



MODUL AJAR

PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT

Perspektif Karakteristik, Permasalahan, Teknologi, dan Kebijakan di
Kalimantan Tengah

Disusun oleh:
Dr. Ir. Sari Marlina, S.Hut., M.Si.
Mariaty, S.Hut., M.P

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKARAYA

2026

MODUL AJAR PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT

Perspektif Karakteristik, Permasalahan, Teknologi, dan Kebijakan di Kalimantan Tengah

Penulis : Dr. Ir. Sari Marlina, S.Hut., M.Si. dan Mariaty, S.Hut., M.P

Editor : Dr. Ir. Sari Marlina, S.Hut.

Desain Sampul & Tata Letak : Dr. Ir. Sari Marlina, S.Hut.

Diterbitkan oleh:

UMPR

KATA SAMBUTAN

Kami menyambut baik terbitnya Modul Ajar Pengelolaan Lahan Gambut ini sebagai salah satu bentuk kontribusi nyata civitas akademika dalam mendukung proses pembelajaran yang kontekstual dan berbasis persoalan lokal, khususnya isu pengelolaan lahan gambut yang sangat relevan bagi Provinsi Kalimantan Tengah.

Ketersediaan bahan ajar yang komprehensif, sistematis, dan dilengkapi ilustrasi yang memudahkan pemahaman mahasiswa merupakan salah satu wujud komitmen institusi dalam meningkatkan mutu pembelajaran, khususnya pada Program Studi Teknik Lingkungan dan Kehutanan. Modul ini diharapkan dapat menjadi salah satu rujukan utama dalam perkuliahan, sekaligus mendorong lahirnya penelitian dan pengabdian masyarakat lanjutan terkait pengelolaan gambut di masa mendatang.

Kami mengucapkan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada penulis atas dedikasi dan kerja kerasnya dalam menyusun modul ajar ini. Semoga modul ini memberikan manfaat yang luas bagi dunia pendidikan dan pengelolaan lingkungan, khususnya lahan gambut di Kalimantan Tengah.

Palangka Raya, [Bulan] 2026

[Nama Pejabat/Dekan/Ketua Program Studi]

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas selesainya penyusunan Modul Ajar Pengelolaan Lahan Gambut ini, yang secara khusus disusun untuk mendukung proses pembelajaran mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan dan Kehutanan. Modul ini disusun dengan penekanan pada konteks lokal Provinsi Kalimantan Tengah, mengingat provinsi ini memiliki kekayaan sekaligus tantangan pengelolaan lahan gambut yang sangat relevan untuk dipelajari secara mendalam.

Materi dalam modul ini disusun secara sistematis, dimulai dari pemahaman dasar mengenai genesis dan karakteristik gambut, ekosistem dan keanekaragaman hayati, aspek hidrologi, permasalahan dan ancaman, teknologi pengelolaan dan restorasi, kerangka kebijakan dan kelembagaan, hingga studi kasus nyata di lapangan. Setiap bab dilengkapi dengan ilustrasi untuk memudahkan pemahaman konsep yang bersifat teknis maupun kontekstual.

Penulis menyadari bahwa modul ini masih memiliki keterbatasan dan senantiasa terbuka terhadap masukan dan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga modul ini bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan seluruh pihak yang memiliki perhatian terhadap kelestarian lahan gambut di Kalimantan Tengah dan Indonesia pada umumnya.

Palangka Raya, [Bulan] 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN	3
KATA PENGANTAR.....	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	8
DAFTAR TABEL	9
DAFTAR SINGKATAN.....	10
BAB 1.....	11
PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Urgensi Pengelolaan Gambut sebagai Isu Strategis Kalimantan Tengah	12
1.3 Tujuan dan Ruang Lingkup Modul Ajar	13
1.4 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	14
1.5 Peta Konsep dan Sistematika Penyajian	14
BAB 2.....	16
GENESIS DAN KARAKTERISTIK LAHAN GAMBUT.....	16
2.1 Proses Pembentukan Gambut Tropis.....	16
2.2 Klasifikasi dan Tipe Gambut.....	17
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Gambut.....	18
2.4 Sebaran dan Karakteristik Lahan Gambut di Kalimantan Tengah	19
2.5 Metode Identifikasi dan Pengukuran Karakteristik Gambut di Lapangan.....	21
BAB 3.....	22
EKOSISTEM DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	22
LAHAN GAMBUT KALIMANTAN TENGAH	22
3.1 Hutan Rawa Gambut sebagai Ekosistem Unik	22
3.2 Flora Khas Ekosistem Gambut.....	22
3.3 Fauna Kunci Ekosistem Gambut	23
3.4 Jasa Ekosistem Lahan Gambut.....	23
3.5 Interaksi Ekosistem Gambut dengan Ekosistem Sekitarnya.....	24
BAB 4.....	26
HIDROLOGI DAN TATA AIR LAHAN GAMBUT	26
4.1 Konsep Kubah Gambut dan Muka Air Tanah	26
4.2 Dampak Drainase terhadap Tata Air Gambut	27
4.3 Subsiden Gambut.....	28
4.4 Neraca Air Lahan Gambut.....	29

4.5 Pemodelan Hidrologi Sederhana untuk Perencanaan Tata Air Gambut	29
BAB 5.....	31
PERMASALAHAN DAN ANCAMAN LAHAN GAMBUT	31
5.1 Alih Fungsi Lahan dan Drainase Berlebih.....	31
5.2 Kebakaran Lahan Gambut dan Kabut Asap	31
5.3 Emisi Gas Rumah Kaca dari Lahan Gambut Terdegradasi	32
5.4 Dampak Sosial-Ekonomi dan Kesehatan.....	34
5.5 Kronologi Kejadian Karhutla Besar di Kalimantan Tengah.....	34
5.6 Konflik Sosial dalam Pemanfaatan Lahan Gambut	35
BAB 6.....	36
TEKNOLOGI DAN TEKNIK PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT.....	36
6.1 Pendekatan 3R: Rewetting, Revegetation, Revitalization	36
6.2 Sekat Kanal (Canal Blocking)	36
6.3 Sumur Bor dan Embung sebagai Infrastruktur Pembasahan	37
6.4 Paludikultur: Revegetasi Adaptif Lahan Basah.....	38
6.5 Pencegahan Kebakaran Berbasis Masyarakat	39
6.6 Pemantauan Teknis dan Evaluasi Efektivitas Infrastruktur	40
6.7 Perbandingan Pendekatan Restorasi Gambut di Berbagai Negara	40
BAB 7.....	42
KEBIJAKAN, REGULASI, DAN KELEMBAGAAN	42
PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT	42
7.1 Kerangka Regulasi Nasional	42
7.2 Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM).....	43
7.3 Kelembagaan Pengelolaan Gambut di Kalimantan Tengah	44
7.4 Kearifan Lokal Masyarakat Dayak dalam Pengelolaan Gambut	44
BAB 8.....	46
STUDI KASUS PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT	46
DI KALIMANTAN TENGAH	46
8.1 Eks-Proyek Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektare	46
8.2 Kawasan Hidrologis Gambut Kahayan-Sebangau.....	46
8.3 Restorasi Gambut Berbasis Desa.....	47
8.4 Pembelajaran dan Tantangan ke Depan.....	48
8.5 Rekomendasi Kebijakan Berdasarkan Studi Kasus	48
BAB 9.....	50
MONITORING, EVALUASI, DAN ARAH PENGELOLAAN	50
GAMBUT BERKELANJUTAN	50

9.1 Indikator Keberhasilan Restorasi Gambut.....	50
9.2 Teknologi Pemantauan Lahan Gambut	50
9.3 Pengelolaan Gambut Berkelanjutan dan Keterkaitan dengan SDGs	51
9.4 Rangkuman Modul	51
BAB 10.....	53
PRAKTIKUM DAN PANDUAN KUNJUNGAN LAPANGAN.....	53
10.1 Tujuan dan Manfaat Praktikum Lapangan	53
10.2 Panduan Praktikum 1: Pengukuran Karakteristik Fisik Gambut	53
10.3 Panduan Praktikum 2: Pengukuran Tinggi Muka Air Tanah Gambut	54
10.4 Panduan Praktikum 3: Observasi Infrastruktur Restorasi Gambut	54
10.5 Format Laporan Praktikum.....	54
LAMPIRAN: SOAL LATIHAN DAN TUGAS	56
GLOSARIUM	57
DAFTAR PUSTAKA	58
INDEKS	60
TENTANG PENULIS.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Profil vertikal (stratigrafi) lahan gambut tropis

Gambar 2.2 Ilustrasi skematik sebaran kawasan hidrologis gambut Kalimantan Tengah

Gambar 4.1 Skema hidrologi kubah gambut (peat dome)

Gambar 4.2 Ilustrasi laju subsidensi permukaan gambut

Gambar 5.1 Segitiga api pada kebakaran lahan gambut

Gambar 5.2 Perbandingan ilustratif emisi GRK berdasarkan kondisi lahan gambut

Gambar 6.1 Perbandingan kondisi kanal terbuka dan kanal yang telah disekat

Gambar 6.2 Skema paludikultur dengan spesies asli adaptif

Gambar 7.1 Struktur koordinasi kelembagaan pengelolaan dan restorasi gambut

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Karakteristik Umum Gambut Topogen dan Ombrogen

Tabel 2.2 Kelompok Kawasan Hidrologis Gambut Utama di Kalimantan Tengah

Tabel 5.1 Kronologi Ringkas Kejadian Karhutla Besar di Kalimantan Tengah

Tabel 7.1 Kronologi Ringkas Regulasi Utama Pengelolaan Gambut Nasional

DAFTAR SINGKATAN

BRGM : Badan Restorasi Gambut dan Mangrove

KHG : Kawasan/Kesatuan Hidrologis Gambut

MPA : Masyarakat Peduli Api

PLG : Pengembangan Lahan Gambut

GRK : Gas Rumah Kaca

ISPA : Infeksi Saluran Pernapasan Akut

IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change

SDGs : Sustainable Development Goals (Tujuan Pembangunan Berkelanjutan)

IoT : Internet of Things

SIG : Sistem Informasi Geografis

NDC : Nationally Determined Contribution

KTK : Kapasitas Tukar Kation

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan gambut merupakan salah satu ekosistem lahan basah yang memiliki peran ekologis, hidrologis, dan sosial-ekonomi yang sangat penting, khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia. Gambut terbentuk dari akumulasi bahan organik yang tidak terdekomposisi sempurna akibat kondisi anaerobik (tergenang air) dalam kurun waktu ribuan tahun. Indonesia tercatat sebagai negara dengan luasan lahan gambut tropis terluas ketiga di dunia setelah Kanada dan Rusia, dengan sebagian besar tersebar di Sumatera, Kalimantan, dan Papua.

