, tidak jarang ladang yang ditinggali akan berubah menjadi semak belukar yang amat rentan terhadap kebakaran dan penggembalaan lepas serta berpotensi menjadi lahan yang tidak produktif. Hal ini senada dengan informasi yang diperoleh pada survei DAS Benain (2023), ditemukan terdapat dua permasalahan utama yang menyebabkan singkatnya rotasi perladangan berpindah adalah: (a) kebiasaan masyarakat menggunakan herbisida pembasmi rumput sehingga menyebabkan kesuburan tanah menurun dan produktivitas hasil pertanian menjadi rendah. (b) Jumlah petani dengan kepemilikan lahan kecil terus meningkat sehingga makin banyak pemuda/i desa berorientasi menjadi TKI/TKW untuk mencukupi kebutuhan hidup keluarga untuk kebutuhan sandang pangan dan papan.

b. Penggembalaan Lepas

Sistem ternak lepas atau penggembalaan lepas merupakan fenomena yang melekat dalam kehidupan orang Timor. Sistem ternak lepas tidak terlepas dari masih eksisnya konsep segitiga kehidupan, Mansian-Muit-Nasi, na bua (hubungan yang selaras antara manusia, ternak dan hutan) yang masih mengakar kuat di masyarakat. Hasil survei DAS Benain (2023) memperlihatkan hasil yang sama bahwa penggembalaan lepas yang sangat ekstensif masih dipilih sebagai pola penggembalaan yang dominan. Masyarakat sekitar menyadari sisi negatif yang timbul akibat penggembalaan liar, namun mereka juga menghadapi kesulitan untuk penerapan sistem penggembalaan terkontrol dan ikat. Salah satu permasalahan yang menyebabkan terjadinya penggembalaan lepas yakni ketidakmampuan memelihara ternak terkhususnya ternak sapi di dalam kandang yang disebabkan oleh kepemilikan ternak sapi dalam jumlah banyak, tidak sebanding dengan tenaga kerja yang mengawasi, dan kapasitas untuk ketersediaan pakan yang terbatas. Penggembalaan lepas yang tidak terkontrol ini dapat mendatangkan berbagai pengaruh negatif yakni tidak ditemukannya vegetasi pada tingkat semai. Hal ini menandakan terganggunya proses regenerasi pada pohon yang akan mengakibatkan kepadatan tanah meningkat, menurunnya porositas tanah yang menyebabkan infiltrasi tanah yang semakin menurun, sehingga proses regenerasi alami akan terganggu.

c. Pertanian Tebas-Bakar

Pertanian tebas-bakar (*slash and burn cultivation*) merupakan fenomena jamak yang terjadi di Timor secara keseluruhan. Riwukaho (2005), menyebutkan eliminasi penggunaan api dalam manajemen lahan di Timor agak sulit dilakukan karena 3 alasan yaitu: (a) Eksistensi api merupakan muara dari kombinasi di antara faktor-faktor sosio- kultural, kemiskinan serta sifat arid iklim dan geomorfologis lahan; (b) api merupakan bentuk substitusi energi ke dalam agro-ekosistem Timor Barat, termasuk sebagai bentuk substitusi tenaga kerja yang mudah dan murah; dan (c) api merupakan bentuk asupan (input) materi atau nutrisi ke dalam agro-ekosistem lewat pelepasan mineral di dalam abu hasil bakaran. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kebiasaan tebas-bakar memiliki justifikasi (pembenaran) dari segi ekonomi, sosial dan budaya, tetapi perlu diingat bahwa kebiasaan tebas-bakar ini dituding menjadi salah satu penyebab utama kebakaran hutan dan lahan. Syaufina (2008), menyatakan adanya kebakaran hutan dan lahan akan berdampak terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah dengan tahapan yang berbeda; terhadap kuantitas dan kualitas air; serta dampak paling nyata akibat kebakaran terlihat pada vegetasi di mana pada umumnya tumbuhan langsung mati oleh kebakaran yang cukup parah. Perladangan tebas bakar memang selama ini lebih banyak dipandang negatif daripada positif. Perladangan tebas bakar disorot sebagai penyebab timbulnya lahan kritis karena merusak hutan, meningkatkan *run-off* dan memacu erosi, mengubah unsur hara menjadi bentuk yang tidak tersedia, menghancurkan humus dan merusak struktur tanah, dan memacu pertumbuhan rumput yang mudah terbakar. Perladangan tebas bakar juga disorot sebagai penyebab masalah lingkungan yang lebih luas seperti banjir dan longsor, kemerosotan keanekaragaman hayati, serta pemanasan global.



Gambar 4-1. Pola usaha tani tebas bakar masih dominan di wilayah DAS Benain

d. Upaya Konservasi Tidak Maksimal

Dalam survei desa DAS Benain (2023) diperoleh gambaran bahwa hutan, lahan dan sungai masih dipandang sangat penting oleh masyarakat. Masyarakat menyadari adanya interaksi ekologis antara masyarakat dengan lingkungan sekitar sehingga masyarakat merasa berkewajiban melaksanakan konservasi dengan caranya masing-masing yang diwujudkan dalam beberapa cara seperti dilakukan penanaman pada daerah sempadan sungai, sempadan erosi dan sempadan ekologis untuk menghindari bencana banjir dan longsor. Metode vegetatif dalam strategi konservasi tanah dan air adalah pengelolaan tanaman dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat menekan laju erosi dan aliran permukaan. Akar tanaman juga memberikan manfaat positif bagi konservasi DAS, karena berperan memperbesar kapasitas infiltrasi tanah, tunjangannya dalam meningkatkan aktivitas biota tanah yang memperbaiki porositas, stabilisasi agregat serta sifat kimia tanah. Semakin banyak vegetasi akan semakin banyak daya dukung akar tanaman untuk mengurangi degradasi DAS. Semakin bertambahnya usia vegetasi berarti akan semakin bertambahnya panjang akar dan semakin bertambah pula tunjangannya dalam meningkatkan aktivitas biota tanah. Terdapat dua kelemahan utama dari upaya konservasi secara mandiri oleh masyarakat yakni:

- a. Konservasi oleh masyarakat hanya dilakukan secara setempat (*on site*). Upaya konservasi masyarakat ini dilakukan pada saat aktivitas masyarakat yang cenderung merusak masih masif dilakukan di saat yang sama. Sebagai contoh, ketika dilakukan konservasi vegetatif pada daerah sempadan sungai, namun praktik berladang/berkebun justru banyak yang dilakukan di daerah yang sama. Selain itu, praktik berladang/berkebun yang dilakukan dengan prinsip-prinsip konservasi yang minim semakin menyebabkan upaya konservasi vegetatif di daerah sempadan tidak terlihat hasil yang signifikan. Perlu diperhitungkan pula praktik pertambangan dalam skala mikro yang dilakukan oleh masyarakat, baik galian B dan galian C yang juga semakin memperburuk kondisi biofisik DAS Benain. Praktik tambang yang dilakukan oleh masyarakat ini menarik untuk disimak karena masyarakat berdalih melakukan eksplorasi tambang pada lahan milik pribadi sehingga sulit untuk dicegah.

b. Adanya kesenjangan antara kesadaran akan arti penting SDA dengan tindakan konservasi. Sebagai contoh, meski disadari arti penting sungai dan hutan namun konservasi hutan dan sungai bukan merupakan suatu kegiatan massal yang melibatkan banyak masyarakat di mana kegiatan konservasi hanya dilakukan oleh segelintir orang. Kegagalan upaya konservasi ini terlihat dari semakin seringnya kasus debit puncak (banjir) saat musim penghujan dan kekeringan saat musim kemarau.



Gambar 4-2. Kondisi areal persawahan yang rawan banjir pada DAS Benain. Ancaman Faktor Alam

e. Iklim Kering

Berdasarkan klasifikasi Schimdt-Ferguson menunjukkan kondisi iklim pada DAS Benain yang melintasi wilayah Kabupaten TTS berkisar antara B dan C, wilayah Kabupaten TTU berkisar antara C sampai F, dan wilayah Belu berkisar antara D – F. Tipe iklim C merupakan iklim yang rata-rata hampir ada di semua kabupaten. Oleh sebab itu, iklim kering menjadi salah satu isu utama pada wilayah DAS Benain. Selain itu, peluang kebakaran lahan di DAS Benain juga tinggi karena kondisi iklim kering yang kurang mendukung tersebut. Riwu Kaho (2005), menyatakan fenomena kebakaran lahan dan hutan di Timor selalu terjadi saat musim kemarau, baik oleh sebab antropogenik maupun api alami. Oleh sebab itu, DAS Benain yang memiliki iklim kering dengan masa kemarau yang panjang amat rentan terhadap kebakaran hutan dan lahan yang pada akhirnya akan berpengaruh negatif terhadap kondisi biofisik DAS Benain.



Gambar 4-3. Kondisi areal pertanian dengan tebas bakar pada DAS Benain

f. Bentuk Topografi Berbukit dan Bergunung

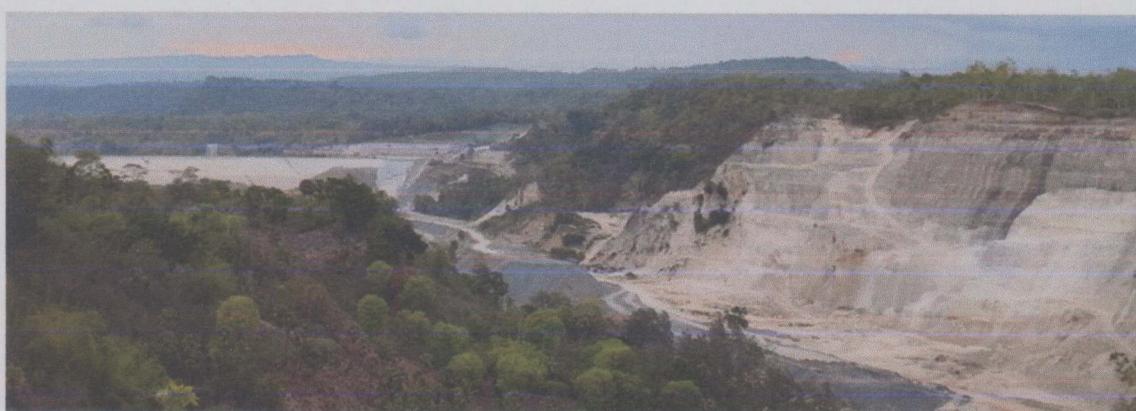
Bentuk topografi lahan yang mendominasi wilayah DAS Benain adalah teras (25,57 %), perbukitan (26,92 %) dan pegunungan (28,59 %) dengan total persentase sebesar 81,08% dari total keseluruhan bentuk topografi. Namun apabila hanya memperhitungkan bentuk topografi perbukitan dan pegunungan yang sangat rentan terhadap kejadian erosi dan limpasan permukaan (*run off*) memiliki persentase penyebaran sebesar 55,51% dari total keseluruhan bentuk topografi. Sebaran bentuk lahan tersebut terutama menyebar di Kabupaten TTS dan TTU.

g. Rata-rata Kemiringan Lereng Cukup Tinggi

Kondisi relief di DAS Benain menunjukkan bahwa meski kelas lereng 0-8% (datar) paling dominan dengan luas 119.682 ha (27,4%), akan tetapi jika kelas lereng agak curam diakumulasi dengan kelas lereng curam (lereng 25-40%) s/d sangat curam (lereng > 41%), maka terdapat area seluas 119.718 ha atau 37% lahan pada DAS Benain. Hal ini mengindikasikan bahwa 1/3 dari wilayah DAS Benain memiliki peluang yang besar untuk terjadinya erosi, air larian (*run-off*) dan aliran permukaan (*overland flow*) jika praktik-praktik konservasi tanah dan air tidak diintegrasikan dalam pengelolaan lahan dalam DAS Benain.

h. Karakteristik Fisiografis Sungai

Tingginya erosi dan sedimentasi merupakan indikasi fisiografi atau geografi fisik sungai DAS Benain. Pada DAS hulu, sungai-sungai cenderung memiliki kemiringan yang terjal (*steep slope*) dengan kemiringan 2-3% atau lebih di mana kemiringan ini ditambah curah hujan yang tinggi akan menimbulkan *stream power* (arus kuat) besar sehingga debit aliran sungai besar dengan periode waktu debit aliran relatif cepat. Di daerah transisi (tengah) kemiringan sungai menjadi berkurang karena kemiringan dasar sungai berangsur-angsur menjadi landai. Seiring berkurangnya debit aliran walaupun erosi masih terjadi, namun proses sedimentasi meningkat yang menyebabkan endapan sedimen timbul yang akan berpengaruh terhadap mengecilnya kapasitas sungai yang berujung pada terjadinya proses degradasi (penggerusan) dan agradasi (penumpukan) sedimen. Akibatnya banjir dapat terjadi dalam waktu yang lebih lama dibandingkan di hulu. Sedangkan pada daerah hilir, kemiringan sungai landai hingga sangat landai dengan bentuk sungai yang berbentuk meandering (berliku-liku) sehingga proses agradasi lebih dominan. Bila terjadi banjir, memiliki periode yang lebih lama dibandingkan hulu dan tengah DAS Benain.



Gambar 4-4. Kondisi pembangunan infrastruktur pada wilayah tengah DAS Benain

i. Bentuk Penutupan Lahan Rentan Gangguan

Analisis terhadap data tutupan lahan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022 menunjukkan bahwa tutupan lahan pada DAS Benain didominasi oleh tutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak seluas 95.323 ha (29%), hutan lahan kering sekunder seluas 67.889 ha (21%), dan savana seluas 52.011 ha (16%). Dengan kondisi demikian, dapat dikatakan bahwa tutupan lahan pada DAS Benain rentan bahaya, dilihat dari jenis tutupan lahan hutan yang tersisa yaitu hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan tanaman, hutan mangrove primer dan hutan mangrove sekunder dengan total luas yang masih tersisa hanya 84.637.67 Ha. Kondisi tersebut menempatkan DAS Benain memiliki kerentanan terhadap bahaya seperti longsor dan juga banjir.

4.1.2 Tantangan Tata Kelola Pemerintahan dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam

Pemberian Ijin Usaha SDA Tanpa Mencermati Aspek Ekologis

Pulau Timor yang tergolong sebagai pulau kecil menurut teori pulau biogeografi merupakan pulau yang sangat rentan karena rendahnya keanekaragaman hayati dan tingginya sifat endemisme. Dengan adanya pertambangan maka akan memicu meningkatnya endemisme dan menurunkan keanekaragaman hayati di suatu kawasan. Selain itu, dalam ijin usaha pertambangan sebagian berada pada kawasan hutan dan berbatasan dengan kawasan hutan yang seharusnya menjadi daerah penyangga (*buffer zone*). Dampak negatif pertambangan sebenarnya telah disadari masyarakat DAS Benain, bahkan di beberapa lokasi, pertambangan memicu terjadinya konflik horizontal antar masyarakat sendiri.

Perlindungan dan Pengamanan SDA Lemah

Pada *Quick Survey* DAS Benain (2023), tidak jarang penggembalaan lepas (ekstensif) pada kawasan hutan lindung dan hutan konservasi menjadi hal yang jamak. Oleh karena keterbatasan lahan dan kemampuan menyediakan pakan ternak, masyarakat memilih melepas ternak untuk menggembala secara bebas dalam kawasan hutan lindung dan konservasi yang tidak sesuai dengan tujuan utamanya. Meski tidak terdapat bukti kuat tentang penggembalaan berlebih (*overgrazing*), namun penggembalaan lepas tetap saja dipandang lebih banyak mendatangkan aspek negatif dibanding sisi positifnya. Selain itu, meski setiap tahun terjadi kebakaran hutan namun tindakan preventif dan pengendalian kebakaran yang melibatkan masyarakat terlihat minim. Dalam *Quick Survey* DAS Benain yang terlihat adalah upaya yang dilakukan setelah terjadi kebakaran, bukan sebelum kebakaran hutan terjadi.

Ketidakpaduan Pengelolaan

Persoalan dalam pengelolaan DAS Benain yang berkenaan dengan isu ketidakpaduan pengelolaan adalah: (1) belum adanya integrasi pelaksanaan kegiatan atau program pengelolaan DAS Benain di mana masing-masing sektor yang terlibat dalam pengelolaan SDA pada DAS Benain menggunakan pendekatan yang sektoral dengan mengacu pada wilayah yurisdiksi kerja dalam zona administrasi masing-masing tanpa melihat DAS sebagai suatu ekosistem yang utuh dari hulu, tengah sampai hilir yang memiliki interaksi ekologis dan ekonomis di dalamnya, (2). Terjadi overlap program karena masing-masing instansi memperjuangkan anggaran sendiri-sendiri tanpa adanya koordinasi dengan

instansi lain yang memiliki tupoksi yang hampir sama, (3). Pelaksanaan kegiatan pengelolaan yang penanganannya masih mengandalkan pendekatan keproyekan tidak menyelesaikan tujuan pengelolaan secara tuntas. Penjelasan lebih lanjut pada poin ketidakpaduan pengelolaan ini dapat dilihat pada bagian integrasi antar sektor/stakeholder.

Pemberian Ijin Usaha Tambak Garam Tanpa Mempertimbangkan Aspek Lingkungan

Tambak garam yang dikelola PT IDK pada lahan milik masyarakat mengakibatkan kerugian baik aspek ekologi maupun ekonomi. Habitat buaya terganggu dan banyak kasus buaya menyerang manusia. Hal ini disebabkan karena pembukaan lahan milik masyarakat (mangrove) di pesisir pantai yang merupakan hilir DAS Benain yang menyebabkan kerusakan ekologis. Dari segi ekonomi, semakin menurun usaha tambak garam tradisional yang dikelola secara turun temurun. Selain tambak garam, pembukaan lahan untuk tambak udang, bandeng yang pengelolaan masih dikuasai oleh pengusaha-pengusaha besar.

4.1.3 Konflik Tenurial

Paradoks Status de facto dan de jure Lahan

Ambiguitas status lahan terjadi karena adanya paradoksal status de facto dan de jure. Secara de facto penguasaan suatu kawasan sejak lama didiami dan dipergunakan untuk kehidupan masyarakat. Namun secara de jure kawasan telah ditetapkan oleh pemerintah menjadi suatu areal penggunaan lahan tertentu. Kebiasaan melepas ternak menggembala secara bebas dalam kawasan hutan yang berstatus Cagar Alam yang seharusnya bebas dari aktivitas yang mengancam Taman Nasional Mutis Timau. Hal yang sama terjadi pada masyarakat sekitar kawasan hutan wisata Oeluan dalam hal pembagian Air. Masyarakat sejak dahulu terbiasa menggunakan mata air yang ada di kawasan hutan. Sejak kawasan hutan dipergunakan untuk wisata, pembagian air untuk masyarakat sekitar kawasan hutan menjadi tidak merata, dan berimplikasi pada penurunan produksi lahan sawah dan lahan usaha untuk tanaman hortikultura. Masyarakat menyampaikan bahwa selama ini sumber air dari hutan wisata Oeluan dieksplorasi untuk kepentingan wisata saja, sebagian besar dibendung untuk kebutuhan kolam wisata, sedangkan masyarakat yang berada di sekitar kawasan hutan kurang mendapatkan akses terhadap air, sehingga usaha tani sawah dan kebun mengalami penurunan produksi yang sangat signifikan sejak mulai beroperasinya obyek wisata Oeluan.

Tata Batas Fungsi Kawasan Tidak Jelas

Secara umum semua kawasan dalam wilayah DAS Benain telah ditetapkan batas-batas kawasan, namun dalam kenyataannya hampir seluruh batas fungsi kawasan tidak jelas. Ini dikarenakan dalam penetapan batas kawasan lebih memperhatikan aspek administratif semata, namun tidak memperhitungkan batas ekologis kawasan. Sebagai contoh kasus di Mutis yang berstatus cagar alam, tidak memiliki batasan fungsi yang jelas dengan kawasan lainnya. Oleh karena itu, dalam pengelolaan kawasan hutan terdapat wilayah “abu-abu” yang berpotensi menjadi sumber masalah dalam pengelolaannya.

Tidak Diakui Masyarakat Adat

Dualisme hukum atas pengakuan hak ulayat masyarakat adat di kawasan hutan serta kawasan non-hutan menjadi salah satu permasalahan tenurial. Ketiadaan hak formal masyarakat adat menyebabkan mereka tidak bisa mengambil keputusan terkait sumber daya alam di wilayah adatnya yang menjadikan potensi mereka dalam mengawasi kawasan hutan menjadi semakin lemah. Bahkan beberapa desa sampling terdapat kenyataan tidak harmonisnya kelembagaan adat sebagai lembaga non formal dengan lembaga formal pemerintahan dan semakin melunturnya eksistensi lembaga adat di tengah-tengah arus modernisasi saat ini.

Degradasi Lahan dan Deforestasi

Degradasi lahan ditinjau dari beberapa parameter antara lain Tingkat Bahaya Erosi (TBE). Tingkat bahaya erosi (TBE) DAS Benain didominasi oleh kelas TBE yang tergolong sangat ringan yaitu < 15 Ton/Ha/Tahun seluas 166.265 ha (51%) dan ringan (15 - 60 Ton/Ha/Tahun) seluas 105.989 ha (32%). Nilai TBE DAS Benain yang tinggi dan sangat tinggi hanya 4,4%. Nilai tingkat bahaya erosi diperoleh dari nilai laju erosi dengan kelas bahaya erosi dan kedalaman solum tanah. Tingginya tingkat erosi mengindikasikan tingginya sedimentasi memiliki pola hubungan yang berbanding lurus. Sedimentasi akan mengurangi kapasitas sungai, sehingga memicu timbulnya genangan dan banjir di Sungai. Parameter lain sebagai indikator degradasi lahan yaitu luas lahan kritis. Lahan Kritis adalah lahan yang sudah menurun fungsinya sebagai media produksi dan/atau pengatur tata air sehingga menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem. Lahan kritis yang antara lain ditandai dengan semakin menurunnya penutupan vegetasi akan menurunkan kesuburan tanah yang pada gilirannya mengakibatkan kerugian ekonomi dan lingkungan. Hasil analisis menunjukkan bahwa lahan yang tergolong agak kritis paling dominan di DAS Benain yaitu seluas 95.765 ha (29%). Jika diakumulasi tingkat kekritisan lahan agak kritis, kritis dan sangat kritis, maka ini mencakup 152.372 ha atau 47% dari total luas DAS Benain. Luasnya lahan kritis ini berimplikasi negatif tidak hanya terhadap biofisik DAS Benain, juga terhadap kondisi sosial, ekonomi dan budaya masyarakat di DAS Benain.



Gambar 4-5. Pembukaan lahan usaha tani baru pada DAS Benain.

Sebagian besar wilayah DAS Benain merupakan daerah rawan erosi yang berpotensi memicu terjadinya longsor. Kondisi ini memerlukan kewaspadaan tinggi terutama pada saat intensitas curah hujan tinggi pada daerah yang memiliki kelas lereng curam maupun pada lahan yang terbuka sebagai padang rumput. Dampak dari erosi adalah penipisan lapisan permukaan tanah yang berimplikasi pada penurunan kemampuan lahan atau degradasi lahan. Selain itu dipengaruhi juga oleh menurunnya kemampuan untuk meresapkan air dalam tanah, meningkatnya sedimentasi dan pendangkalan sungai yang berimplikasi pada meningkatnya limpasan air permukaan yang menyebabkan terjadinya banjir skala kecil sampai skala besar. Dengan memperhatikan tingkat bahaya erosi yang cukup tinggi dan hampir merata pada wilayah DAS Benain mengindikasikan potensi ancaman yang tinggi dalam kaitannya dengan jasa layanan yang akan diberikan oleh ekosistem DAS Benain, salah satunya dalam bentuk produktivitas lahan pertanian untuk kesejahteraan masyarakat.

Memperhatikan sebaran tingkat bahaya erosi yang besar, sangat dibutuhkan peningkatan kapasitas masyarakat untuk mitigasi erosi. Sebagian besar masyarakat yang bermukim di wilayah DAS Benain merupakan petani lahan kering yang mengusahakan lahan untuk peningkatan produksi tanaman dan ternak. Dengan kondisi ini, sesungguhnya terdapat mitra potensial yang bisa didorong untuk berpartisipasi aktif dan berkontribusi dalam mengurangi potensi bahaya erosi. Hal ini dapat dilakukan melalui penerapan konservasi tanah dan air secara baik pada setiap unit lahan usaha tani, termasuk menerapkan terasering pada lahan yang berkemiringan tinggi, penanaman berdasarkan garis kontur (*contour farming*), reboisasi dan penghijauan serta pengembangan hutan rakyat seperti Mamar yang cukup berkontribusi dalam upaya konservasi dan rehabilitasi lahan serta pengendalian erosi.

Masyarakat Desa Naimana di Kabupaten Malaka mengharapkan instansi terkait dapat membantu dalam penyediaan bibit bambu dan tanaman lainnya yang berkontribusi untuk mitigasi erosi dan longsor. Masyarakat mengharapkan adanya demplot yang dapat digunakan sebagai model pembelajaran langsung pada tingkat lapangan untuk masyarakat, sehingga dapat digunakan sebagai rujukan dalam pengelolaan. Demikian halnya dengan masyarakat di Desa Forekmodok, Desa Bijeli Kabupaten TTU dan desa Bijeli Kabupaten TTS mengharapkan adanya model-model penerapan konservasi tanah dan air yang bisa dilihat dan dicontoh oleh masyarakat pada tingkat tapak.

Dampak Bencana

Pada Hasil survei DAS (2023) terdapat 4 jenis bencana dengan tingkat bahaya/kerawanan yang tinggi pada DAS Benain yaitu kekeringan, longsor, tsunami dan banjir. Selain itu, untuk bahaya cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, likuefaksi dan gempa bumi memiliki tingkat bahaya/kerawanan sedang. Sisanya, untuk bencana kebakaran hutan dan lahan, pandemi COVID-19, dan epidemi dan wabah penyakit memiliki tingkat bahaya/kerawanan yang tergolong rendah. Hasil gabungan semua jenis bahaya/kerawanan pada peta multi-bahaya (*multi-hazard*) menunjukkan bahwa terdapat potensi bencana yang beragam di DAS Benain dengan tingkat bahaya/kerawanan yang tergolong tinggi. Seluruh bencana ini pada akhirnya akan berdampak tidak hanya terhadap biofisik DAS Benain semata, namun juga terhadap kondisi sosial dan ekonomi masyarakat pada DAS Benain. Khususnya untuk hilir DAS Benain, terdapat sisi menarik dari bencana yang dapat dilihat secara ambigu yaitu bencana dapat mendatangkan kerugian dan sekaligus juga dapat menguntungkan antara lain karena dapat meningkatkan produktivitas tanah dan hasil produksi. Dari sumber yang sama pula mencatat sejumlah kearifan lokal untuk “mengakrabi bencana” terutama banjir untuk wilayah hilir telah dilakukan oleh masyarakat sejak dahulu kala antara lain dengan membangun rumah panggung. Namun kearifan-kearifan lokal ini semakin tergerus seiring modernisasi kini.

Fenomena Maraknya Tambang

Dalam survei DAS Benain (2023) diperoleh hasil eksploitasi galian C dan usaha tambang garam di pesisir pantai yang dikerjakan pada hilir DAS Benain baik itu dilakukan secara perorangan maupun oleh Perusahaan - perusahaan besar. Terungkap fakta bahwa meski masyarakat menyadari dampak negatif dari penambangan, munculnya buaya karena habitatnya terganggu namun keinginan untuk memperoleh keuntungan sesaat menjadi salah satu faktor pendorong masyarakat untuk "melegalkan" aktivitas pertambangan tersebut.

Kearifan Lokal pemenuhan hak dan perlindungan bagi kelompok rentan dan disabilitas (GEDSI)

Kearifan lokal dalam pemenuhan hak dan perlindungan kelompok rentan dan disabilitas mengacu pada pendekatan yang menghargai, mengakui, dan memanfaatkan pengetahuan, nilai, norma, dan praktik lokal dalam upaya untuk memperkuat hak asasi, kesetaraan, dan perlindungan terhadap kelompok ini. Mengintegrasikan kearifan lokal dalam pemenuhan hak dan perlindungan dapat memperkuat keberlanjutan, efektivitas, dan penerimaan intervensi dan program yang ditujukan untuk kelompok rentan dan disabilitas. Masyarakat di desa sampel memiliki persepsi yang positif terhadap kaum difabel. Hal ini diindikasikan masyarakat lokal memperlakukan kaum difabel secara baik, sebagai bentuk pengakuan atas kesamaan hak sebagai manusia dan sebagai warga negara dalam mendapatkan bantuan-bantuan sebagai tanggung jawab negara dalam memelihara warga negaranya.

Tabel 4-1. Analisis kearifan lokal bagi kelompok rentan dan disabilitas di DAS Benain

Aspek Kearifan Lokal	Skor	Uraian
Masyarakat penyandang disabilitas dan kelompok rentan diberdayakan oleh kalangan pemerintah dalam Pengelolaan DAS	2	Fasilitasi pemberdayaan terhadap penyandang disabilitas masih rendah karena belum ada perhatian khusus untuk pemberdayaan dalam membangun kemandirian
Praktik penerapan kearifan lokal masih dipraktikkan dalam pengelolaan DAS	3	Masyarakat memandang bahwa penyandang disabilitas punya hak yang sama dengan warga negara lain dalam mendapat bantuan
Keterlibatan Mitra non pemerintah (LSM dan Gereja) terlibat dalam pemberdayaan masyarakat, terutama penyandang disabilitas	3	
keterisoliran letak geografis penyandang disabilitas dalam wilayah DAS	3	

Pemberdayaan oleh kalangan pemerintah dalam kaitan dengan pengelolaan DAS lebih pada aspek mitigasi risiko keamanan, terutama pada saat terjadi banjir seperti di Desa Naimana dan Desa Forekmodok, masyarakat lokal mengutamakan kaum difabel untuk mendapatkan pertolongan pertama dalam evakuasi pada lokasi yang lebih aman. Kami juga mendapatkan informasi, bahwa kaum difabel mendapatkan perhatian yang baik dalam relasi pergaulan sosial. Selain karena kesadaran masyarakat lokal dalam menghargai hak-hak hidup dan hak sosial kaum difabel, lingkungan tempat tinggal yang umumnya masih memiliki hubungan kekerabatan dan kekeluargaan yang kuat memosisikan mereka mendapatkan perhatian dan perlindungan secara sosial-budaya. Mengintegrasikan kearifan lokal dalam pemenuhan hak dan perlindungan kelompok rentan dan disabilitas memerlukan pendekatan kolaboratif, inklusif, dan berbasis masyarakat yang mempromosikan kesadaran, partisipasi, dan keterlibatan aktif semua pemangku kepentingan dalam upaya bersama untuk menciptakan masyarakat

yang adil, inklusif, dan berkelanjutan bagi semua individu, tanpa memandang jenis kelamin, usia, status sosial, latar belakang etnis, atau kondisi fisik dan mental.



Gambar 4-6. FGD bersama perangkat desa dan perwakilan masyarakat di Desa Naimana, Kecamatan Malaka Tengah, Kabupaten Malaka

Sekalipun perlindungan sosial dari lingkungan sekitar terhadap para difabel memadai, perlu dipikirkan untuk kebutuhan pengembangan diri dari para difabel melalui peningkatan *skill* dan kompetensi untuk menuju pada kemandirian. Para penyandang difabel perlu dibantu untuk menumbuhkan jiwa wirausaha berbasis potensi lokal pada anak-anak difabel.

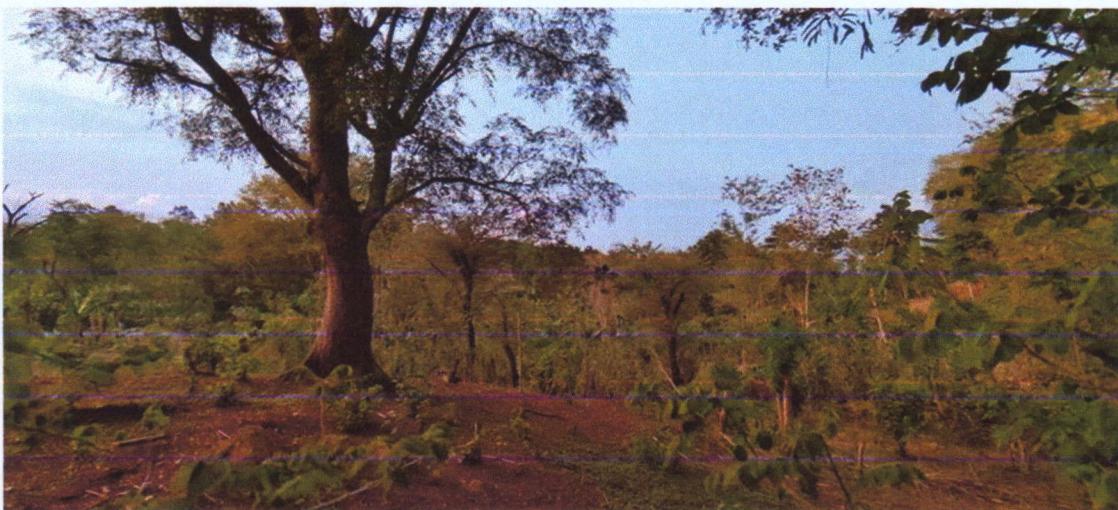
Pembinaan kemandirian melalui pembekalan ketrampilan pembuatan kain tenun yang dikemas dalam konsep kewirausahaan sosial untuk menghidupkan semangat penyandang difabel untuk mandiri sebagaimana yang diatur dalam UU No. 8 tahun 2016 dan Peraturan Menteri Negara Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2011 tentang kebijakan pelayanan pendidikan bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). Target utama dari pemberdayaan ini untuk membangun kemandirian, memiliki keterampilan, berkontribusi dalam pelestarian nilai-nilai sosial-budaya khususnya tenun ikat sebagai potensi lokal melalui kewirausahaan sosial. Inisiatif pemberdayaan kaum difabel melalui kewirausahaan sosial belum banyak dilakukan pada tingkat desa, dan memerlukan upaya pendampingan dari instansi terkait.