Provinsi Kalimantan Tengah merupakan salah satu wilayah dengan cadangan lahan gambut terbesar di Indonesia, meliputi kawasan hidrologis gambut (KHG) di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Kahayan, Sebangau, Katingan, Mentaya, dan Seruyan. Sejarah pengelolaan gambut di provinsi ini tidak dapat dilepaskan dari program Pengembangan Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektare pada era 1990-an, yang meninggalkan dampak ekologis signifikan berupa kerusakan hidrologi gambut, kebakaran lahan berulang, dan degradasi ekosistem yang hingga kini masih menjadi fokus upaya restorasi nasional.

Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan dan Kehutanan perlu memiliki pemahaman yang utuh mengenai karakteristik, permasalahan, teknologi pengelolaan, serta kerangka kebijakan lahan gambut, mengingat kompleksitas persoalan gambut menuntut pendekatan lintas disiplin ilmu —

mulai dari ilmu tanah, hidrologi, ekologi, kehutanan, hingga kebijakan lingkungan dan pemberdayaan masyarakat.

Selain aspek keilmuan, pemahaman terhadap lahan gambut juga penting dalam konteks profesi masa depan mahasiswa, baik sebagai praktisi lingkungan di sektor pemerintahan, perusahaan perkebunan/kehutanan, lembaga swadaya masyarakat, maupun sebagai peneliti dan akademisi. Kompetensi mengelola gambut secara berkelanjutan semakin dibutuhkan seiring meningkatnya perhatian global terhadap isu perubahan iklim dan pengelolaan lahan basah.

1.2 Urgensi Pengelolaan Gambut sebagai Isu Strategis Kalimantan Tengah

Setiap memasuki musim kemarau, wilayah Kalimantan Tengah kerap menghadapi kebakaran hutan dan lahan (karhutla) yang bersumber dari lahan gambut terdegradasi. Peristiwa kabut asap tahun 2015 dan 2019 menjadi bukti nyata bahwa kegagalan pengelolaan gambut berdampak luas, bukan hanya terhadap lingkungan dan keanekaragaman hayati, tetapi juga kesehatan masyarakat, sektor pendidikan, transportasi, dan perekonomian daerah.

Di sisi lain, gambut tropis menyimpan cadangan karbon dalam jumlah sangat besar per satuan luas dibandingkan tipe lahan lainnya, sehingga pengelolaannya berkaitan erat dengan komitmen Indonesia dalam penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sesuai Nationally Determined Contribution (NDC) dan agenda perubahan iklim global. Oleh karena itu, pengelolaan lahan gambut di Kalimantan Tengah bukan sekadar isu lokal, melainkan bagian dari isu strategis nasional dan global.

Kalimantan Tengah juga menjadi lokasi pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) yang berdekatan secara ekoregional dengan kawasan gambut Kalimantan, sehingga tekanan pembangunan infrastruktur dan alih fungsi lahan berpotensi meningkat di masa mendatang. Kondisi ini menuntut kesiapan sumber daya manusia yang memahami prinsip pengelolaan gambut berkelanjutan agar pembangunan wilayah tidak mengorbankan fungsi ekologis gambut yang tersisa.

1.3 Tujuan dan Ruang Lingkup Modul Ajar

Modul ajar ini disusun untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan komprehensif mengenai: (1) genesis dan karakteristik fisik-kimia lahan gambut; (2) ekosistem dan keanekaragaman hayati gambut tropis; (3) permasalahan dan ancaman terhadap kelestarian gambut; (4) teknologi dan teknik pengelolaan/restorasi gambut; (5) kerangka regulasi dan kelembagaan; serta (6) studi kasus nyata pengelolaan gambut di Kalimantan Tengah.

Ruang lingkup materi disusun secara sistematis dari tingkat pengetahuan dasar (karakteristik gambut) menuju tingkat aplikatif (teknologi pengelolaan) dan kontekstual (kebijakan dan studi kasus lokal), sehingga mahasiswa dapat memahami keterkaitan antara aspek keilmuan dan implementasi di lapangan.

Modul ini juga dirancang agar dapat digunakan secara fleksibel, baik sebagai bahan bacaan mandiri (self-directed learning) maupun sebagai pegangan dalam perkuliahan tatap muka, diskusi kelompok, maupun praktikum/kunjungan lapangan ke kawasan gambut, misalnya ke Taman Nasional Sebangau atau kawasan eks-PLG di Kabupaten Pulang Pisau dan Kapuas.

1.4 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Setelah menyelesaikan mata kuliah Pengelolaan Lahan Gambut, mahasiswa diharapkan mampu:

- Menjelaskan proses pembentukan, klasifikasi, dan karakteristik fisik-kimia lahan gambut tropis;
- Menganalisis fungsi ekologis dan hidrologis ekosistem gambut serta dampak perubahan tata guna lahan;
- Mengidentifikasi permasalahan utama pengelolaan gambut, termasuk kebakaran lahan dan emisi GRK;
- Menerapkan prinsip teknis pengelolaan/restorasi gambut (rewetting, revegetation, revitalization);
- Menguraikan kerangka regulasi dan kelembagaan pengelolaan gambut di Indonesia dan Kalimantan Tengah;
- Mengevaluasi studi kasus pengelolaan gambut lokal untuk merumuskan rekomendasi kebijakan/teknis.

1.5 Peta Konsep dan Sistematika Penyajian

Modul ajar ini terdiri atas sembilan bab yang disusun secara berjenjang. Bab 1 menyajikan pendahuluan dan urgensi topik. Bab 2 membahas genesis dan karakteristik gambut. Bab 3 mengulas ekosistem dan keanekaragaman hayati. Bab 4 berfokus pada hidrologi dan tata air. Bab 5 menguraikan permasalahan dan ancaman. Bab 6 membahas teknologi pengelolaan. Bab 7 menjelaskan kebijakan dan kelembagaan. Bab 8 menyajikan studi kasus di Kalimantan Tengah. Bab 9 menutup dengan monitoring, evaluasi, dan arah pengelolaan berkelanjutan.

Setiap bab dilengkapi dengan uraian teori, ilustrasi/gambar bersumber, serta dilengkapi soal latihan pada bagian lampiran untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap materi yang telah dipelajari.

RINGKASAN BAB

Bab ini menekankan urgensi pengelolaan lahan gambut sebagai isu strategis Kalimantan Tengah, baik dari sisi ekologis, iklim, maupun sosial-ekonomi, sekaligus menguraikan tujuan, ruang lingkup, dan capaian pembelajaran yang menjadi acuan sepanjang modul ini.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Mengapa lahan gambut Kalimantan Tengah disebut sebagai isu strategis nasional dan global?
2. Sebutkan dan jelaskan tiga capaian pembelajaran utama mata kuliah Pengelolaan Lahan Gambut.

BAB 2

GENESIS DAN KARAKTERISTIK LAHAN GAMBUT

2.1 Proses Pembentukan Gambut Tropis

Gambut terbentuk melalui proses akumulasi bahan organik (serasah daun, ranting, batang, akar tumbuhan) yang mengalami dekomposisi tidak sempurna karena kondisi tergenang air (anaerobik) secara terus-menerus. Kondisi anaerobik menghambat aktivitas mikroorganisme pengurai, sehingga laju akumulasi bahan organik jauh melebihi laju dekomposisinya. Proses ini berlangsung sangat lambat, dengan laju pembentukan gambut tropis diperkirakan berkisar 1 mm per tahun, sehingga lapisan gambut setebal beberapa meter membutuhkan waktu ribuan tahun untuk terbentuk.

Gambut tropis di Kalimantan umumnya terbentuk sejak akhir zaman Holosen, dimulai dari cekungan-cekungan yang tergenang air di belakang tanggul alam sungai (backswamp), kemudian berkembang membentuk kubah gambut (peat dome) seiring waktu.

Proses pembentukan gambut juga sangat dipengaruhi oleh iklim tropis basah dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun, yang menjamin ketersediaan air secara terus-menerus untuk mempertahankan kondisi anaerobik. Perubahan iklim yang menyebabkan pergeseran pola curah hujan berpotensi mengganggu keseimbangan pembentukan gambut alami di masa mendatang.

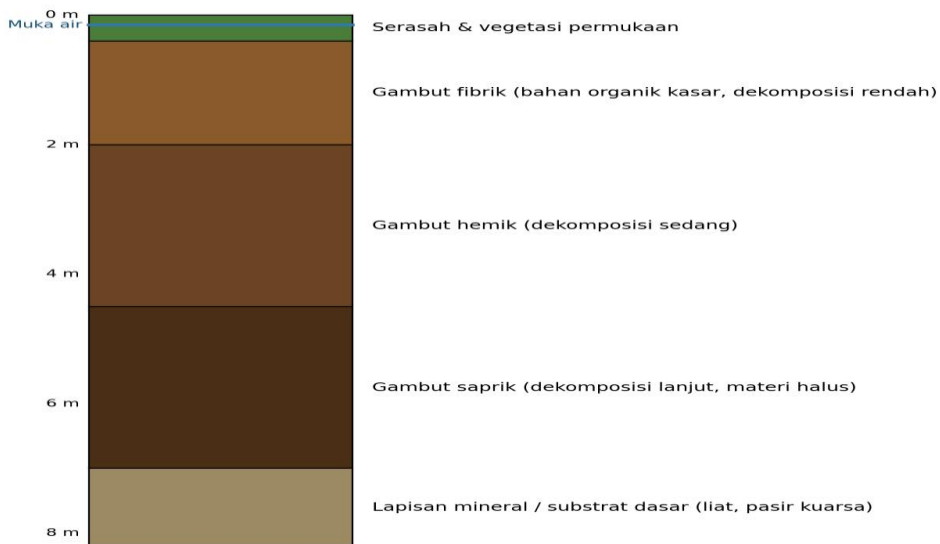
2.2 Klasifikasi dan Tipe Gambut

Berdasarkan letak dan sumber airnya, gambut diklasifikasikan menjadi dua tipe utama. Pertama, gambut topogen, yaitu gambut yang terbentuk di cekungan dan dipengaruhi oleh air tanah serta air sungai/limpasan, umumnya memiliki kesuburan relatif lebih tinggi. Kedua, gambut ombrogen, yaitu gambut yang sumber airnya murni berasal dari air hujan (rain-fed), membentuk kubah (dome) yang menjulang di atas permukaan lahan sekitarnya, dengan tingkat kesuburan rendah dan pH sangat masam.