4.1.4 Aspek sosial, ekonomi, kependudukan dan budaya

Terdapat berbagai faktor pendorong sekaligus penyebab munculnya permasalahan utama pada aspek sosial ekonomi masyarakat dan wilayah DAS Benain yakni berkenaan dengan permasalahan kemiskinan wilayah dan masyarakat. Akibat dari permasalahan ini menciptakan suatu kondisi ketidakberdayaan sosial ekonomi masyarakat, sehingga pada gilirannya mengancam degradasi SDA lingkungan akibat tuntutan pemenuhan kebutuhan dasar, sehingga eksplorasi SDA tanpa kendali sulit dihindari. Beberapa variabel penyebab munculnya permasalahan utama dimaksud antara lain berkenaan dengan rendahnya produktivitas, tekanan terhadap sektor pertanian masih sangat tinggi, rendahnya daya beli masyarakat dan tidak berimbangan perkembangan ekonomi antara wilayah pada DAS Benain.

Produktivitas Rendah

Rendahnya produktivitas masyarakat, terutama berkenaan dengan pilihan utama dari usaha masyarakat yang dijalani selama ini, antara lain di indikasikan oleh beberapa hal yakni terbatasnya lahan produktif, ancaman degradasi lahan yang masih tinggi akibat eksplorasi lebih maupun faktor alamiah, penguasaan modal akibat akses yang terbatas di tingkat masyarakat, ancaman bencana, penguasaan teknologi yang sangat terbatas dan sederhana, tingkat pengetahuan rendah serta peluang untuk mengekspansi lahan sudah sangat tidak memungkinkan. Sejumlah faktor di atas secara individual maupun berinteraksi bersama-sama mendeterminasi rendahnya produktivitas. Pada survei DAS Benain (2023) masyarakat mengalami kendala penjualan kelapa yang nilai pasar sangat rendah karena akses penjualan ke pasar membutuhkan biaya tinggi.



Gambar 4-7. Tipologi usaha tani lahan kering berbasis agroforestri di Desa Bijeli, Kecamatan Polen, Kabupaten Timor Tengah Selatan

Tingkat bahaya erosi yang tergolong tinggi pada DAS Benain akan berimplikasi pada produktivitas pertanian lahan kering dan lahan basah serta jasa ekosistem yang dihasilkannya. Erosi merupakan penyebab utama berkurangnya lapisan permukaan tanah yang mengandung unsur hara dan mempengaruhi kesuburan tanah. Pada kondisi ekosistem wilayah kering di DAS Benain sangat dibutuhkan pengendalian erosi sangat diperlukan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian pada wilayah hulu maupun wilayah bagian tengah serta wilayah hilir dari DAS Benain. Khususnya pada wilayah hilir, erosi yang tinggi menyebabkan makin tingginya sedimentasi material yang terbawa ke lokasi-lokasi kanal air seperti sungai, waduk, danau, reservoir, saluran irigasi, sawah dan bendungan. Risikonya adalah penurunan kapasitas tampung air untuk sejumlah infrastruktur seperti bendungan dan waduk, yang pada gilirannya akan menimbulkan penurunan luas areal yang bisa dialiri air dan berimplikasi pada produksi lahan dibidang pertanian dan peternakan serta sektor lainnya yang terkait secara langsung maupun tidak langsung.

Salah satu parameter yang diamati dalam survei cepat adalah informasi produktivitas lahan yang berkaitan dengan kemampuan atau daya dukung lahan pertanian dalam memproduksi tanaman untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat. Berdasarkan informasi yang diperoleh dan dianalisis, untuk produktivitas lahan berada pada skor 3. Hal ini berarti, sekalipun potensi ketersediaan bahan pangan relatif memadai, namun akan terjadi perubahan signifikan ketika terjadi banjir yang menyebabkan

kerusakan lahan pertanian seperti sawah, kebun dan tambak yang menyebabkan terjadinya gagal panen untuk para petani yang berusaha di sekitar wilayah sungai atau daerah hilir. Petani di Desa Naimana dan Desa Forekmodok mengakui bahwa kejadian ini diatasi dengan mengoptimalkan cadangan sumber bahan pangan di kebun seperti bahan makanan dari jagung, pisang dan ubi kayu serta hortikultura. Adanya usaha tani tambak (memelihara ikan bandeng dan udang) merupakan salah satu sumber ekonomi rumah tangga yang baik dan menguntungkan, tetapi memiliki risiko yang tinggi jika terjadi banjir yang melanda wilayah hilir, sehingga tambak mengalami kerusakan yang cukup berat (terhanyut), dan ikan yang dipelihara dimakan oleh buaya bahkan terbawa oleh arus banjir.

Informasi tersebut diperkuat hasil FGD dengan para responden yang menginformasikan bahwa masyarakat di DAS Benain pernah mengalami ancaman kelaparan akibat gagal panen pada musim Seroja akibat kerusakan lahan pertanian yang tergolong tinggi. Pada sisi lain, mereka mengoptimalkan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu seperti asam, pinang, sirih, dan kelapa serta buah-buahan lainnya sebagai sumber pendapatan.

Masyarakat mengakui bahwa fluktuasi produksi komoditi pertanian dan HHBK mengalami dinamika, terutama sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim terutama curah hujan. Fenomena El-Nino yang sering terjadi mempengaruhi produksi sejumlah komoditi pertanian, salah satunya tanaman jagung yang produksinya mengalami penurunan sangat signifikan antara 40-60% dari kondisi sebelumnya.

Salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan produktivitas adalah ketersediaan tenaga kerja produktif di wilayah pedesaan akibat tidak sedikit generasi muda yang beralih profesi pada sektor jasa di perkotaan atau menjadi tenaga kerja di luar negeri. Pada sisi lain, mereka yang masih mengusahakan lahan pertanian adalah kelompok usia yang tergolong sudah kurang produktif karena faktor usia, sehingga orientasi pengelolaan lahan lebih pada upaya untuk menyediakan cadangan pangan skala rumah tangga, dan sangat sedikit yang berorientasi produksi untuk pemasaran. Selain itu, pragmatisme usaha tani sudah berkembang di pedesaan, akibat keterbatasan tenaga kerja mereka menggunakan herbisida sebagai alat bantu dalam pengendalian gulma. Hal ini tentu dapat berimplikasi negatif terhadap produktivitas lahan itu sendiri dalam jangka panjang, akibat kebutuhan input eksternal yang makin tinggi akan mempengaruhi mikroorganisme tanah sebagai bagian dari ekosistem produksi pertanian. Upaya meningkatkan produktivitas lahan melalui pemulihan kesuburan tanah secara alamiah diperlukan, termasuk mendorong pengembangan pakan ternak seperti Lamtoro dan mengoptimalkan komoditi hasil hutan bukan kayu yang berada di lahan usaha tani atau mamar seperti asam, kemiri, pinang, madu dan mente serta jenis-jenis komoditi lainnya. Dengan kondisi ini, maka evaluasi kriteria diberikan skor 3 untuk aspek produktivitas lahan, karena kelangkaan bahan pangan bisa diatasi sekalipun produktivitas lahan tidak stabil akibat faktor iklim yang di luar jangkauan petani.

Tekanan Pertanian Tinggi

Justifikasi terhadap berperannya variabel ini dalam mendeterminasi ketidakberdayaan ekonomi masyarakat diindikasikan oleh berbagai faktor. Ketergantungan yang relatif masih tinggi terhadap sektor pertanian diindikasikan oleh antara lain secara struktural peran pertanian masih dominan sehingga dapat dikatakan bahwa perubahan struktur dari pertanian kepada sektor bukan pertanian berjalan sangat lamban. Padahal harus diakui bahwa dalam banyak pengalaman untuk percepatan peningkatan kesejahteraan atau pengentasan kemiskinan peran sektor bukan pertanian yang berbasis pada pertanian diyakini memiliki keunggulan yang lebih baik. Fenomena ini dikendalai dengan pertumbuhan penduduk yang relatif masih tinggi, rendahnya alternatif usaha seain pertanian, tingkat pertumbuhan sektor pertanian/primer yang rendah, rendahnya peluang untuk ekspansi lahan dan

ancaman degradasi lahan masih terus mewarnai kegiatan usaha di tingkat masyarakat dan wilayah DAS Benain saat ini. Dengan demikian upaya-upaya yang terencana serta tetap mempertimbangkan kelestarian kawasan sebagai prasyarat untuk keberlanjutan usaha mutlak diperlukan.

Ketidakberimbangan Antar Wilayah

Seperti diketahui bahwa DAS Benain secara administratif melintasi 3 kabupaten di Timor Barat, bahkan pada bagian d. Renda tertentu melintasi batas dengan negara Timor Leste. Gambaran permasalahan ketidakberimbangan antar wilayah ini ditandai oleh adanya disparitas kinerja ekonomi wilayah di antara kabupaten di fenomena hulunggal dibandinegara tertinggal dibanding dengan wilayah tengah dan hilir. Padahal dalam konteks DAS sebagai suatu ekosistem perencanaan, ketika upaya untuk menjaga ekosistem wilayah hulu diharapkan dapat memberikan efek domino bagi wilayah lain baik di tengah dan hulu. Rendahnya kinerja ekonomi di hulu relatif dibanding tengah dan hilir, mendorong masyarakat sekitar untuk terus menerus melakukan eksploitasi kawasan hulu dengan berbagai aktivitas yang mengancam kelestarian lingkungan. Untuk jangka pendek mungkin tidak menimbulkan permasalahan yang berarti, akan tetapi jika situasi ini terus berlanjut maka dalam jangka panjang akan berdampak negatif bagi tidak saja bagi masyarakat hulu akan tetapi juga pasti akan dirasakan oleh masyarakat di tengah dan hilir DAS. Beberapa indikator lain yang diduga semakin memperkuat munculnya permasalahan ketidakmerataan antara lain degradasi lahan, timbulnya eksternalitas negatif, ancaman bencana dan disparitas jumlah, sebaran dan kualitas SDA antar wilayah. Berbagai indikator ini diyakini berperan dalam memperteguh munculnya permasalahan ketidakberimbangan antar wilayah pada DAS Benain.

Rendahnya Daya Beli Masyarakat

Rendahnya daya beli masyarakat yang dijumpai pada hampir sebagai besar wilayah DAS Benain, pada hakikatnya implikasi dari berbagai variabel berikutnya. Pada kondisi yang demikian, apabila kondisi ekonomi eksternal terus mengalami perubahan yang fluktuatif, dipastikan akan semakin memperlemah daya beli masyarakat termasuk di DAS Benain. Mengantisipasi fenomena di atas, seyoginya peningkatan ketahanan sosial ekonomi masyarakat secara internal harus menjadi pilihan penting. Akan tetapi tampaknya dorongan untuk meningkatkan ketahanan ekonomi secara internal masih menghadapi berbagai kendala. Kendala tersebut antara lain tingkat pendapatan masyarakat yang rendah, produktivitas rendah, alternatif usaha selain usaha primer terbatas, dan akses permodalan yang terbatas. Sebagai gambaran tingkat pendapatan perkapita masyarakat di 3 kabupaten di DAS Benain dibanding pendapatan kabupaten lain di provinsi NTT relatif masih lebih rendah. Dengan demikian komitmen yang kuat yang disertai upaya-upaya nyata dan terencana untuk mengatasi akar permasalahan yang ada harus menjadi prioritas untuk dilakukan.

Berdasarkan hasil diskusi dengan para narasumber di lapangan, maka untuk parameter kelaparan diberikan skor 3 karena pernah terjadi (dialami) beberapa kali dalam 5 tahun terakhir. Berdasarkan hasil FGD bersama masyarakat di Desa Naimana, Forekmodok dan beberapa desa lainnya mengindikasikan bahwa mereka memiliki usaha tani yang bisa menghasilkan setiap tahun, namun produktivitas tersebut belum mencukupi kebutuhan keluarga. Hal ini karena masyarakat yang berada di DAS Benain terutama petani selalu mengusahakan ladang usaha tani setiap tahun, baik usaha tani kering maupun usaha tani sawah. Selain itu, mereka juga mengusahakan beberapa jenis tanaman perkebunan sebagai salah satu sumber bahan pangan, termasuk memelihara ternak berupa ayam, babi dan sapi sebagai Cadangan perekonomian dan strategi ketahanan rumah tangga.

Salah satu bentuk usaha tani lahan kering berupa mengusahakan tanaman musiman seperti komoditas palawija seperti tanaman jagung, singkong, wortel, timun, kacang Panjang, kentang dan ubi-ubian lainnya. Persoalan yang dihadapi oleh masyarakat adalah masalah hama, terutama gangguan ternak dan babi hutan yang memasuki areal usaha tani. Pada sisi lain, usaha tani berbasis agroforestri membutuhkan penguatan untuk memberikan kemanfaatan skala ekonomi dan berkelanjutan. Agroforestri tradisional mamar merupakan salah satu bentuk pemanfaatan lahan yang hampir merata mulai dari wilayah hulu, tengah dan hilir, dan memberikan manfaat yang cukup besar untuk mendukung ketahanan pangan masyarakat. Komoditi buah-buahan dan umbi-umbian diproduksi dari agroforestri tradisional Mamar, termasuk pada wilayah pekarangan penduduk.

Berdasarkan hasil diskusi dengan para petani pada Desa sampel memperlihatkan bahwa perubahan iklim sangat mempengaruhi pola cuaca dan siklus produksi tanaman. Kondisi petani yang mengalami banyak keterbatasan berimplikasi pada kapasitas dan kemampuan untuk menyesuaikan dan mengatasi dampak perubahan yang sedang terjadi. Beberapa masyarakat di Desa Naimana dan Forekmodok menginformasikan bahwa curah hujan yang terlalu tinggi berimplikasi pada produktivitas jagung sehingga menyebabkan terjadinya gagal panen. Curah hujan yang cukup besar menyebabkan erosi dan longsor yang merusak tanaman, sehingga terjadi penurunan produksi yang cukup besar sekitar 20-30%. Kondisi ini mempengaruhi produktivitas petani, terutama dalam membangun kemandirian untuk ketahanan pangan.

4.1.5 Kebencanaan

Aktivitas Manusia yang Merusak

Pembalakan Hutan

Aktivitas pembalakan (*logging*) hutan dapat membawa dampak buruk terhadap biofisik DAS yang pada akhirnya dapat memicu terjadinya bencana, terutama bencana banjir dan longsor. Ini disebabkan ketika pembalakan hutan dilakukan, penutupan tanah oleh tajuk pohon menjadi berkurang sehingga dapat terjadi tumbukan langsung butiran hujan ke permukaan tanah. Selanjutnya ketika kapasitas tanah menjadi jenuh karena semua ruang pori tanah telah terisi oleh partikel air akan menyebabkan aliran permukaan (*run off*) yang dapat memicu terjadinya erosi permukaan, longsor dan banjir ketika intensitas hujan meningkat dan konservasi tanah oleh tegakan pohon semakin berkurang. Asdak (2004), menyatakan meski hubungan banjir dan hutan masih menjadi diskursus pada ranah ilmiah, namun berpegang terhadap fungsi hutan sebagai konservasi terhadap fungsi hutan dalam pembalakan hutan yang dilakukan dalam frekuensi dan intensitas yang masif dapat mendorong percepatan bencana terjadi.

Perladangan Berpindah

Dewasa ini perladangan berpindah menjadi salah satu penyebab degradasi lahan di Pulau Timor, termasuk pada wilayah DAS Benain. Ini disebabkan karena masa rotasi perladangan berpindah yang semakin singkat ditambah dengan ekspansi lahan yang rendah serta luasnya lahan kritis (47%) di wilayah DAS Benain. Jika lazimnya masa rotasi berlangsung dalam jangka waktu yang lama (25-30 tahun), saat ini tidak jarang perladangan berpindah hanya dilakukan dalam jangka 3-4 tahun saja sehingga ketika kesuburan tanah belum pulih tetapi sudah diusahakan lagi. Selain itu, tidak jarang

ladang yang ditinggalkan telah berubah menjadi semak-belukar yang sangat rentan terhadap bahaya erosi dan kebakaran.

Penggembalaan Lepas Tidak Terkontrol

Saat ini penggembalaan lepas merupakan paradoks yang nyata terjadi hampir di seluruh wilayah DAS Benain. Sumardi dan Widyastuti (2004) menyatakan penggembalaan lepas dalam kawasan hutan dalam batas tertentu dapat mendatangkan sejumlah keuntungan salah satunya mereduksi bahaya kebakaran hutan, namun yang terjadi di wilayah DAS Benain adalah pola penggembalaan yang sangat ekstensif di mana ternak dilepas menggembala bebas dalam kawasan hutan dalam jangka waktu yang lama dan tidak jarang ketika ternak memasuki masa partus (bunting), maka ternak akan dilepas dalam kawasan hutan selama 2-3 bulan. Ini membawa akibat negatif antara lain terhadap pematatan tanah, kerusakan pada tanaman muda dan tanaman yang sudah melewati masa muda. Sebagai contoh, hasil penelitian Riwu Kaho (2010) makin menegaskan bahwa penggembalaan lepas menyumbang dampak negatif terhadap regenerasi tanaman yang ditandai dengan rendahnya tingkat pertumbuhan dari tegakan semai dan sapihan yang merupakan indikasi buruknya proses regenerasi akibat penggembalaan lepas. Sumardi dan Widyastuti (2004) mengistilahkan fenomena ini sebagai "ternak berdaulat". Meski demikian, dalam survei desa DAS Benain (2010) terungkap fakta bahwa penggembalaan lepas tidak hanya berkaitan dengan faktor sosial dan budaya semata, namun berkaitan erat dengan terbatasnya tenaga kerja keluarga dan penyediaan pakan. Oleh sebab itu, penggembalaan lepas yang tidak terkontrol justru mendatangkan berbagai dampak negatif terhadap pematatan tanah, mengganggu pertumbuhan regenerasi tanaman muda serta merusak tanaman yang telah melewati masa muda. Semua dampak negatif ini dapat memicu terjadinya bencana, terutama berakibat langsung terhadap bencana longsor.

Kebakaran Hutan dan Lahan

Kebakaran hutan dan lahan menjadi salah satu bentuk bencana yang memiliki frekuensi dan intensitas yang relatif terulang setiap tahun. Survei DAS Benain (2023), tidak ditemukan alasan pasti kebakaran hutan dan lahan selalu terjadi, namun secara umum masyarakat menuduh kebakaran terjadi karena disengaja serta dominannya kebiasaan tebas bakar dalam pengelolaan agroekosistem lahan yang tidak jarang berujung pada kebakaran hutan dan lahan. Pembukaan lahan pertanian masih menggunakan tebas bakar. Hal ini mengindikasikan fenomena pembukaan lahan menyebabkan kebakaran hutan dan lahan. Meski demikian frekuensi kebakaran hutan dan lahan secara umum terjadi ketika musim kemarau terutama saat-saat musim kemarau dan awal musim penghujan.

Aktivitas Bertani di Sempadan Sungai

Pada survei DAS Benain (2023), memperlihatkan fakta bahwa aktivitas bertani/berladang oleh masyarakat tidak jarang dilakukan pada daerah sempadan sungai yang notabene merupakan daerah *buffer* (penyangga) yang seharusnya bebas dari aktivitas yang dapat merusak. Alasan masyarakat mengapa mereka melakukan aktivitas bertani/berladang di sempadan sungai adalah agar tidak kesulitan untuk memperoleh pasokan air. Namun tidak jarang ketika terjadi *stream power* (arus kuat) yang ditandai dengan debit aliran yang cepat, maka luasan lahan bertani/berladang menjadi semakin berkurang. Aktivitas bertani/berladang di sempadan sungai akan menyebabkan meningkatnya sedimentasi sungai sehingga kapasitas sungai menjadi berkurang. Oleh karena itu, ketika terjadi hujan dengan intensitas yang sering akan menyebabkan air meluap keluar menjadi bencana banjir.



Gambar 4-8. Pembangunan infrastruktur pada wilayah DAS Benain di Kecamatan Polen, Kabupaten Timor Tengah Selatan

Pengelolaan Tanah dan Tanaman Minim Upaya Konservasi

Bentuk topografi lahan yang mendominasi wilayah DAS Benain adalah teras (25,57 %), perbukitan (269298) dan pegunungan (28,59 %) yang dukung kondisi kemiringan lahan pada DAS Benain didominasi kelas lereng yang termasuk kategori agak curam (kemiringan 26-40°). Oleh sebab itu, tidak jarang kawasan ladang masyarakat diupayakan pada lokasi dengan topografi yang tidak rata. Oleh sebab itu, risiko erosi dan aliran permukaan (*run off*) menjadi semakin besar. Namun, dalam survei desa DAS Benain (2010), secara visual hampir semua pengelolaan tanah dan tanaman amat minim upaya konservasi semisal pengelolaan ladang menurut garis kontur, pembuatan teras, dan sebagainya.

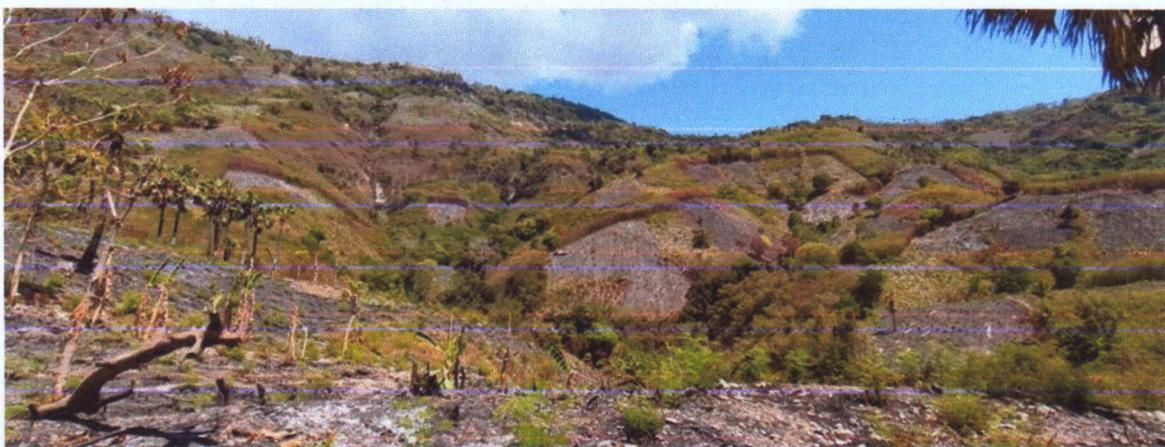
Ancaman Faktor Alam

Karakteristik Iklim

Sifat ariditas iklim secara teoritis memiliki korelasi positif terhadap keadaan biofisik DAS. Berdasarkan klasifikasi Smith-Ferguson menunjukkan kondisi iklim pada DAS Benain yang melintasi wilayah Kabupaten TTS berkisar antara B dan C, wilayah Kabupaten TTU berkisar antara C sampai F, dan wilayah Belu berkisar antara D - F. Tipe iklim C merupakan iklim yang rata-rata hampir ada di semua kabupaten. Oleh sebab itu, iklim kering menjadi salah satu isu utama pada wilayah DAS Benain. Ini berbanding lurus dengan peluang kebakaran hutan dana lahan di DAS Benain yang juga tinggi karena kondisi iklim kering yang kurang mendukung tersebut. Selain itu, tipe iklim eratik menyebabkan bulan basah < bulan kering sehingga fenomena kekeringan tidak menjadi suatu hal yang baru. Terutama berkaitan dengan intensitas hujan yang besar saat musim hujan, ditambah dengan kondisi fisiografis sungai di DAS Benain sehingga bencana banjir menjadi fakta yang berkaitan dengan karakteristik iklim eratik ini.

Bentuk Topografi

Bentuk Topografi Bentuk topografi lahan yang mendominasi wilayah DAS Benain adalah teras (25,57 %), perbukitan (26,92 %) dan pegunungan (28,59%) dengan total persentase sebesar 81,08% dari total keseluruhan bentuk topografi. Namun apabila hanya memperhitungkan bentuk topografi perbukitan dan pegunungan yang sangat rentan terhadap kejadian erosi dan limpasan permukaan (*run off*) memiliki persentase penyebaran sebesar 55,51% dari total keseluruhan bentuk topografi. Sebaran bentuk lahan tersebut terutama menyebar di Kabupaten TTS dan TTU. Kondisi kemiringan lahan pada DAS Benain didominasi kelas lereng agak curam diakumulasi dengan kelas lereng curam (lereng 25-40%) s/d sangat curam (lereng > 41%), maka terdapat area seluas 119.718 ha atau 37% lahan pada DAS Benain. Kondisi kemiringan lahan tersebut rawan terhadap kejadian erosi, khususnya bila intensitas curah hujan tinggi dan penutupan peluang meningkatnya erosi dengan tekanan pemetasi yang rendah dan tinggi seiring dengan tekanan pemanfaatan lahan untuk kegiatan pertanian, kebun, aktivitas penggembalaan lepas dan kebiasaan tebas bakar.



Gambar 4-9. Pengembangan usaha tani lahan kering pada topografi yang curam sampai sangat curam pada wilayah DAS Benain

Karakteristik Fisiografis Sungai

Tingginya erosi dan sedimentasi di DAS Benain merupakan indikasi fisiografi atau geografi fisik sungai DAS Benain. Di DAS hulu, sungai-sungai cenderung memiliki kemiringan yang terjal (*steep slope*) ditambah curah hujan yang tinggi akan menimbulkan *stream power* (kuat arus) besar sehingga debit aliran sungai besar dengan periode waktu debit aliran relatif cepat. Bentuk sungai di hulu DAS Benain berbentuk braider (kepang) dengan penampang melintang sungai berbentuk huruf V. Di daerah transisi (tengah) kemiringan sungai menjadi kurang dari 2% karena kemiringan dasar sungai berangsur-angsur menjadi landai. Seiring berkurangnya debit aliran walaupun erosi masih terjadi, namun proses sedimentasi meningkat yang menyebabkan endapan sedimen timbul yang akan berpengaruh terhadap mengecilnya kapasitas sungai yang berujung pada terjadinya proses degradasi (penggerusan) dan agradasi (penumpukan) sedimen. Akibatnya banjir dapat terjadi dalam waktu yang lebih lama dibandingkan di hulu. Sedangkan pada daerah hilir, kemiringan sungai landai hingga sangat landai dengan bentuk sungai yang berbentuk meander (berliku-liku) sehingga proses agradasi lebih dominan. Periode banjir di hilir lebih lama dibandingkan hulu dan tengah DAS Benain.



Gambar 4-10. Gambaran keadaan sungai pada wilayah DAS Benain.

Tantangan Tata kelola Pemerintah Dalam Penanganan Benacana

Lemahnya Lingkup Ekologis dalam Pengurangan Bencana

Pada survei DAS Benain (2023), aktivitas pengurangan bencana yang lemah menjadi salah satu isu penting dalam tata kelola pemerintah yang lemah. Paradigma yang berkembang dalam pengurangan bencana saat ini lebih difokuskan pada perlindungan fisik terhadap bahaya dan lingkup ekonomi dan sosial dari pembangunan berkelanjutan. Padahal apabila ditinjau dari sudut pandang ekologis, maka bencana alam seperti kebakaran hutan, banjir, longsor, dan kekeringan sangat erat kaitannya dengan proses timbal-balik antara makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu, pengurangan risiko bencana perlu untuk juga diintegrasikan ke dalam pengelolaan lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam. Pengelolaan lahan kritis dan daerah tangkapan air untuk mengurangi risiko banjir, reforestasi untuk mengendalikan longsor, pelestarian ekosistem untuk mengendalikan kekeringan merupakan bentuk integrasi lingkup ekologis yang seharusnya masuk ke dalam program pengurangan bencana di DAS Benain. Pada Survei DAS (2023) ditemukan juga tata kelola pemerintah lemah disebabkan karena pergantian perangkat desa yang dilakukan setiap pemilihan kepala desa. Perangkat desa yang paham tentang pengelolaan DAS Benain, akan diganti apabila tidak mendukung kepala desa terpilih.

Minimnya Penerapan *Early Warning System* (Sistem Peringatan Dini)

Sistem peringatan dini merupakan landasan bagi pengurangan dampak bencana (Alfertranger, dkk 2008). Meski demikian dalam kasus bencana yang terjadi diwilayah DAS Benain, terlihat sangat minim penerapan sistem peringatan dini ini. Ini dapat terlihat dari masih minimnya atau bahkan tidak ada suatu sistem peringatan dini akan bencana yang terlihat dari elemen-elemen dari rantai peringatan dini antara lain: mendekripsi dan meramalkan peristiwa ekstrem yang akan segera terjadi, menyebarluaskan informasi peringatan, serta respons terhadap peringatan tersebut. Oleh sebab itu, sistem peringatan dini dalam kapasitas untuk mendekripsi, memetakan, mengukur dan menganalisis terhadap kejadian bencana di wilayah DAS Benain yang sebenarnya dapat menjadi salah satu kegiatan pra-bencana yang utama menjadi terabaikan. Padahal masyarakat sebenarnya telah memiliki "sistem peringatan dini lokal" yang telah diterapkan sejak dahulu kala seperti dengan memperhatikan gejala alam. Namun tentu saja terdapat kelemahan dari sistem peringatan dini lokal ini adalah waktu pendekripsi yang amat singkat dan pemetaan wilayah yang terkena dampak bencana tidak jelas.

Buruknya Koordinasi Penanggulangan Bencana.

Pengamatan selama survei DAS Benain (2023) tidak ditemukan integrasi dalam koordinasi penanggulangan bencana. Sebagai contoh, koordinasi antar badan penanggulangan bencana daerah di tiap kabupaten, LSM dalam dan luar negeri, swasta, lokal grup, individu, maupun media dalam penanggulangan bencana di wilayah DAS Benain tidak terlihat jelas dalam penanggulangan bencana yang terjadi.

Melemahnya Kearifan Lokal

Peran Institusi Lokal

Pada survei DAS Benain (2023) diperoleh gambaran bahwa melemahnya kearifan lokal terutama yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya alam di sekitarnya merupakan salah satu penyebab kerusakan lingkungan yang berujung pada terjadinya bencana. Institusi lokal yang merupakan lembaga non formal telah memiliki eksistensi sejak lama, bahkan jauh sebelum era pemerintahan modern. Peran institusi lokal pada umumnya tampak dalam pengaturan pengelolaan sumber daya alam bagi masyarakat. Meski demikian dewasa ini peran institusi lokal semakin berkurang, meskipun eksistensi institusi lokal masih tetap ada saat ini. Sebagai contoh, di kawasan Mutis (hulu DAS Benain) dan juga beberapa wilayah di Timor, kawasan hutan umumnya masih diakses dan dikontrol melalui institusi atau rejim pengelolaan yang disebut suf yang ditegakkan oleh amaf (pembantu usifiraja di bidang pemerintahan lokal). Amaf bertugas untuk alokasi dan distribusi lahan, memimpin jalannya ritual adat saat pembukaan lahan baru, menetapkan pengaturan pemanfaatan sumber daya alam untuk klan-klan (fam) tertentu. Namun menurut Bangun (1996), suf sebagai institusi lokal telah mengalami degradasi peran di tengah masyarakat Mutis yang terwujud dalam kerusakan hutan Mutis karena ambiguitas rejim pengelolaan yaitu sebagai hutan adat dan sekaligus hutan cagar alam. Hal ini berbalik dengan masyarakat di hilir DAS Benain, masih ada kearifan lokal Re'u dan Onaf. Re'u artinya pamali, harus melalui upacara adat untuk penggunaan air di mata air tertentu. Sedangkan Onaf artinya ada kesepakatan bersama dalam pengelolaan sumber daya alam. Contohnya pengelolaan mamar, onaf diberlakukan untuk pinang. Setelah pemanenan pinang, ada jeda waktu untuk masyarakat tidak diperkenankan masuk ke mamar karena dapat mengganggu permudaan alam di sekitar mata air dan menghindari kasus pencurian pinang.