Berdasarkan tingkat dekomposisi (kematangan), gambut dibedakan menjadi tiga kelas menurut skala Von Post yang disederhanakan: fibrik (serat kasar masih terlihat jelas, dekomposisi rendah), hemik (dekomposisi sedang, sebagian serat masih tampak), dan saprik (dekomposisi lanjut, materi telah halus dan sulit dikenali bentuk aslinya). Semakin dalam suatu lapisan gambut, umumnya semakin tinggi tingkat dekomposisinya karena telah mengalami proses penguraian dalam waktu yang lebih lama.

Berdasarkan ketebalannya, gambut juga dapat digolongkan menjadi gambut dangkal (kurang dari 100 cm), gambut sedang (100–200 cm), gambut dalam (200–400 cm), dan gambut sangat dalam (lebih dari 400 cm). Klasifikasi ketebalan ini penting secara regulasi karena Peraturan Pemerintah mengenai perlindungan ekosistem gambut menetapkan gambut dengan ketebalan tertentu (umumnya lebih dari 3 meter) sebagai kawasan fungsi lindung yang tidak boleh dibudidayakan.

Profil Vertikal (Stratigrafi) Lahan Gambut Tropis



Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada klasifikasi tingkat dekomposisi gambut (fibrik-hemik-saprik) menurut Von Post & Wetlands International (2003).

Gambar 2.1 Profil vertikal (stratigrafi) lahan gambut tropis menurut tingkat dekomposisi

Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada klasifikasi Von Post dan Wetlands International (2003).

2.3 Sifat Fisik dan Kimia Gambut

Secara fisik, gambut memiliki bulk density (berat isi) yang sangat rendah, berkisar antara 0,05–0,2 g/cm³, jauh lebih rendah dibandingkan tanah mineral (1,0–1,5 g/cm³). Kondisi ini menyebabkan gambut memiliki kapasitas menahan air (water holding capacity) sangat tinggi namun daya dukung (bearing capacity) yang rendah, sehingga rentan mengalami subsidensi (penurunan permukaan) ketika airnya dikeluarkan melalui drainase.

Secara kimia, gambut umumnya bersifat masam dengan pH berkisar 3,0–4,5, kandungan karbon organik sangat tinggi (dapat mencapai lebih dari 50–60%), namun ketersediaan hara makro seperti fosfor dan kalium relatif rendah, serta mengandung senyawa fenolik dan asam organik yang dapat bersifat toksik bagi sebagian tanaman budidaya non-adaptif.

Kandungan abu (mineral) gambut umumnya sangat rendah, kurang dari 10% dari berat kering, yang mengindikasikan bahwa hampir seluruh massa gambut tersusun dari bahan organik. Karakteristik ini menjadikan gambut mudah terbakar ketika kering serta memiliki daya sangga (buffering capacity) hara yang rendah, sehingga budi daya pertanian konvensional pada lahan gambut memerlukan input pupuk dan amelioran dalam jumlah besar dan berkelanjutan.

Tabel 2.1 Perbandingan Karakteristik Umum Gambut Topogen dan Ombrogen

Parameter	Gambut Topogen	Gambut Ombrogen
Sumber air utama	Air tanah & limpasan sungai	Air hujan (ombrotrofik)
Kesuburan hara	Relatif lebih tinggi	Rendah
Bentuk permukaan	Relatif datar	Kubah (dome)
pH	3,5 – 5,0	3,0 – 4,0
Kerentanan kebakaran	Sedang	Tinggi (pada kubah terdrainase)

2.4 Sebaran dan Karakteristik Lahan Gambut di Kalimantan Tengah

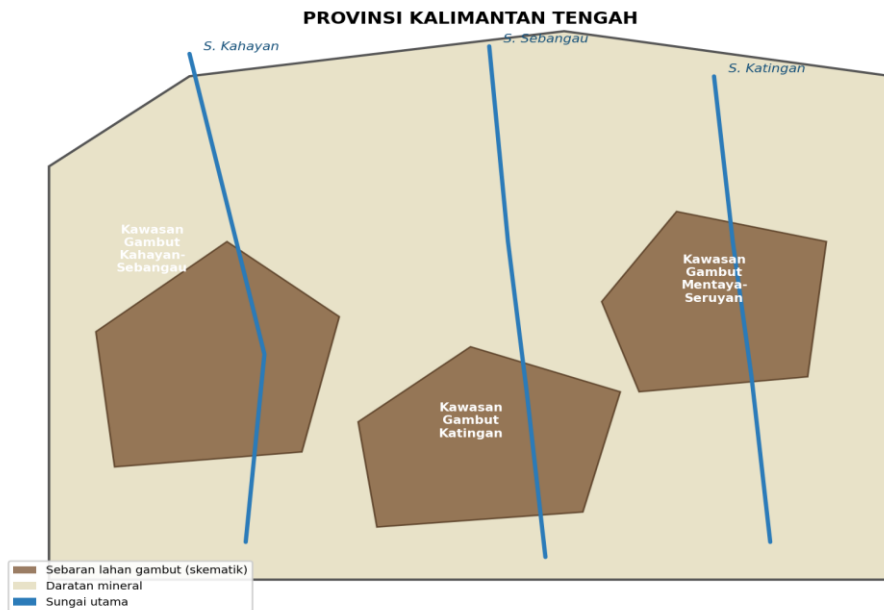
Kalimantan Tengah memiliki kawasan hidrologis gambut yang luas, tersebar utama di tiga kelompok kawasan besar: kawasan gambut Kahayan-Sebangau, kawasan gambut Katingan, dan kawasan gambut Mentaya-Seruyan. Ketebalan gambut di wilayah ini bervariasi dari kurang dari 1 meter di pinggiran hingga lebih dari 8-12 meter pada bagian tengah kubah gambut, seperti yang ditemukan di kawasan Taman Nasional Sebangau.

Kawasan gambut Kalimantan Tengah dikenal secara historis melalui program PLG Sejuta Hektare (1996-1999) yang membuka lebih dari 4.000 km jaringan kanal untuk irigasi pertanian, namun proyek ini gagal secara agronomis dan justru menyebabkan drainase berlebihan pada kubah-kubah gambut, memicu subsidensi dan kerentanan kebakaran yang berlangsung hingga saat ini.

Secara umum, karakteristik gambut Kalimantan Tengah tergolong gambut ombrogen dengan tingkat kematangan bervariasi dari hemik hingga saprik pada bagian dalam kubah. Kondisi ini menjadikan kawasan tersebut memiliki fungsi ekologis penting sebagai penyimpan karbon dan pengatur tata air regional, sekaligus rentan terhadap gangguan apabila keseimbangan hidrologisnya terganggu oleh aktivitas manusia.

Tabel 2.2 Kelompok Kawasan Hidrologis Gambut Utama di Kalimantan Tengah

Kelompok Kawasan	DAS Terkait	Kabupaten Terkait
Kahayan-Sebangau	S. Kahayan, S. Sebangau	Palangka Raya, Pulang Pisau, Kapuas
Katingan	S. Katingan	Katingan
Mentaya-Seruyan	S. Mentaya, S. Seruyan	Kotawaringin Timur, Seruyan



Catatan: peta ilustrasi skematik, bukan peta administratif/geospasial akurat.
Sumber: diolah oleh penulis berdasarkan data sebaran lahan gambut Wetlands International (2004) dan Balai Litbang LHK Kalimantan.

Gambar 2.2 Ilustrasi skematik sebaran kawasan hidrologis gambut di Provinsi Kalimantan Tengah

Sumber: diolah oleh penulis berdasarkan data sebaran lahan gambut Wetlands International (2004) dan Balai Litbang LHK Kalimantan; bukan peta geospasial resmi.

2.5 Metode Identifikasi dan Pengukuran Karakteristik Gambut di Lapangan

Identifikasi lahan gambut di lapangan umumnya dilakukan melalui pengeboran gambut (peat auger boring) untuk mengukur ketebalan dan mengambil sampel pada setiap kedalaman, dilanjutkan dengan pengujian laboratorium meliputi kadar air, bulk density, kadar abu, kadar karbon organik, pH, dan kapasitas tukar kation (KTK). Selain itu, penentuan tingkat dekomposisi di lapangan dapat dilakukan secara sederhana melalui uji peremasan (squeeze test) mengacu pada skala Von Post, yaitu dengan mengamati warna dan konsistensi air serta residu serat yang keluar saat contoh gambut basah diperas dengan tangan.

RINGKASAN BAB

Bab ini menguraikan proses genesis gambut tropis, klasifikasi berdasarkan sumber air (topogen/ombrogen) dan tingkat dekomposisi (fibrik/hemik/saprik), sifat fisik-kimia gambut, serta sebaran dan karakteristik gambut di Kalimantan Tengah.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Jelaskan mekanisme terbentuknya gambut tropis dan mengapa prosesnya berlangsung sangat lambat.
2. Bandingkan karakteristik gambut topogen dan ombrogen beserta implikasinya terhadap pengelolaan.

BAB 3

EKOSISTEM DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI LAHAN GAMBUT KALIMANTAN TENGAH

3.1 Hutan Rawa Gambut sebagai Ekosistem Unik

Hutan rawa gambut (peat swamp forest) merupakan salah satu tipe hutan hujan tropis dataran rendah yang paling khas, tumbuh di atas lapisan gambut tebal dengan kondisi tergenang air secara periodik hingga permanen. Ekosistem ini dicirikan oleh stratifikasi vegetasi yang unik, akar tunjang dan akar lutut yang beradaptasi terhadap kondisi anaerobik, serta produktivitas serasah tinggi yang menjadi bahan pembentuk gambut baru.

Kawasan Taman Nasional Sebangau di Kalimantan Tengah merupakan salah satu kawasan konservasi hutan rawa gambut terluas di Indonesia dan menjadi rujukan penting dalam penelitian ekologi gambut tropis, termasuk dinamika karbon dan keanekaragaman hayati.

Zonasi vegetasi hutan rawa gambut umumnya terbentuk secara konsentris dari tepi menuju pusat kubah gambut, dengan komposisi jenis dan tinggi tajuk yang semakin menurun ke arah pusat kubah akibat semakin tingginya tingkat kemasaman dan rendahnya ketersediaan hara pada bagian tengah kubah gambut.

3.2 Flora Khas Ekosistem Gambut

Beberapa jenis flora khas yang beradaptasi pada kondisi gambut masam dan tergenang antara lain Ramin (*Gonystylus bancanus*), Jelutung (*Dyera* spp.), Meranti Rawa (*Shorea* spp.), Punak (*Tetramerista glabra*), dan berbagai jenis palem rawa. Ramin merupakan spesies bernilai ekonomi tinggi namun berstatus

dilindungi karena populasinya menyusut akibat eksploitasi berlebihan dan degradasi habitat, sehingga tercantum dalam Appendix II CITES.

Selain jenis pohon, lahan gambut juga menjadi habitat berbagai jenis tumbuhan bawah bernilai ekonomi dan ekologis, seperti purun tikus (*Eleocharis dulcis*) yang dimanfaatkan masyarakat lokal sebagai bahan anyaman/kerajinan, serta berbagai jenis paku-pakuan dan lumut yang berperan dalam siklus hara ekosistem gambut.

3.3 Fauna Kunci Ekosistem Gambut

Ekosistem hutan rawa gambut Kalimantan Tengah menjadi habitat penting bagi satwa endemik dan dilindungi, di antaranya Orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus*), Bekantan (*Nasalis larvatus*), Owa-owa (*Hylobates* spp.), serta berbagai jenis burung air dan reptil rawa. Fragmentasi dan degradasi habitat akibat drainase, kebakaran, dan alih fungsi lahan menjadi ancaman utama terhadap kelangsungan populasi satwa-satwa tersebut.

Taman Nasional Sebangau tercatat sebagai salah satu kawasan dengan populasi orangutan liar terbesar di dunia yang hidup pada ekosistem gambut. Kebakaran gambut skala besar tahun 2015 dan 2019 dilaporkan mengakibatkan kematian dan perpindahan paksa sejumlah individu orangutan serta satwa liar lainnya akibat hilangnya habitat dan sumber pakan.

3.4 Jasa Ekosistem Lahan Gambut

Lahan gambut menyediakan berbagai jasa ekosistem strategis, meliputi: (1) jasa penyimpanan karbon (carbon sink) dalam jumlah besar; (2) jasa hidrologis berupa regulasi tata air dan pencegahan banjir maupun kekeringan di kawasan

sekitarnya; (3) jasa penyediaan sumber daya perikanan rawa dan hasil hutan bukan kayu (rotan, purun, madu hutan); serta (4) jasa budaya dan spiritual bagi masyarakat adat Dayak yang telah lama bermukim dan menggantungkan kehidupan pada ekosistem gambut secara turun-temurun.

Nilai ekonomi jasa ekosistem gambut kerap tidak sepenuhnya terhitung dalam skema pembangunan konvensional yang lebih berorientasi pada nilai produksi jangka pendek, sehingga diperlukan pendekatan valuasi ekonomi lingkungan (environmental economic valuation) untuk memasukkan nilai jasa ekosistem gambut secara utuh ke dalam pengambilan kebijakan pembangunan wilayah.

3.5 Interaksi Ekosistem Gambut dengan Ekosistem Sekitarnya

Ekosistem gambut tidak berdiri sendiri, melainkan berinteraksi erat dengan ekosistem sungai, danau, dan hutan mineral di sekitarnya. Aliran air kaya bahan organik (blackwater) dari kawasan gambut memengaruhi produktivitas perikanan sungai di sekitarnya, sementara keberadaan hutan mineral di tepi kawasan gambut berfungsi sebagai zona penyangga (buffer zone) yang menjaga kestabilan iklim mikro dan mencegah rambatan api dari luar kawasan gambut.

RINGKASAN BAB

Bab ini membahas keunikan ekosistem hutan rawa gambut, flora dan fauna khas yang bergantung padanya, serta jasa ekosistem penting yang disediakan gambut bagi lingkungan dan masyarakat sekitar.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Sebutkan tiga jenis fauna kunci ekosistem gambut Kalimantan Tengah beserta status konservasinya.
2. Jelaskan mengapa jasa ekosistem gambut sering tidak terhitung dalam skema pembangunan konvensional.

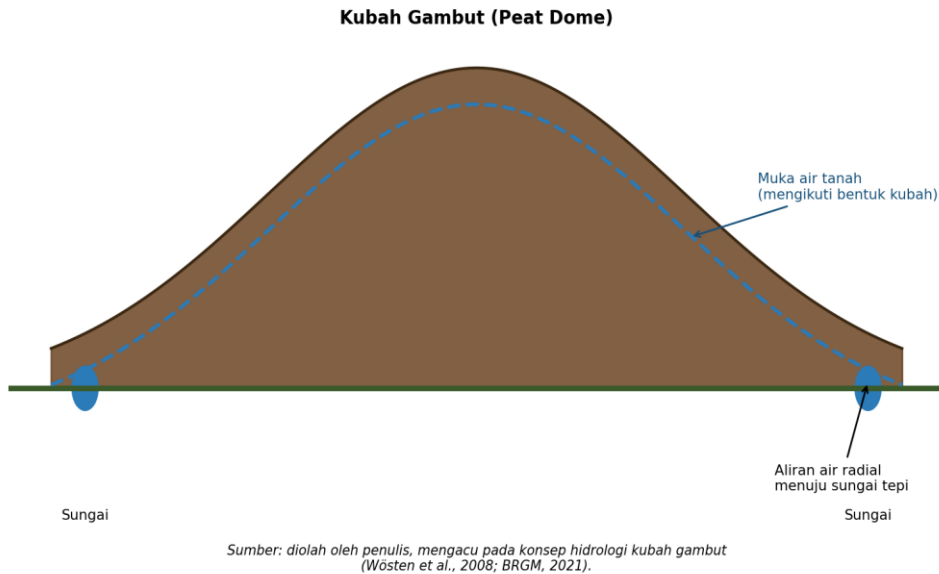
BAB 4

HIDROLOGI DAN TATA AIR LAHAN GAMBUT

4.1 Konsep Kubah Gambut dan Muka Air Tanah

Kubah gambut ombrogen memiliki karakteristik hidrologi khas: muka air tanah cenderung mengikuti bentuk topografi kubah, dengan aliran air bawah permukaan bergerak secara radial dari puncak kubah menuju sungai-sungai di tepiannya. Sistem hidrologi ini bersifat sangat sensitif sedikit gangguan pada muka air tanah dapat berdampak luas terhadap seluruh sistem kubah gambut.

Konduktivitas hidraulik gambut bervariasi menurut kedalaman: lapisan gambut permukaan (akrotelm) memiliki konduktivitas hidraulik tinggi karena porositas besar dan tingkat dekomposisi rendah, sedangkan lapisan gambut dalam (katotelm) memiliki konduktivitas hidraulik jauh lebih rendah akibat pemadatan dan dekomposisi lanjut. Perbedaan ini menjelaskan mengapa fluktuasi muka air tanah gambut terjadi paling dominan pada lapisan permukaan.



Gambar 4.1 Skema hidrologi kubah gambut (peat dome) dan pola aliran air radial

Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada konsep hidrologi gambut Wösten et al. (2008) dan BRGM (2021).

4.2 Dampak Drainase terhadap Tata Air Gambut

Pembuatan kanal drainase untuk kepentingan pertanian, perkebunan, atau permukiman menyebabkan penurunan muka air tanah gambut secara signifikan. Ketika muka air turun, lapisan gambut yang semula jenuh air menjadi teroksidasi, memicu proses dekomposisi dipercepat, pelepasan karbon dalam bentuk CO₂, serta peningkatan kerentanan terhadap kebakaran karena rongga gambut terisi udara yang mendukung pembakaran membara (smouldering fire).

Studi hidrologi pada kawasan eks-PLG di Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa jaringan kanal yang dibangun tanpa mempertimbangkan prinsip konservasi tata air gambut menyebabkan penurunan muka air tanah hingga radius beberapa kilometer dari kanal utama, jauh melampaui area yang dimaksudkan untuk irigasi.

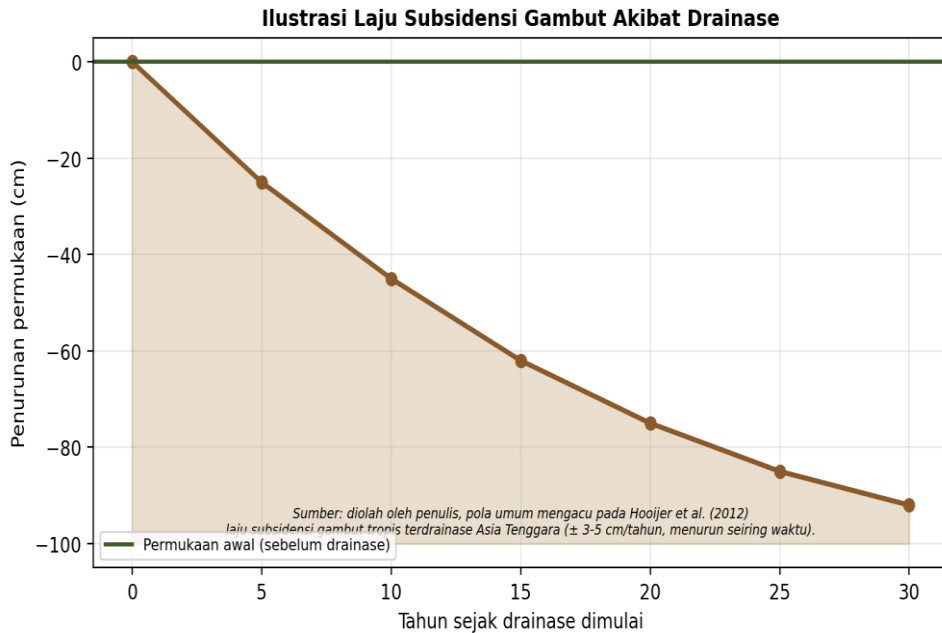
Dampak drainase juga bersifat berjenjang (cascading effect): penurunan muka air pada satu titik kanal dapat memengaruhi tata air kubah gambut secara keseluruhan, termasuk kawasan konservasi di sekitarnya, meskipun kawasan tersebut tidak mengalami drainase secara langsung. Oleh karena itu, prinsip pengelolaan tata air gambut harus dipandang dalam skala satu Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG), bukan sebatas area yang didrainase saja.