Penegakan Hukum Adat Semakin Melemah

Seiring dengan menurunnya peran aktual institusi lokal dalam pengelolaan sumber daya alam di tengah-tengah masyarakat, maka penegakan hukum adat semakin melemah. Di jaman dahulu hukum adat merupakan perangkat hukum lokal yang sangat ditaati dan ditakuti oleh masyarakat. Namun yang terjadi saat ini hukum adat tidak lagi ditegakkan seperti dulu kala. Oleh karena itu, perusakan lingkungan yang dilakukan oleh masyarakat seperti penebangan kayu di kawasan hutan dan pembakaran hutan dewasa ini semakin sering terjadi. Meski hukum adat masih tetap ada, namun tidak jelas penerapannya.

4.1.6 Kerusakan DAS

Degradasi Lahan

Degradasi lahan dimulai dari konversi hutan yang tidak terkontrol, diikuti dengan penggunaan/ pengelolaan lahan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan kemampuan lahan. Erosi merupakan penyebab utama degradasi lahan pada lahan pertanian terutama di lahan kering yang menyebabkan luas lahan kritis meningkat. Persentase tingkat kekritisan lahan dari potensial kritis sampai sangat kritis mencapai 78,8% dengan luas 244. 940 Ha. Luasnya lahan kritis di wilayah DAS Benain merupakan indikator dari luas daerah yang berisiko mengalami bencana kekeringan. DAS Benain merupakan petani lahan kering yang mengusahakan lahan untuk peningkatan produksi tanaman dan ternak. Dengan kondisi ini, sesungguhnya terdapat mitra potensial yang bisa didorong untuk berpartisipasi aktif dan berkontribusi dalam mengurangi potensi bahaya erosi. Hal ini dapat dilakukan melalui penerapan konservasi tanah dan air secara baik pada setiap unit lahan usaha tani, termasuk menerapkan terasering pada lahan yang berkemiringan tinggi, penanaman berdasarkan garis kontur (*contour farming*), reboisasi dan penghijauan serta pengembangan hutan rakyat seperti Mamar yang cukup berkontribusi dalam upaya konservasi dan rehabilitasi lahan serta pengendalian erosi.

Deforestasi DAS Benain

Deforestasi menjadi isu utama dalam pengelolaan DAS di setiap Kabupaten dalam wilayah DAS Benain. Deforestasi di kawasan mutis sebagai hulu DAS Benain terjadi karena aktivitas manusia seperti pengambilan kayu, perluasan lahan pertanian, pembangunan infrastruktur, penggembalaan liar dan termasuk aktivitas wisata. Sebagai contoh kasus, hasil identifikasi perambahan di Mutis (Pujiono, dkk. 2019) memperlihatkan kawasan hutan pada wilayah ini mengalami penurunan sebesar 10.673, 25 ha atau 2.668,31 ha/tahun.

Persoalan tersebut sejalan dengan hasil riset dari Pujiono et al. (2019) yang menyimpulkan terjadinya penurunan tutupan lahan pada kawasan hutan Mutis sebagai hulu dari DAS Benain dalam 30 tahun terakhir. Selain itu, kondisi kemiskinan petani pada wilayah Mutis sebagai hulu DAS Benain merujuk hasil penelitian Dako et.al. (2018) yang menyimpulkan adanya tekanan pemanfaatan hutan Mutis yang tergolong sangat tinggi untuk kebutuhan kayu bakar mencapai 87,45%/tahun, dan 97%/(15-20 tahun) kebutuhan kayu pertukangan untuk masyarakat diperoleh dari kawasan hutan Mutis. Kondisi tersebut diduga telah mengakibatkan sebagian besar tutupan lahan sudah mengalami penurunan atau terbuka, dan pada gilirannya akan menimbulkan erosi dan pendangkalan sungai, sehingga banjir dan tanah longsor tidak dapat dihindari dan berimplikasi pada kerugian yang sangat besar baik secara materil maupun non materil. Selain itu, sumber daya manusia memiliki peranan yang tidak sedikit dalam akseleerasi kerusakan pada ekosistem DAS Benain dan DAS lainnya. Merujuk dari total penduduk di Nusa Tenggara Timur yang berjumlah 5.446.285 jiwa (BPS, 2023); sebanyak 1.149.170 atau 21.10% (BRS, 2023) di antaranya merupakan penduduk miskin yang sebagian besar menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, kehutanan, perkebunan, peternakan dan perikanan yang pada dasarnya membutuhkan ketersediaan lahan yang semakin meningkat. Akibatnya penduduk setempat tergoda untuk merambah kawasan hutan dan mengonversinya menjadi tempat untuk memenuhi kebutuhan hidup. Wilayah berhutan merupakan areal yang sangat diminati untuk dilakukan pemanfaatan karena perambah memperoleh beberapa keuntungan sekaligus, yaitu: (1) kayunya dapat dimanfaatkan untuk keperluan bahan bangunan, pagar tanaman, maupun kayu bakar; (2) tanahnya secara alami subur karena masih memiliki lapisan humus yang cukup tebal; dan (3) tidak ada

pengawasan petugas karena letaknya jauh dari akses jalan. Deforestasi di kawasan hulu DAS ini, kemudian menjadi salah satu penyebab kerusakan DAS Benain karena dalam pengelolaan DAS, daerah hulu merupakan daerah terpenting karena kerusakan hulu DAS akan membawa dampak ke seluruh kawasan DAS lainnya.

Data tutupan lahan KLHK tahun 2020 mengindikasikan tutupan lahan dominan pada DAS Benain adalah pertanian lahan kering bercampur belukar mencapai 85.358.64 ha. Pada sisi lain, penerapan praktik pertanian yang cenderung menggunakan api masih cukup tinggi, termasuk pembukaan lahan pada daerah berkemiringan tinggi. Kondisi ini menuntun pada bahaya kerentanan, karena sisa tutupan lahan hutan berupa hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan tanaman, hutan mangrove primer dan hutan mangrove sekunder lebih sedikit yaitu 84.637.67 Ha. Tantangan utama adalah bagaimana pada pengendalian usaha tani yang cenderung destruktif melalui tebas bakar dan penggembalaan terbuka terhadap sumber daya lahan dan hutan untuk mengendalikan potensi kerentanan ekologis berupa longsor dan banjir. Hasil olahan FGD bersama masyarakat di Naimana dan Forekmodok memperlihatkan bahwa aktivitas tebas-bakar masih diperlakukan, termasuk pembakaran padang rumput untuk kebutuhan pakan ternak dalam mendukung pertumbuhan rumput baru sebagai pakan untuk ternak sapi dan kambing. Dengan memperhatikan kondisi ini, maka untuk indikator penutupan lahan diberikan skor-2 yang mengindikasikan bahwa sekitar 15- 20% hutan mengalami gangguan musiman.

Fenomena Maraknya Tambang

Kegiatan pertambangan yang semakin marak terutama kegiatan yang langsung di DAS untuk mendapatkan pasir, batu kali, dll., membawa implikasi yang memperparah tingkat kerusakan DAS Benain jika tidak terkontrol baik teknis pengelolaannya, frekuensi dan jumlah tanpa mempertimbangkan risiko faktor ekologis. Walaupun kegiatan penambangan langsung di sepanjang aliran sungai berskala mikro namun berdasarkan hasil survei desa DAS Benain (2023) frekuensinya cukup tinggi dengan sebaran titik galian yang terjadi sepanjang DAS. Akibat teknis penambangan tersebut terjadinya pengurasan material pembentuk atau penguat dasar sungai sehingga selain menambah kedalaman sungai, juga memudahkan pengikisan oleh aliran air yang meningkatkan potensi kebencanaan. Hal ini diperparah lagi dengan adanya penambangan baik secara mikro oleh masyarakat maupun secara makro oleh perusahaan-perusahaan di sekitar DAS yang berlangsung secara ilegal. Fenomena ini membutuhkan penanganan yang sangat serius dan konsisten dari berbagai pihak terutama penegakan aturan yang dapat mempertimbangkan aspek lingkungan yang analisis untuk aspek kebencanaan.

4.1.7 Integrasi Antar Sektor

Analisis Permasalahan Peran Kelembagaan dan Stakeholders

Persoalan utama kelembagaan pengelolaan DAS Benain adalah antara lain (1). belum adanya keterpaduan pelaksanaan kegiatan/program di mana masing-masing instansi yang terlibat dalam pengelolaan sumber daya alam di dalam DAS menggunakan pendekatan komoditi dan sektoral serta terkotak-kotak pada wilayah administrasi masing-masing tanpa melihat DAS sebagai suatu ekosistem yang utuh dari hulu hingga hilir. Akibatnya anggaran pengelolaan yang digunakan kurang efektif untuk meningkatkan kualitas ekosistem DAS, (2) Terjadi overlap program karena masing-masing instansi memperjuangkan anggaran sendiri-sendiri tanpa adanya koordinasi dengan instansi lain yang memiliki tupoksi yang hampir sama, (3) Pelaksanaan kegiatan pengelolaan yang penanganannya masih

mengandalkan pendekatan keproyekan tidak menyelesaikan tujuan pengelolaan secara tuntas, (4) Penanganan masalah DAS tidak fokus terutama disebabkan karena belum adanya SIM (sistem informasi manajemen) DAS Pelaksanaan kegiatan dalam bentuk proyek sering mematikan Pelaksai partisipasi masyarakat secara sukarela akibat adanya bentuk-bentuk insentif pada setiap pelaksanaan kegiatan konservasi dan advokasi lingkungan dan sumber daya alam saat ini lebih dominan diperankan oleh berbagai kelompok Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang sengaja dibentuk untuk mendukung suatu proyek tertentu, namun kenyataannya sulit eksis karena kelompok LSM bentukan tersebut hanya eksis selama proyek tersebut berlangsung namun pada saat proyek tersebut selesai maka aktivitas juga tersendat. Secara singkat peran serta masyarakat dalam pengelolaan DAS belum terbangun secara berkesinambungan. Oleh sebab itu permasalahan dasar yang harus dipahami dan disepakati oleh berbagai pihak yang terkait dalam pengelolaan DAS Benain adalah : (1). Bagaimana mengintegrasikan berbagai kepentingan ke dalam suatu program pengelolaan DAS yang optimal (2) Bagaimana program tersebut dapat didistribusikan ke dalam pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh masing-masing pihak sehingga jelas siapa, berbuat apa dan bagaimana para pihak dapat berkoordinasi dan dikoordinasikan dalam suatu sistem kelembagaan sehingga penyelenggaraan pengelolaan DAS berlangsung secara efisien dan efektif.

Analisis Permasalahan Implementasi Tata Ruang dan Konflik di DAS Benain

Problem utama dalam tata ruang ada terletak pada tataran implementasi kebijakan tata ruang yang sudah menjadi produk hukum itu sendiri. Di lapangan, implementasi dari rencana tata ruang sering kali tidak lagi berjalan sesuai dengan konsep yang sudah ditetapkan. Terdapat banyak muatan kepentingan terutama kepentingan ekonomi yang mewarnai berbagai permasalahan pengelolaan ruang dan pemanfaatan sumber daya alam di dalamnya. Berdasarkan analisis fakta-fakta yang ditemukan, disimpulkan bahwa yang menjadi pokok permasalahan dalam tata ruang adalah " adanya inkonsistensi pelaksanaan tata ruang di DAS Benain". Permasalahan pokok ini disebabkan oleh berbagai permasalahan lain yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Permasalahan- permasalahan ikutan tersebut antara lain:

- 1. Adanya perbedaan konsepsi tata ruang dan tata guna lahan antara pemerintah dan masyarakat lokal**

Kasus peternakan lepas di hampir semua kawasan hutan maupun aktivitas pertambangan yang sporadis di semua lokasi di DAS Benain menunjukkan bahwa sesungguhnya masyarakat lokal memiliki persepsi dan konsepsi tata guna lahan dan kepentingan yang berbeda dengan konsep tata ruang pemerintah. Pelanggaran pemanfaat ruang yang tidak sesuai dengan konsep peruntukan ruang menurut versi kebijakan tata ruang, tidak dilihat sebagai pelanggaran hukum. Kondisi ini diperparah oleh tidak adanya usaha penegakan hukum yang serius dan sistemis terhadap kasus- kasus pelanggaran yang terjadi.

- 2. Rendahnya partisipasi publik/masyarakat dalam penyusunan RTRW**

Kebijakan RTRW merupakan produk eksekutif yang dalam proses perumusannya kurang melibatkan para pihak yang berkepentingan. Pendekatan partisipatif sering kali dipahami sebagai formalitas pelengkap, sehingga dalam proses sering kali mengabaikan keterlibatan pihak-pihak yang sesungguhnya sangat menentukan dalam penetapan kebijakan tersebut. Metode-metode konsultasi publik secara terbatas sering kali dipahami sebagai bentuk aplikasi dari pendekatan partisipatif yang sebenarnya.

3. Tidak adanya mekanisme monitoring dan evaluasi yang partisipatif

Dalam melakukan monitoring dan evaluasi dari setiap SKPD, maka monitoring dan evaluasi yang dilakukan tidak melibatkan masyarakat sehingga dinilai kurang efektif. Hal ini karena monitoring dan evaluasi yang dilakukan seharusnya secara partisipatif, sehingga semua kegiatan monitoring dan evaluasi yang dilakukan harus memberikan manfaat dan sesuai dengan perencanaan tata ruang dan peruntukan ruang masing-masing wilayah DAS.

4. Tumpang tindih kebijakan dan program pengelolaan ruang

Program pengelolaan ruang di wilayah DAS Benain, secara de facto bahwa pengelolaan ruang sudah ditata sedemikian rupa sehingga semua wilayah peruntukan sudah ditentukan. Namun dalam pelaksanaannya, di antara SKPD dan LSM saling memperebutkan ruang untuk melakukan aktivitas pengelolaan kawasan. Hal ini berakibat pada tumpang tindihnya program dan kebijakan pada daerah/wilayah yang sama di wilayah DAS Benain.

5. Tidak ada jaminan keberlanjutan program SKPD dan LSM yang melaksanakan berbagai kegiatan

Pengelolaan kawasan di sekitar wilayah DAS Benain tidak menjamin keberlanjutan program. Hal ini dapat dilihat evaluasi keberhasilan program dan tindak lanjut dari program yang dilakukan oleh *stakeholders*. Di sisi lain juga kita tidak dapat mengukur sejauh mana manfaat dari program tersebut bagi masyarakat yang tinggal di wilayah DAS Benain terkait dengan tingkat perbaikan kondisi tanah dan pengelolaan DAS Benain.

6. Minimnya kesadaran dan penegakan hukum

Pemanfaatan tata ruang, dalam pelaksanaannya sering kali terjadi kekeliruan dalam implementasi daerah peruntukan ruang. Hal ini dapat dilihat dari berbagai macam pelanggaran pemanfaatan tata ruang yang semulanya dalam tata ruang diperuntukkan untuk kawasan lindung tapi masyarakat masih memanfaatkan ruang tersebut untuk kawasan peternakan dan pertanian. Hal ini menunjukkan minimnya kesadaran dari masyarakat dan para pemegang kebijakan. Selain itu juga lemahnya hukum di setiap daerah sehingga setiap ada pelanggaran tata ruang tidak ada upaya penyelesaian bahkan yang sering terjadi adalah masalah pelanggaran tata ruang selalu tidak ada penyelesaian. Ini mengindikasikan bahwa ternyata masih minimnya penegakan hukum di wilayah atau kawasan DAS Benain.

7. Pendekatan program yang parsial dan tidak partisipatif

Pendekatan-pendekatan yang diangkat oleh para *stakeholder* tidak holistik tetapi parsial. Hal ini akan menyulitkan bagi para petani atau masyarakat yang tinggal di wilayah DAS atau dekat dengan kawasan. Pendekatan seperti ini akan mengakibatkan pemahaman yang keliru dari masyarakat sehingga mereka lebih cenderung untuk mengikuti kemauan sendiri dan bahkan akan melakukan hal-hal yang merugikan lingkungan. Misalnya ada program pertanian atau kehutanan yang masuk pada satu lokasi tidak diikuti dengan program pemberdayaan ataupun program pemasaran hasil pertanian.

8. Kurang terbangunnya komunikasi - koordinasi antar pihak

Setiap program yang dilaksanakan oleh *stakeholders*, masing-masing berjalan sendiri-sendiri tanpa adanya koordinasi antar sektor dan komunikasi yang baik sehingga kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan selalu berjalan sesuai dengan tujuan atau isu yang dibangun oleh masing-masing

sektor/SKPD. Rendahnya komunikasi dan koordinasi ini, akan mengakibatkan inkonsistensi dalam pemanfaatan tata ruang.

4.1.8 Analisis Konflik Antar Stakeholder di DAS Benain

Sampai saat ini, beragam jenis konflik sumber daya alam yang terjadi di DAS Benain sebagaimana telah digambarkan di atas, masih terus menggejala. Maraknya konflik tata ruang dan pengelolaan sumberdaya alam tersebut tentunya akan sangat mengganggu dinamika dan kinerja pengelolaan sumber daya alam DAS yang sekaligus merugikan kondisi lingkungan di DAS Benain itu sendiri. Berikut ini diuraikan beberapa faktor yang dinilai menjadi akar persoalan yang menyebabkan mengapa konflik tata ruang dan pemanfaatan sumber daya alam di DAS Benain terus terjadi.

Pengabaian konflik/sengketa atas tata ruang dan pemanfaatan sumber daya alam

Intensitas konflik atau sengketa tata ruang dan pemanfaatan sumber daya alam terus terjadi, namun nampaknya belum ada usaha penyelesaian yang dilakukan secara serius. Pada beberapa kasus, di kawasan Wemer SM Kateri masyarakat membuka lahan baru untuk pertanian dalam kawasan, pada Taman Nasional Mutis Timau terdapat konflik peternakan lepas dan kawasan wisata Oeluan ditemukan konflik dalam pembagian air dengan masyarakat sekitar hutan. Para pihak cenderung menggunakan cara-cara pasif dengan menghindari atau mengabaikan konflik yang terjadi. Pada sisi yang lain, meskipun sudah ada usaha penyelesaian konflik melalui mekanisme peradilan atau hukum, namun keputusan-keputusan ataupun kesepakatan-kesepakatan yang sudah berstatus hukum pun kemudian diabaikan begitu saja tanpa tindak lanjut bersama. Hal ini dimungkinkan karena kurangnya ketegasan hukum dalam mengeksekusi keputusan yang sudah berstatus hukum tetap. Kondisi yang demikian justru menumbuhkan pemahaman bahwa sesungguhnya strategi mengabaikan konflik adalah suatu cara memenangkan konflik itu sendiri, karena masalah yang menjadi konflik akan hilang dengan berlalunya waktu atau perubahan keadaan. Pemahaman yang demikian mencerminkan rendahnya terhadap kepentingan dirinya maupun terhadap kepentingan pihak lain.

Minimnya pemahaman dan penegakan hukum

Berbagai jenis konflik pelanggaran pemanfaatan ruang sering kali terjadi karena kurangnya pemahaman masyarakat atau para pihak terhadap produk hukum yang menjadi dasar pengelolaan ruang. Pelanggaran tersebut akan terus meluas manakala tidak ada ketegasan dalam penegakan hukum terhadap pihak-pihak yang melanggar. Sebaliknya lemahnya penegakan hukum atas semua pelanggaran tata ruang selanjutnya akan menumbuhkan persepsi yang salah terhadap kemampuan hukum dalam menegakkan norma-norma yang berlaku. Bahkan pihak yang melanggar cenderung merasa bahwa apa yang dilakukan tidak bertentangan dengan norma hukum yang berlaku.

Pengabaian kepentingan dalam penetapan tata ruang

Visi kebijakan tata ruang adalah untuk memajukan kesejahteraan umum melalui pola-pola pembangunan ruang yang berwawasan ekosistem dan berkelanjutan. Namun proses penetapan kebijakan tata ruang yang tidak dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan pihak-pihak yang berkepentingan secara langsung, justru menjadi sumber tumbuhnya konflik pengelolaan ruang dan pemanfaatan sumber daya alam oleh pihak-pihak yang merasa terabaikan kepentingannya. Dalam

konteks kebersamaan dan kepentingan umum, niscaya ada kepentingan yang harus dikorbankan dalam proses penetapan kebijakan tata ruang.

4.2 Kajian dan Analisis

Menurut ketentuan di dalam Permenhut No. 39 tahun 2009 tentang Pedoman Penyusunan RPDAS Terpadu, data dasar yang diperlukan sebagai basis analisis situasi DAS dan pengelolaannya meliput beberapa variabel berikut ini:

4.2.1 Sasaran Lokasi Perencanaan:

1. Nama DAS, luas, wilayah administratif (kabupaten dan provinsi), letak geografis;
2. Sejarah pengelolaan DAS, bangunan-bangunan vital yang ada dan upaya-upaya yang telah dilakukan;
3. Rencana pengelolaan yang telah ada;
4. *Stakeholders* dan peranannya yang terlibat dalam pengelolaan baik secara individu maupun lembaga.

4.2.2 Uraian tentang DAS dan Karakteristik alami dari DAS,

Karakteristik alami DAS antara lain: iklim (curah hujan, suhu, kelembaban); topografi; tanah; pola aliran; geologi dan hidrogeologi; hidrologi (kualitas, kuantitas dan distribusi); penggunaan lahan; erosi dan sedimentasi; sosial ekonomi; dan kelembagaan.

Setelah semua data dikumpulkan maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut: (1) melakukan analisis situasi lingkungan strategis DAS berdasarkan tafsiran secara logis dengan metode tertentu terhadap data kondisi biofisik, sosekbud dan kelembagaan yang ditemukan dan berdasarkan analisis tersebut diajukanlah derajat risiko DAS yang selanjutnya dibandingkan dengan cara pengklasifikasian DAS menurut ketentuan PP No. 37 tahun 2012 tentang RPDAS, yaitu DAS yang dipertahankan dan DAS yang dipulihkan; dan (2) penetapan tujuan sasaran serta program, kegiatan dan indikator kinerja RPDAST (Tabel IV-2).

Tabel 4-2. Form evaluasi derajat risiko DAS Benain

Bahaya (berbasis Survei Cepat DAS)	Risiko (Disusun dalam Skala Likert)	Isu (penjelasan tentang masalah penyebab derajat risiko tertentu)	Strategi Mengelola Risiko (Preservasi/restorasi/ revitalisasi)	Stakeholder (pemangku kepentingan)
Banjir	2	apa yang menyebabkan 2	bagaimana cara meningkatkan menjadi 3, 4 dan 4	siapa yang bertanggung jawab
Longsor				
Kekeringan				
kelaparan				

Keterangan: skala yang ada dalam tabel hanyalah ilustrasi

4.2.3 Metode Pengamatan

Metode yang digunakan dalam penyusunan RPDAS Benain yaitu metode Survei Cepat DAS yang dikembangkan pertama kali oleh Riwu Kaho (2015) saat pelaksanaan Kajian DAS Lintas Batas Negara RI – RDTL. Disebut cepat dan bersifat *proxy* guna mengatasi kelangkaan data yang ditemukan di lapangan. Tujuan survei cepat adalah cara cepat memahami lingkungan strategis DAS guna mendapatkan gambaran tentang tingkat risiko suatu DAS pada situasi biofisik, sosekbud dan kelembagaan tertentu agar dapat diperoleh informasi tentang risiko suatu DAS dan terhadapnya perlu disusun Program-program strategis.

Risiko adalah Risiko atau “*risk*” adalah pengaruh atau efek ketidakpastian pada tujuan (*effect of uncertainty on objectives*). Dengan demikian risiko dipahami sebagai efek atau penyimpangan dari situasi yang tidak diharapkan baik positif maupun negatif. Oleh karena itu risiko perlu dikelola (*risk management*) di mana semua bentuk kegiatan yang mengandung potensi risiko harus diidentifikasi (*identifying*), dianalisis (*analyzing*) dan dievaluasi (*evaluating*) kriteria-kriteria risiko, sehingga risiko dapat diketahui dan diatasi. Dengan perkataan lain, risiko perlu dicegah dan diminimalkan agar tidak berpengaruh terhadap obyek pengelolaan.

Dalam metode survei cepat DAS ini, risiko dikelola dengan memahami persamaan matematis berikut ini, yaitu : Risiko DAS = Bahaya x (kerentanan/kapasitas) di mana:

- **Bahaya:** kejadian yang berpotensi menyebabkan terjadinya situasi buruk; Bahaya bisa diketahui dengan mencatat kejadian yang terjadi di masa lalu yang menimbulkan kerugian yang besar bagi masyarakat DAS (banjir, longsor, kekeringan, kelaparan dan lain-lain); Catatan: bahaya berubah menjadi bencana korban dan kerugian jika tidak dikelola;
- **Kerentanan:** adalah semua rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya berubah menjadi bencana atau tidak. Kerentanan dapat berupa: 1) kerentanan biofisik: merujuk kepada aspek biofisik DAS; 2) Kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan: merujuk kepada aspek sosek DAS dan daya dukung DAS; 3) Kerentanan pengetahuan: tidak mengetahui adanya bahaya, ketidakpedulian
- **Kapasitas:** kemampuan memberikan tanggapan terhadap situasi tertentu dengan sumber daya yang ada terutama kearifan lokal dan kemitraan (adanya LSM atau pendamping masyarakat lainnya)

Cara melakukan pengamatan dalam menjalankan metode ini adalah sebagai berikut:

Alur proses

Kajian ini dijalankan melalui 3 tahap, yaitu:

1. studi “*desk evaluation*” guna mendapatkan data-data sekunder karakteristik DAS, termasuk peta GIS. Pada tahap ini perlu dikumpulkan dan dianalisis variabel karakteristik DAS terkait aspek biofisik, sosekbud dan kelembagaan,
2. Studi *exploratory* guna memverifikasi data sekunder yang diperoleh pada fase *desk evalution* sekaligus memperoleh wawasan dan pemahaman atas karakteristik DAS yang dijadikan sebagai dasar penetapan urutan prioritas penyusunan RPDAS.
3. Analisis, yaitu studi deskriptif yang menggabungkan hasil tahap I dan II secara deskriptif guna menetapkan isu strategis dari DAS Benain dengan program dan seterusnya akan dielaborasi

dan ditetapkan urutan prioritasnya.

Variabel dan cara pengamatannya

Pengamatan dalam survei cepat ini menggunakan salah satu metode analisis risiko yang disebut sebagai Metode delphi adalah metode analisis risiko yang mengandalkan pendapat pakar selama proses berlangsung. Pertama, setiap pakar diminta membuat daftar ancaman potensial beserta evaluasi dan menyampaikan persepsi terhadap data dan informasi biofisik, sosekbud dan kelembagaan DAS dan melakukan interpretasi dan mengajukan persepsi secara individual. Hasil analisis dari masing-masing pakar akan dikumpulkan dan dibandingkan dalam panel pakar guna menentukan daftar risiko secara lengkap sebelum membuat strategi mitigasinya.

Dalam kajian di DAS Benain, pengamatan dilakukan secara persepisional terhadap data sekunder tiap-tiap variabel yang diikuti dengan verifikasi lapangan (*ground check*). Kedua tahapan tersebut dijalankan dengan menggunakan metode “*master question and answer*” (MQA). Dalam pendekatan ini, peneliti dapat mengajukan pertanyaan utama (*master questions*) sebanyak 4 buah pertanyaan dan diikuti dengan jawaban kunci (*key answer*) sebanyak 5 buah jawaban di mana setiap jawaban diberikan kriteria tertentu dalam menentukan skala ordinalnya (1-5). jawaban Analisis dan tafsiran dibangun atas dasar kuantifikasi terhadap persepsi kualitatif peneliti. Aspek yang diajukan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Aspek bahaya (hazard)

Terdapat 4 *master question* (MQ) adalah: (a) apakah banjir, pernah terjadi?; (b) apakah longsor pernah terjadi?; (c) apakah kekeringan pernah terjadi?; dan (d) apakah kelaparan pernah terjadi?. Selanjutnya, sebagai respons responden akan memilih sesuai dengan 5 jawaban kuncinya (*key answer*) dalam bentuk skor sebagai berikut:

- 5 Tidak pernah terjadi dan tidak ada kerugian;
- 4 pernah terjadi 1-2 kali dalam 10 tahun terakhir dengan sedikit kerugian;
- 3 Pernah terjadi beberapa kali dalam 5 tahun terakhir dengan kerugian lumayan besar;
- 2 Sering terjadi dengan kerugian yang besar; dan
- 1 tiap tahun terjadi dan kerugian yang sangat besar. Peneliti/interviewer perlu menggali informasi lebih dalam mengapa skala likert tertentu dipilih oleh responden, dan mengungkapkan justifikasinya.

2. Aspek kerentanan

Informasi mengenai aspek kerentanan sangat diperlukan dalam memahami tingkat bahaya yang terjadi dalam wilayah DAS Benain. Khusus untuk aspek Kerentanan biofisik, diajukan 4 pertanyaan kunci meliputi: (a) apakah morfologi dan morfometri DAS rentan bahaya?; (b) apakah geologi dan tanah DAS rentan bahaya?; (c) apakah hidrologi DAS rentan bahaya?; dan (d) apakah tutupan lahan rentan bahaya?. Pilihan jawaban untuk responden terdiri dari 5 kunci jawaban dalam bentuk skoring, yaitu: (5) sangat aman; (4) aman; (3) biasa saja; (2) rentan; dan (1) sangat rentan.

Selanjutnya pilihan kunci jawaban responden untuk masing-masing variabel kerentanan yang ditanyakan dapat merujuk pada penjelasan kriteria dan indikator yang diformulasikan dalam bentuk nilai skoring sebagai berikut:

- Morfologi dan morfometri DAS merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) jika DAS bulat, rataan

elevasi < 1000 m dpl, kerapatan aliran sangat tinggi, dominasi datar); (4) jika DAS nyaris bulat, elevasi 1000 – 1500 m dpl, KA tinggi, bergelombang/agak miring); (3) jika Rf DAS 0.5, elevasi 1500 – 2000 m dpl, kerapatan aliran sedang, bergelombang; (2) jika Rf DAS < 0.5, elevasi > 2000 m dpl, KA rendah, berbukit/agak curam); dan (1) jika DAS memanjang, elevasi > 2000, KA sangat rendah, curam)

- Geologi dan tanah pada DAS Benain merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) tidak ada patahan, tanah stabil, tekstur halus; (4) patahan hanya spot, tanah stabil, tekstur sedang; (3) patahan beberapa spot, tanah sedang, tekstur sedang; (2) patahan menyebar, tanah labil, tekstur kasar; dan (1) patahan merata, tanah labil, tekstur kasar
- Hidrologi DAS Benain merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) jika CH tahunan > 2000 mm, intensitas rendah 5-10 mm/jam, TBE rendah, KRS tinggi); (4) jika curah hujan tahunan 1500 – 2000 mm, intensitas rendah, TBE rendah, KRS sedang); (3) jika curah hujan tahunan 1000 – 1500 mm, intensitas sedang 11-25 mm/jam, TBE sedang, KRS sedang; (2) jika curah hujan tahunan 750 - 1000 mm, intensitas tinggi 51-75, TBE tinggi, KRS rendah; dan (1) jika curah hujan tahunan < 750, I tinggi, TBE sangat tinggi, KRS sangat rendah.

Tutupan lahan merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) jika hutan > 30% dan tidak terganggu; (4) jika hutan > 30% sedikit gangguan; (3) jika hutan 20 – 30% sedikit gangguan; (2) jika hutan 15 – 20% terganggu musiman; dan (1) jika hutan < 15% dan terganggu tiap musim.

Sebagai catatan, jika mengalami kesulitan untuk memperoleh data KRS (koefisien regim sungai), maka bisa dilakukan prediksi berdasarkan variabel "sifat sungai" yaitu berdasarkan jumlah air atau eksistensi air sepanjang tahun. Dengan merujuk pada kriteria tersebut, sifat sungai dibedakan atas: (a) sungai Permanen : yaitu sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kapuas, Barito, dan Mahakam; (b) sungai Periodik : yaitu sungai yang pada musim hujan airnya banyak sedangkan pada musim kemarau airnya kecil. Contoh sungai jenis ini banyak terdapat di pulau Jawa misalnya sungai Bengawan Solo dan sungai Opak di Jawa Tengah dan lain-lain, sungai Benain dan sungai Noelmina di NTT; (c) sungai *Intermittent* (episodik): yaitu sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya banyak. Contoh dari jenis sungai ini adalah sungai Kadala di pulau Sumba, NTT; dan (d) sungai *Ephemeral*: yaitu sungai yang ada airnya hanya pada musim hujan. Sungai jenis ini pada hakikatnya hampir sama dengan episodik, hanya saja pada musim hujan jenis sungai ini belum tentu ada airnya. Mayoritas sungai di NTT bersifat seperti ini.