4.3 Subsideni Gambut

Subsideni adalah penurunan elevasi permukaan lahan gambut akibat tiga proses utama: (1) pemadatan (konsolidasi) fisik akibat hilangnya air; (2) penyusutan (shrinkage) akibat pengeringan; dan (3) dekomposisi biokimia (oksidasi bahan organik). Laju subsideni gambut tropis terdrainase diperkirakan mencapai 3-5 cm per tahun pada dekade awal, kemudian melambat seiring berjalannya waktu, namun bersifat kumulatif dan pada dasarnya tidak dapat dipulihkan (irreversible) dalam skala waktu manusia.

Subsideni jangka panjang pada gambut yang didrainase secara terus-menerus berpotensi menurunkan elevasi lahan hingga di bawah permukaan air pasang sungai atau laut, menimbulkan risiko genangan permanen dan intrusi air di wilayah pesisir gambut.

Pemantauan subsideni gambut umumnya dilakukan menggunakan alat ukur sederhana berupa subsidence pole (patok pemantau penurunan permukaan) yang ditanam hingga lapisan mineral di bawah gambut, sehingga penurunan permukaan gambut relatif terhadap patok tersebut dapat diukur secara berkala dari waktu ke waktu.



*Gambar 4.2 Ilustrasi laju subsidensi permukaan gambut akibat drainase dari waktu ke waktu
 Sumber: diolah oleh penulis, pola umum mengacu pada Hooijer et al. (2012).*

4.4 Neraca Air Lahan Gambut

Neraca air (water balance) lahan gambut secara sederhana ditentukan oleh keseimbangan antara input (curah hujan, limpasan permukaan) dan output (evapotranspirasi, aliran keluar melalui kanal/sungai, serta perkolasi). Pengelolaan tata air gambut yang baik bertujuan menjaga keseimbangan ini agar muka air tanah tetap berada pada kisaran optimal, yaitu tidak lebih dari 40 cm di bawah permukaan tanah gambut, sebagaimana menjadi acuan teknis dalam berbagai pedoman restorasi gambut nasional.

4.5 Pemodelan Hidrologi Sederhana untuk Perencanaan Tata Air Gambut

Perencanaan infrastruktur tata air gambut, seperti penempatan sekat kanal, umumnya didukung oleh pemodelan hidrologi sederhana yang mensimulasikan hubungan antara jarak sekat, kemiringan kanal, dan tinggi muka air yang dapat dicapai. Model semacam ini membantu perencana menentukan jumlah dan

lokasi sekat kanal yang optimal tanpa harus melakukan uji coba langsung di lapangan yang memakan waktu dan biaya lebih besar.

Salah satu pendekatan sederhana yang umum digunakan adalah model keseimbangan massa air (mass balance) pada segmen kanal, yang mempertimbangkan debit masuk dari curah hujan dan limpasan, debit keluar melalui celah sekat kanal (jika ada), serta laju infiltrasi ke gambut sekitarnya. Meskipun sederhana, pendekatan ini cukup efektif digunakan sebagai alat bantu perencanaan awal (preliminary design) sebelum dilakukan survei detail dan pemasangan infrastruktur di lapangan.

Pemodelan hidrologi yang lebih kompleks, seperti model spasial berbasis SIG yang mengintegrasikan data topografi LiDAR, curah hujan, dan parameter fisik gambut, semakin banyak digunakan oleh lembaga riset dan BRGM dalam menyusun peta prioritas restorasi pada skala kawasan hidrologis gambut yang lebih luas.

RINGKASAN BAB

Bab ini menjelaskan konsep hidrologi kubah gambut, dampak drainase terhadap tata air, serta fenomena subsidensi gambut sebagai konsekuensi jangka panjang dari gangguan tata air alami.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Jelaskan mengapa gangguan pada satu titik kanal dapat berdampak pada seluruh sistem kubah gambut.
2. Uraikan tiga proses utama penyebab subsidensi gambut.

BAB 5

PERMASALAHAN DAN ANCAMAN LAHAN GAMBUT

5.1 Alih Fungsi Lahan dan Drainase Berlebih

Konversi hutan rawa gambut menjadi lahan pertanian, perkebunan kelapa sawit, dan permukiman transmigrasi merupakan pemicu utama drainase gambut di Kalimantan Tengah. Program PLG Sejuta Hektare menjadi contoh historis paling signifikan, di mana pembukaan lahan gambut untuk pertanian pangan tanpa kajian hidrologi yang memadai menyebabkan kegagalan produktivitas pertanian sekaligus kerusakan ekosistem gambut yang masif dan berkepanjangan.

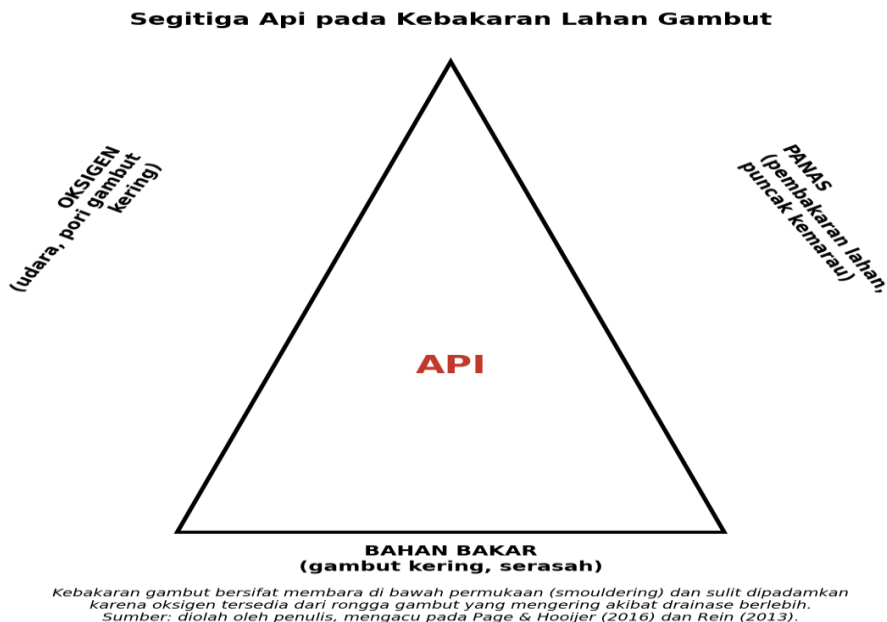
Selain PLG, ekspansi perkebunan kelapa sawit dan hutan tanaman industri (HTI) pada dekade 2000-an turut berkontribusi terhadap drainase gambut skala luas di berbagai wilayah Kalimantan Tengah, meskipun regulasi terbaru telah membatasi pemberian izin usaha baru pada kawasan fungsi lindung ekosistem gambut.

5.2 Kebakaran Lahan Gambut dan Kabut Asap

Gambut yang terdrainase dan mengering sangat rentan terbakar, baik akibat pembukaan lahan dengan cara dibakar (land clearing) maupun rambatan api dari lahan sekitar. Kebakaran gambut memiliki karakteristik khas berupa pembakaran membara di bawah permukaan (smouldering/ground fire) yang dapat berlangsung berminggu-minggu, sulit dideteksi secara visual, dan sangat sulit dipadamkan karena api menjalar di dalam rongga gambut yang kaya bahan bakar organik.

Peristiwa karhutla besar tahun 2015 dan 2019 di Kalimantan Tengah menimbulkan kabut asap lintas wilayah bahkan lintas negara, dengan dampak kesehatan (ISPA), gangguan penerbangan, penutupan sekolah, serta kerugian ekonomi yang sangat besar bagi masyarakat dan pemerintah daerah.

Fenomena El Niño yang menyebabkan musim kemarau lebih panjang dan lebih kering turut memperbesar risiko kebakaran gambut, sebagaimana terlihat pada kejadian karhutla besar tahun 2015 dan 2019 yang keduanya bertepatan dengan periode El Niño kuat. Perubahan iklim yang meningkatkan frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrem berpotensi memperbesar risiko kebakaran gambut di masa mendatang apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan tata air yang memadai.



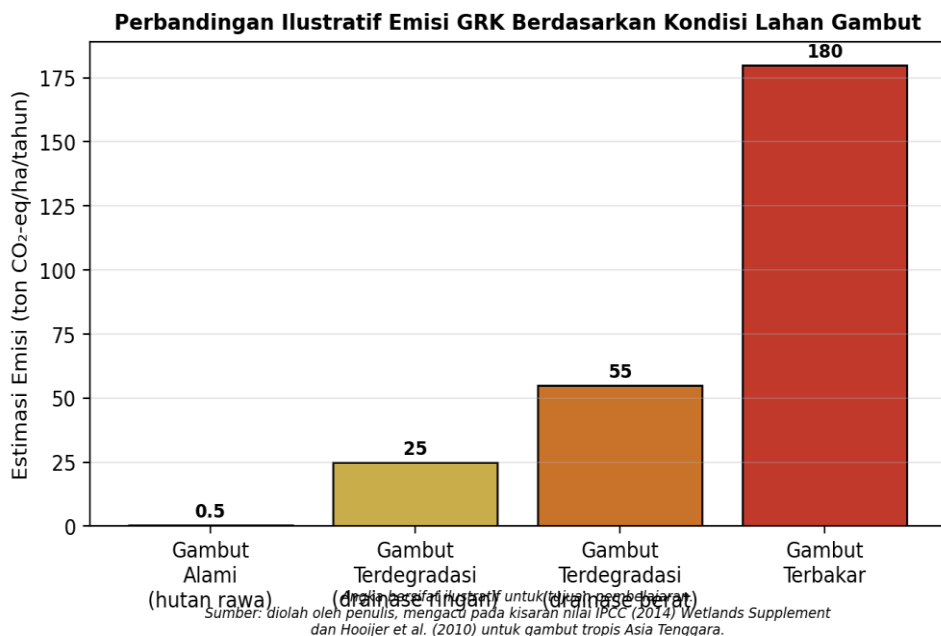
Gambar 5.1 Segitiga api pada kebakaran lahan gambut

Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada Page & Hooijer (2016) dan Rein (2013).