Selanjutnya untuk kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan, dapat menggunakan 4 *master question* atau pertanyaan kunci untuk menggali informasi lebih mendalam terhadap responden, yaitu: (a) apakah masyarakat DAS tergolong sejahtera?; (b) apakah kerapatan penduduk dan agraris baik bagi DAS?; (c) apakah derajat erosi tidak membahayakan DAS?; dan (d) Apakah produktivitas lahan mencukupi kebutuhan masyarakat?. Kunci jawaban dari pertanyaan tersebut dikelompokkan dalam 5 skala likert sebagai berikut: (5) sangat baik; (4) baik; (3) biasa saja; (2) buruk, dan (1) sangat buruk. Kerangka acuan untuk menentukan skor jawaban dengan merujuk pada penjelasan berikut:

- Untuk variabel kesejahteraan masyarakat (*resident welfare*) merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) pendapatan > Rp. 30 ribu/hari, punya *saving*, pendidikan > setara SMP-SMA, pekerjaan dan pendapatan tetap, ada puskesmas + memiliki BPJS; (4) pendapatan Rp 20.000 – Rp 30.000, memiliki tabungan, pendidikan setara SMP-SMA, pekerjaan tetap, puskesmas jauh + memiliki BPJS; (3) pendapatan 15.000 – 19.999, *saving* barang, SD-SMP, petani

musiman, puskesmas jauh + memiliki BPJS, angka ketergantungan tinggi; (2) pendapatan 10.000 – 14.999, tidak punya *saving*, tamat SD, petani musiman, puskesmas sangat jauh – memiliki BPJS; dan (1) pendapatan < 10.000, hutang, buta huruf, buruh tani (tidak menguasai saprodi), terisolir – memiliki BPJS.

- Untuk Kerapatan penduduk ($Kp = p/l$) dan kerapatan agraris ($KPA = pt/lt$) merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) jika sangat rendah; (4) rendah; (3) sedang; (2) padat; dan (1) sangat padat.
- Khusus untuk derajat erosi pada *Quick Survey* adalah evaluasi emik dengan mengaitkan tanda erosi secara organoleptik yang dikaitkan dengan perilaku masyarakat setempat, dengan merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) hanya erosi alami dan masyarakat sangat peduli dan mengendalikan erosi; (4) erosi permukaan (sedikit sekali parit atau bekas aliran air) dan masyarakat melakukan beberapa tindakan pengendalian erosi; (3) di sana-sini tampak erosi parit dan masyarakat melakukan pengendalian erosi secara sederhana; (2) banyak parit dan erosi lembar dan hampir tidak tampak upaya pengendalian; dan (1) longsor dan tidak ada upaya pengendalian. Informasi yang disampaikan oleh responden dapat diverifikasi menggunakan informasi dari peta tingkat bahaya erosi (TBE). Selain itu, untuk aspek produktivitas lahan, dapat merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) cadangan berlebih dan tidak pernah terjadi kegagalan panen; (4) cadangan cukup 12 bulan jarang gagal panen; (3) cadangan cukup tapi fluktuatif; cadangan tidak cukup risiko gagal panen besar; dan (1) cadangan tidak cukup dan hampir selalu gagal panen

Kerentanan pengetahuan merupakan salah satu aspek yang akan mempengaruhi kinerja pengelolaan DAS Benain. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap aspek ini melalui sejumlah pertanyaan kunci sebagai berikut: (a) apakah tingkat pendidikan formal masyarakat memadai guna mengelola DAS?; (b) apakah pengetahuan informal masyarakat memadai guna mengelola DAS?; (c) apakah masyarakat mampu mengelola konflik dalam ruang DAS?; (d) apakah pemahaman masyarakat tentang potensi bahaya DAS memadai?. Sebagai respons terhadap pertanyaan di atas, diberikan *key answer* dalam bentuk skoring sebagai berikut: (5) sangat baik; (4) baik; (3) biasa saja; (2) buruk; dan (1) sangat buruk.

- a. Pendidikan formal merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) > SMA; (4) SMA; (3) SMP; (2) tidak tamat – SD, dan (1) Buta Huruf.
- b. Pengetahuan informal merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) punya pendidikan kesetaraan kecakapan hidup + KL + keagamaan; (4) pernah mengikuti kesetaraan kecakapan hidup + KL + keagamaan; (3) diajarkan kearifan lokal + keagamaan; (2) kearifan lokal hanya karena kebiasaan; dan (1) tidak tahu apa-apa
- c. Resolusi konflik merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) tidak ada konflik; (4) konflik jarang terjadi; (3) konflik terjadi dan mampu diselesaikan secara adat; (2) konflik terjadi dan hanya mampu diselesaikan secara hukum positif; dan (1) konflik tidak pernah selesai, dan
- d. Pemahaman masyarakat atas bahaya DAS merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) paham semua tanda-tanda awal bahaya; (4) paham sebagian tanda awal bencana; (3) tahu tanda awal bahaya jika diberitahu oleh pihak lain; (2) tidak tahu tanda awal bahaya tetapi mengikuti petunjuk pihak lain; dan (1) sama sekali tidak tahu bahaya.

Kerentanan terhadap kapasitas masyarakat merupakan salah satu aspek yang akan mempengaruhi kinerja pengelolaan DAS Benain. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap aspek ini melalui sejumlah pertanyaan kunci sebagai berikut: (a) apakah kearifan lokal

masih diperlakukan dalam PDAS; (b) apakah masyarakat diberdayakan oleh kalangan pemerintah dalam PDAS?; (c) apakah mitra non pemerintah (LSM dan Gereja) terlibat dalam pemberdayaan masyarakat?; dan (d) apakah letak geografis masyarakat DAS tidak menyebabkan keterisoliran?. Sebagai respons terhadap pertanyaan di atas, diberikan *key answer* dalam bentuk skoring sebagai berikut: (5) sangat baik; (4) baik; (3) biasa saja; (2) buruk; dan (1) sangat buruk. Peneliti/interviewer melakukan pendalaman terhadap pilihan jawaban dengan menggali informasi sebanyak mungkin yang bisa diperoleh dari responden.

- Kearifan lokal merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) diajarkan dan dilakukan sepanjang tahun; (4) diajarkan dan dilakukan di musim tanam; (3) tidak spesifik diajarkan tapi dilakukan saat musim tanam; (2) tahu tapi tidak diajarkan, dilakukan tidak maksimal; dan (1) tidak tahu dan tidak pernah dilakukan.
- Pemberdayaan oleh pemerintah merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) selalu ada tiap saat + modal + bantuan teknis; (4) selalu ada agenda terjadwal + modal + bantuan teknis; (3) ada jadwal + bantuan teknis; (2) ada jadwal + kadang-kadang bantuan teknis; dan (1) tidak ada.
- Pemberdayaan oleh NGO (LSM dan atau Gereja) merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) selalu ada tiap saat + modal + bantuan teknis; (4) selalu ada agenda terjadwal + modal + bantuan teknis; (3) ada jadwal + bantuan teknis; (2) ada jadwal + kadang-kadang bantuan teknis; dan (1) tidak ada.
- Keterisoliran merujuk pada skoring sebagai berikut: (5) sangat dekat jalan utama (nasional, provinsi, kabupaten); (4) dekat jalan utama; (3) tidak terlalu jauh; (2) setengah hari jalan kaki; dan (1) > setengah hari jalan kaki.

Analisis Penemuan Isu dan Strategi dilakukan oleh peneliti dengan mengisi skor Skala Likert yang sesuai pada tiap-tiap item penelitian/observasi. Perhatikan bahwa angka 5 dan 4 memerlukan upaya guna mempertahankan skor tersebut (kategori DAS risiko rendah dan perlu dipertahankan); kategori 3, 2 dan 1 memerlukan upaya untuk meningkatkan skornya (kategori DAS dengan risiko tinggi dan perlu direhabilitasi) yang diformulasikan dalam Tabel IV-3.

Tabel 4-3. Isu dan Strategi Pengelolaan DAS Benain.

Bahaya	Tingkat Risiko	Isu	Strategi Mempertahankan atau Meningkatkan	Program Strategis	Indikator	Stakeholder
Banjir	2	apa yang menyebabkan Risiko 2	bagaimana cara meningkatkan menjadi 3, 4 dan 5	Program apa sesuai strategi	Apa indikator keberhasilan program	siapa yang bertanggung jawab
Longsor						
Kekeringan						
Kelaparan						

Keterangan: Model analisis ini diulangi untuk semua variabel kerentanan dan kapasitas

4.3 Rumusan Permasalahan

DAS Benain merupakan bentang alam di mana dapat dipandang sebagai suatu ekosistem yang unsur-unsur yang ada di dalamnya saling berinteraksi. Dalam interaksi dimaksud unsur- unsur dalam DAS Benain dipandang sebagai sumber daya alam yang dapat berdampak positif atau negatif terhadap kondisi DAS. Kerusakan lingkungan DAS telah menjadi keprihatinan banyak pihak, baik di dalam negeri maupun oleh dunia internasional. Hal ini ditandai dengan meningkatnya bencana alam yang dirasakan,

seperti bencana banjir, tanah longsor dan kekeringan yang semakin meningkat. Rendahnya daya dukung DAS sebagai suatu ekosistem diduga merupakan salah satu penyebab utama terjadinya bencana alam yang terkait dengan air (*water related disaster*) tersebut. Kerusakan DAS dipercepat oleh peningkatan pemanfaatan sumber daya alam sebagai akibat dari pertambahan penduduk dan perkembangan ekonomi, konflik kepentingan dan kurang keterpaduan antar sektor, antar wilayah hulu-tengah-hilir, terutama pada era otonomi daerah. Pada era otonomi daerah, sumber daya alam ditempatkan sebagai sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD).

Pengelolaan DAS di Nusa Tenggara Timur (NTT) telah mengalami lompatan yang lebih maju melalui lahirnya Perda No 5/2008 tentang Pengelolaan DAS Secara Terpadu sebagai landasan dalam penyusunan RPDAS Terpadu Benain Tahun 2010. RPDAS Benain yang telah disusun meliputi perumusan tujuan dan sasaran, strategi pencapaian tujuan, perumusan kebijakan, program dan kegiatan yang didasarkan pada data dan informasi serta kajian yang komprehensif untuk pembangunan berkelanjutan (lingkungan, ekonomi sosial dan kelembagaan) serta sistem pemantauan dan evaluasi. RPDAS Terpadu Benain merupakan rencana jangka Panjang 15 (lima belas) tahun (2010-2025), rentang waktu yang rencananya disesuaikan dengan rencana pembangunan daerah bersangkutan.

Di luar dugaan, perubahan kebijakan yang sangat masif melalui lahirnya UU No. 23 Tahun 2014 telah berimplikasi multi-dimensi terhadap keseluruhan perencanaan dan para pihak yang diharapkan menjadi motor penggeraknya pada tingkat kabupaten. Hal ini dibuktikan dengan hasil monitoring dan evaluasi dengan metode *Quick Survey* di DAS Benain yang memperlihatkan bahwa program yang sudah disusun pada dokumen RPDAST Benain Tahun 2010 belum menjadi rujukan pada tingkat kabupaten. Selain itu kami menemukan sejumlah proyeksi target program dan kegiatan yang tidak rasional, terutama dalam kaitannya dengan kapasitas finansial dan sumber daya manusia di daerah sebagai eksekutor sejumlah agenda yang sudah ditetapkan dalam RPDAST Benain. Dengan memahami kondisi ini, maka perubahan melalui revisi untuk keseluruhan diperlukan untuk menyinergikan dengan perkembangan terbaru, baik dari aspek perencanaan, penganggaran, implementasi kegiatan dan kolaborasi dengan para pihak yang saat ini banyak bertransformasi dalam SKPD/OPD sesuai dengan nomenklatur terbaru.

Bab 5.

Rencana dan Strategi Pengelolaan —

5.1 Tujuan dan Sasaran

Rencana pengelolaan DAST (RPDAST) Benain membutuhkan konsensus bersama dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang dihadapi dalam ruang hidup (*lebensraun*) DAS Benain. Konsensus yang terbangun dalam pengelolaan DAS Benain melalui proses komunikasi intersubjektif yang setara (egaliter), rasional dan saling pengertian, serta anti kekerasan di antara berbagai para pemangku kepentingan. Dengan demikian para pemangku kepentingan mempunyai kewajiban bersama untuk mendesain tujuan, sasaran, program dan kegiatan, kebijakan dan strategi pencapaian untuk masing-masing aspek dalam pengelolaan DAS Benain.

Secara umum tujuan pengelolaan DAS Benain adalah untuk membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara berkelanjutan melalui optimalisasi kelestarian, keserasian, dan kemanfaatan. Dengan demikian, perencanaan pembangunan dan penyusunan tata ruang harus berbasis DAS karena pengelolaan DAS adalah pengelolaan yang harus terintegrasi dari hulu ke hilir. Sedangkan sasaran umum dalam pengelolaan DAS Benain adalah menjaga keseimbangan ekosistem, mengelola sumber daya air, dan melindungi lingkungan. Secara detail tujuan dan sasaran dalam dokumen RPDAST Benain dapat dilihat pada Tabel Rencana Pengelolaan DAST Benain.

5.2 Strategi Pencapaian

Pengelolaan DAS Benain merupakan upaya bersama dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dan manusia dengan segala aktivitasnya di dalam DAS dan membutuhkan beberapa strategi pencapaian. Strategi pencapaian kebijakan pengelolaan DAS Benain antara lain:

- a. Mengelola secara adaptif sesuai konteks dan kondisi setempat untuk ketahanan jangka panjang.
- b. Membangun sinergisitas dan kolaborasi para pemangku kepentingan dalam penggunaan dan pemanfaatan lahan berbasis lanskap dari hulu – hilir serta mendukung tata kelola yang partisipatif.
- c. Berorientasi pada lanskap
- d. Memelihara dan meningkatkan ekosistem alami dalam lanskap serta mengembalikan beberapa fungsi untuk berbagai manfaat.

5.3 Kebijakan, Program, dan Kegiatan

Kebijakan pengelolaan lingkungan adalah serangkaian kegiatan yang diadopsi atau diusulkan oleh pemerintah yang bertujuan untuk mencegah atau menyelesaikan persoalan lingkungan (Benson dan Jordan, 2015). Sebagai salah satu bentuk kebijakan pengelolaan lingkungan, kebijakan pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu instrumen yang digunakan untuk menjamin kegiatan

konservasi di suatu daerah tangkapan air yang bertujuan agar kualitas lahan dan ketersediaan air tetap terjaga. Kebijakan pengelolaan DAS dimaksudkan untuk mempromosikan dan mendorong praktik penggunaan lahan yang lestari untuk mencegah terjadinya degradasi lahan dan air.

Program dan kegiatan dalam pengelolaan DAS Benain sangat dipengaruhi oleh kebijakan yang berlandaskan pada permasalahan dalam pengelolaan DAS yang meliputi beberapa aspek yakni aspek biofisik, sosial ekonomi, dan integrasi antar sektor dalam pengelolaan DAS Benain (lihat Tabel Rencana Pengelolaan DAST Benain). Setiap permasalahan pada ruang hidup DAS Benain harus diintervensi dengan program dan kegiatan yang mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi diikuti dengan kebijakan yang mendukung program dan kegiatan dalam pengelolaan DAS Benain.

5.3.1 Arahan Kebijakan dan Peraturan Terkait

Arahan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 10 Tahun 2022

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2022 tentang penyusunan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Rencana Tahunan Rehabilitasi Hutan dan Lahan memberikan arahan penting dalam upaya rehabilitasi hutan dan lahan Daerah Aliran Sungai (RHL-DAS) sebagai bagian dari penyusunan Dokumen Rencana Pengelolaan DAS terpadu (RPDAST). Tujuan utama rehabilitasi adalah memulihkan kondisi ekosistem yang mengalami kerusakan, mengembalikan fungsi hidrologis, keanekaragaman hayati, dan kesuburan tanah, serta mengurangi risiko bencana alam seperti banjir dan longsor. Selain itu, rehabilitasi juga bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan yang secara langsung mendukung kesejahteraan masyarakat sekitar. Ruang lingkup rehabilitasi mencakup hutan negara, hutan hak, serta lahan di luar kawasan hutan yang mengalami kerusakan. Pelaksanaan rehabilitasi ini dilakukan baik di kawasan lindung maupun kawasan produksi yang rusak, memastikan pendekatan yang komprehensif terhadap seluruh wilayah DAS.

Pendekatan yang digunakan dalam rehabilitasi melibatkan penanaman pohon dan vegetasi lain sesuai dengan kondisi setempat untuk meningkatkan fungsi ekologi, ekonomi, dan sosial. Selain itu, upaya ini mencakup pembuatan terasering, konservasi tanah, serta air sebagai bagian dari tindakan terpadu untuk memperkuat daya dukung DAS.

Macam upaya rehabilitasi lahan (RHL) yang diterapkan terdiri dari reboisasi dengan dua pendekatan, yakni intensif dan agroforestri, penghijauan lingkungan, serta penerapan konservasi tanah dan air melalui tiga pendekatan, yaitu sipil teknis, vegetatif, dan kimiawi. Keseluruhan arahan ini menjadi dasar strategis dalam menyusun dokumen RPDAST yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kebutuhan ekosistem serta masyarakat sekitar DAS.

Arahan dan Dukungan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) NTT Tahun 2025 - 2040

Dokumen rancangan teknokratik RPJPD Provinsi NTT 2025–2045 mengusung visi "FLOBAMORATA Mandiri, Maju, dan Berkelanjutan" dengan penekanan pada keberlanjutan yang didefinisikan sebagai kemampuan ekosistem untuk mempertahankan produktivitas. Dalam konteks ini, penyusunan dokumen Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (RPDAST) Benain menjadi jelas, mengingat daya dukung lingkungan yang tinggi sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di NTT. Misi kedua dalam RPJPD menekankan perlunya dukungan daya dukung DAS

yang berkelanjutan dalam pengembangan ekonomi hijau dan biru. Ekonomi hijau bertujuan untuk menciptakan pertumbuhan tanpa merusak lingkungan, sedangkan ekonomi biru berfokus pada pengelolaan sumber daya laut. Penyusunan RPDAST Benain penting untuk memastikan bahwa kebijakan pengelolaan sumber daya alam menekan dampak eksternalitas negatif, termasuk ekosistem mangrove, yang menjadi contoh eksternalitas penting bagi keberlanjutan kawasan pesisir. Misi kelima, yang mengarah pada pembangunan inklusif dan berkehatian sosial budaya dan ekologi, juga berperan erat dengan pengelolaan DAS. Misi keenam, terkait dengan pemerataan pembangunan, menegaskan perlunya pengelolaan DAS yang memperhatikan aspek pemeliharaan untuk memastikan kesejahteraan masyarakat.

Indikator sasaran visi RPJPD, seperti PDRB per kapita dan persentase kemiskinan, menunjukkan bahwa pembangunan ekonomi yang berkelanjutan tidak dapat terlepas dari keberlanjutan DAS. Dengan sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan yang mendominasi penyerapan tenaga kerja, daya dukung DAS yang baik sangat penting untuk menjaga produktivitas dan keberlanjutan sektor-sektor ini.

Secara keseluruhan, penyusunan RPDAS Benain tidak hanya mendukung pencapaian visi dan misi RPJPD NTT, tetapi juga berfungsi sebagai fondasi untuk pembangunan berkelanjutan yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat saat ini dan masa depan.

5.4 Analisis Peran dan Kelembagaan

Pengelolaan DAS Benain diarahkan untuk mendukung perbaikan kondisi iklim global (perubahan iklim), kelestarian ekosistem dan kesejahteraan masyarakat. Dalam melakukan aktivitas penggunaan dan pemanfaatan lahan, para pemangku kepentingan harus memperhatikan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim guna meminimalisir terjadi degradasi lahan, krisis air, krisis udara, krisis energi dan mendukung ketahanan pangan (sesuai daya dukung dan daya tampung DAS). Pengelolaan DAS Benain memerlukan kerja sama lintas sektor dan partisipasi aktif dari masyarakat lokal, pemerintah, dan pihak terkait lainnya untuk mencapai tujuan-tujuan secara efektif. Kelembagaan dan perannya diuraikan berdasarkan aspek biofisik, sosial ekonomi, dan integrasi kegiatan antar sektor dalam pengelolaan DAS.

5.4.1 Peran dan Kelembagaan dalam Aspek Biofisik Visi

Terwujudnya DAS Benain lestari, masyarakat sejahtera dan berkeadilan melalui tata kelola pemerintahan yang baik.

“Misi

1. Mengelola perilaku masyarakat memanfaatkan sumber daya alam (SDA) secara lestari
2. Melakukan adaptasi dan mitigasi dalam pemanfaatan SDA DAS Benain
3. Mendorong pemanfaatan SDA yang berkelanjutan di DAS Benain serta mengupayakan resolusi konflik tenurial
4. Melakukan konservasi dan rehabilitasi hutan dan lahan
5. Mengendalikan daya rusak bencana banjir
6. Meningkatkan daya adaptasi dan mitigasi bencana masyarakat DAS Benain

7. Meningkatkan peranan stakeholder DAS Benain dalam siklus bencana
8. Mendorong ketertiban tata ruang guna mengurangi risiko bencana

Tujuan

Menciptakan kondisi biofisik DAS Benain yang produktif, stabil, sustain dan berkeadilan serta menciptakan kondisi lingkungan yang bebas dan/atau meminimalisasi terjadinya bencana agar masyarakat sepanjang DAS Benain menjadi lebih produktif, nyaman, sehat dan sejahtera.

Tabel 5-1. Analisis peran dan kelembagaan dalam aspek biofisik DAS Benain.

No	Sasaran	Strategi pencapaian	Program	Analisis peran
1.	Mereduksi perilaku negatif masyarakat	Intensifikasi melalui konsep pertanian berkelanjutan	Intensifikasi pertanian, peternakan, perkebunan dan kehutanan, melalui penerapan sistem agroforestri	Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten, Dinas Pertanian, Peternakan, Kehutanan Kabupaten
		Pembinaan masyarakat DAS Benain	Penyuluhan, diklat, bimbingan teknis masyarakat DAS Benain	SKPD, NGO,
		Pemberdayaan masyarakat DAS Benain	Insentif, modal usaha	Micro finance, Koperasi, BMPD
2	Meningkatkan daya tahan ekosistem DAS Benain menghadapi tekanan faktor alam	Mengurangi kerentanan melalui mitigasi	Konservasi dan rehabilitasi SDA dengan Penghijauan Lingkungan maupun Reboisasi Intensif	Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten, SKPD, NGO
			Manajemen infrastruktur DAS (Pembangunan dan pemeliharaan bangunan KTA)	Dinas PU, DLHK, Kemen LHK, BMKG
		Pengelolaan SDA dan potensi wilayah	Peningkatan pendapatan masyarakat melalui pengembangan usaha ekonomi produktif berbasis potensi masyarakat dan wilayah	Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten, SKPD, BPMPD, Disperindag
3	Meningkatkan tata kelola pemerintahan	Kerja sama Antar Daerah	Pengelolaan DAS Terpadu di tiap wilayah	Seluruh stakeholders
4	Mereduksi konflik tenurial	Pengakuan hak ulayat	Review tata ruang dengan konsep <i>bottom-up</i>	Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten, SKPD
		Pemantapan batas fungsi kawasan hutan	Percepatan pemantapan kawasan hutan secara partisipatif	Pemerintah pusat, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten, NGO
		Tata batas kolaboratif	Keterpaduan pengelolaan DAS Benain	Seluruh stakeholders
5	Mereduksi tingkat degradasi dan deforestasi	Adaptasi dan mitigasi pemanfaatan SDA	Peningkatan akses masyarakat dalam pemanfaatan lahan kritis dan lahan terlantar untuk produksi tanaman dan ternak dengan penerapan sistem agroforestri/agrosilvopastura	Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten, DLHK, Distan, Dispet
			Pengembangan kawasan hutan dan areal lahan kritis	SKPD, DLHK, BPDAS
			Pembinaan (melalui reboisasi maupun rehabilitasi/penghijauan) dan pengawasan kawasan	Pemerintah Pusat, Pemda, SKPD, Dinas pertambangan

No	Sasaran	Strategi pencapaian	Program	Analisis peran
	Mereduksi perilaku negatif masyarakat (pembalakan hutan, pembakaran hutan dan lahan, perladangan berpindah dan tanpa konservasi, penggembalaan lepas, dll.) yang menimbulkan potensi bencana (banjir, longsor, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, dll.)	Pembinaan dan pendampingan masyarakat sekitar DAS Benain	Penyuluhan, diklat, bimbingan teknis pengelolaan SDA dan penanggulangan bencana	BPMD, DLHK, NGO
		Pemberdayaan masyarakat hulu, tengah dan hilir DAS Benain	Insentif dan pembayaran jasa ekosistem berbasis performa, modal usaha	Micro finance
		Intensifikasi pertanian melalui konsep pertanian Berkelaanjutan sekitar DAS	Produksi komoditas (tanaman pangan, ternak, perkebunan, kehutanan, dsb.) dengan penerapan sistem agroforestri di kawasan hutan maupun luar kawasan	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten, SKPD
	Menekan kerusakan DAS	Memperbaiki sistem usaha tani yang tidak menimbulkan degradasi dan perubahan tata guna tanah serta deforestasi	Peruntukan tata guna tanah/lahan yang tepat, pelestarian	Pemda Provinsi dan Kabupaten
		Menekan pengrusakan lingkungan dan SDA akibat penambangan yang ilegal	Koordinasi penertiban kegiatan penambangan tanpa ijin	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten
	Menciptakan kondisi SDA sepanjang DAS Benain menghadapi tekanan faktor alam yang menimbulkan berbagai bentuk bencana	Mengurangi kerentanan melalui mitigasi	Konservasi dan rehabilitasi SDA dengan Penghijauan Lingkungan maupun Reboisasi Intensif	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten, SKPD, NGO
			Manajemen infrastruktur DAS (Pembangunan dan pemeliharaan Infrastruktur KTA)	Dinas PU, DLHK
		Mengurangi kerentanan melalui adaptasi	Pengelolaan SDA setara CCR dan potensi wilayah	Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten, SKPD
	Meningkatkan tata kelola pemerintahan (Good Governance)	Kerja sama Antar Daerah	Pengelolaan DAS Terpadu di tiap wilayah	Seluruh stakeholders
		Bangunan pengendali, mitigasi, koordinasi dan monitoring dan evaluasi serat <i>early warning system</i> yang memadai	Penguatan Tata Kelola pemerintah	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten,
	Penguatan Kearifan Lokal	Meningkatkan peran Lembaga lokal, penegakan hukum adat dan kearifan lokal lainnya yang berlaku	Pemberdayaan dan peningkatan peran serta masyarakat dalam pengelolaan SDA dan Pengendaliannya sekitar DAS	Pemda, SKPD
	Mereduksi tingkat degradasi dan deforestasi	Adaptasi dan mitigasi pemanfaatan SDA	Pengendalian Kerusakan dan Pencemaran SDA	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten, SKPD, NGO
			Perlindungan dan konservasi sumber daya hutan melalui upaya perlindungan ekosistem alami berbasis masyarakat	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten, SKPD, NGO
			Pembinaan dan pengawasan bidang pertambangan	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten, SKPD, NGO

5.4.2 Peran dan Kelembagaan dalam Aspek Sosial Ekonomi

Visi

Terwujudnya DAS Benain lestari, masyarakat sejahtera dan berkeadilan melalui tata kelola pemerintahan yang baik.

Misi

1. Mendorong intensifikasi pertanian menuju peningkatan produktivitas pertanian
2. Mendorong pemberdayaan masyarakat DAS
3. Mengembangkan diversifikasi usaha menuju sektor sekunder dan tersier
4. Mengembangkan potensi perempuan

Tujuan

Menciptakan kondisi Sosial ekonomi Wilayah dan Masyarakat pada DAS Benain lebih sejahtera, berkeadilan dan berkelanjutan.

Tabel 5-2. Analisis peran dan kelembagaan dalam aspek sosial ekonomi DAS Benain.

No	Sasaran	Strategi pencapaian	Program	Analisis peran
1	Meningkatnya Produktivitas Masyarakat	1. Peningkatan produktivitas yang berbasis pada potensi masyarakat dan wilayah 2. Peningkatan kapasitas masyarakat	1. Intensifikasi pertanian, peternakan, perkebunan dan kehutanan 2. Penyediaan dan peningkatan kapasitas permodalan di tingkat masyarakat 3. Peningkatan akses masyarakat dalam pemanfaatan lahan kritis dan lahan terlantar untuk produksi tanaman dan ternak 4. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan usaha 5. Pembinaan dan Pemberdayaan kelompok masyarakat pada DAS Benain 6. Pengembangan jaringan kemitraan masyarakat dengan dunia usaha 7. Revitalisasi kelembagaan masyarakat untuk tujuan ekonomi	Dinas Pertanian, Peternakan, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Perbankan, Pemda Kabupaten DLHK, Distan, Dispet dan Disbun BPMD, Disperindag, Distan, DLHK, Dinas Peternakan BPMD, Koperasi, Swasta, Masyarakat dan Pemda Provinsi dan Kabupaten BPMD, Disperindag, Kelompok Masyarakat
2	Mengurangi tekanan	Peningkatan peran sektor sekunder dan tersier	1. Promosi potensi sumber daya penunjang	Disperindag, BPMD, DLHK, Distan, Dinas

No	Sasaran	Strategi pencapaian	Program	Analisis peran
	terhadap sektor pertanian	tersier yang didukung oleh pertanian yang kuat	<p>pengembangan sektor sekunder dan tersier pada setiap wilayah kabupaten</p> <p>2. Peningkatan kemampuan dan keterampilan penanganan pasca panen untuk peningkatan nilai tambah</p> <p>3. Pengembangan usaha ekonomi alternatif kreatif non-pertanian dan koperasi</p> <p>4. Pengembangan jaringan pemasaran produk pertanian dan non-pertanian</p> <p>5. Pengembangan kawasan hutan dan areal lahan kritis</p>	<p>Peternakan</p> <p>Disperindag, Distan, Dinas Peternakan, Masyarakat, NGO, Dunia Usaha</p> <p>Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi</p> <p>Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi</p> <p>DLHK, BP DAS</p>
3	Meningkatnya daya beli masyarakat	Peningkatan daya beli masyarakat	<p>1. Peningkatan pendapatan masyarakat melalui pengembangan usaha ekonomi produktif berbasis potensi masyarakat dan wilayah</p> <p>2. Peningkatan daya saing produk baik pertanian dan non-pertanian</p> <p>3. Peningkatan nilai tambah produk HHBK khususnya pada masyarakat di sekitar kawasan hutan</p> <p>4. Pemberdayaan potensi ekonomi masyarakat dan wilayah melalui pengembangan koperasi</p>	<p>BPMPD, Masyarakat, Disperindag</p> <p>Distan, Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi</p> <p>DLHK, BP DAS, Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi</p> <p>Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi</p>
4	Mengurangi disparitas pembangunan pada wilayah DAS Benain	Pemerataan pembangunan dan hasilnya pada bagian wilayah DAS Benain	<p>1. Intensifikasi pertanian tanaman pangan, peternakan, dan perkebunan</p> <p>2. Pengembangan sistem agribisnis tanaman pangan, perkebunan, peternakan dan HHBK</p>	<p>Distan, DLHK, Dinas Peternakan</p> <p>Distan, DLHK, Dinas Koperasi</p>
5.	Meningkatkan dan memperluas peran perempuan dalam usaha produktif	Peningkatan dan perluasan peran perempuan	<p>1. Pengembangan dan pembinaan kelompok perempuan dalam usaha ekonomi produktif</p> <p>2. Revitalisasi gender dalam peningkatan ekonomi masyarakat dan wilayah</p>	<p>Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi, Dinas Kehutanan, BPMPD</p> <p>BPMPD, Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi</p>

5.4.3 Integrasi Kegiatan Antar Sektor Dalam Pengelolaan DAS

Visi

Terwujudnya DAS Benain lestari, masyarakat sejahtera dan berkeadilan melalui tata kelola pemerintahan yang baik

Misi

1. Menumbuh-kembangkan pendekatan-pendekatan partisipatif dan kolaboratif dalam pengelolaan DAS Benain (Mulai dari perencanaan sampai dengan monitoring dan evaluasi)
2. Mengembangkan media/wadah komunikasi dan koordinasi multi pihak di tingkat kabupaten dan kawasan DAS Benain (forum/lembaga kolaboratif multi pihak)
3. Mengelola konflik-konflik tenurial dan pemanfaatan sumber daya alam DAS Benain yang mengedepankan pendekatan kooperatif dan *win-win solution*.
4. Mendorong penegakan hukum dan penyadartahuan hukum bagi para pihak.
5. Mendorong adanya pengelolaan DAS Benain berbasis kerja sama antara daerah
6. Mengembangkan institusi kerja sama antara daerah

Tujuan

Menciptakan suasana pengelolaan DAS Benain yang kolaboratif, integratif, produktif, transparan dan berkeadilan serta mengembangkan kerja sama antar daerah kabupaten pada DAS Benain yang disertai program dan kegiatan serta pembiayaan secara berkesinambungan.