5.3 Emisi Gas Rumah Kaca dari Lahan Gambut Terdegradasi

Gambut yang terdrainase melepaskan karbon yang telah tersimpan selama ribuan tahun dalam bentuk CO₂ melalui proses dekomposisi aerobik, serta melalui pembakaran yang melepaskan CO₂, CH₄, dan partikulat dalam jumlah besar dalam waktu singkat. Kebakaran gambut skala besar dapat melepaskan emisi karbon setara emisi tahunan negara-negara industri menengah, menjadikan pengelolaan gambut sebagai komponen penting strategi mitigasi perubahan iklim nasional.

Selain gas rumah kaca, kebakaran gambut juga menghasilkan polutan partikulat halus (PM_{2.5}) dalam konsentrasi tinggi yang dapat menyebar hingga ratusan kilometer, sehingga berdampak pada kualitas udara wilayah yang jauh dari titik kebakaran, termasuk negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia pada peristiwa kabut asap lintas batas tahun 2015 dan 2019.



Gambar 5.2 Perbandingan ilustratif tingkat emisi GRK berdasarkan kondisi lahan gambut

Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada kisaran nilai IPCC (2014) Wetlands Supplement dan Hooijer et al. (2010).

5.4 Dampak Sosial-Ekonomi dan Kesehatan

Degradasi lahan gambut turut berdampak pada hilangnya sumber penghidupan masyarakat lokal yang bergantung pada hasil hutan bukan kayu, perikanan rawa, dan jasa lingkungan lainnya. Selain itu, paparan asap kebakaran gambut secara berulang berkontribusi terhadap peningkatan kasus infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan ibu hamil di wilayah terdampak.

Dari sisi ekonomi, kebakaran gambut skala besar menimbulkan kerugian langsung berupa biaya pemadaman, penurunan produktivitas kerja akibat kabut asap, terganggunya aktivitas transportasi udara dan sungai, serta biaya pemulihan kesehatan masyarakat. Kerugian tidak langsung juga mencakup penurunan citra daerah dan potensi terganggunya investasi maupun sektor pariwisata.

5.5 Kronologi Kejadian Karhutla Besar di Kalimantan Tengah

Beberapa peristiwa kebakaran hutan dan lahan gambut berskala besar di Kalimantan Tengah tercatat memberikan dampak signifikan bagi lingkungan dan masyarakat, sebagaimana dirangkum secara ringkas pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Kronologi Ringkas Kejadian Karhutla Besar di Kalimantan Tengah

Tahun	Konteks Iklim	Dampak Utama
1997/1998	El Niño kuat	Kebakaran meluas pasca-pembukaan proyek PLG
2015	El Niño kuat	Kabut asap lintas negara, dampak kesehatan luas
2019	El Niño moderat	Karhutla luas, gangguan penerbangan & pendidikan

5.6 Konflik Sosial dalam Pemanfaatan Lahan Gambut

Tumpang tindih klaim lahan antara masyarakat adat, pemegang izin usaha, dan kawasan konservasi kerap memicu konflik sosial di wilayah gambut. Ketidakjelasan batas kawasan fungsi lindung dan fungsi budi daya gambut, serta lemahnya pengakuan terhadap hak masyarakat adat atas wilayah kelola tradisional, menjadi tantangan tersendiri dalam upaya pengelolaan gambut yang berkeadilan sosial.

RINGKASAN BAB

Bab ini mengulas permasalahan utama pengelolaan gambut, meliputi alih fungsi lahan, kebakaran dan kabut asap, emisi gas rumah kaca, dampak sosial-ekonomi-kesehatan, serta potensi konflik sosial di kawasan gambut.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Mengapa kebakaran lahan gambut lebih sulit dipadamkan dibandingkan kebakaran pada tanah mineral?
2. Jelaskan keterkaitan antara fenomena El Niño dan risiko karhutla di Kalimantan Tengah.

BAB 6

TEKNOLOGI DAN TEKNIK PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT

6.1 Pendekatan 3R: Rewetting, Revegetation, Revitalization

Strategi restorasi gambut nasional yang dikembangkan oleh Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM) mengacu pada tiga pilar utama yang dikenal sebagai pendekatan 3R: Rewetting (pembasahan kembali) melalui pembangunan infrastruktur tata air seperti sekat kanal, sumur bor, dan embung; Revegetation (revegetasi) melalui penanaman kembali spesies asli yang adaptif terhadap kondisi basah gambut; dan Revitalization (revitalisasi mata pencaharian) melalui pemberdayaan ekonomi masyarakat berbasis komoditas ramah gambut.

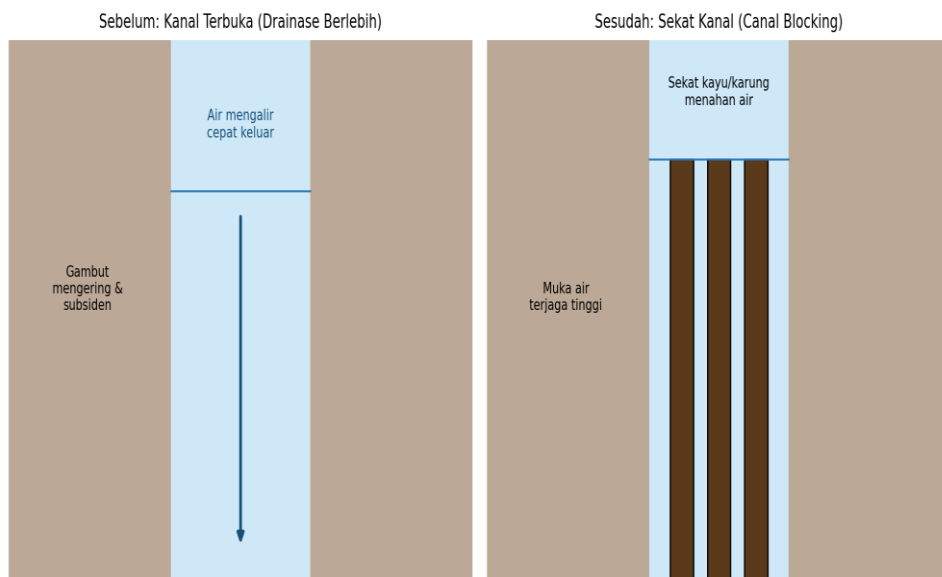
Ketiga pilar 3R tersebut bersifat saling melengkapi dan idealnya dilaksanakan secara terintegrasi dalam satu kawasan restorasi, karena keberhasilan rewetting tanpa disertai revitalisasi ekonomi masyarakat berisiko memicu pembukaan drainase baru secara swadaya oleh masyarakat yang membutuhkan lahan kering untuk bercocok tanam.

6.2 Sekat Kanal (Canal Blocking)

Sekat kanal merupakan bangunan penahan air sederhana yang dipasang melintang pada kanal drainase untuk menaikkan dan mempertahankan muka air tanah gambut. Material yang umum digunakan meliputi kayu, karung berisi tanah/pasir, geotekstil, hingga beton pada sekat permanen berskala besar. Penempatan sekat kanal memerlukan kajian topografi dan hidrologi agar efektif

menahan air tanpa menimbulkan genangan berlebihan yang justru mengganggu aktivitas masyarakat sekitar.

Perencanaan jumlah dan jarak antar-sekat kanal umumnya mempertimbangkan kemiringan (gradien) kanal, debit aliran musiman, serta ketinggian target muka air yang ingin dicapai. Pemeliharaan berkala terhadap sekat kanal juga penting dilakukan karena sekat berbahan kayu/gambut cenderung mengalami pelapukan dan penurunan efektivitas dalam beberapa tahun, sehingga memerlukan perbaikan atau penggantian material secara periodik.



Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada teknik restorasi gambut BRGM/BRGM-RI (2018-2021)
(pendekatan 3R: Rewetting, Revegetation, Revitalization).

Gambar 6.1 Perbandingan kondisi kanal terbuka (drainase berlebih) dan kanal yang telah disekat

Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada teknik restorasi gambut BRGM (2018-2021).

6.3 Sumur Bor dan Embung sebagai Infrastruktur Pembasahan

Selain sekat kanal, pembangunan sumur bor (deep well) dan embung berfungsi sebagai cadangan air yang dapat dimanfaatkan untuk pembasahan

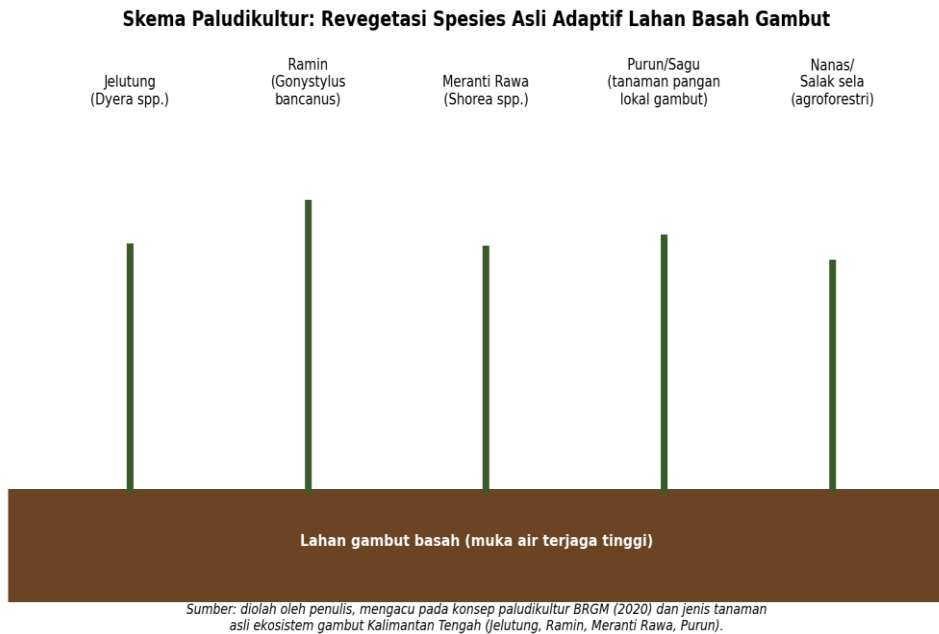
gambut secara cepat pada masa kritis kekeringan/kebakaran, serta sebagai sumber air baku bagi kegiatan pemadaman dini oleh masyarakat dan regu pemadam kebakaran desa.