Tabel 5-3. Integrasi Kegiatan Antar Sektor Dalam Pengelolaan DAS

No	Sasaran	Strategi pencapaian	Program	Analisis peran
1	Mereduksi konflik kepentingan SDA DAS Benain	Perencanaan bersama dan partisipatif	Sinkronisasi penetapan pemanfaatan ruang	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten, SKPD, ForDAS provinsi dan kabupaten
		Monitoring dan evaluasi partisipatif	Peningkatan kesadaran dan penegakan hukum dalam menyelesaikan konflik pemanfaatan SDA	NGO, ForDAS provinsi dan kabupaten
			Peningkatan Akses dalam pemanfaatan SDA potensial dalam kawasan	NGO, ForDAS provinsi dan kabupaten
			Peningkatan kesadaran dan motivasi masyarakat. Dalam pengelolaan SDA DAS	NGO, ForDAS provinsi dan kabupaten
2	Meningkatnya kemauan kerja-kerja kolaboratif	Menumbuhkan pemahaman pendekatan kolaboratif dan partisipatif	Peningkatan komunikasi dan koordinasi antar sektor	Pemerintah Pusat, Provinsi, Kabupaten, SKPD, NGO, ForDAS provinsi, Dinas PU, DLHK, Bappeda, Fordas provinsi dan kabupaten, DPRD,
3	Meningkatnya konsistensi Pelaksanaan Tata Ruang	Pengakuan hak ulayat	Percepatan pemantapan kawasan hutan negara secara partisipatif	Pemerintah Pusat, Pemda, NGO
		Menyusun RTRW yang partisipatif	Review RTRW DAS Benain secara partisipatif	Pemda, ForDAS, NGO
		Mengelola Konflik tenurial dan pemanfaatan SDA	Resolusi konflik pengelolaan ruang dan pemanfaatan SDA	Pemda, ForDAS, NGO
4	Tersedianya program KAD Kabupaten pada	Penyiapan dan pengembangan hardware dan software	Sosialisasi dan Advokasi bagi Masyarakat dan pemerintah	Pemda Provinsi, Kabupaten, Fordas dan NGO

No	Sasaran	Strategi pencapaian	Program	Analisis peran
	DAS Benain	untuk pengembangan KAD	kabupaten untuk pengembangan KAD Pengembangan MOU dan Badan KAD kabupaten dalam pengelolaan DAS Benain	Pemda Provinsi, Kabupaten, Fordas dan NGO
5	Menekan egoisme dan kompetisi antar daerah dalam pengelolaan DAS Benain	Pengembangan program bersama antar kabupaten dalam Pengelolaan DAS Benain	Identifikasi dan inventarisasi potensi dan masalah pengelolaan DAS untuk KAD	Pemda Provinsi, Kabupaten, Fordas dan NGO
			Pengembangan fiskal daerah untuk Pembiayaan program bersama	Pemda Provinsi, Kabupaten dan NGO
			Pengembangan sistem subsidi silang hulu-hilir melalui jasa lingkungan	Pemda Provinsi, Kabupaten, Fordas dan NGO
			Pembinaan dan peningkatan kapasitas birokrasi	Pemda Provinsi, Kabupaten, Fordas dan NGO

Bab 6.

Rencana Implementasi Program dan Kegiatan

6.1 Tujuan dan Sasaran

1. Mencegah dan mengatasi peningkatan aspek kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan pada masyarakat DAS,
2. Meningkatkan pendidikan formal dan pengetahuan informal serta pengelolaan konflik dan pengetahuan potensi bahaya DAS yang memadai bagi masyarakat sekitar DAS
3. Memperkuat kearifan lokal dan pemberdayaan masyarakat oleh pemerintah dan non pemerintah serta mencegah dan mengatasi keterisoliran letak geografis di sekitar DAS.
4. Mencegah konflik sosial ekonomi dan kepentingan antar sektor, antar wilayah hulu hilir (lintas kabupaten), serta peningkatan penduduk di wilayah DAS
5. Memulihkan wilayah-wilayah DAS yang telah rusak dan terdegradasi melalui kegiatan konservasi tanah dan air secara mekanik/fisik/bangunan teknik (dam pengendali, dam penahan, pengendali jurang/*Gully plug*, sumur resapan, embung resapan, tanggul penahan dll) vegetatif (Reboisasi, penghijauan) dan kimia (penggunaan pupuk)

6.2 Opsi Implementasi Program dan Kegiatan Berbasis Lahan (Aspek Biofisik)

6.2.1 Opsi Dan Lokasi Upaya Perbaikan Pengelolaan DAS

1. Reboisasi dan penghijauan merupakan bagian penting dari upaya rehabilitasi lahan yang mengalami deforestasi dan degradasi, terutama pada lahan yang ditinggalkan (abandoned land) dengan potensi kritis hingga sangat kritis serta rentan terhadap banjir, kekeringan, dan longsor. Reboisasi diterapkan di kawasan hutan, sementara penghijauan difokuskan pada Areal Penggunaan Lain (APL) dengan tujuan memulihkan tutupan vegetasi dan mengurangi risiko bencana lingkungan.
2. Agroforestri dilakukan pada lahan dengan potensi kritis hingga sangat kritis di area yang rentan terhadap banjir, kekeringan, dan longsor. Teknik ini sangat sesuai untuk lahan pertanian lahan kering sub optimal dan perkebunan monokultur baik di APL maupun kawasan hutan yang sudah memiliki izin Perhutanan Sosial (PS). Agroforestri melibatkan masyarakat sekitar hutan untuk aktif dalam kegiatan pengelolaan dan rehabilitasi lahan.

3. Upaya konservasi tanah dan air melalui metode vegetatif dan sipil teknis diterapkan di lahan pertanian yang memiliki tutupan lahan serta wilayah yang rawan longsor. Upaya ini bertujuan mengurangi erosi, meningkatkan daya serap air tanah, serta menstabilkan lahan miring untuk mencegah degradasi lahan lebih lanjut.
4. Embung dibangun di lahan dengan jenis tanah liat atau clay yang berjarak lebih dari 350 meter dari sungai. Idealnya, embung terletak di area tangkapan air dengan curah hujan lebih dari 1.500 mm per tahun dan kemiringan lahan rendah (<8%), serta dekat dengan area pemukiman dan pertanian. Embung berfungsi sebagai cadangan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan menjaga ketersediaan air sepanjang tahun, khususnya di daerah dengan vegetasi semak belukar yang bukan di kawasan hutan.

6.2.2 Opsi Skenario Perbaikan Pengelolaan DAS

Tabel VI-1 menyajikan berbagai opsi skenario perbaikan pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dirancang untuk menguji efektivitas berbagai pendekatan dalam restorasi dan konservasi DAS. Setiap skenario memiliki fokus berbeda, mulai dari pendekatan *Business as Usual* hingga penerapan intensif agroforestri, reboisasi, konservasi tanah dan air, serta pembangunan embung di kawasan prioritas. Skenario-skenario ini bertujuan menilai upaya rehabilitasi dan penerapan teknik konservasi tanah dan air terhadap perubahan perbaikan fungsi hidrologis DAS, daya resap air, serta mitigasi risiko bencana seperti banjir dan longsor.

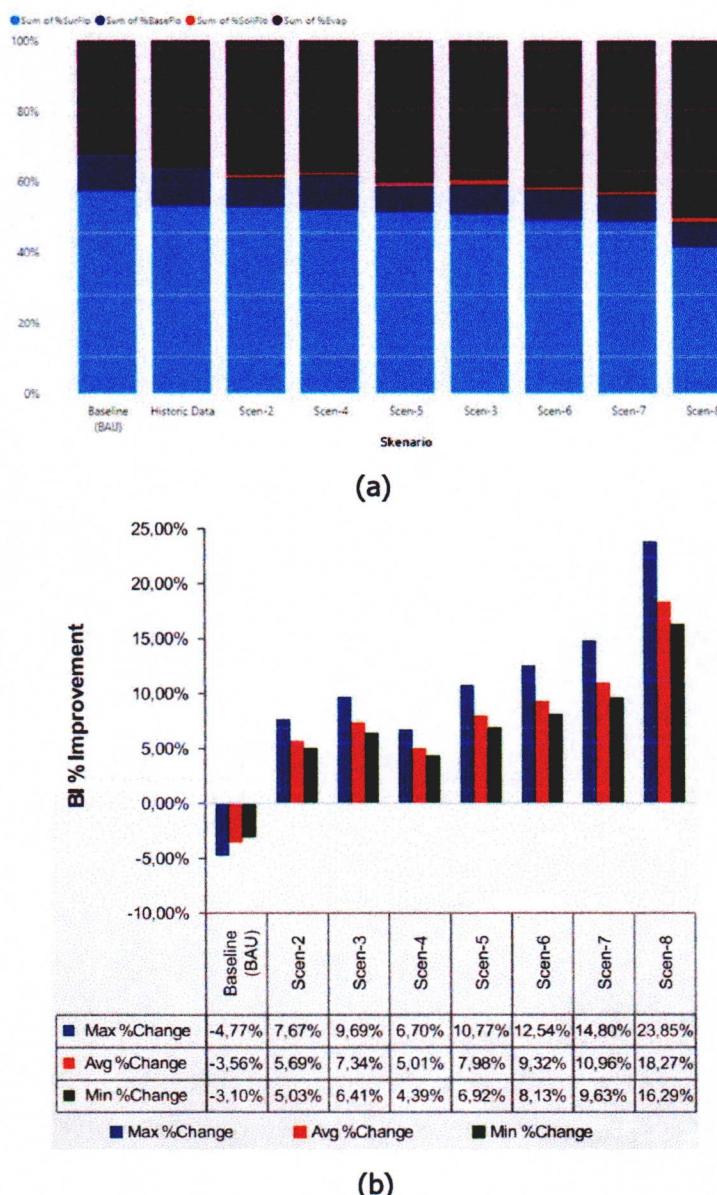
Untuk mengukur efektivitas berbagai opsi skenario dalam Tabel VI-1 dalam memperbaiki fungsi hidrologi DAS yang dianalisis dari parameter indikator kapasitas penyangga (*buffering indicator*) DAS, digunakan model simulasi hidrologi *Soil and Water Assessment Tool (SWAT)*. Analisis ini akan membantu menentukan strategi terbaik untuk meningkatkan kapasitas ekosistem DAS, menjaga stabilitas hidrologis, serta mendukung pembangunan berkelanjutan di kawasan DAS.

Tabel 6-1. Integrasi Kegiatan Antar Sektor Dalam Pengelolaan DAS

No.	Opsi Skenario	Tujuan
1	<i>Business as Usual</i>	Menilai dampak apabila upaya restorasi dan konservasi tanah/air tidak dilakukan.
2	Reboisasi dan Penghijauan melalui Intensifikasi Agroforestri di Kawasan dan Non-Kawasan Hutan	Menilai sejauh mana penerapan Intensifikasi Agroforestri berdampak pada kondisi hidrologis DAS.
3	Reboisasi Intensif di Kawasan Hutan	Menilai sejauh mana penerapan Reboisasi Intensif berdampak pada kondisi hidrologis DAS.
4	Reboisasi Intensif di Kawasan Hutan dengan Area Prioritas Restorasi Tinggi dan Potensi Resapan Baik	Memberikan gambaran terhadap implementasi Reboisasi Intensif hanya di area prioritas restorasi tinggi dan potensi resapan yang baik.
5	Penerapan Agroforestri dan Reboisasi Intensif di Area Prioritas Restorasi Tinggi dan Potensi Resapan Baik	Memberikan gambaran terhadap kombinasi antara Agroforestri dan Reboisasi Intensif di area prioritas restorasi tinggi dan potensi resapan yang baik (skenario 2+3).
6	Penerapan Agroforestri disertai Konservasi Tanah dan Air sebagai Penguat Tebing dan Pembangunan Embung	Menilai dampak kombinasi Agroforestri dan Upaya KTA terhadap fungsi hidrologis DAS (skenario 2 + KTA).
7	Penerapan Agroforestri, Upaya Reboisasi disertai Upaya Konservasi Tanah dan Air serta Pembangunan Embung	Menilai skenario optimal yang dihasilkan dari proses FGD partisipatif (skenario 2+3+KTA).
8	Penerapan seluruh kegiatan RHL di seluruh area potensial	Menilai skenario optimis berdasarkan desain kebijakan yang dirumuskan Pemerintah (skenario optimis).

6.2.3 Proyeksi Perbaikan Kapasitas Penyangga DAS Berbagai Opsi Skenario Perbaikan Pengelolaan DAS

Skenario-skenario perbaikan pengelolaan DAS yang tercantum dalam tabel sebelumnya selanjutnya diuji menggunakan Model Hidrologi *Soil and Water Assessment Tool* (SWAT). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai perbaikan fungsi hidrologi DAS dengan melihat indikator perubahan kapasitas penyangga, khususnya dalam meningkatkan kapasitas ekosistem DAS untuk mendukung kestabilan hidrologis. Melalui simulasi SWAT, berbagai skenario dievaluasi berdasarkan pengaruhnya terhadap komponen air utama, seperti *run-off*, *base flow*, *soil flow*, evapotranspirasi, dan kapasitas penyangga (*buffering indicator*) DAS. Hasil-hasil dari simulasi ini akan memberikan gambaran mengenai sejauh mana perbaikan kapasitas penyangga DAS dapat tercapai, dan hasil-hasil tersebut disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar VI-1.



Gambar 6-1. Proyeksi Perubahan (a) Persentase Komponen Neraca Air DAS dan (b) Persentase kapasitas penyangga untuk Setiap Skenario.

Gambar VI-1 menunjukkan hasil simulasi perubahan kapasitas penyangga DAS Benain untuk periode 2025-2040 berdasarkan berbagai skenario yang diterapkan. Skenario 2 hingga 8 menunjukkan hasil positif dengan pengurangan aliran permukaan (*run-off*) dan peningkatan infiltrasi air ke dalam tanah, yang menunjukkan perbaikan pada kapasitas penyangga DAS. Hal ini terjadi karena perbedaan dalam tutupan lahan dan praktik pengelolaan yang diterapkan pada setiap skenario. Sebaliknya, skenario *Baseline (Business as Usual/BAU)* memperlihatkan penurunan kapasitas penyangga DAS dengan nilai negatif, yang mengindikasikan bahwa tanpa adanya intervensi atau perubahan dalam manajemen DAS, kapasitas penyangga DAS Benain akan semakin memburuk dibandingkan dengan kondisi tahun-tahun sebelumnya.

Di sisi lain, penerapan intervensi aktif seperti reboisasi, agroforestri, serta konservasi tanah dan air terbukti signifikan dalam meningkatkan kapasitas penyangga DAS. Hasil terbaik tercatat pada Skenario 8, yang mencapai peningkatan kapasitas penyangga hingga 18%. Skenario lainnya menunjukkan peningkatan yang lebih kecil, berkisar antara 4-10%, menggambarkan bahwa pendekatan yang lebih komprehensif memberikan hasil yang lebih optimal dalam memperbaiki kondisi DAS Benain.

Meskipun Skenario 8 menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan kapasitas penyangga DAS, skenario ini dipandang sebagai skenario optimis yang hanya mengacu pada kriteria penentuan area intervensi sesuai dengan peraturan yang ada, yakni Permen LHK No. 10 Tahun 2022. Oleh karena itu, meskipun memberikan hasil yang signifikan, Skenario 8 mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi lapangan yang lebih kompleks. Skenario 7 dipandang sebagai opsi yang lebih realistik meskipun memiliki hasil yang sedikit lebih rendah dibandingkan Skenario 8. Skenario 7 tidak hanya mengikuti koridor peraturan yang ada, tetapi juga mempertimbangkan pengetahuan dan perspektif dari berbagai pemangku kepentingan, sehingga dalam penyusunannya lebih inklusif. Pendekatan ini diharapkan dapat menciptakan solusi yang lebih holistik dan dapat diterima oleh seluruh pihak terkait dalam pengelolaan DAS Benain. Opsi sebaran dan luasan tiap intervensi lebih lanjut akan dijelaskan pada Sub-Bab selanjutnya.

6.3 Organisasi Pelaksana

6.3.1 Organisasi

Organisasi pelaksanaan RPDAS Benain melibatkan para pihak lintas sektor untuk mengakomodasi kepentingan para pihak dan menjadi wadah koordinasi dan integrasi untuk mewujudkan keterpaduan pengelolaan DAS. Para pihak ini terbentuk dalam wadah berupa forum DAS ataupun forum komunikasi sejenis yang telah ada. Forum komunikasi ini merepresentasikan *stakeholder* yang ada di wilayah DAS dari hulu sampai hilir, seperti unsur Pemerintah, Pemerintah Daerah, dunia usaha, dan masyarakat (Permenhut Nomor P 39 Menhut-II/2009). Sesuai nafas peraturan ini, Forum DAS Benain diarahkan sebagai organisasi non struktural, dan bersifat independen yang berfungsi untuk membantu memecahkan permasalahan yang timbul dan merumuskannya secara bersama-sama dalam wilayah DAS seperti konflik kepentingan antar sektor, antar pemerintah daerah serta dalam mengintegrasikan berbagai program dan kegiatan untuk mencapai tujuan bersama Forum DAS Benain dibentuk untuk mengakomodasi kepentingan para pihak dalam mendorong koordinasi dan keterpaduan pengelolaan DAS Benain Lestari.

Forum DAS Benain melibatkan para pihak yaitu: pihak eksekutif (pemerintah) meliputi Dewan Sumber daya Air Provinsi NTT, Forum DAS Provinsi NTT, pihak non pemerintah (LSM) diantaranya Forum Peduli Perubahan Iklim (FPPI) DAS Benanain-Benain, pihak legislatif (DPR/DPRD) dan perguruan

tinggi. Forum ini bertujuan untuk dapat mengintegrasikan kepentingan berbagai macam sektor, wilayah dan para pemilik kepentingan dalam mengelola sumber daya air terutama dalam wilayah DAS. Beberapa lembaga koordinasi yang terkait dalam pengelolaan DAS.

Forum DAS mempunyai tugas membantu Gubernur dalam hal:

- a. merumuskan kebijakan operasional dan strategi Pengelolaan DAS Terpadu Tingkat Provinsi;
- b. melaksanakan koordinasi dan konsultasi untuk menyelaraskan kepentingan antar sektor, antar wilayah dan antar pemangku kepentingan dalam Pengelolaan DAS Terpadu Tingkat Provinsi;
- c. menyusun rencana Pengelolaan DAS Terpadu untuk sungai lintas Kabupaten/Kota dalam wilayah Provinsi;
- d. menyusun mekanisme pengendalian terhadap penggunaan dan pemanfaatan hutan dan lahan di sepanjang DAS yang dilakukan oleh instansi sektoral, badan usaha dan masyarakat; dan
- e. mengelola dana Pengelolaan DAS Terpadu yang bersumber dari dunia usaha dan masyarakat secara transparan dan akuntabel.

Ketentuan lebih lanjut tentang mekanisme kerja Forum DAS diatur oleh Gubernur ...

Tabel 6-2. Kondisi Keterpaduan dalam Aspek Pengorganisasian.

Aspek	Indikator	Kondisi	Keterangan
Pengorganisasian	Adanya organisasi lintas sektor sebagai wadah koordinasi efektif	Baik	ada organisasi/forum koordinasi yang menjadi wadah koordinasi di DAS Benain hulu-hilir, yang telah terbentuk adalah Forum DAS Provinsi NTT, Dewan Sumber daya air dan FPPI DAS
	Adanya kerja sama antara hulu hilir (jasling)	Baik	Kerja sama jasa lingkungan antara hulu hilir baru dalam tataran wacana dan belum terorganisasi
	Terbangunnya koordinasi efektif	Baik	Sebagian telah terbangun dengan adanya MoU sharing data dan informasi antara BPDAS, BBWS, Bappelitbangda Dinas PUPR, DLHK., Perguruan Tinggi dan Mitra Swasta lainnya

Tabel 6-3. Organisasi Lintas Sektoral di DAS Benain

Organisasi	SK Pembentukan	Tujuan
Dewan Sumber daya Air Provinsi NTT	Keputusan Gubernur NTT Nomor: KEP/HK/200 Tanggal:	Mengintegrasikan kepentingan berbagai sektor, wilayah dan para pemilik kepentingan dalam mengelola sumber daya air
Forum DAS Provinsi NTT	Keputusan Gubernur NTT Nomor: 402/KEP/HK/2023 Tanggal: 29 Desember 2023	Mewujudkan pengelolaan DAS terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan
Pokja Perubahan Iklim Provinsi NTT	Keputusan Gubernur NTT Nomor: 147/KEP/HK/2024 Tanggal: 18 April 2024	Mengkoordinasikan dan menjalin kerja sama pemangku kepentingan dalam pengelolaan DAS berkelanjutan

Organisasi	SK Pembentukan	Tujuan
Pokja Pertumbuhan Ekonomi Hijau NTT	Keputusan Gubernur NTT Nomor: 296/KEP/HK/2023 Tanggal: 15 Agustus 2023	Mengkoordinasikan dan menjalin kerja sama pemangku kepentingan dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi hijau yang inklusif berbasis sumber daya alam lokal
Pokja Perhutanan Sosial	Keputusan Gubernur NTT Nomor: 283/KEP/HK/2024 Tanggal: 10 Agustus 2024	Mengkoordinasikan dan menjalin kerja sama pemangku kepentingan dalam percepatan perhutanan sosial
Pokja Hasil Hutan Bukan Kayu	Keputusan Gubernur NTT Nomor: 33/KEP/HK/2024 Tanggal: 22 Januari 2024	Mengkoordinasikan dan menjalin kerja sama pemangku kepentingan dalam pengelolaan hasil hutan bukan kayu

Beberapa bukti empiris menunjukkan bahwa kerja sama lintas sektor dalam pengelolaan DAS Benain selama ini masih terbatas karena pelibatannya belum mencakup instansi penting lainnya. Dengan demikian dapat diketahui bahwa kondisi tersebut belum mampu mendukung upaya koordinasi secara efektif. Oleh karena itu, organisasi pelaksanaan RPDAS ini disusun berdasarkan kerja sama antara hulu dan hilir dari para pihak yang terkait yang mencakup instansi penting. Ini menjadi salah satu indikator keterpaduan dalam pengorganisasian penyusunan dokumen RPDAST sebagai pedoman dalam implementasinya oleh para pihak tersebut dalam pengelolaan DAS Benain secara lestari. Dokumen ini bertujuan memudahkan dalam koordinasi, komunikasi dan sinkronisasi data terbaru sehingga mendukung pelaksanaan kegiatan/program kerja masing-masing instansi.

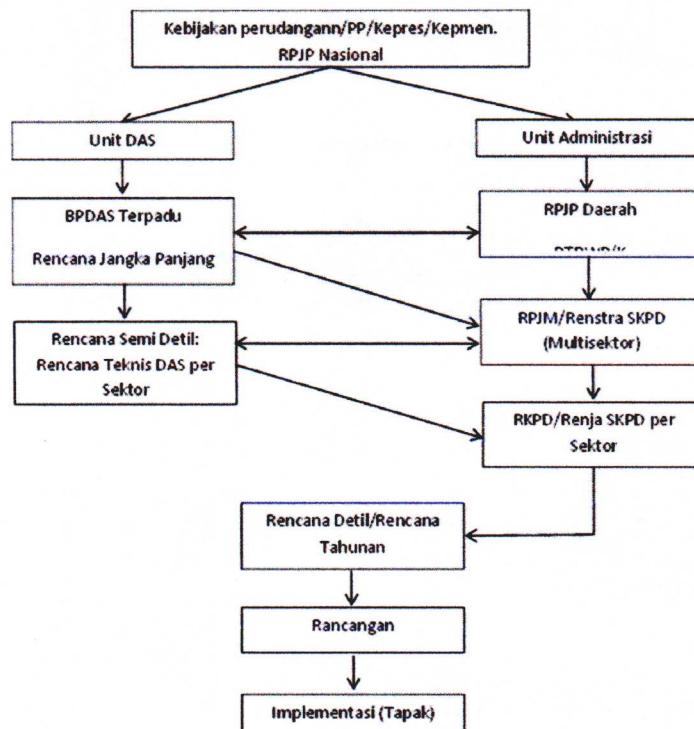
6.3.2 Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan dimulai dengan menyusun Rencana pengelolaan DAS sesuai dengan peraturan perundang-undangan bidang rencana tata ruang dan pengelolaan sumber daya air. Rencana PDAS yang telah ditetapkan akan menjadi acuan rencana pembangunan sektor dan rencana pembangunan wilayah administrasi.

Tahapan Pelaksanaan, meliputi:

1. Pembagian peran para pihak/sinkronisasi; Kegiatan yang dilaksanakan melibatkan para pihak dengan pembagian peran yang jelas dan terarah
2. Partisipasi dan komunikasi para pihak; Mendorong partisipasi dan komunikasi para pihak dalam pelaksanaan kegiatan pengelolaan DAS
3. Adanya insentif dan disincentif; Memberikan penghargaan kepada instansi/ lembaga/ organisasi/ masyarakat yang telah melaksanakan kegiatan pengelolaan DAS dengan baik serta sebaliknya

Aspek perencanaan, sudah ada keserasian dalam rencana tata ruang wilayah strategis fungsi dan daya dukung lingkungan serta rencana program kegiatan lainnya. Aspek perencanaan RPDAS merupakan suatu dokumen perencanaan jangka panjang yang salah satu penggunaannya adalah implementasi pada tapak DAS, yang meliputi sistem hulu, tengah dan hilir sebagaimana diuraikan dalam Permenhut No. 39 tahun 2009 tentang Pedoman Penyusunan RPDAS Terpadu seperti pada gambar berikut.



Gambar 6-2. Posisi Rencana Pengelolaan DAS Terpadu berdasarkan Permenhut No. 39 tahun 2009 tentang Pedoman Penyusunan RPDA Terpadu

Berdasarkan indikasi rencana program prioritas Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi NTT Tahun 2018-2023 serta RPD Provinsi NTT Tahun 2024-2026; anggaran bidang lingkungan hidup dan kehutanan per tahun belum cukup untuk membiayai kebutuhan program dan kegiatan pengelolaan DAS. Pengalokasian anggaran tidak hanya untuk DAS Benain, tetapi untuk menangani permasalahan lingkungan di Provinsi NTT. Pedoman dalam melaksanakan monitoring DAS secara menyeluruh telah disusun Dirjen Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, yaitu Perdirjen RLPS Nomor P.04/V-SET/2009. Dalam pedoman tersebut indikator yang dipantau mencakup kriteria penggunaan lahan, tata air, sosial, ekonomi serta kelembagaan. Kriteria penggunaan lahan meliputi penutupan vegetasi, kesesuaian penggunaan lahan, erosi, indeks erosi dan penggunaan lahan, serta kerawanan tanah longsor. Kriteria tata air meliputi debit air sungai, laju sedimentasi, kandungan pencemar, koefisien limpasan. Kriteria sosial meliputi kepedulian individu, partisipasi masyarakat, dan tekanan penduduk. Kriteria ekonomi meliputi ketergantungan penduduk terhadap lahan, tingkat pendapatan, tingkat produktivitas lahan, dan jasa lingkungan. Sedangkan kriteria kelembagaan terdiri dari pemberdayaan lembaga lokal, ketergantungan masyarakat terhadap pemerintah. RPJPD Provinsi NTT sedang dilakukan penyusunan untuk memenuhi perencanaan pembangunan di Provinsi NTT.

6.3.3 Rencana investasi dan Pembiayaan

Ketersediaan dana merupakan salah satu aspek penting dalam penyelenggaraan Pengelolaan DAS Benain Lestari, termasuk dana untuk mengoperasikan forum DAS sebagai sarana koordinasi dalam penyelenggaraan pengelolaan DAS Benain Lestari.

Rencana investasi dan pembiayaan mencakup beberapa aspek sesuai tujuan dan sasaran dalam RPDAST Benain , yaitu:

1. **Pemberdayaan masyarakat untuk cegah peningkatan kerentanan sosial, ekonomi, lingkungan, dan stunting pada masyarakat DAS (peningkatan produktivitas), Gerakan Nasional Kemitraan Penyelamatan Air (GNKPA) dan Revitalisasi Pertanian, Peternakan, Perikanan, dan Kehutanan bentuk (RPPK).**

Rencana pemberdayaan dilakukan dengan melibatkan peran dimensi kultural masyarakat lokal di DAS Benain, dan mendayagunakan peran modal sosial masyarakat seperti kepercayaan, pertukaran timbal balik, norma-norma dan nilai-nilai etis sebagai pondasi dalam menentukan perkembangan dan keberlanjutan aktivitas usaha kehidupan masyarakat sekitar DAS. Kondisi DAS Benain mengalami peningkatan degradasi yang diindikasikan oleh peningkatan intensitas tanah longsor, erosi, sedimentasi/pendangkalan sungai, banjir dan kekeringan, penurunan kualitas air sungai, di sekitar DAS Benain, terutama desa-desa sekitar hilir DAS Benain (Desa Naimana, Forek Modok, Wilayah sekitar jalan Sanleo-Malaka di Kabupaten Malaka, dan Desa Bijeli di Kabupaten TTU.

Peningkatan produktivitas pertanian/perkebunan/peternakan/perikanan perlu dilakukan melalui pola budidaya selaras alam serta menerapkan program hilirisasi produk pertanian untuk meningkatkan nilai tambahnya. Pola pendampingan dan penyuluhan pertanian/peternakan/perikanan/perkebunan perlu ditingkatkan untuk peningkatan produktivitasnya. Di samping itu perlu diversifikasi mata pencaharian non pertanian untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga petani agar dapat mengurangi tekanan terhadap sumber daya alam dan lahan. Hal ini terutama bagi masyarakat yang tidak memiliki lahan budidaya ataupun petani pemilik lahan yang tidak dapat laksanakan pertanian secara baik di dalam atau di luar musim budidaya karena bencana kekeringan ataupun faktor naturogenik lainnya sehingga mengganggu pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari.

Sasaran pemberdayaan masyarakat meliputi; penyuluhan/Pendidikan dan pembinaan untuk meningkatkan persepsi dan kemampuan mengelola lingkungan, mengurangi laju pertumbuhan dan kepadatan penduduk, peningkatan pendapatan penduduk, penciptaan lapangan kerja di luar sektor pertanian (diversifikasi mata pencaharian), meningkatkan Kesehatan masyarakat melalui peningkatan gizi, peningkatan sarana dan prasarana Kesehatan, mengembangkan lembaga-lembaga swadaya masyarakat.

Bangun pengelolaan partisipatif yang berprinsip pada pemberdayaan yang benar dengan sumber biaya dari pemerintah melalui APBN, APBD, Dana Desa, dan perguruan tinggi dan swasta, serta donator dalam dan luar negeri. Rencana investasi meliputi; pengembangan bambu di Desa Naimanas, ekowisata di desa-desa sekitar DAS (hulu- tengah-hilir), dan peningkatan produktivitas (pertanian, peternakan, perikanan dan kehutanan), pemberdayaan masyarakat terutama kelompok perempuan, kaum rentan dan disabilitas. Pengelolaan partisipatif ini dibangun atas syarat adanya rasa saling mempercayai, keterbukaan, rasa tanggung jawab, dan mempunyai rasa ketergantungan (*interdependency*) di antara sesama *stakeholder*. Tiap *stakeholder* harus jelas kedudukan dan tanggung jawab yang harus diperankan.

2. **Peningkatan dan penguatan Pendidikan formal dan pengetahuan informal (muatan lokal dalam kurikulum di sekolah SD, SMP, SMA di wilayah DAS, Pendidikan dan pelatihan bagi muda mudi sadar konservasi DAS/kelompok peduli DAS (pelibatan peran serta GEDSSI).**

Aspek ini dapat dilakukan melalui peningkatan keahlian melalui pelatihan terkait pengelolaan DAS kepada kelompok-kelompok atau sekolah tentang kader konservasi DAS, pengembangan dan penguatan kearifan lokal serta membangun rasa percaya diri penduduk dalam mengelola sumber daya alam yang dibutuhkan agar menjaga mutu DAS lestari.

3. **Penguatan kelembagaan berbasis kearifan lokal, Lembaga sosial budaya masyarakat, penguatan GEDSI**

Pengaturan penguatan kelembagaan yang terkait erat dengan pengelolaan DAS terutama kondisi biofisik daerah tangkapan (*Catchment area*) dan daerah resapan air di bagian hulu DAS Benain yang berpotensi dari ancaman gangguan manusia. Hal ini berkaitan erat dengan pola perilaku, keadaan sosial ekonomi, dan tingkat pengelolaan kelembagaannya.

Penguatan Lembaga pemerintah desa/kecamatan, kabupaten dan Lembaga adat, peran kelompok pemuda, organisasi peduli lingkungan hidup dan tanggap bencana.

Dukungan regulasi ditingkat tapak (perdes, perda) terkait penanganan bencana, dan pengelolaan DAS lintas kabupaten (hulu-tengah-hilir).

4. **Penguatan pengelolaan DAS melalui Perda kabupaten, lintas kabupaten/provinsi Untuk Mencegah konflik sosial ekonomi dan kepentingan antar sektor, antar wilayah hulu hilir (lintas kabupaten), serta peningkatan penduduk di wilayah DAS**

Pengelolaan DAS Benain sebaiknya dilakukan dengan optimalisasi keterpaduan antar sektor dan antar wilayah dari hulu (Kabupaten TTS) tengah (Kab TTU dan sebagian Belu), hingga hilir (Kabupaten Malaka). Saat ini aspek ini belum terbentuk dalam pengelolaan DAS Benain. Keterpaduan ini meliputi; kebijakan, penentuan sasaran dan tujuan, rencana kegiatan, rencana kegiatan, implementasi program yang direncanakan, monitoring dan evaluasi hasil kegiatan secara terpadu. Faktor kerentanan sosial- ekonomi, pengetahuan, dan kapasitas seperti kelembagaan dan hukum adat/kearifan lokal, serta kemitraan antara pemerintah dan non pemerintah dominan berada pada level buruk dan biasa saja.

Soliditas koordinasi dan sinkronisasi program pengelolaan DAS Benain antar sektor dan antar wilayah di kabupaten lintas DAS Benain hingga saat ini perlu digalakkan dan ditingkatkan untuk menghindari ego-sektoral dan ego-kedaerahan. Kondisi ini akibat otonomi daerah pemerintahan dan pembangunan yang masing-masing kabupaten berlomba-lomba memacu peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD) melalui eksloitasi pemanfaatan sumber daya alam yang tersedia di masing-masing wilayahnya.

5. **Pemulihan wilayah DAS yang telah rusak dan terdegradasi melalui kegiatan konservasi tanah dan air secara mekanik/fisik/teknis sipil, vegetatif (Reboisasi, penghijauan) dan kimia (penggunaan pupuk).**

Pemulihan DAS Benain perlu dilakukan dengan pengelolaan faktor biofisik dari hulu- tengah-hilir dengan mempertimbangkan faktor sosial ekonomi dan lingkungan, pengetahuan dan kapasitas sebagai satu kesatuan pengelolaan DAS yang integratif. Kondisi biofisik dilakukan dengan pendekatan konservasi tanah dan air secara mekanik/fisik/teknis sipil (pembuatan tanggul semi/permanen, pembuatan teras gulut, parit bantu, embung dan sumur resapan, membuat *gully*

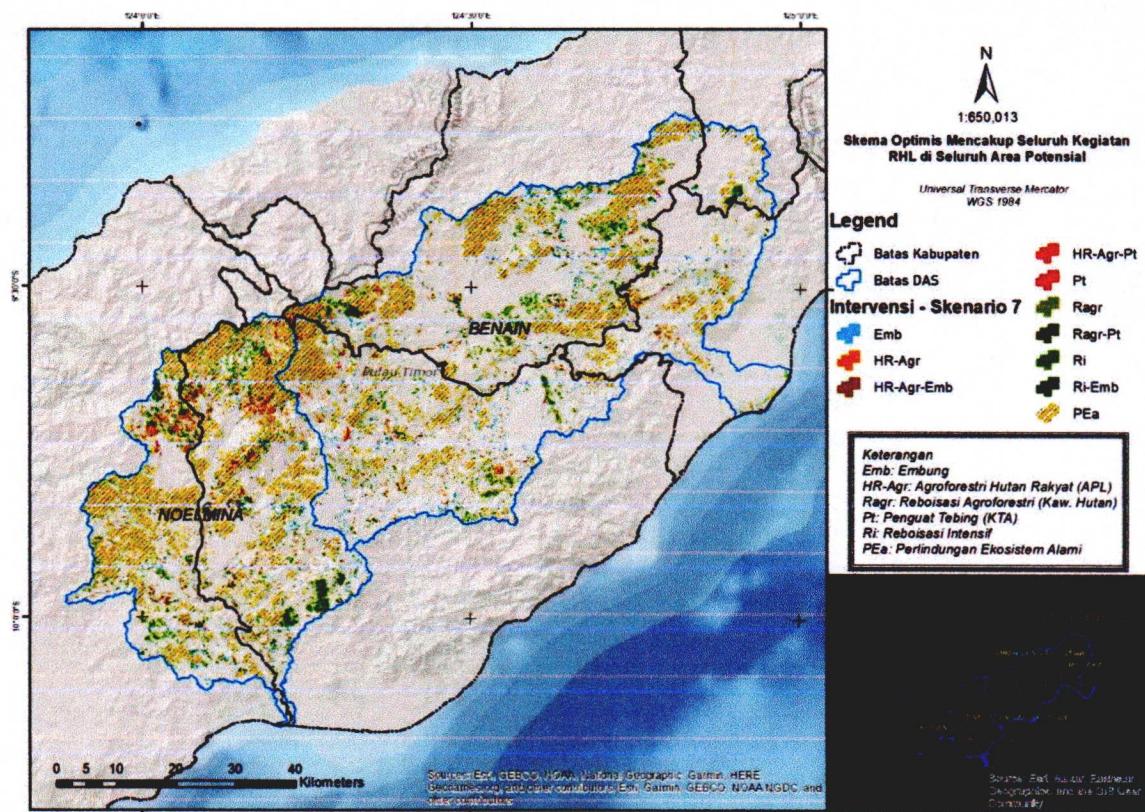
plug, dam penahan, dam pengendali tebing sungai), vegetatif (Reboisasi, penghijauan, penerapan pola agroforestri, penanaman bambu penguat tanggul dan sekitar kiri kanan DAS Benain di Desa Naimana, Forekmodok dan desa lainnya sekitarnya, penanaman strip rumput) dan kimia (penggunaan pupuk). Pengelolaan sumber daya air melalui konservasi, pengembangan, penggunaan dan pengendalian daya rusak air. Pengelolaan vegetasi yang meliputi pengelolaan hutan dan jenis vegetasi darat lainnya yang memiliki fungsi produksi, dan perlindungan terhadap tanah dan air. Pengelolaan vegetasi dilakukan mengarah pada tujuan membentuk ekosistem sebagai hutan yang mampu menjadi sumber plasma nutfah, sumber produksi kayu, fungsi hidrologis, pengatur tata air, cegah banjir, pengontrol pencemaran, melindungi iklim dan memberi pengaruh baik bagi keindahan alam baik dalam bentuk alam, suaka margasatwa, taman buruh dan taman wisata. Sasaran kegiatan pengelolaan vegetasi meliputi; peningkatan keanekaragaman jenis, reboisasi dan penghijauan lahan kritis, pemilihan jenis tanaman untuk meningkatkan nilai ekonomi dan ekologi, pengaturan dan peningkatan teknik penebangan untuk proses produksi hasil hutan. Sasaran kegiatan pengelolaan air mengarah pada upaya menjaga kelestarian air (meningkatkan ketersediaan air, mengurangi kisaran aliran maksimum dan minimum, mengurangi hasil sedimen dan meningkatkan kualitas air), dan mengelola pemanfaatan sumber daya air untuk berbagai kepentingan (air minum, irigasi, rekreasi dan perikanan).

Pembinaan kesadaran dan kemampuan masyarakat termasuk pengembangan kapasitas kelembagaan dalam pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana, sehingga ikut berperan dalam upaya pengelolaan DAS.

Pembiayaan untuk pengelolaan DAS Benain Lestari dapat mencakup berbagai sumber, antara lain APBN, APBD, Dana Desa, serta kontribusi dari pihak swasta, perguruan tinggi, dan donator dalam maupun luar negeri. Salah satu sumber pembiayaan inovatif yang dapat dipertimbangkan adalah melalui skema Pembayaran Jasa Lingkungan Hidup (PJLH). Skema ini merupakan bagian dari instrumen ekonomi lingkungan hidup yang bertujuan mendorong pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan masyarakat untuk berperan aktif dalam pelestarian lingkungan hidup. Dalam konteks PJLH, terdapat mekanisme kompensasi atau imbalan jasa lingkungan antar daerah yang dapat dilibatkan dalam proses pengelolaan DAS. Sebagai contoh, daerah yang berperan dalam pemulihan dan pengelolaan lingkungan hidup, seperti daerah hulu DAS, dapat menerima kompensasi dari daerah hilir yang mendapat manfaat dari peningkatan kualitas lingkungan. Pembayaran jasa lingkungan ini melibatkan berbagai pihak, baik dari sektor pemerintah (daerah dan nasional) maupun non-pemerintah (masyarakat, swasta, LSM), dengan tujuan untuk memastikan keberlanjutan pengelolaan DAS yang mencakup konservasi tanah, air, dan keanekaragaman hayati.

Skema ini dapat meningkatkan keberhasilan pengelolaan DAS melalui pemberian insentif bagi pihak yang menjaga dan memperbaiki fungsi ekosistem di kawasan hulu DAS, dengan kompensasi yang dapat digunakan untuk mendanai kegiatan pelestarian lebih lanjut atau memperbaiki kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat. Pembayaran dapat diberikan kepada pihak yang menjalankan konservasi dan kegiatan yang mendukung kelestarian lingkungan hidup, sedangkan pemanfaatnya mencakup berbagai sektor, termasuk pemerintah dan masyarakat di wilayah sekitar DAS. Dengan mekanisme ini, diharapkan keberlanjutan pengelolaan DAS Benain Lestari dapat tercapai, baik dari sisi lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Rencana Investasi dan Implementasi program kegiatan dan pembiayaan program kegiatan PDAST Benain Lestari tersaji pada Tabel VI-4 dan Gambar VI-3.



Gambar 6-3. Peta Rencana Implementasi Program Kegiatan Perbaikan DAS Berbasis Lahan (Aspek Biofisik)

Tabel 6-4. Tabel Rencana Implementasi Program Kegiatan Perbaikan DAS Berbasis Lahan (Aspek Biofisik)

DAS	Kabupaten	Luas Reboisasi	Luas Penguat	Luas Agroforestri	Perlindungan	Total
		(Ha)	Tebing (Ha)	(Ha)	Ekosistem Alami	
		Ri	Pt	HR-Agr	Ragr	PEa
Timor	Belu	514	1	17	0	2,340
	Malaka	689	37	944	103	5,979
	Timor Tengah Selatan	2,660	300	3,229	1,360	16,508
	Timor Tengah Utara	5,859	235	2,879	1,694	30,038
Total		9,722	573	7,069	3,157	54,865
						28,840

Tabel 6-5. Analisis isu, sasaran, strategis dan stakeholders DAS Benain

Isu	Tujuan	Sasaran	Indikator	Strategi	Rencana Aksi	Stakeholders	Locus	Sumber Pembiayaan
• Biofisik Pengendalian bahaya erosi tanah	• Meningkatkan perlindungan tanah dan pencegahan erosi • Meminimalkan dampak bencana banjir dan erosi	• Meningkatkan kapasitas Sungai melalui rehabilitasi dan reboisasi serta penghijauan lahan kritis dengan agroforestri (pakan ternak, HHBK, tanaman kayu-kayuan) • Mengelola tata air • Menerapkan teknik konservasi tanah dan air secara vegetatif dan sifil teknis (bronjong, terasering) untuk mengendalikan erosi • Mengurangi risiko banjir • Mengawasi galian C	• Adanya bangunan tanggul pada daerah rentan banjir, normalisasi sungai • Penanaman pohon pada minimal 50% luas lahan kritis wilayah hulu dan tengah DAS • Penanaman dengan hydromulching teknik untuk daerah tebing pada daerah rentan longsor • Teras permanen atau • teras tradisional pada lahan pertanian • Pengendalian dan monitoring aktivitas galian C yang berpotensi merusak secara berkala minimal setiap semester tahun berjalan oleh pemerintah. • Tersedianya tanggul dan/atau embung	• Bangunan konservasi teknis • Reboisasi • Mengoptimalkan pos-pos pemantauan galian C	• Pembuatan tanggul atau bronjong sepanjang sungai yang rentan banjir/ longsor, normalisasi sungai • Reboisasi Intensif daerah hulu sejajar kontur untuk resapan air • Konservasi lahan basah (penanaman pohon/ vegetasi sepanjang pinggir sungai) • Terasering dan saluran pengaliran pada lereng • Menggunakan tanaman penahan air yang berakar kuat untuk mengikat tanah	• Dinas PUPR • DLHK • Dinas Pertanian • Dinas Peternakan • BPBD • DPMPD • Kelompok masyarakat • Pemerintah desa • Lembaga keagamaan • LSM	• Hulu dan tengah DAS Benain • Wilayah hilir DAS	• APBN • APBD • Mitra • Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat
• Biofisik • Konservasi sumber daya air	• Mempertahankan ketersediaan dan kualitas air untuk kebutuhan sekarang dan masa depan.	• Mencegah degradasi kualitas air • Menjaga keberlanjutan debit air, dan • Melindungi sumber daya air	• Terbangunnya embung dan penerapan biopori untuk konservasi tanah dan air di setiap desa prioritas	• Pengelolaan air dan pemanfaatan air hujan	• Membangun bendungan atau waduk • Menerapkan teknik pengelolaan air tanah yang tepat (saluran air dan sistem drainase yang efektif)	• Dinas PUPR • Dinas Pertanian • LSM (air) • Perguruan Tinggi	• Hulu-tengah Hilir DAS	• APBN • APBD • Mitra • Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat

Isu	Tujuan	Sasaran	Indikator	Strategi	Rencana Aksi	Stakeholders	Locus	Sumber Pembiayaan
		dari pencemaran dan kerusakan.	<ul style="list-style-type: none"> Adanya teknologi panen dan penyimpanan air hujan dan kabut per desa Adanya teknologi irrigasi tetes dan biopori pada sentra produksi pertanian dan peternakan 		<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan sistem pertanian yang memanfaatkan air secara efisien (irigasi tetes, sprinkle) Bangunan penampung air hujan 			
<ul style="list-style-type: none"> Biofisik Mitigasi dan adaptasi perubahan iklim 	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan ketahanan dan adaptasi masyarakat dan ekosistem terhadap dampak perubahan iklim yang tidak dapat dihindari. Mengembangkan pengetahuan dan teknologi untuk mendukung upaya mitigasi dan adaptasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Pengembangan infrastruktur yang tahan terhadap perubahan iklim, sistem peringatan dini, dan rencana adaptasi berbasis kawasan Mendorong penelitian dan inovasi dalam bidang teknologi hijau, dan strategi perubahan iklim. 	<ul style="list-style-type: none"> Riset tentang transformasi pengelolaan hutan, bencana, dan pertanian Baseline daerah potensi erosi, TBE berbasis digital Tersedianya jaringan internet pada setiap desa Terbentuknya komunitas peduli air Penerapan irrigasi tetes sesuai karakteristik lokal Terbangunnya instalasi Panen Air Hujan (PAH) pada rumah-rumah penduduk 	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian: AI, IoT Smart village Mendorong komunitas peduli iklim 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan penelitian transformasi digital untuk pengelolaan hutan dan pertanian Menggunakan teknologi IoT digital konservasi untuk database erosi, TBE Menggunakan Artificial Intelligence untuk prediksi erosi, perubahan iklim, dan bencana Pembentukan kampung iklim atau komunitas untuk iklim a 	<ul style="list-style-type: none"> BPDAS DLHK/Dinas Lingkungan Hidup/UPT KPH Dinas Pertanian Dinas Peternakan LSM Perguruan tinggi Kemkominfo 	<ul style="list-style-type: none"> Hulu-Hilir 	<ul style="list-style-type: none"> APBN APBD Mitra Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat
<ul style="list-style-type: none"> Biofisik Pelestarian keanekaragaman hayati 	<ul style="list-style-type: none"> Melestarikan dan memelihara keanekaragaman hayati di dalam DAS 	<ul style="list-style-type: none"> Mengoptimalkan penerapan kawasan konservasi, mempertahankan habitat alami, dan mengendalikan invasi spesies asing. 	<ul style="list-style-type: none"> Adanya penanaman daerah tebing rentan erosi dan longsoran dengan tanaman penutup tanah lokal (strip rumput) Adanya master plan pengembangan kawasan per desa 	<ul style="list-style-type: none"> Perbanyak Tanaman lokal/endemik Master plan Species Invasive Budidaya spesies pendukung sumber mata air (beringin, jambu-jambuan, bambu, dll) 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan konservasi habitat alami pada daerah tebing/ lereng Melakukan pengendalian invasive species Menerapkan metode konservasi berbasis Kawasan Melakukan konservasi daerah sekitar sumber air 	<ul style="list-style-type: none"> BPDAS BBKSDA DLHK LSM Pemerintah desa 	<ul style="list-style-type: none"> Daerah Hulu, Tengah dan Hilir Kawasan konservasi pada seluruh wilayah DAS 	<ul style="list-style-type: none"> APBN APBD Mitra Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat

Isu	Tujuan	Sasaran	Indikator	Strategi	Rencana Aksi	Stakeholders	Locus	Sumber Pembiayaan
<ul style="list-style-type: none"> • Sosbud • Pengembangan ekonomi berkelanjutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong pengembangan ekonomi yang berkelanjutan di sepanjang wilayah DAS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam DAS untuk mendukung pertanian, perikanan, pariwisata, dan sektor ekonomi lainnya secara berkelanjutan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline biofisik keanekaragaman hayati, sosial-ekonomi dan budaya • Peningkatan luas tutupan tanah dengan tanaman penutup tanah multi fungsi pada daerah terjal • Peningkatan jumlah petani dan sebaran luas penerapan sistem pertanian terpadu (agroforestri) • Meningkatkan sosialisasi untuk menurunkan praktik sistem tebas bakar dalam usaha tani • Adanya demplot kawasan socio-agroecotourism. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestri • socio-agroecotourism 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan teknik konservasi tanah (cover crop) dan rotasi tanaman • Menggunakan sistem pertanian terpadu dengan metode konversi (agroforestri) • Menghindari penebangan liar dan tebas bakar dengan pemberian hukuman pengelolaan hutan berkelanjutan • Mengembangkan pengelolaan kawasan DAS berbasis socio-agroecotourism 	<ul style="list-style-type: none"> • DLKH • Dinas Pertanian • LSM • Perguruan Tinggi • DPMPD • Pemerintah desa 	<ul style="list-style-type: none"> • Hulu, tengah dan hilir DAS • 	<ul style="list-style-type: none"> • APBN • APBD • Mitra • Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat
<ul style="list-style-type: none"> • Sosbud • Peningkatan kapasitas masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam berbagai bidang, seperti pertanian, kesehatan, pendidikan, teknologi, dan keuangan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan pelatihan dan pendidikan yang relevan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan serta kesejahteraan masyarakat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya dokumen analisis potensi, masalah dan peran stakeholders tentang pengelolaan DAS • Adanya pelatihan dan FGD dengan semua kelompok atau pihak yang terlibat • Melakukan satu model bisnis bersama kolaborasi pihak terkait berbasis koperasi, BUMDES 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis • Training 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan analisis potensi dan masalah • Melakukan analisis stakeholders • Mengidentifikasi dan melibatkan pihak-pihak yang terlibat • Melakukan pelatihan tentang pentingnya kerja sama lintas kelompok • Menerapkan kerja sama yang sinergis melalui pemberdayaan ekonomi masyarakat dan pengelolaan hutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemerintah • Gereja • Desa • LSM • Perguruan Tinggi • Masyarakat • Industri dan lembaga ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Hulu-Hilir 	<ul style="list-style-type: none"> • APBN • APBD • Mitra • Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat

Isu	Tujuan	Sasaran	Indikator	Strategi	Rencana Aksi	Stakeholders	Locus	Sumber Pembiayaan
			<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan peran kelompok Masyarakat peduli api dan Masyarakat mitra Polhut serta kelompok peduli air (KOMPAIR), 					
<ul style="list-style-type: none"> Sosbud Peningkatan dan penguatan pendidikan formal dan informal 	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan pengetahuan dan menguatkan pendidikan formal dan informal masyarakat dalam berbagai bidang, seperti pertanian, kesehatan, pendidikan, teknologi, dan keuangan 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pelatihan dan pendidikan formal dan informal yang relevan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat. 	<ul style="list-style-type: none"> Adanya dokumentasi analisis potensi, masalah dan peran stakeholders tentang pengelolaan DAS Adanya pelatihan dan FGD dengan semua kelompok atau pihak yang terlibat Melakukan satu model bisnis bersama kolaborasi pihak terkait 	<ul style="list-style-type: none"> Analisis Training 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis potensi dan masalah Melakukan analisis stakeholders Mengidentifikasi dan melibatkan pihak-pihak yang terlibat Melakukan pelatihan tentang pentingnya kerja sama lintas kelompok Menerapkan kerja sama yang sinergis melalui pemberdayaan ekonomi masyarakat dan pengelolaan hutan 	<ul style="list-style-type: none"> Pemerintah Gereja Desa LSM Perguruan Tinggi Masyarakat Industri dan lembaga ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> Hulu-Hilir 	<ul style="list-style-type: none"> APBN APBD Mitra Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat
<ul style="list-style-type: none"> Sosbud Pemberdayaan masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan peran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan DAS Memastikan bahwa semua lapisan masyarakat memiliki akses yang sama terhadap layanan, sumber daya, dan peluang 	<ul style="list-style-type: none"> Memberdayakan masyarakat untuk ikut serta dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan kegiatan pengelolaan DAS. Mengurangi disparitas akses dan meningkatkan ketersediaan layanan bagi kelompok-kelompok yang 	<ul style="list-style-type: none"> Adanya database kelompok masyarakat rentan dan disabilitas Adanya pelatihan pembuatan kerajinan (dari bahan lokal: bambu, kelapa, dll) untuk kelompok rentan Meningkatnya pelatihan pengendalian kebakaran lahan, Pelatihan untuk kelompok pegiat konservasi (MPA, MMP, KOMPAIR, FORMAPES 	<ul style="list-style-type: none"> GEDSI Bisnis model 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kelompok masyarakat terpinggirkan (masyarakat adat, penyandang disabilitas, ekonomi lemah, kelompok rentan lainnya) Melibatkan kelompok rentan dan disabilitas dalam perencanaan dan pengambilan keputusan Memberikan pelatihan pada masyarakat tentang praktik berkelanjutan untuk mengurangi erosi tanah Memberikan sosialisasi dampak negatif erosi 	<ul style="list-style-type: none"> Disperindag Dekranasda PKK UMKM PMD LSM/CSO Industri dan lembaga ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> Wilayah Hulu, tengah dan Hilir 	<ul style="list-style-type: none"> APBN APBD Mitra Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat

Isu	Tujuan	Sasaran	Indikator	Strategi	Rencana Aksi	Stakeholders	Locus	Sumber Pembiayaan
		mungkin terpinggirkan.	<p>(Forum Masyarakat Peduli Sungai), KTH (Kelompok Tani Hutan), Forum Peduli Sampah dan Bank Sampah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adanya penyuluhan dampak erosi, tindakan konservasi • Adanya pendampingan dalam pemeliharaan dan bisnis masyarakat • Meningkatnya usaha bisnis pada setiap desa yang dikelola oleh kelompok rentan • Berkembangnya Sekoper (Sekolah Perempuan) pada setiap desa • Meningkatnya keterampilan Masyarakat dalam pengelolaan SDA DAS 		<p>terhadap lingkungan (spanduk, video, dll)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan pelatihan bisnis, penyuluhan/pendampingan jaringan, dan akses modal mendukung pertumbuhan ekonomi pada bidang pertanian, peternakan, perikanan, dan kehutanan • Diversifikasi mata pencaharian non pertanian • Penyadartahan nilai penting Kesehatan, gizi, sarana dan prasarana Kesehatan, dan LSM • peduli kesejahteraan masyarakat DAS 			
<ul style="list-style-type: none"> • Kelembagaan • Kemitraan inklusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan peran para stakeholder • Mewujudkan kolaborasi dan sinergitas antara pemangku kepentingan dari berbagai level pemerintah 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kemampuan organisasi untuk merencanakan, mengelola, dan mengevaluasi kegiatan bersama. • Mendorong kolaborasi jangka panjang untuk mencapai hasil yang berkelanjutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya dokumen analisis potensi, masalah dan peran stakeholders tentang pengelolaan DAS • Adanya pelatihan dan FGD dengan semua kelompok atau pihak yang terlibat • Melakukan satu model bisnis 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemitraan sinergis • Membangun kapasitas kelompok-kelompok masyarakat, seperti kelompok tani, kelompok perempuan, atau organisasi non-pemerintah lokal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan analisis potensi dan masalah • Melakukan analisis stakeholders • Mengidentifikasi dan melibatkan pihak-pihak yang terlibat • Melakukan pelatihan tentang pentingnya kerja sama lintas kelompok • Menerapkan kerja sama yang sinergis melalui pemberdayaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemerintah daerah dan desa • Gereja • Desa • LSM • Perguruan Tinggi • Masyarakat • Industri dan lembaga ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Hulu, Tengah, Hilir DAS 	<ul style="list-style-type: none"> • APBN • APBD • Mitra • Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat

Isu	Tujuan	Sasaran	Indikator	Strategi	Rencana Aksi	Stakeholders	Locus	Sumber Pembiayaan
		dan meningkatkan dampak positif bagi masyarakat.	bersama kolaborasi pihak terkait dampak erosi, tindakan konservasi <ul style="list-style-type: none"> • Adanya pendampingan dalam pemeliharaan dan bisnis masyarakat • Adanya bisnis setiap desa yang dikelola oleh kelompok marginal 	• Membangun kemitraan yang berkelanjutan antara pemerintah, sektor swasta, dan organisasi masyarakat.	ekonomi masyarakat dan pengelolaan hutan <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan Kerja sama lintas wilayah kabupaten 			
• Kelembagaan • Regulasi dan kebijakan lingkungan	• Meningkatkan implementasi an kebijakan dan regulasi yang mendukung pengurangan erosi dan perlindungan lingkungan ditingkat desa, kabupaten, dan provinsi	• Menetapkan target erosi, • memberlakukan pajak karbon, dan • memberikan insentif bagi praktik pengelolaan DAS berkelanjutan.	• Adanya program insentif karbon pada dokumen perencanaan (RPJM)	• Insentif Karbon • Adanya kegiatan pengurangan erosi dan perlindungan lingkungan pada dokrenda	• Melakukan analisis insentif karbon • Menerapkan insentif penanaman dan pemeliharaan pohon • Mengintegrasikan aksi-aksi perlindungan dan pengelolaan DAS ke dalam dokrenda dan dokumen perencanaan desa	• DPRD • Setwan • Bapelitbangda/Bappeda/BP4D/Bap perda • DLHK/ Dinas Lingkungan Hidup/UPT KPH • Lembaga mitra	• Hulu-tengah-hilir DAS	• APBN • APBD • Mitra • Pendanaan lain yang sah dan tidak mengikat

Ancaman *global warming* yang semakin mendesak telah mendorong kajian akademik global untuk mempercepat respons terhadap krisis iklim. Sekjen PBB menyatakan bahwa situasi ini bukan lagi sekadar "*global warming*" tetapi telah meningkat menjadi "*global boiling*," menekankan urgensi tindakan konkret dalam jangka pendek untuk menghindari kerusakan yang lebih parah. Rencana Pengelolaan DAS (RPDAS) di tingkat kabupaten dan kota harus segera melalui monitoring dan evaluasi sebelum disahkan. Rencana jangka pendek ini, yang melibatkan aksi langsung, mendesak pemerintah untuk segera merancang dokumen aksi yang terstruktur dengan jelas dan memperhatikan batas-batas waktu pelaksanaan yang tegas, seperti reboisasi pada DAS Benain yang rentan.

Agar pelaksanaan program tepat sasaran, APBN dan APBD dapat dimanfaatkan, dengan tetap memperjelas instansi pengelola untuk memastikan efisiensi hingga perubahan di 2025. Pemberdayaan masyarakat dalam program pencegahan bencana dan reboisasi harus berfokus pada masyarakat sebagai subjek, melalui edukasi untuk memahami manfaat keberlanjutan lingkungan. Langkah-langkah seperti perlindungan lahan pertanian dari alih fungsi, pembiayaan dari mitra, dan adopsi pendekatan hukum internasional untuk melindungi lingkungan dapat menciptakan perubahan signifikan. Kolaborasi antar-stakeholder, keterlibatan Dinas PU dan Dinas Pendidikan, serta penegakan hukum, termasuk sanksi adat dan Perdes, adalah komponen vital dalam pelestarian DAS dan pengelolaan risiko lingkungan untuk generasi mendatang.

Strategi pengendalian erosi tanah dan konservasi air sangat penting dalam menghadapi perubahan iklim serta menjaga sumber daya alam yang berkelanjutan. Tindakan konservasi biofisik untuk mencegah erosi tanah mencakup penggunaan mulsa dan tanaman penutup (*cover crop*) yang mampu mengurangi laju aliran air permukaan, serta pemilihan tanaman adaptif seperti kelor dan turi yang hemat air. Selain itu, pohon jati yang tahan musim kemarau dan beringin sebagai pelindung mata air menjadi pilihan ideal untuk mempertahankan keanekaragaman hayati. Sistem irigasi yang efisien seperti irigasi tetas, biopori, dan lubang-lubang penampung air diusulkan untuk konservasi sumber daya air, bersama dengan peraturan desa yang melindungi mata air. Keterlibatan masyarakat dalam program "Masyarakat Peduli Mata Air" memperkuat peran mereka dalam menjaga sumber daya lingkungan.

Dalam konteks sosial-ekonomi budaya (Sosekbud), pemberdayaan masyarakat didorong melalui pendampingan dan bantuan perumahan swadaya bagi yang berpenghasilan rendah, serta pengembangan ekonomi berkelanjutan melalui BUMDes dan perhutanan sosial. Kemitraan kelembagaan inklusif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk BP3A dan BPBD, mendukung pemisahan lahan peternakan dan kawasan hutan, serta penanganan pohon tumbang dan kebakaran. Kebijakan lingkungan juga diperkuat dengan peraturan adat untuk melindungi hutan dan sumber air, serta koordinasi antara pemerintah provinsi dan DLHK untuk menangani perambahan hutan dan peternakan ilegal di wilayah NTT

6.3.4 Mekanisme Pelaksanaan dan Pendanaan

Diperlukan adanya distribusi pembiayaan dan keuntungan yang proporsional di antara pihak - pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan DAS Benain baik yang berasal dari pemerintah daerah/dana desa ataupun semua pihak yang memanfaatkan dan semua yang berkepentingan dengan kelestarian DAS Benain. Peran masyarakat dalam pendanaan dapat dilakukan dalam konversi aktivitas kegiatan di lapangan karena masyarakat merupakan unsur pelaku utama. Dukungan pendanaan pemerintah perlu dimaksimalkan karena sebagai unsur pemegang otoritas kebijakan, fasilitator dan pengawas yang

direpresentasikan oleh instansi-instansi sektoral Pusat dan Daerah yang terkait dengan Pengelolaan DAS.

Semua rencana implementasi program dan kegiatan pengelolaan DAS Benain harus berpusat pada tujuan untuk meningkatkan fungsi DAS Benain sebagai bentang lahan yang mampu mengatur tata air, mendukung ketersediaan air dan pangan, mengendalikan pencemaran dan menjaga kualitas air di DAS, serta memperbaiki tingkat kesejahteraan masyarakat sekitar DAS dari Hulu hingga hilir. Diupayakan penyediaan *budgeting* (DPRD dan Bupati) yang diinisiasi oleh Fordas (buat naskah akademis rencana perda), serta sumber pembiayaan yang legal.

Pelaksanaan kegiatan pengelolaan DAS Benain Lestari adalah implementasi rencana pengelolaan DAS Benain Lestari oleh Pembiayaan pelaksanaan Pengelolaan DAS Terpadu berasal dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah dan sumber-sumber pendapatan lain yang sah. Pendanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Sebagaimana Tercantum dalam PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 37 TAHUN 2012 TENTANG PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI, yaitu sebagai berikut :

1. Sumber dana untuk penyelenggaraan Pengelolaan DAS dapat berasal APBN, APBD, hibah dan/atau sumber dana lainnya yang tidak mengikat sesuai peraturan perundang-undangan.
2. Penggunaan sumber dana lainnya sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur sesuai peraturan perundang-undangan.

Bab 7.

Pemantauan dan Evaluasi

Rencana pengelolaan DAS terpadu Benain yang disusun pada tahun 2010 adalah dokumen perencanaan yang dihasilkan oleh Pemerintah Daerah Provinsi NTT dengan maksud agar pengelolaan DAS Benain dapat dilakukan secara lebih sistematis dan terarah menuju DAS yang lestari dan masyarakat yang sejahtera. Rekomendasi dari hasil monitoring dan evaluasi terhadap Dokumen RPDAS Terpadu Benain yang telah dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa perlu revisi dokumen RPDAS untuk keseluruhan. Dengan demikian, hasil kajian monitoring dan evaluasi terhadap implementasi dokumen RPDAST Benain tahun 2023 inilah yang menjadi dasar utama dalam penyusunan dokumen RPDAST Benain periode 2024-2040 ini. Dengan demikian diharapkan agar RPDAST Benain yang dihasilkan tahun 2024 ini dapat direduksi menjadi program-program kerja yang sesuai perencanaan berikutnya.

Seiring dengan semakin meningkatnya tuntutan atas sumber daya alam (air, tanah, dan hutan) yang disebabkan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang membawa akibat pada perubahan kondisi tata air DAS maka performans DAS dapat berubah. Perubahan kondisi hidrologi DAS sebagai dampak perluasan lahan kawasan budidaya yang tidak terkendali tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air sering kali mengarah pada kondisi yang kurang diinginkan, yaitu peningkatan erosi dan sedimentasi, penurunan produktivitas lahan, dan percepatan degradasi lahan. Hasil akhir perubahan ini secara langsung berdampak nyata secara biofisik berupa peningkatan luas lahan kritis dan penurunan daya dukung lahan. Tidak hanya itu, perubahan yang bersifat negatif tersebut juga berdampak secara sosial ekonomi di mana masyarakat menjadi semakin kehilangan kemampuan untuk berusaha di lahannya.