Sumur bor umumnya dilengkapi pompa submersible bertenaga listrik/genset atau tenaga surya untuk mengalirkan air ke area rawan kebakaran melalui jaringan pipa atau selang portabel, sementara embung berfungsi menampung air hujan dan limpasan pada musim hujan sebagai cadangan pada musim kemarau.

6.4 Paludikultur: Revegetasi Adaptif Lahan Basah

Paludikultur adalah sistem budi daya tanaman yang dilakukan pada kondisi lahan gambut basah tanpa memerlukan drainase, menggunakan spesies asli yang adaptif seperti Jelutung, Ramin, Meranti Rawa, Purun, dan Sagu. Pendekatan ini bertujuan menjaga fungsi hidrologi gambut sekaligus memberikan manfaat ekonomi berkelanjutan bagi masyarakat, sebagai alternatif terhadap praktik pertanian konvensional yang membutuhkan drainase.

Pengembangan paludikultur juga mencakup pemanfaatan getah Jelutung sebagai bahan baku industri (chewing gum, perekat), kayu Meranti Rawa untuk kebutuhan konstruksi ringan pada budi daya lestari, serta anyaman purun sebagai produk kerajinan bernilai ekonomi yang telah menjadi mata pencaharian turun-temurun masyarakat di sekitar kawasan gambut Kalimantan Tengah.



Gambar 6.2 Skema paludikultur dengan spesies asli adaptif lahan basah gambut

Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada konsep paludikultur BRGM (2020).

6.5 Pencegahan Kebakaran Berbasis Masyarakat

Pembentukan Masyarakat Peduli Api (MPA) di tingkat desa menjadi salah satu pendekatan efektif dalam deteksi dini dan penanganan awal kebakaran lahan gambut. Program ini melibatkan pelatihan teknis pemadaman, penyediaan peralatan sederhana, sistem peringatan dini berbasis pemantauan titik panas (hotspot), serta insentif desa bebas api yang mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam pencegahan kebakaran.

Selain MPA, pendekatan pencegahan berbasis masyarakat juga mencakup sosialisasi larangan membuka lahan dengan cara membakar (zero burning policy), pengembangan alternatif metode pembukaan lahan tanpa bakar (misalnya dengan alat berat atau dekomposer), serta pemberian insentif ekonomi bagi desa yang berhasil menjaga kawasannya tetap bebas dari kebakaran sepanjang musim kemarau.

6.6 Pemantauan Teknis dan Evaluasi Efektivitas Infrastruktur

Evaluasi efektivitas infrastruktur pembasahan gambut (sekat kanal, sumur bor, embung) dilakukan melalui pemantauan tinggi muka air tanah secara berkala menggunakan piezometer atau papan duga air sederhana yang dipasang di berbagai titik representatif. Data pemantauan ini menjadi dasar bagi penyesuaian desain infrastruktur maupun penentuan lokasi prioritas pembangunan infrastruktur tambahan pada musim berikutnya.

6.7 Perbandingan Pendekatan Restorasi Gambut di Berbagai Negara

Pengalaman restorasi gambut tidak hanya berkembang di Indonesia, tetapi juga di berbagai negara lain dengan ekosistem gambut, seperti Malaysia (Sarawak dan Semenanjung), negara-negara Eropa Utara (Finlandia, Jerman, Belanda), serta Kanada. Malaysia mengembangkan pendekatan serupa dengan Indonesia melalui program rewetting dan penutupan kanal pada kawasan gambut yang telah dikonversi menjadi perkebunan, dengan tantangan yang relatif mirip terkait keseimbangan antara kepentingan ekonomi dan konservasi.

Di Eropa Utara, restorasi gambut lebih banyak difokuskan pada gambut yang sebelumnya dimanfaatkan untuk ekstraksi bahan bakar (peat extraction) dan pertanian intensif, dengan pendekatan rewetting berskala besar disertai penanaman kembali vegetasi sphagnum (lumut gambut) yang menjadi pembentuk utama gambut boreal, berbeda dengan gambut tropis yang didominasi oleh sisa vegetasi pohon dan serasah hutan.

Perbandingan lintas negara ini memberikan pelajaran penting bahwa meskipun prinsip dasar rewetting bersifat universal, penerapan teknis dan sosial-ekonominya perlu disesuaikan dengan karakteristik ekologis, sosial-budaya, dan

tata kelola pemerintahan masing-masing wilayah, termasuk konteks khas gambut tropis Kalimantan Tengah yang berbeda dari gambut boreal di kawasan lintang tinggi.

RINGKASAN BAB

Bab ini menyajikan berbagai teknologi dan teknik pengelolaan gambut berbasis pendekatan 3R (Rewetting, Revegetation, Revitalization), mencakup sekat kanal, sumur bor, paludikultur, dan pencegahan kebakaran berbasis masyarakat.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Jelaskan prinsip kerja sekat kanal dan faktor yang memengaruhi efektivitasnya.
2. Berikan contoh spesies tanaman yang cocok untuk paludikultur beserta manfaat ekonominya.

BAB 7

KEBIJAKAN, REGULASI, DAN KELEMBAGAAN PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT

7.1 Kerangka Regulasi Nasional

Pengelolaan lahan gambut di Indonesia diatur melalui sejumlah instrumen hukum, di antaranya Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut sebagaimana diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2016, yang mengatur konsep Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG), fungsi lindung dan fungsi budi daya gambut, serta kewajiban pemulihan bagi pemegang izin usaha di kawasan gambut. Regulasi ini menjadi dasar hukum utama bagi seluruh kebijakan teknis pengelolaan gambut di tingkat nasional maupun daerah.

Selain kedua Peraturan Pemerintah tersebut, sejumlah peraturan turunan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengatur ketentuan teknis lebih rinci, seperti tata cara penetapan fungsi ekosistem gambut, kriteria dan tata cara pemulihan fungsi ekosistem gambut, serta kewajiban pembangunan infrastruktur pembasahan bagi pemegang izin usaha yang beroperasi di lahan gambut.

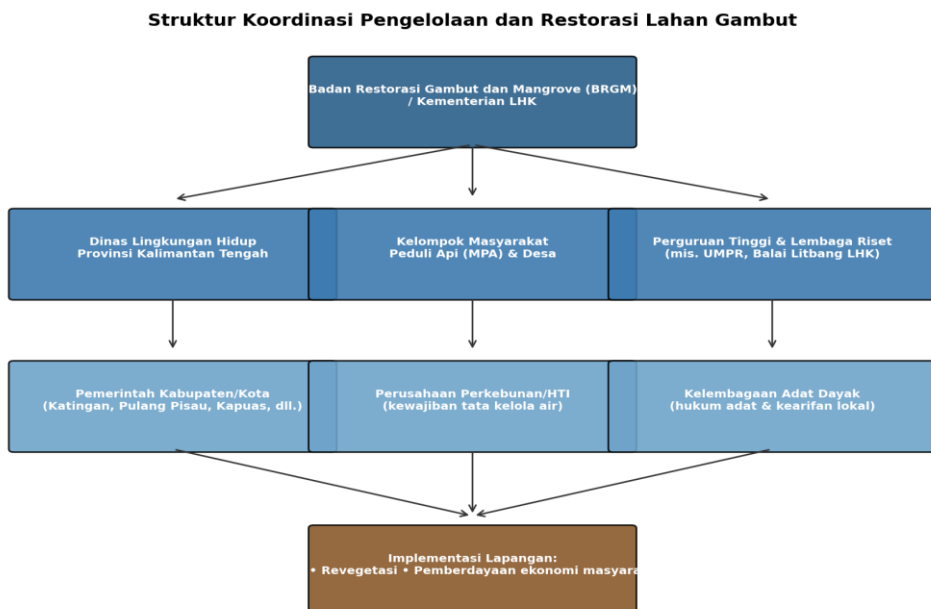
Tabel 7.1 Kronologi Ringkas Regulasi Utama Pengelolaan Gambut Nasional

Tahun	Regulasi	Substansi Utama
2014	PP No. 71/2014	Dasar hukum perlindungan & pengelolaan ekosistem gambut
2016	Perpres No. 1/2016	Pembentukan Badan Restorasi Gambut (BRG)
2016	PP No. 57/2016	Perubahan/penguatan PP No. 71/2014
2020	Perluasan mandat BRG	BRG menjadi BRGM (menambah mandat restorasi mangrove)

7.2 Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM)

Peraturan Presiden Nomor 1 Tahun 2016 membentuk Badan Restorasi Gambut (BRG) yang kemudian diperluas mandatnya menjadi Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM) untuk mempercepat restorasi gambut pasca-kebakaran besar tahun 2015, termasuk di tujuh provinsi prioritas, salah satunya Kalimantan Tengah. BRGM berperan mengoordinasikan pemetaan, perencanaan, dan pelaksanaan restorasi hidrologi gambut lintas kementerian/lembaga dan pemerintah daerah.

Target restorasi gambut nasional ditetapkan berdasarkan luasan prioritas pada kawasan fungsi lindung yang telah terdegradasi, kawasan konservasi, dan kawasan lain di luar izin usaha, dengan pendekatan kolaboratif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan mulai dari pemerintah pusat, pemerintah daerah, akademisi, hingga organisasi masyarakat sipil dan sektor swasta.



Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada Peraturan Presiden No. 1 Tahun 2016 tentang Badan Restorasi Gambut dan struktur kelembagaan BRGM (2021).

Gambar 7.1 Struktur koordinasi kelembagaan pengelolaan dan restorasi lahan gambut

Sumber: diolah oleh penulis, mengacu pada Perpres No. 1 Tahun 2016 dan struktur kelembagaan BRGM (2021).

7.3 Kelembagaan Pengelolaan Gambut di Kalimantan Tengah

Di tingkat provinsi, koordinasi pengelolaan gambut melibatkan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Tengah, Dinas Kehutanan, pemerintah kabupaten/kota (antara lain Kabupaten Pulang Pisau, Kapuas, Katingan, dan Kotawaringin Timur), perguruan tinggi dan lembaga riset, serta perusahaan pemegang izin usaha perkebunan/hutan tanaman industri yang memiliki kewajiban pengelolaan tata air sesuai regulasi.

Perguruan tinggi di Kalimantan Tengah, termasuk Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, memiliki peran strategis dalam mendukung riset terapan, pengabdian masyarakat, serta penyediaan sumber daya manusia terdidik yang memahami isu pengelolaan gambut secara komprehensif, sebagai bagian dari kontribusi akademik terhadap penyelesaian persoalan lingkungan di wilayah masing-masing.