Guna mengatasi permasalahan DAS yang ditimbulkan oleh cara-cara eksploitasi ekosistem alam yang mengabaikan aspek kelestarian maka pemanfaatan DAS sebagai salah satu bentuk sumber daya alam perlu dilakukan dengan mengaruh-utamakan prinsip pengelolaan DAS terpadu. Prinsip PDAS terpadu selalu bersandar pada pilar manajemen perencanaan, pelaksanaan, pembinaan dan pemberdayaan serta pengendalian (monitoring dan evaluasi). Dalam aspek perencanaan didesain tentang program-program strategis pengelolaan DAS dan cara pencapaiannya berbasis kondisi mutakhir DAS, pokok-pokok permasalahan DAS dan isu-isu strategis. Dalam aspek pelaksanaan perlu diketahui tentang *“who does what”*, yaitu tugas dan tanggung jawab semua *stakeholder* dalam pengelolaan DAS. Dalam aspek pembinaan, perlu diatur tentang cara meningkatkan kemampuan kapasitas para pihak penyelenggara PDAST sedangkan dalam aspek pemberdayaan, diatur tentang cara meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan dan sekaligus mengelola DAS.

Namun demikian, manajemen PDAST yang baik akhirnya harus juga di dasarkan atas upaya pemantauan dan evaluasi terhadap semua yang sudah direncanakan yang didasarkan atas kriteria dan indikator yang juga sudah ditetapkan sebelumnya. Sehubungan dengan hal tersebut, maka dipandang perlu untuk menyusun Pedoman Monitoring dan Evaluasi DAS sebagai arahan bagi para pelaksana pengelola DAS Benain dalam memastikan berlangsungnya pelaksanaan PDAST yang tertib dan teratur. Dengan demikian kondisi DAS (biofisik, hidrologis, sosial, ekonomi, kelembagaan) dapat dideteksi sedini mungkin sehingga upaya-upaya pengelolaannya dapat dilakukan secara tepat baik

waktu, ruang, maupun pelaksanaan kegiatannya oleh para pihak terkait. Dengan cara ini maka prinsip *“unity in diversity”* dapat diwujud nyatakan dan akan tampak dalam hasil akhir berupa terkendalinya kondisi tanah dan air serta kelestarian fungsi-fungsi ekosistem DAS.

Maksud penyusunan pedoman kriteria dan indikator ini adalah untuk memberikan arahan dan acuan bagi para pelaksana PDAST di DAS Benain dalam memantau/memonitor dan mengevaluasi kinerja DAS. Sedang tujuannya adalah untuk memperoleh kesamaan persepsi dan pemahaman dari kriteria, indikator, parameter, dan standar nilai yang digunakan dalam pelaksanaan monitoring dan evaluasi kinerja DAS.

Ruang lingkup kegiatan monitoring dan evaluasi kinerja DAS mencakup:

1. Monitoring dan evaluasi tata air: curah hujan, debit aliran air sungai, laju sedimentasi, dan kualitas air.
2. Monitoring dan evaluasi penggunaan lahan: penutupan vegetasi, kesesuaian penggunaan lahan, erosi-indeks erosi, dan pengelolaan lahan.
3. Monitoring dan evaluasi kebencanaan: intensitas dan frekuensi bencana hidro- meterologi.
4. Monitoring dan evaluasi sosial: kepedulian individu, partisipasi masyarakat, dan tekanan penduduk terhadap lahan.
5. Monitoring dan evaluasi ekonomi: ketergantungan terhadap lahan, tingkat pendapatan, tingkat kemiskinan, produktivitas lahan, dan jasa lingkungan.
6. Monitoring dan evaluasi kelembagaan: keberdayaan lembaga lokal/adat, ketergantungan masyarakat kepada pemerintah/kemandirian, KISS (koordinasi, integrasi, sinkronisasi, sinergi), dan kegiatan usaha bersama dan KAD.

7.1 Standar, Kriteria dan Indikator

Monitoring dan evaluasi terkait Pengelolaan DAS adalah monitoring dan evaluasi indikator kinerja DAS, yaitu sistem monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara periodik untuk memperoleh data dan informasi terkait kinerja DAS. Pengelolaan DAS Terpadu diselenggarakan melalui Perencanaan, Pelaksanaan, Peran Serta dan Pemberdayaan Masyarakat, Pendanaan, Monitoring dan Evaluasi, Pembinaan dan Pengawasan serta mendayagunakan sistem informasi pengelolaan DAS mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS. Oleh karena itu maka monitoring dan evaluasi yang akan dilakukan adalah monitoring dan evaluasi dengan indikator kinerja DAS, yaitu sistem monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara periodik untuk memperoleh data dan informasi terkait kinerja DAS.

Untuk memperoleh data dan informasi menyeluruh tentang gambaran perkembangan kinerja DAS, khususnya untuk tujuan pengelolaan DAS secara lestari, maka diperlukan kegiatan monitoring dan evaluasi DAS yang ditekankan pada aspek lahan, tata air, sosial ekonomi, nilai investasi bangunan dan pemanfaatan ruang wilayah seperti diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 7-1. Aspek Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS Terpadu Benain.

No.	Kriteria	Sub kriteria	Parameter
A.	Lahan	1. Persentase Lahan Kritis (PLK)	$PLK = \frac{\text{Luas Lahan Kritis}}{\text{Luas DAS}} \times 100\%$
		2. Persentase Penutupan Vegetasi (PPV)	$PPV = \frac{\text{Luas Penutupan Vegetasi}}{\text{Luas DAS}} \times 100\%$
		3. Index Erosi (IE) atau Nilai Pengelolaan Lahan (PL)	$IE = \frac{\text{Erosi actual}}{\text{Erosi yang ditoleransi}}$ atau $PL = C \times P$
B.	Kualitas, Kuantitas, dan Kontinuitas Air (Tata Air)	1. Koefisien Regim Aliran (KRA)	$KRA = \frac{Q_{\max}}{Q_{\min}}$ atau $KRA = \frac{Q_{\max}}{Q_a}$
		2. Koefisien Aliran Tahunan (KAT)	$KAT = \frac{Q_{\text{tahunan}}}{P_{\text{tahunan}}}$
		3. Muatan Sedimen	$Q_s = K \times C_s \times Q$ atau $MS = A \times SDR$
		4. Banjir	Frekuensi kejadian banjir
		5. Indeks Penggunaan Air	$IPA = \frac{\text{Kebutuhan air}}{\text{Persediaan air}}$ atau $IPA = \frac{\text{Kebutuhan air}}{Q_a}$ atau $IPA = \frac{\text{Jumlah air (Q)}}{\text{Jumlah penduduk}}$
C.	Sosial Ekonomi	1. Tekanan Penduduk (TP)	TP didekati dengan Indeks Ketersediaan Lahan (IKL) $IKL = \frac{A}{P}$ A = Luas lahan pertanian P = Jumlah KK petani
		2. Tingkat Kesejahteraan Penduduk (TKP)	TKP didekati dengan persentase KK miskin dalam DAS (perbandingan jumlah KK miskin dengan jumlah KK total atau rata-rata pendapatan per kapita per tahun)
		3. Keberadaan dan Penegakan Peraturan	Ada tidaknya suatu aturan masyarakat yang berkaitan dengan konservasi
D.	Nilai Investasi Bangunan	1. Klasifikasi Kota	Keberadaan dan status kota
		2. Nilai Investasi Bangunan Air	Nilai bangunan air (waduk/ dam / bendungan / saluran irigasi)
E.	Pemanfaatan Ruang Wilayah	1. Kawasan Lindung (KL)	$KL = \frac{\text{Luas liputan vegetasi}}{\text{Luas kawasan lindung dalam DAS}} \times 100\%$
		2. Kawasan Budidaya (KB)	$KB = \frac{\text{Luas lahan dengan kemiringan 0-25\%}}{\text{Luas kawasan budidaya dalam DAS}} \times 100\%$

1. Kriteria Monitoring dan Evaluasi

Pengelolaan DAS bertujuan ke arah keberlanjutan pembangunan (*sustainable development*), oleh karena itu maka aktivitas monitoring dan evaluasi tata air menjadi penting untuk dilaksanakan. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam melaksanakan monitoring dan evaluasi adalah:

- Menggunakan ekosistem DAS sebagai unit analisis dalam melakukan monitoring dan evaluasi pengelolaan DAS.

- b. Memanfaatkan model dan/atau perangkat lunak yang telah disiapkan untuk melakukan monitoring dan evaluasi.
- c. Mendorong partisipasi dan pengawasan publik dalam aktivitas monitoring dan evaluasi.

Uraian di atas telah menunjukkan bahwa kriteria dan indikator memainkan peran penting bagi tercapainya pengelolaan DAS yang berkelanjutan. Uraian kriteria dan indikator yang lebih lengkap dan komprehensif.

Sejalan dengan pentingnya penetapan kriteria dan indikator untuk menentukan kinerja Daerah Aliran Sungai, penetapan kriteria dan indikator pengelolaan DAS adalah ukuran yang menjadi dasar peningkatan tingkat keberhasilan dalam perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan monitoring dan evaluasi (monitoring dan evaluasi) dalam meningkatkan optimalisasi pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan. Uraian singkat tentang kriteria dan indikator pengelolaan DAS berdasarkan komponen-komponen manajemen yang terdiri atas perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan komponen monitoring dan evaluasi.

2. Kriteria Perencanaan

Kriteria perencanaan yang disusun dalam rangka pengelolaan DAS antara lain, harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Telah menggunakan pendekatan ekosistem, artinya perencanaan bersifat komprehensif dan mencakup sub komponen dalam ekosistem DAS yang dikelola.
- b. Telah memadukan perencanaan pengembangan hulu dan hilir, pengembangan sumber daya air dan konservasi DAS.
- c. Perencanaan didasarkan atas kejelasan wewenang lembaga yang terlibat dan partisipasi *stakeholders*.
- d. Telah memanfaatkan teknologi sistem informasi geografi dan memanfaatkan teknologi yang bersifat adaptif/teknologi kearifan tradisional .

3. Kriteria Pengorganisasian

Pengorganisasian dimaksudkan agar pelaksanaan kegiatan pengelolaan DAS lebih efektif dan efisien, dalam arti masing-masing pihak yang terlibat dapat menjalankan tugasnya dengan baik dan bertanggung jawab. Untuk itu diperlukan kriteria pengorganisasian yang antara lain meliputi:

- a. Dikembangkannya pengorganisasian yang melibatkan seluruh *stakeholder* dan bersifat lintas sektor.
- b. Dijalankannya sistem koordinasi yang efektif menurut bentuk kegiatan dan klasifikasi DAS/Sub DAS yang dikelola.
- c. Dikembangkannya sistem koordinasi interdependensi sehingga tercipta kerja antar
- d. *stakeholder* yang bersinergis.

4. Kriteria Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan berbagai kegiatan yang dirancang haruslah menunjukkan adanya:

- a. Optimasi pemanfaatan sumber daya secara efisien dan mempertimbangkan daya dukung lingkungan.
- b. Dorongan pelaksanaan konservasi sumber daya alam DAS .

- c. Peningkatan partisipasi *stakeholder* dan sinkronisasi antara lembaga yang terlibat dalam pengelolaan DAS.

Uraian di atas telah menunjukkan bahwa kriteria dan indikator memainkan peran penting bagi tercapainya pengelolaan DAS yang berkelanjutan. Uraian kriteria dan indikator yang lebih lengkap dan komprehensif.

7.2 Cara Pengukuran dan Penetapan Kriteria

Rencana pengelolaan DAS Terpasu Benain Tahun 2024-2038 yang disusun pada tahun 2024 adalah dokumen perencanaan Pemerintah Provinsi NTT dengan maksud agar pengelolaan DAS Benain dapat dilakukan secara lebih sistematis dan terarah menuju DAS yang lestari dan masyarakat yang sejahtera. Dokumen RPDAS Terpadu Benain ini yang akan diteliti efektivitas dan efisiensi implementasi perencanaan yang disusun.

Mengingat bahwa tahapan ini merupakan suatu penelitian dengan obyek dokumen perencanaan maka kerangka utama metodologi yang dipilih adalah metode yang dikenal sebagai PDCA (*Plan, Do, Check, and Act*). Model PDCA menghendaki bahwa suatu sistem dikelola dengan pilar perencanaan yang adalah proses berulang (iteratif) di mana setiap perencanaan harus diikuti dengan pelaksanaan. Selanjutnya dalam pelaksanaannya perlu dilakukan monitoring dan evaluasi agar bias pelaksanaan dapat direduksi di mana program dapat diubah sesuai pada perencanaan berikutnya berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi.

Berdasarkan alur logika sistem PDCA maka obyek penelitian ini memfokuskan pada implementasi seluruh program strategis RPDAS Benain ke dalam dokumen PDAST dan bagaimana kinerja DAS Benain setelah mendapatkan intervensi program seperti yang telah direncanakan sebelumnya.

Dua rumusan masalah yang dikembangkan terkait monitoring dan evaluasi RPDAST yaitu:

1. Apakah seluruh program strategis yang ada di dalam dokumen RPDAST Benain telah diimplementasikan oleh para pihak dan *stakeholder* sesuai perencanaan?. Hipotesis yang dikembangkan adalah semua program strategis telah diimplementasikan oleh para pemangku kepentingan sesuai kewenangan masing-masing. Jawaban atas pertanyaan di atas selanjutnya akan dijadikan dasar dalam penilaian secara sumatif dan formatif terhadap efektivitas RPDAST Benain yang selanjutnya akan dijadikan sebagai dasar keputusan sumatif apakah RPDAST Benain perlu diganti (sesuai hasil monitoring dan evaluasi). Selain itu hasil monitoring dan evaluasi juga akan menyumbang pada rekomendasi formatif, yaitu perubahan program seperti apa yang harus dilakukan pada waktu mendatang, jika keputusannya adalah perlu adanya penyesuaian dalam program strategi pengelolaan DAS Benain secara Terpadu.
2. Apakah selama kurang lebih 10-12 tahun penyusunan dan sosialisasi dokumen RPDAST Benain dilaksanakan (yang disusun dan disetujui bersama seluruh pemangku kepentingan di tingkat provinsi (diwakili Gubernur NTT) serta seluruh Bupati dan DPRD Kabupaten di tingkat Kabupaten (termasuk di dalamnya wilayah DAS Benain, telah berdampak positif berupa kondisi DAS Benain yang lebih baik pada saat dilaksanakan monitoring dan evaluasi dibandingkan ketika RPDAST baru disusun?

7.2.1 Metode Monitoring dan evaluasi

Berdasarkan pendekatan risiko yang digunakan maka aspek DAS yang memiliki derajat risiko yang tinggi harus diubah dengan program baru guna menurunkan derajat risikonya. Sebaliknya pada aspek yang dinilai memiliki risiko rendah maka perlu diajukan program strategis mempertahankan derajat risiko yang rendah menuju pemanfaatan DAS yang berkelanjutan. Hal ini merupakan cara untuk mendekatkan pemanfaatan DAS Benain kepada kondisi yang diamanatkan dalam Peraturan Pemerintah No. 37 tahun 2013 Tentang Pengelolaan DAS, yaitu DAS yang berkualifikasi DAS yang dipertahankan. Kondisi kontrasnya adalah DAS yang direhabilitasi, yaitu keadaan DAS Benain kondisi awal disusun perencanaan.

Metode monitoring dan evaluasi yang digunakan adalah menggabungkan pendekatan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode kualitatif digunakan terutama guna mengetahui alasan-alasan para pihak tentang dilaksanakan atau tidaknya program strategis yang terdapat di dalam dokumen RPDAS Benain. Memahami keputusan atau pemahaman *stakeholder*, dan juga peneliti, tentang obyek penelitian. Metode ini dilakukan menggunakan sudut pandang yang bersifat fenomenologis terhadap alasan-alasan di balik keputusan untuk mengimplementasikan atau tidak mengimplementasi program dalam RPDAST Benain.

Pelaksanaan metode gabungan kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan metode penelitian triangulasi di mana data untuk menilai derajat pencapaian program diperoleh melalui wawancara mendalam bersama para pemangku kepentingan. Selanjutnya data hasil wawancara diuji dengan membandingkannya dengan beberapa data sekunder dan pengamatan langsung di lapangan (*ground checking*). Setelah itu, hasil wawancara dan pengamatan lapangan dapat dikomparasikan dengan data kuantitatif kondisi DAS Benain yang mendeskripsikan derajat risiko DAS berdasarkan derajat bahaya (*hazards*), kerentanan (*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*) yang diamati dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan standar kualifikasi DAS.

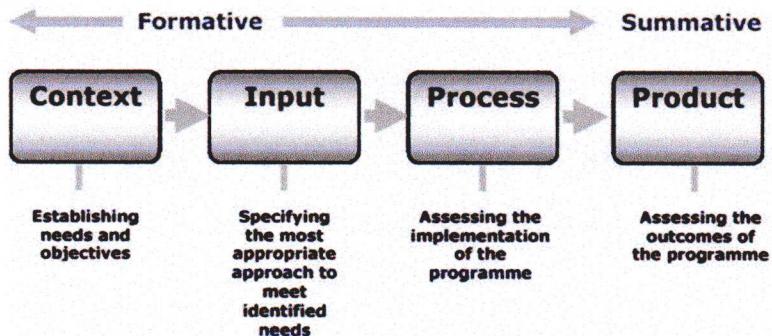
7.2.2 Metode Monitoring dan evaluasi Pelaksanaan Program RPDAST Benain

Metode Konteks, Input, Proses dan Produk (CIPP) Kemanfaatan

Metode Context, Input, Procedures and Product (CIPP) juga digunakan dalam monitoring dan evaluasi terhadap RPDAST Benain. Model CIPP ini pertama kali dikembangkan oleh Stufflebeam di Ohio State University pada tahun 1967. CIPP merupakan singkatan dari *Context Evaluation, Input Evaluation, Process Evaluation, Product Evaluation*. Tujuan penggunaan model evaluasi CIPP yaitu untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari pelaksanaan program kegiatan yang memiliki sifat berulang (*iteratif*) yang awalnya digunakan dalam menilai keberhasilan program rencana pembelajaran.

Dengan CIPP maka rencana program dinilai apakah program sudah sesuai kebutuhan (*context*), apakah program telah mendapatkan input yang sesuai (SDM maupun pembiayaan), apakah program telah diimplementasikan sudah diselenggarakan menggunakan prosedur yang selayaknya (*process*) dan bagaimana perubahan (*outcome*) yang terjadi setelah program diimplementasikan (*product*). Perhatikan bahwa secara teoritis, kata produk dapat diukur dalam 3 kategori, yaitu *output* (hasil tingkat pertama), *outcome* (perubahan yang terjadi karena hasil tingkat pertama) dan *impact* (perubahan atau *outcome* dalam jangka panjang) dan dalam metode CIPP, produk dinilai mulai pada tingkat *outcome*, tidak hanya pada *output*, yaitu laporan administrasi belaka. Pada akhirnya penggunaan CIPP akan

menuntun pada dua persoalan utama dari perencanaan iteratif (berulang), yaitu apakah program telah berjalan dengan baik (sumatif) dan perubahan seperti apa yang diperlukan di masa depan (formatif).



Gambar 7-1. Skema alur logis metode CIPP

Prosedur CIPP dalam Monitoring dan evaluasi RPDAST Benain

Isian Umum, yaitu memeriksa status keterlaksanaan semua program yang ada di dalam dokumen RPDAST Benain

- a. memaparkan seluruh program strategis (PS) yang ada di dalam dokumen RPDAST Benain (Lampiran 1).
- b. Perhatikan nama setiap PS: isi dengan masing-masing nama program yang berasal dari dokumen RPDAST Benain (contoh dari Dok RPDAST Benain, yaitu Intensifikasi pertanian, peternakan, perkebunan dan kehutanan)
- c. Perhatikan *Stakeholder* pelaksana program yang merujuk kepada dokumen RPDAST Benain: isi dengan para pihak yang nyata mengerjakan Pusat (BPDAS dan atau entitas pusat lainnya seperti BBKSDA, BPKH dan lain-lain /Prop misalnya BAPELITABNGDA, DLHK, KPH, Dinas terkait ruang DAS/Kabupaten/NGO'S – Gereja - lainnya/Masyarakat
- d. Jika program dilaksanakan tidak merujuk kepada isi dokumen RPDAST Benain, maka ditanyakan apakah program yang dilakukan *stakeholder* pelaksana dikerjakan dalam nomenklatur lain, tetapi substansi program yang sama?
- e. Hitung persentase program sudah diimplementasikan dibandingkan dengan total program;
- f. Untuk program yang diimplementasikan maka lakukan deteksi umum untuk aspek CIPP seperti di bawah ini:
 - konteks (keterangan umum): di mana, yaitu lokasi (dalam verifikasi lapangan dapat diambil titik koordinat dan foto), tahun berapa.
 - input: biaya (Dipa atau non-dipa), dan atau sumber daya lain selain komponen biaya
 - proses: mekanisme perencanaan apa dan cara implementasi (sendiri, *network* melibatkan masyarakat).
 - produk: *output/outcome*
 - Daftar panduan pertanyaan untuk CIPP (khusus bagi program yang dikerjakan).

Tabel 7-2. Format isian umum dan contoh.

Nama program sesuai dokumen RPDAST: (isi dengan nama program sesuai dokumen, misalnya Intensifikasi Pertanian, Peternakan, Perkebunan, dan Kehutanan)									
No.	Nama Kegiatan	SH Pelaksana	Lokasi (konteks)	Besar Dana (Rp.)	Sumber Pembiayaan (I)	Waktu Pelaksanaan (Proses)	Pihak yang terlibat	Hasil	Keterangan
	Pengembangan demplot agrosilvopastoral di desa X sebagai bentuk pengendalian penggembalaan	DLHK Provinsi	Di mana? (hulu, tengah, hilir), misalnya hulu DAS	100 juta per tahun	DIPA 2014 Desa X	Maret-November 2014	DLHK, FORDAS, Prodi Kehutanan Faperta Undana, NGO X dan masyarakat desa X	Laporan kegiatan dan terbangunnya AF berbasis pohon dan peternakan dan dikerjakan oleh 1 poktandes	Kegiatan pengembangan diusulkan pada DIPA tahun berikut
Nama program tidak ada di dalam dokumen RPDAST									
	Penyuluhan, penelitian dan praktik pengelolaan madu di desa X	NGO X	Desa Y	25 juta	Program tahunan NGO X, DIPA DLHK Kabupaten X 2015	Februari – Oktober 2015	NGO X, DLHK Kabupaten, masyarakat	Laporan administrasi kegiatan; 30 anggota poktandes terlatih	Poktandes difasilitas NGO dan DLHK mengusulkan proposal untuk pengadaan peralatan pengolahan madu alam ke Kemen LHK via BPDAS

Analisis konteks: (responden: pemerintah, Masyarakat dan SH lain)

Tujuan: mencari tahu apakah responden paham tentang: DAS, keadaan DAS B/N sebelum ada RPDAS, paham bahwa POAC adalah cara PDAS, paham bahwa DAS adalah hak dan kewajiban dll.

- apakah responden bisa menerangkan apa itu DAS
- apakah responden memahami apa itu pengelolaan DAS yang dilakukan secara terpadu
- Apakah B/N adalah DAS dipersepsi sebagai DAS yang urgen untuk dikelola dalam bentuk RPDAS (+, -, 0)
- (lengkapi butir di atas) Sebutkan bukti apa bisa dibuktikan (boleh data ril atau persepsi) bahwa DAS BN perlu dikelola
- apakah saat itu, sudah tahu dasar kebijakan/hukum apa yang dipakai untuk menyusun RPDAST B/N? (UU, PP, Perda, instruksi, kebijakan, himbauan dll)
- apakah para pihak saat itu sungguh-sungguh membutuhkan RPDAST B/N?
- sebelum RPDAS B/N, apa saja bentuk pengelolaan yang dilakukan oleh responden pada DAS B/N
- apakah menurut responden, RPDAST adalah langkah yang baik untuk mengelola DAS BN?
- (tambahkan sendiri)
- lakukan penilaian emik dan berikan tanda dengan pilihan + jika aspek konteks program dinilai baik; - jika aspek konteks program dinilai tidak baik; 0 jika aspek konteks dinilai dalam keadaan ambigu

Analisis Input

Tujuan: mencari tahu apakah saja input yang dibutuhkan sudah dilibatkan dalam implementasi program RPDAST B/N

- bisakah disebutkan program mana saja yang dibiayai oleh DIPA Pusat/provinsi/kab-kota/donor/NGO/voluntary/swadaya masyarakat (terlebih dahulu semua program ditunjukkan kepada responden)
- Tahun berapa program pada butir di atas dimulai dan kapan selesaiya
- berapa besar biaya
- siapa saja yang menjadi pelaksana program
- apakah mereka yang terlibat dalam mengerjakan program adalah pakar, operator, petugas biasa, voluntary atau yang lain
- apakah dalam implementasi disiapkan panduan (SOP) untuk hal-hal teknis
- apakah ada insentif kepada masyarakat dalam berbagai bentuk selama proses
- (tambahkan sendiri)
- lakukan penilaian emik dan berikan tanda dengan pilihan + jika aspek input program dinilai baik; - jika aspek input program dinilai tidak baik; 0 jika aspek input dinilai dalam keadaan ambigu

Analisis Proses

Tujuan: memahami apakah proses implementasi RPDAS sudah sesuai yang seharusnya. Deteksi mulai proses perencanaan – monitoring dan evaluasi

- dari mana responden tahu bahwa ada dokumen RPDAS Benain
- apakah saat penyusunan rencana, responden dilibatkan
- tahukah alasan mengapa dilibatkan (sebaliknya, tahukah mengapa tidak dilibatkan)
- tahukah responden peranan/kewajiban negara dan SH lain, termasuk responden, dalam PDAS
- tahukah hak masyarakat dalam PDAS
- apakah ada kegiatan program yang dialami yang bertujuan melakukan pembinaan dan pemberdayaan?
- untuk butir di atas, dalam bentuk apa?
- apakah ada kegiatan monitoring dan evaluasi?
- Siapa yang melaksanakan monitoring dan evaluasi?
- apakah *stakeholder* dilibatkan dalam monitoring dan evaluasi
- apakah tahu hasil monitoring dan evaluasi?
- tambahkan sendiri
- lakukan penilaian emik dan berikan tanda dengan pilihan + jika aspek proses program dinilai baik; - jika aspek proses dinilai tidak baik; 0 jika aspek proses dinilai dalam keadaan ambigu

Analisis produk

Tujuan: mencari tahu apakah program yang ada dalam RPDASRT sudah mencapai tujuan saat didesain.

- apakah seluruh kegiatan yang dilakukan telah selesai pertanggungjawaban administrasi program?
- bagaimana lingkungan DAS B/N sekarang dibandingkan dengan saat awal RPDAST (tanyakan untuk 4 aspek, yaitu 1. biofisik, 2. sosekbud, 3. kebencanaan dan 4. kerja sama/nw/kelembagaan)
--> dalam hal ini yang ditanyakan adalah persepsi responden yang akan dibandingkan dengan hasil QS
- apakah responden melihat bahwa ada perubahan cara pandang masyarakat terhadap DAS dan permasalahannya
- apakah masyarakat sudah memiliki inisiatif sendiri melakukan PDAS
- tambahkan sendiri
- lakukan penilaian emik dan berikan tanda dengan pilihan + jika aspek produk dinilai baik; - jika aspek produk dinilai tidak baik; 0 jika aspek produk dinilai dalam keadaan ambigu.

Catatan: Daftar pertanyaan di atas hanyalah panduan dan setiap peneliti dapat mengembangkannya sendiri berdasarkan emik peneliti sebagai instrumen utama penelitian kualitatif.

Nama program sesuai dokumen	Nama program hasil proyeksi (tidak sesuai nomenklatur)	Indikator kinerja kegiatan tiap program					Hasil Monitoring dan evaluasi			
		Konteks	Input	Proses	Produk		Fakta	Analisis	Keterangan	Sasaran
1	2				Output	Outcome				
		3	4	5	6	7	8	9	10	11

Contoh Lembar Isian Hasil Analisis CIPP Guna Uji Tanda

Keterangan:

- pengisian dapat dilakukan selama proses *desk evaluation* (DE) dan dilanjutkan pada saat tinjauan lapangan (*ground checking*).
- berikan penilaian +, -, 0 pada aspek CIPP; Berikan uraian seperlunya alasan pemberian tanda (uraian pengamatan);
- Lakukan uji signifikan uji tanda menggunakan rumus uji tanda 2

$$x^2 = \frac{(|n_1 - n_2| - 1)^2}{n_1 + n_2}$$

- amatan terhubung (keadaan yang diharapkan tercapai oleh RPDAST dan keadaan nyata) model chi- Square dengan rumus uji:
- Setelah dilakukan pengujian signifikansi maka berikan rekomendasi apakah program pantas dipertahankan dengan perbaikan pada aspek yang bertanda + atau - dan bagaimana cara program yang bertanda positif dilanjutkan.

Metode Survei Cepat (Quick Survey) DAS dan kemanfaatannya

Metode Survei Cepat kondisi DAS diinisiasi dan dikembangkan oleh Riwu Kaho (2015) ketika melakukan survei terhadap 10 DAS Lintas Batas Negara RI - RDTL yang harus dikelola bersama oleh kedua negara. Karena kebutuhan data harus dipenuhi dalam waktu yang singkat sementara banyak data yang harus dianalisis maka keterbatasan waktu menjadi pertimbangan. Selain faktor waktu, ternyata ketersediaan data yang sama tidak balans di kedua pihak. Banyak data yang tidak ditemukan dalam sistem database salah satu pihak. Guna mengatasi hal tersebut maka suatu teknik proxy perlu dikembangkan. Tim peneliti dari Forum DAS NTT, yang difasilitasi Ditjen PDAS, Kemen LHK cq BPDAS Benain-Benain, adalah pihak pertama yang menjalankan metode ini.

Dalam perjalannya metode ini telah digunakan dan terus dikembangkan dalam beberapa survei DAS Lintas Batas Negara maupun DAS di bagian Timor Barat seperti DAS Manikin-Baki, lintas Kabupaten/Kota Kupang, Provinsi NTT (Riwu Kaho dkk., 2017 dan 2023).

Berlatar belakang keterbatasan waktu dan ketidaklengkapan data maka Sistem Survei Cepat ini dikembangkan. Data dari berbagai sumber sekunder dikumpulkan, data resmi yang berasal dari negara dan data yang bersumber dari luar komponen negara dikumpulkan dan dikaji. Demikian pula data yang bersumber dari hasil penelitian maupun data yang bersumber dari pengamatan bebas dari sumber data diletakan dalam kerangka kajian yang sama.

Kajian dalam metode survei cepat DAS adalah sebagai berikut:

1. Survei cepat disusun berbasis risiko lingkungan DAS, yaitu derajat kemungkinan terjadinya risiko tinggi, dan sebaiknya rendah, terhadap kemungkinan terjadinya bencana yang disebabkan oleh degradasi suatu DAS;
2. Derajat risiko DAS disusun berdasarkan pemberian penilaian terhadap kondisi biofisik, sosial-ekonomi dan budaya dan kelembagaan pada suatu DAS;
3. Pemberian penilaian dilakukan dengan menggunakan skala Likert (1-5) di mana untuk faktor yang berisiko rendah akan diberi angka yang tinggi dan risiko paling rendah diberi skor 1.
4. Pada aspek penilaian dengan skor yang rendah (1 dan 2) maka dikategorikan sebagai risiko DAS yang tinggi sehingga perlu direhabilitasi. Di lain pihak aspek penilaian yang memiliki skor tinggi (4 dan 5) dikategorikan sebagai DAS dengan risiko yang rendah yang perlu dipertahankan. Sementara itu, skor 3 dikategorikan sebagai kondisi DAS yang intermediat yang pengkategoriannya ke arah risiko tinggi atau risiko rendah ditentukan oleh keyakinan ilmiah peneliti;
5. Skoring indeks Likert merujuk kepada berbagai kriteria dan indikator yang ada sesuai dengan kriteria penilaian DAS yang diatur di dalam Peraturan menteri Kehutanan P.60/Menhet II/2014 tentang Hasil Kriteria Penetapan Klasifikasi DAS sebagai turunan PP No. 37/2012 tentang Pengelolaan DAS dan atau referensi ilmiah lainnya serta dibantu oleh instrumen perpetaan hasil GIS;
6. Dengan demikian kategori DAS dengan risiko tinggi dapat dijadikan sebagai verifikator bagi klasifikasi DAS yang ada pada PP No. 37/2012 tentang Pengelolaan DAS, yaitu DAS yang dipertahankan (DAS yang memiliki daya dukung baik) atau DAS yang dipulihkan (DAS yang memiliki daya dukung rendah atau DAS yang terdegradasi);

7. Pemberian skor berskala Likert dipandu oleh kriteria dan indikator yang bersedia dalam instrumen dengan kewajiban bagi peneliti dalam menjelaskan alasan pemberian skor tertentu yang diisi pada bagian "Uraian Pengamatan";
8. Pemberian skor seperti yang dimaksud di atas dilakukan dalam 2 tahap, mula-mula oleh individu peneliti dan kemudian oleh panel keseluruhan tim peneliti;
9. Hasil Survei Cepat dijadikan sebagai verifikator hasil CIPP terutama memastikan akurasi uji tanda serta hasil monitoring dan evaluasi yang bersifat sumatif dan formatif.

7.2.3 Instrumen Survei Cepat DAS Berbasis Risiko

Variabel dan indikator yang diamati dalam survei cepat adalah sebagai berikut.

Aspek bahaya (hazard)

Tabel 7-3. Daftar pertanyaan kunci aspek bahaya DAS Benain

No	Pertanyaan Kunci (Master Question)	Rentang Skor
a.	Apakah banjir pernah terjadi?	1,2,3,4,5
b.	Apakah longsor pernah terjadi?	1,2,3,4,5
c.	Apakah kekeringan pernah terjadi?	1,2,3,4,5
d.	Apakah kelaparan pernah terjadi?	1,2,3,4,5
e.	Apakah kebakaran hutan dan lahan pernah terjadi?	1,2,3,4,5

Keterangan Skor:

- 5 Tidak pernah terjadi dan tidak ada kerugian
- 4 Pernah terjadi 1-2 kali dalam 10 tahun terakhir dengan sedikit kerugian
- 3 Pernah terjadi beberapa kali dalam 5 tahun terakhir dengan kerugian lumayan besar
- 2 Sering terjadi dengan kerugian yang besar
- 1 tiap tahun terjadi dan kerugian yang sangat besar

Aspek kerentanan (vulnerability)

Tabel 7-4. Daftar pertanyaan kunci aspek kerentanan DAS Benain

No	Pertanyaan Kunci (Master Question)	Rentang Skor
a.	Apakah morfologi dan morfometri DAS rentan bahaya?	1,2,3,4,5
b.	Apakah geologi dan tanah DAS rentan bahaya?	1,2,3,4,5
c.	Apakah hidrologi DAS rentan bahaya?	1,2,3,4,5
d.	Apakah tutupan lahan rentan bahaya?	1,2,3,4,5

Keterangan Rentang Skor Morfologi:

- 5 jika DAS bulat, rataan elevasi < 1000 m dpl, kerapatan aliran sangat tinggi, dominasi datar
- 4 jika DAS nyaris bulat, elevasi 1000 – 1500 m dpl, KA tinggi, bergelombang/agak miring)
- 3 jika Rf DAS 0,5, elevasi 1500 – 2000 m dpl, kerapatan aliran sedang, bergelombang
- 2 jika Rf DAS < 0,5, elevasi > 2000 m dpl, KA rendah, berbukit/agak curam)
- 1 jika DAS memanjang, elevasi > 2000, KA sangat rendah, curam)

Keterangan Rentang Skor Geologi dan tanah DAS:

- 5 tidak ada patahan, tanah stabil, tekstur halus
- 4 patahan hanya spot, tanah stabil, tekstur sedang
- 3 patahan beberapa spot, tanah sedang, tekstur sedang
- 2 patahan menyebar, tanah labil, tekstur kasar
- 1 patahan merata, tanah labil, tekstur kasar

Keterangan Rentang Skor Hidrologi DAS:

- 5 jika CH tahunan > 2000 mm, intensitas rendah 5-10 mm/jam, TBE rendah, KRS tinggi)
- 4 jika cht 1500 – 2000 mm, intensitas rendah, TBE rendah, KRS sedang)
- 3 jika cht 1000 – 1500 mm, intensitas sedang 11-25 mm/jam, TBE sedang, KRS sedang

2 jika cht 750 - 1000 mm, intensitas tinggi 51-75, TBE tinggi, KRS rendah
 1 jika cht < 750, I tinggi, TBE sangat tinggi, KRS sangat rendah

Keterangan Rentang Skor Tutupan Lahan DAS:

5 jika hutan > 30% dan tidak terganggu
 4 jika hutan > 30% sedikit gangguan
 3 jika hutan 20 – 30% sedikit gangguan
 2 jika hutan 15 – 20% terganggu musiman
 1 jika hutan < 15% dan terganggu tiap musim

Kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan

Tabel 7-5. Daftar pertanyaan kunci aspek kerentanan sosial, ekonomi dan lingkungan DAS Benain

No.	Pertanyaan Kunci (Master Question)	Rentang Skor
a.	Apakah masyarakat DAS tergolong sejahtera?	1,2,3,4,5
b.	Apakah kerapatan penduduk dan agraris baik bagi DAS?	1,2,3,4,5
c.	Apakah derajat erosi tidak membahayakan DAS?	1,2,3,4,5
d.	Apakah produktivitas lahan mencukupi kebutuhan masyarakat?	1,2,3,4,5

Keterangan Rentang Skor Kesejahteraan Masyarakat (resident welfare):

5 pendapatan > Rp. 30 ribu/hari, punya *saving*, pendidikan > setara SMP-SMA, pekerjaan dan pendapatan tetap, ada puskesmas + punya BPJS
 4 pendapatan Rp 20.000 – Rp 30.000, punya *saving*, pendidikan setara SMP-SMA, pekerjaan tetap, puskesmas jauh + punya BPJS
 3 pendapatan 15.000 – 19.999, *saving* barang, SD-SMP, petani musiman, puskesmas jauh + punya BPJS, angka ketergantungan tinggi
 2 pendapatan 10.000 – 14.999, tidak punya *saving*, tamat SD, petani musiman, puskesmas sangat jauh – BPJS
 1 pendapatan <10.000, hutang, buta huruf, buruh tani (tidak menguasai saprodi), terisolir – BPJS

Keterangan Rentang Skor Kerapatan Penduduk (population density):

5 Sangat rendah
 4 Rendah
 3 Sedang
 2 Padat
 1 Sangat padat

Keterangan Rentang Skor Derajat Erosi DAS (verifikasi merujuk TBE):

5 hanya erosi alami dan masyarakat sangat peduli dan mengendalikan erosi
 4 erosi permukaan (sedikit sekali parit atau bekas aliran air) dan masyarakat melakukan beberapa tindakan pengendalian erosi
 3 di sana-sini tampak erosi parit dan masyarakat melakukan pengendalian erosi secara sederhana
 2 banyak parit dan erosi lembar dan hampir tidak tampak upaya pengendalian
 1 longsor dan tidak ada upaya pengendalian

Keterangan Rentang Skor Produktivitas Lahan DAS:

5 cadangan berlebih dan tidak pernah terjadi kegagalan panen
 4 cadangan cukup 12 bulan jarang gagal panen
 3 cadangan cukup tapi fluktuatif
 2 cadangan tidak cukup risiko gagal panen besar
 1 cadangan tidak cukup dan hampir selalu gagal panen

Kerentanan pengetahuan

Tabel 7-6. Daftar pertanyaan kunci aspek kerentanan pengetahuan

No.	Pertanyaan Kunci (Master Question)	Rentang Skor
a.	Apakah tingkat pendidikan formal masyarakat memadai guna mengelola DAS?	1,2,3,4,5
b.	Apakah pengetahuan informal masyarakat memadai guna mengelola DAS?	1,2,3,4,5
c.	Apakah masyarakat mampu mengelola konflik dalam ruang DAS?	1,2,3,4,5
d.	Apakah pemahaman masyarakat tentang potensi bahaya DAS memadai?	1,2,3,4,5

Keterangan Rentang Skor Pendidikan Masyarakat:

- 5 >SMA
- 4 SMA
- 3 SMP
- 2 Tidak Tamat SD
- 1 Buta huruf

Keterangan Rentang Skor Pengetahuan Informasi:

- 5 punya pendidikan kesetaraan kecakapan hidup + KL + keagamaan
- 4 pernah mengikuti kesetaraan kecakapan hidup + KL + keagamaan
- 3 diajarkan kearifan lokal + keagamaan
- 2 kearifan lokal hanya karena kebiasaan
- 1 Tidak diajarkan apa-apa

Keterangan Rentang Skor Resolusi Konflik:

- 5 tidak ada konflik
- 4 Konflik jarang terjadi
- 3 konflik terjadi dan mampu diselesaikan secara adat
- 2 konflik terjadi dan hanya mampu diselesaikan secara hukum positif
- 1 Konflik tidak pernah selesai

Keterangan Rentang Skor Pemahaman masyarakat tentang bahaya DAS:

- 5 paham semua tanda-tanda awal bahaya
- 4 paham sebagian tanda awal bencana
- 3 Tahu tanda awal bahaya jika diberitahu oleh pihak lain
- 2 tidak tahu tanda awal bahaya tetapi mengikuti petunjuk pihak lain
- 1 sama sekali tidak tahu bahaya

Kapasitas masyarakat DAS Benain

Tabel 7-7. Daftar pertanyaan kunci aspek kapasitas masyarakat DAS Benain.

No.	Pertanyaan Kunci (Master Question)	Rentang Skor
a.	Apakah kearifan lokal masih diperlakukan dalam PDAS	1,2,3,4,5
b.	Apakah masyarakat diberdayakan oleh kalangan pemerintah dalam PDAS?	1,2,3,4,5
c.	Apakah mitra non pemerintah (LSM dan Gereja) terlibat dalam pemberdayaan masyarakat?	1,2,3,4,5
d.	Apakah letak geografis masyarakat DAS tidak menyebabkan keterisolirannya?	1,2,3,4,5

Keterangan Rentang Skor Kearifan Lokal:

- 5 diajarkan dan dilakukan sepanjang tahun
- 4 diajarkan dan dilakukan di musim tanam
- 3 tidak spesifik diajarkan tapi dilakukan saat musim tanam
- 2 tahu tapi tidak diajarkan, dilakukan tidak maksimal
- 1 tidak tahu dan tidak pernah dilakukan

Keterangan Rentang Skor Pemberdayaan oleh Pemerintah:

- 5 selalu ada tiap saat + modal + bantuan teknis
- 4 selalu ada agenda terjadwal + modal + bantuan teknis
- 3 ada jadwal + bantuan teknis
- 2 ada jadwal + kadang-kadang bantuan teknis

1 Tidak ada

Keterangan Rentang Skor Pemberdayaan oleh NGO (LSM dan atau Gereja):

- 5 selalu ada tiap saat + modal + bantuan teknis
- 4 selalu ada agenda terjadwal + modal + bantuan teknis
- 3 ada jadwal + bantuan teknis
- 2 ada jadwal + kadang-kadang bantuan teknis
- 1 Tidak ada pemberdayaan

Keterangan Rentang Skor Keterisoliran:

- 5 sangat dekat jalan utama (nasional, provinsi, kabupaten)
- 4 dekat jalan utama
- 3 tidak terlalu jauh
- 2 setengah hari jalan kaki
- 1 > setengah hari jalan kaki

7.3 Rekomendasi dan Revisi

Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi terhadap implementasi RPDAST Benain terhadap berbagai aspek yang meliputi biofisik, sosial ekonomi, integrasi antar sektor/kelembagaan maka dapat direkomendasikan bahwa Dokumen RPDAS Terpadu Benain perlu direvisi dengan mempertimbangkan dinamika penerbitan Undang- undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah atau terjadi perubahan regulasi, salah satunya dalam aspek perencanaan Pembangunan daerah dengan diterbitnya Permendagri 90 tahun 2019 tentang Klasifikasi, Kodefikasi dan Nomenklatur Perencanaan Pembangunan dan Keuangan Daerah.

7.4 Lembaga Monitoring dan Evaluasi

Program-program dan kegiatan telah disusun dalam dokumen RPAST Benain melibatkan para stakeholder. RPDAST Benain merupakan salah satu input utama yang digunakan sebagai dasar penyusunan program dan kegiatan setiap sektor dan masukan dalam penyusunan, peninjauan kembali, dan/atau penyempurnaan rencana tata ruang wilayah yang bersangkutan terkait dengan pengelolaan DAS. Kegiatan pengendalian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (PDAST) sesuai dengan ketentuan dalam Perda NTT No. 5 Tahun 2008 Pasal 40 butir (2) dilakukan oleh Pemerintah Daerah dibantu oleh Forum DAS dalam bentuk pemantauan, evaluasi dan pelaporan.

Pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi PDAS Benain dilakukan oleh tim yang dibentuk oleh Gubernur NTT. Tim Kerja ini terdiri dari berbagai *stakeholder* terkait dan Forum DAS Provinsi NTT yang terbagi menjadi Tim Pengarah dan Tim Pelaksana. Ketua Tim Pengarah adalah Kepala Bappelitbangda Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Ketua Tim Pelaksana adalah Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Tim ini melakukan monitoring dan evaluasi terhadap implementasi RPDAST Benain. Hasil monitoring dan evaluasi tersebut selanjutnya disampaikan kepada para pengambil kebijakan dalam melakukan perbaikan perencanaan sehingga visi misi tujuan dan sasaran pengelolaan DAS Terpadu Benain dapat tercapai sesuai rencana dalam RPDAST Benain.

Fungsi kontrol pengelolaan DAS melalui evaluasi monitoring dan evaluasi perlu dilakukan secara rutin, paling tidak setiap 3 tahun sekali untuk mengevaluasi dampak dari kinerja pengelolaan DAS. Fungsi monitoring dan evaluasi ini dilaksanakan oleh BPDAS Benain Noelmina selaku penerima mandat dari Menteri LHK dalam pengelolaan DAS, dan terbuka kemungkinan untuk berkolaborasi dengan para pihak terkait dalam melaksanakan monitoring dan evaluasi DAS, termasuk melibatkan masyarakat lokal. Olehnya, masyarakat perlu dipersiapkan kapasitasnya untuk memiliki kemampuan melakukan monitoring dan evaluasi dalam skala kecil lingkup desa, karena sesungguhnya mereka yang paling merasakan dampak dari kinerja pengelolaan DAS. Intensitas kegiatan monitoring dapat ditingkatkan paling sedikit sekali dalam setahun. Oleh karena fungsi monitoring dan evaluasi ini dapat melibatkan para pihak, maka instrumen monitoring dan evaluasi perlu dipersiapkan secara baik dan mudah dipahami oleh para pihak, sehingga dapat memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk terlibat secara langsung dalam monitoring dan evaluasi secara berjenjang, mulai dari tingkat lahan garapan, tingkat desa sampai tingkat lanskap DAS.

Bab 8. Rekomendasi

1. DAS Benain merupakan ruang kehidupan, sehingga prinsip *unity in diversity* (menyatu dalam tujuan bersinergi dalam keberagaman) menjadi spirit implementasi kebijakan pengelolaannya secara berjenjang mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan monitoring, serta ketersediaan mekanisme dan atribut/variabel evaluasi dan monitoring yang memadai untuk memudahkan evaluasi kinerja pengelolaan DAS dan evaluasi keberhasilan perencanaan dan implementasinya secara berkala dan berkelanjutan. *Grand design* pengelolaan DAS Benain harus merepresentasikan beberapa aspek: (a) realitas kerentanan ekologis yang berimplikasi sistemik terhadap kerentanan sosial-ekonomi untuk masyarakat yang berada di wilayah DAS Benain; (b) merepresentasikan para pihak yang memiliki kewenangan dalam pengaturan dan pemanfaatan wilayah DAS; (c) rencana strategis pembangunan daerah untuk tingkat provinsi dan kabupaten yang melintasi DAS Benain; (d) kepentingan investasi dan permodalan dalam mendukung Pembangunan daerah; (e) sifat dan karakteristik organisasi perangkat daerah terkait yang akan bersinergi dalam pengelolaan DAS; (f) harmonisasi kebijakan-kebijakan sektoral melalui peraturan pemerintah untuk menata saling keterkaitan dan saling ketergantungan terhadap sumber daya DAS yang sama.
2. Pemahaman tingkat kerentanan ekologis DAS Benain dengan status “perlu dipulihkan” merupakan akumulasi simultan dari faktor biofisik dan sosial ekonomi yang berkaitan dengan pemanfaatan lahan. Kondisi ini berimplikasi ganda terhadap terjadinya penurunan daya dukung layanan ekosistem sekaligus meningkatnya potensi bencana ekologis-hidrometeorologis yang terjadi dalam berbagai dimensi dan skala. Banjir dan kekeringan serta produktivitas lahan merupakan indikator adanya ancaman nyata yang berimplikasi langsung terhadap kerentanan sosial ekonomi dan kapasitas masyarakat lokal, terutama berkaitan dengan keberlanjutan sumber-sumber penghidupan yang bertumpu pada sumber daya air dan lahan di DAS Benain. Upaya mitigasi perlu dilakukan melalui berbagai skema, terutama program prioritas perlindungan dan pemulihran ekosistem DAS pada daerah-daerah dengan potensi kerawanan bencana sangat tinggi melalui: (a) konservasi dan rehabilitasi lahan secara vegetatif dan sivil-teknis pada wilayah DAS Benain yang memiliki kerawanan tinggi dan berimplikasi sistemik terhadap akselerasi kerentanan ekologis dan kerentanan sosial-ekonomi; (b) akselerasi penguatan partisipasi masyarakat dalam penerapan konservasi tanah dan air pada lahan-lahan garapan; (c) tersedianya pilot project percontohan pengelolaan lahan terpadu pada wilayah hulu, tengah dan hilir yang dapat diteladani dan dijadikan *learning-center* untuk masyarakat sekitarnya dalam pemanfaatan lahan secara berkelanjutan; (d) mengintegrasikan upaya rehabilitasi lahan kritis sebagai bagian dari upaya mendorong penguatan dan pengembangan model-model pengelolaan lahan dalam bentuk usaha tani terpadu dan agroforestri lokal yang menurut berbagai riset membuktikan aspek keberlanjutan secara ekologis dan sosial-ekonomi seperti Mamar yang

selama ini terkesan diabaikan oleh pengambil kebijakan.

3. Faktor antropogenik memiliki peranan besar terhadap simpul-simpul penyebab penurunan daya dukung layanan ekosistem DAS Benain. Perladangan berpindah dengan sistem tebas bakar perlu dikendalikan melalui penerapan agroforestri, penggembalaan liar secara ekstensif perlu dikendalikan melalui optimalisasi penggembalaan intensif untuk mitigasi dampak terhadap regenerasi alam, usaha tani di sempadan sungai perlu pendampingan agar berkelanjutan melalui penerapan konservasi tanah dan air, evaluasi perizinan pertambangan garam di wilayah hilir perlu dilakukan oleh pihak terkait, revitalisasi kearifan lokal seperti Fukun dan Onaf di Malaka beserta hukum adat diperlukan, dan mitigasi konflik agrarian dalam wilayah DAS perlu perhatian khusus. Partisipasi aktif masyarakat menjadi faktor kunci upaya mitigasi risiko kerusakan lahan, sehingga penguatan kapasitas melalui penyuluhan, pelatihan dan diseminasi informasi serta advokasi mengenai kondisi DAS Benain perlu dipahami oleh masyarakat untuk terlibat dalam transformasi pengelolaan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Selain itu, lembaga-lembaga fungsional terkait perlu meningkatkan advokasi pelayanan dan informasi kepada masyarakat, baik secara *offline* maupun melalui media sosial dan media *mainstream*, termasuk kemungkinan menyediakan *call-center* untuk pelayanan dan advokasi karena masih banyak pihak yang belum mengenal lembaga-lembaga teknis yang bertanggungjawab dalam pengelolaan DAS Benain.
4. Keterbatasan yang dihadapi dalam pengelolaan dan optimalisasi karakteristik DAS Benain memerlukan kolaborasi dan sinergisitas program dan kegiatan beserta strategi pencapaian bersama para pihak pembuat kebijakan dalam menyusun program dan kegiatan serta implementasinya pada tingkat tapak. Sinergisitas program dan kegiatan diperlukan untuk mengoptimalkan fungsi layanan dari kondisi biofisik DAS agar produktif, stabil, berkelanjutan dan berkeadilan serta mitigasi bencana untuk memberikan ruang-ruang kehidupan sosial-budaya dan ekonomi yang produktif, nyaman, sehat dan sejahtera untuk masyarakat. Untuk mewujudkannya, integrasi antar sektor dalam pengelolaan DAS diperlukan melalui aksi kolaborasi, integrasi dan sinergisitas program dan anggaran, sedapatnya menginisiasi dan mengembangkan kerja sama antar daerah untuk menempatkan DAS Benain sebagai milik bersama yang perlu dijaga kelestarian ekosistemnya. Kesadaran perlu diperkuat melalui tersedianya input strategis berupa program dan kegiatan kolaborasi untuk mencapai target-target capaian RPDAS Benain periode 2025-2040. Hilirisasi program pengelolaan DAS harus realistik dan *measureable* serta *budgetable*, sehingga diharapkan menyentuh persoalan substantif pada tingkat tapak, memastikan keseimbangan fungsi ekologis dan sosial-ekonomi dipertahankan untuk menghindari malpraktek pengelolaan DAS.
5. Implementasi program dan kegiatan dalam pengelolaan DAS sangat ditentukan oleh perencanaan dan penganggaran serta sinergisitas para pihak jelas dan terarah mulai dari pemerintah, lembaga legislatif, swasta, organisasi masyarakat/LSM lokal (hukum adat dan kelompok lainnya), regional, nasional, dan internasional, lembaga Pendidikan dan GEDSI. Perlu reorientasi evaluasi keberhasilan implementasi program dan kegiatan agar tidak sebatas kuantitas untuk kepentingan administrasi project, tetapi sebaiknya juga menyentuh aspek-aspek kualitatif, terutama dalam pengukuran *output* dan *impact* serta outcomenya. Indikator kualitatif dapat diukur dari tingkat kesejahteraan masyarakat, optimalnya fungsi-fungsi jasa ekosistem

DAS, outcome yang dihasilkan dari program pemberdayaan masyarakat dan penanganan stunting. Penguatan kapasitas sumber daya manusia menjadi faktor kunci, karena program dan kegiatan yang baik perlu didukung oleh tersedianya sumber daya manusia yang baik untuk implementasinya melalui berbagai media dan platform yang memungkinkan, mengingat sebagian besar penduduk DAS Benain mengalami keterbatasan sumber daya manusia. Selain itu, implementasi program dan kegiatan perlu bersinergi dengan tatanan nilai- nilai lokal yang berpotensi sebagai mitra strategis, salah satunya kearifan lokal dan lembaga adat yang memiliki legalitas dan pengaruh sosial-kultural tinggi, termasuk perhatian terhadap kelompok difabel yang juga berkepentingan terhadap kelestarian fungsi dan ekosistem DAS Benain. Penguatan politik anggaran pada tingkat daerah diperlukan untuk mendukung implementasi program dan kegiatan, sehingga sangat diperlukan desain program dan kegiatan yang substantif, *reasonable* dan *budgetable* sesuai kapasitas fiskal daerah.

6. Monitoring dan evaluasi merupakan instrumen penting untuk menilai dinamika biofisik, sosial ekonomi, kerja sama dan kelembagaan pengelolaan DAS Benain. Pelaksanaan Monitoring dan evaluasi sebaiknya rutin, kolaboratif, menyeluruh dan menjadi bagian dokumen RPDAS Benain. Monitoring dan evaluasi perlu dilakukan lebih awal pembahasan RPJMD Kabupaten untuk memastikan arahan program RPDAS dijadikan rujukan perencanaan OPD, dan proses Monitoring dan evaluasi disinergikan dengan evaluasi RPJMD setiap tahun. Metode Monitoring dan evaluasi perlu diperkuat dengan sejumlah instrumen analisis yang kuat untuk memastikan input dan proses serta output Monitoring dan evaluasi berjalan efektif di bawah koordinasi BPDAS Benain Noelmina bersama para mitra seperti Forum DAS NTT. Sebaiknya para mitra dilibatkan mulai tahap perencanaan, perancangan instrumen, simulasi dan implementasi Monitoring dan evaluasi untuk memberikan pemahaman terhadap kriteria dan indikator dari instrumen Monitoring dan evaluasi yang digunakan baik program maupun kegiatan yang dilaksanakan. Dengan demikian hasil (output) yang diperoleh dapat menggambarkan secara detail mengenai tingkat capaian dari setiap intervensi program dan kegiatan, serta upaya-upaya strategis untuk menemukan solusi alternatif dalam upaya percepatan dan penguatan aspek-aspek yang belum optimal dilaksanakan dalam mendukung peningkatan kinerja pengelolaan DAS Benain.
7. Karakteristik biofisik dan sosial-ekonomi masyarakat pada wilayah hulu, tengah dan hilir DAS Benain cukup bervariasi dari profesi, orientasi kehidupan dan tingkat ketergantungan terhadap sumber daya lahan dalam DAS. Kami menyampaikan aspirasi masyarakat selama melakukan observasi lapangan, bahwa mereka membutuhkan dukungan dari lembaga teknis yang bertanggungjawab dalam pengelolaan DAS untuk bersama masyarakat dapat mendesign model usaha tani terpadu yang berkelanjutan pada setiap kluster pemukiman DAS Benain sebagai percontohan untuk masyarakat. Program dan kegiatan yang relevan dapat disinergikan dengan optimalisasi penggunaan dana desa untuk mendukung proses internalisasi program dan kegiatan yang berkaitan dengan penanggulangan bencana alam seperti banjir dan kekeringan.

Daftar Pustaka

Asdak, C., D. Hidayati, T. Soetopo, G. Bayu Aji, R. Cahyadi, F. Alihar, D. Asiati, B. Nugraha, Mujiyani, and H. Yugaswara. 2007. Pengelolaan DAS: Dari wacana akademis hingga praktik lapangan. LIPI Press, Jakarta. ISBN 978-979-799-144-9

Asdak, C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Benson, D., A. Jordan. 2015. Environmental policy: protection and regulation. International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences, 2nd edition, Vol. 7 <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91014-6>

Badan Pusat Statistik NTT. 2023. Provinsi Nusa Tenggara Timur Dalam Angka

Badan Pusat Statistik. 2023. Profil Kemiskinan di Indonesia September 2022. Berita Resmi Statistik No. 07/01/Th. XXVI, 16 Januari 2023

Brooks P. D., A.A. Harpold, J.A. Biederman, D.J. Gochis, M.E. Litvak, B.E. Ewers, P.D. Broxton, and D.E. Reed. 2013. Non-linear Feedbacks Between Forest Mortality and Climate Change: Implications for Snow Cover, Water Resources, and Ecosystem Recovery in Western North America (Invited)

Camara-Leret, R., M.A. Fortuna, and J. Bascompte. 2019. Indigenous knowledge networks in the face of global change. 116 (20) 9913-9918. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821843116>

Dako, F.X., R.H. Purwanto, L.R.W. Faida, and Sumardi. 2018. Firewood and carpentry wood contribution to the communities of Mutis Timau protected forest, Timor Island. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. 24, (3): 166-174. DOI: 10.7226/jtfm.24.3.166

Dako, F.X., Purwanto, R.H., Faida, L.R.W., dan Sumardi. 2018. Tipologi Pola Konsumsi Pangan Untuk Menjaga Ketahanan Pangan Masyarakat Sekitar Kawasan Hutan Lindung Mutis Timau KPH Kabupaten Timor Tengah Selatan. Jurnal Ketahanan Nasional Vol. 25, (1): 92-106. <https://doi.org/10.22146/jkn.39544>.

Direktorat PPPDAS tahun 2020 - 2024. Renstra Direktorat PEPDAS 2020 - 2024

Jasiewicz, J and T.F. Stepinski. 20013. Example-Based Retrieval of Alike Land-Cover Scenes From NLCD2006 Database," in *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, vol. 10, no. 1, pp. 155-159, Jan. 2013, doi: 10.1109/LGRS.2012.2196019. keywords: {Image color analysis; Databases; Remote sensing; Geospatial analysis; Entropy; Histograms; Semantics; Content-based image retrieval; land-cover data set; query by example; similarity}.

Mardan, N. and S. Ramadhan. 2022. Pengelolaan Hutan Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Buton Selatan. *Administratio: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, 11(1), 75-83.

McCarter, J. and M.C. Gavin. 2011. Perceptions of the value of traditional ecological knowledge to formal school curricula: opportunities and challenges from Malekula Island, Vanuatu. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7(38):1-14 <http://www.ethnobiomed.com/content/7/1/38>

Njurumana, G. N., E. Pujiono, M.M. da Silva, and O. K. Oematan. 2021. Ecological performance of local initiatives on water resources management in Timorese communities, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 914 (1), 012031. doi:10.1088/1755-1315/914/1/012031

Njurumana, G. N., R. Sadono, D. Marsono, and Irham. 2021. Ecosystem Services of Indigenous Kaliwu Agroforestry Sistem in Sumba, Indonesia. *E3S Web Conferences*, 305, 04002. doi:<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130504002>

Noges, T. 2009. Relationship between morphometry, geographic location and water quality parameters of European Lakes. *Hydrobiologia*

Nugroho, H. Y. S. H., M. K. Sallata, M. K. Allo, N. Wahyuningrum, A.B. Supangat, O. Setiawan, G. N. Njurumana, W. Isnain, D. Auliyan, F. Ansari, L. Hanindityasari, and N. N. Najib. 2023. Incorporating Traditional Knowledge into Science-Based Sociotechnical Measures in Upper Watershed Management: Theoretical Framework, Existing Practices and the Way Forward. *Sustainability* 15 (3502). <https://doi.org/10.3390/su15043502>.

Nugroho, S. 2009. Respon morfometri dan penggunaan lahan DAS terhadap banjir bandang (Studi kasus bencana banjir bandang di Sungai Bohorok). Diambil kembali dari <http://sirrma.bppt.go.id>

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 10/PRT/M/2015 tentang Rencana dan Rencana Teknis Tata Pengaturan Air dan Tata Pengairan.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P. 39/Menhu-II/2009 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu.

Rosidi, H.M.D., S. Tjokrosapoetro, S. Gafoer; K. Suwitudirjo, S. Tjokrosapoetro. 1996. Peta geologi lembar Kupang-Atambua, Timor skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Pujiono, E., R. Sadono, Hartono, and M. A. Imron. 2019. A three decades assessment of forest cover changes in the mountainous tropical forest of Timor Island, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Vol. 25 (1):51-64. DOI: 10.7226/jtfm. 5.1.51.

Pujiono, E., R. Sadono, Hartono, and M. A. Imron. 2019. Assessment of Causes and Future Deforestation in the Mountainous Tropical Forest of Timor Island, Indonesia. *Journal of Mountain Science* 16(10). DOI:10.1007/s11629-019-5480-1.

Rahayu, S., R. Widodo, M. Noordwijk, I. Suryadi, and B. Verbist. 2009. Monitoring air di daerah aliran sungai. Bogor: **World Agroforestry Center**, ICRAF Asia Tenggara

Reyes-García, V., J. Paneque-Gálvez, A. C. Luz, M. Gueze, M. J. Macía, M. Orta-Martínez, J. Pino. 2014. Cultural Change and Traditional Ecological Knowledge: An Empirical Analysis from the Tsimane' in the Bolivian Amazon. *Human Organization*, 73(2):162-173

Riwu Kaho, L.M. 2015. Survei Cepat 10 DAS Lintas Batas Negara RI – RDTL Guna Penetapan Urutan Prioritas Penanganan. DitJen PDAS HL, Kemterian LHK, BPDAS Benain-Noelmina dan ForDAS NTT.

Salam, R. 2017. Kearifan Lokal Masyarakat Adat dalam Pengelolaan Hutan di Pulau Wangi-Wangi. *Walasiji: Jurnal Sejarah dan Budaya*, 8(1), 113-128. doi:<https://doi.org/10.36869/wjsb.v8i1.109>

Schramm, V.B., A. A. G. Júnior, F. Schramm. 2022. Facilitation Model for Supporting Integrative Water Resource Management. *Water Resources Management* 36:4913–4931. <https://doi.org/10.1007/s11269-022-03282-2>.

Setiawan, B. A. 2015 . Aplikasi Model Geospatial Interface For Water Erosion Prediction Project (geowepp) Untuk Prediksi Laju Erosi Di DAS Jono, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta . SKRIPSI . Yogyakarta : Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

Sumardi dan S. M. Widyastuti. 2004. Dasar Dasar Perlindungan Hutan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Suryatmojo, H. 2014. Recovery of forest soil disturbance in the intensive forest management sistem. *Procedia Environmental Sciences*. 20: 832-840.

Syaufina, L. 2008. Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia: perilaku api, penyebab, dan dampak kebakaran.

Tanga, R., M. C. Gavin. 2016. A Classification of Threats to Traditional Ecological Knowledge and Conservation Responses. *Conservation and Society* 14(1): 57-70, 2016.

Undang-undang (UU) Nomor 32 Tahun 2014 tentang Kelautan.

Vandebroek I, M. J. Balick. 2012. Globalization and Loss of Plant Knowledge: Challenging the Paradigm. PLoS

ONE 7(5): e37643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037643>

Vandebroek, I., Balick, M.J., 2012. Globalization and Loss of Plant Knowledge: Challenging the Paradigm. PLoS ONE 75: e37643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037643>.

Zander, R. 2016 .Risks and opportunities of non-bank based financing for agriculture: the case of agricultural value chain financing, Discussion Paper, No. 7/2016, ISBN 978-3-88985-685-2, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE), Bonn.

GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR,

ttd.

E. MELKIADES LAKA LENA

Salinan sesuai dengan aslinya
KEPALA BIRO HUKUM,

ODERMAKS SOMBU, SH, M.A, M.H
NIP. 196609181986021001