7.4 Kearifan Lokal Masyarakat Dayak dalam Pengelolaan Gambut

Masyarakat Dayak yang bermukim di sekitar kawasan gambut Kalimantan Tengah telah lama mengembangkan kearifan lokal dalam memanfaatkan sumber daya gambut secara berkelanjutan, seperti sistem tajahan/beje (kolam ikan tradisional di lahan gambut), pengetahuan tradisional mengenai musim dan pola tata air, serta kearifan dalam pembukaan lahan terbatas (tidak membakar lahan gambut dalam skala luas). Integrasi kearifan lokal dengan pendekatan ilmiah modern menjadi salah satu kunci keberhasilan program restorasi gambut berbasis masyarakat.

Sistem pengelolaan hutan adat (hutan kaleka, hutan tembawang, dan sejenisnya) yang diwariskan secara turun-temurun juga menunjukkan pola pemanfaatan sumber daya gambut yang selektif dan berkelanjutan, berbeda dengan pola eksploitasi skala besar yang berorientasi jangka pendek. Pengakuan formal terhadap wilayah kelola adat menjadi salah satu isu penting dalam kebijakan pengelolaan gambut ke depan.

RINGKASAN BAB

Bab ini menguraikan kerangka regulasi nasional, peran Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM), kelembagaan di tingkat provinsi Kalimantan Tengah, serta kearifan lokal masyarakat Dayak dalam pengelolaan gambut berkelanjutan.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Sebutkan dua regulasi utama yang menjadi dasar hukum perlindungan ekosistem gambut di Indonesia.
2. Jelaskan salah satu bentuk kearifan lokal masyarakat Dayak dalam pengelolaan lahan gambut.

BAB 8

STUDI KASUS PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT DI KALIMANTAN TENGAH

8.1 Eks-Proyek Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektare

Proyek PLG Sejuta Hektare yang dicanangkan pada 1996 bertujuan mengonversi kawasan gambut di Kabupaten Kapuas dan Pulang Pisau menjadi lahan pertanian pangan nasional. Proyek ini melibatkan pembukaan lebih dari 4.000 kilometer jaringan kanal primer dan sekunder, namun terhenti pada 1999 setelah terbukti gagal secara agronomis akibat kesuburan gambut yang sangat rendah dan sulitnya pengelolaan tata air. Warisan kanal-kanal yang ditinggalkan tanpa penutupan menjadi salah satu sumber utama drainase gambut berkelanjutan hingga memicu kebakaran besar berulang di kawasan tersebut.

Pasca-penghentian proyek, kawasan eks-PLG mengalami berbagai perkembangan yang beragam: sebagian area berhasil direvitalisasi menjadi kawasan pertanian lahan basah dengan sistem pengelolaan air yang lebih baik, sebagian lainnya kembali ditumbuhi vegetasi sekunder, sementara sebagian area lain tetap terdegradasi dan menjadi lokasi kebakaran berulang setiap musim kemarau.

8.2 Kawasan Hidrologis Gambut Kahayan-Sebangau

Kawasan Hidrologis Gambut (KHG) Kahayan-Sebangau, termasuk di dalamnya Taman Nasional Sebangau, menjadi salah satu prioritas restorasi nasional. Berbagai program sekat kanal, revegetasi, dan pemberdayaan masyarakat telah dilaksanakan di kawasan ini melalui kolaborasi BRGM,

pemerintah daerah, lembaga swadaya masyarakat, dan perguruan tinggi, dengan fokus menjaga fungsi hidrologi kubah gambut yang tersisa sekaligus merestorasi area yang telah terdegradasi.

Penelitian jangka panjang yang dilakukan di kawasan ini, termasuk oleh lembaga riset internasional bekerja sama dengan mitra lokal, telah menghasilkan basis data penting mengenai dinamika karbon, tata air, dan keanekaragaman hayati gambut tropis yang menjadi rujukan ilmiah dalam pengembangan kebijakan restorasi gambut di tingkat nasional maupun internasional.

8.3 Restorasi Gambut Berbasis Desa

Pendekatan restorasi gambut berbasis desa (Desa Peduli Gambut) melibatkan penyusunan rencana kerja desa terkait pengelolaan gambut, penguatan kelembagaan Masyarakat Peduli Api, serta pengembangan usaha ekonomi berbasis komoditas ramah gambut seperti budi daya ikan rawa, kerajinan purun, dan hasil hutan bukan kayu, sebagai insentif ekonomi bagi masyarakat untuk turut menjaga kelestarian gambut.

Sejumlah desa di sekitar kawasan gambut Kalimantan Tengah telah menunjukkan hasil positif dari pendekatan ini, ditandai dengan menurunnya jumlah titik panas di wilayah desa serta meningkatnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan pemeliharaan sekat kanal dan pemantauan dini kebakaran, meskipun keberlanjutan program tetap memerlukan dukungan pendanaan dan pendampingan jangka panjang.

8.4 Pembelajaran dan Tantangan ke Depan

Pengalaman panjang pengelolaan gambut di Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa keberhasilan restorasi sangat bergantung pada tiga faktor: keberlanjutan pendanaan dan pemeliharaan infrastruktur tata air, konsistensi penegakan regulasi terhadap alih fungsi lahan, serta keterlibatan aktif dan pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal. Tantangan ke depan meliputi tekanan alih fungsi lahan yang terus berlangsung, keterbatasan data dan pemantauan real-time, serta perlunya sinergi lintas sektor yang lebih kuat antara pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan masyarakat.

Pembelajaran dari kegagalan PLG Sejuta Hektare juga menjadi peringatan penting bagi perencanaan pembangunan wilayah gambut di masa depan, bahwa setiap rencana pemanfaatan lahan gambut skala besar harus didahului dengan kajian hidrologi, daya dukung lingkungan, dan analisis dampak sosial yang komprehensif, agar kesalahan serupa tidak terulang kembali.

8.5 Rekomendasi Kebijakan Berdasarkan Studi Kasus

Berdasarkan berbagai studi kasus pengelolaan gambut di Kalimantan Tengah, sejumlah rekomendasi kebijakan dapat dirumuskan, antara lain: (1) memperkuat pendanaan jangka panjang untuk pemeliharaan infrastruktur tata air, bukan hanya pembangunan awal; (2) mengintegrasikan program restorasi dengan skema insentif ekonomi masyarakat secara konsisten; (3) memperkuat basis data hidrologi dan pemantauan gambut secara terpadu lintas instansi; serta

(4) mendorong pengakuan formal terhadap wilayah kelola masyarakat adat sebagai bagian dari strategi konservasi berbasis masyarakat.

Rekomendasi tersebut perlu dikawal secara konsisten oleh berbagai pemangku kepentingan, termasuk perguruan tinggi sebagai penyedia data ilmiah dan sumber daya manusia terdidik, agar kebijakan pengelolaan gambut di Kalimantan Tengah semakin adaptif terhadap dinamika ekologis maupun sosial-ekonomi yang terus berkembang.

RINGKASAN BAB

Bab ini menyajikan studi kasus nyata pengelolaan gambut di Kalimantan Tengah, mencakup sejarah eks-PLG Sejuta Hektare, restorasi KHG Kahayan-Sebangau, program restorasi berbasis desa, serta pembelajaran penting bagi kebijakan ke depan.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Apa penyebab utama kegagalan Proyek PLG Sejuta Hektare secara agronomis dan ekologis?
2. Jelaskan faktor kunci keberhasilan program restorasi gambut berbasis desa.

BAB 9

MONITORING, EVALUASI, DAN ARAH PENGELOLAAN GAMBUT BERKELANJUTAN

9.1 Indikator Keberhasilan Restorasi Gambut

Keberhasilan restorasi gambut dapat diukur melalui sejumlah indikator, antara lain: tinggi muka air tanah gambut (target umumnya dipertahankan tidak lebih dari 40 cm di bawah permukaan), penurunan jumlah titik panas (hotspot) dan luas area terbakar, tingkat keberhasilan tumbuh tanaman revegetasi, serta peningkatan pendapatan masyarakat dari usaha ekonomi ramah gambut.

Indikator-indikator tersebut idealnya dipantau secara berkala dan terintegrasi dalam suatu sistem basis data yang dapat diakses oleh berbagai pemangku kepentingan, sehingga evaluasi capaian program restorasi dapat dilakukan secara transparan dan akuntabel dari waktu ke waktu.

9.2 Teknologi Pemantauan Lahan Gambut

Perkembangan teknologi penginderaan jauh (remote sensing) dan sistem informasi geografis (SIG) memungkinkan pemantauan tutupan lahan, titik panas, dan tinggi muka air gambut secara lebih efisien dan real-time. Pengembangan sensor tinggi muka air tanah otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang terhubung dengan sistem peringatan dini turut menjadi arah pengembangan teknologi pemantauan gambut ke depan, termasuk potensi integrasi dengan sistem kecerdasan buatan (AI) untuk prediksi risiko kebakaran berbasis data cuaca dan kelembapan gambut.

Integrasi data spasial dan sensor lapangan ke dalam dashboard pemantauan digital juga membuka peluang pengembangan sistem peringatan dini kebakaran gambut berbasis data yang dapat diakses oleh pemerintah daerah, akademisi, maupun masyarakat, sehingga respons terhadap potensi kebakaran dapat dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran.

9.3 Pengelolaan Gambut Berkelanjutan dan Keterkaitan dengan SDGs

Pengelolaan lahan gambut berkelanjutan berkontribusi langsung terhadap sejumlah Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya Tujuan 13 (Penanganan Perubahan Iklim), Tujuan 15 (Ekosistem Daratan), Tujuan 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak), serta Tujuan 1 dan 8 terkait pengentasan kemiskinan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat sekitar gambut. Oleh karena itu, pengelolaan gambut yang efektif memerlukan cara pandang yang mengintegrasikan aspek ekologi, ekonomi, dan sosial secara seimbang dan berkelanjutan.

Ke depan, arah pengelolaan gambut berkelanjutan di Kalimantan Tengah perlu diperkuat melalui peningkatan kapasitas sumber daya manusia lokal, penguatan basis data dan riset terapan, konsistensi implementasi kebijakan lintas sektor, serta pelibatan generasi muda — termasuk mahasiswa Teknik Lingkungan dan Kehutanan — sebagai agen perubahan dalam menjaga kelestarian ekosistem gambut untuk generasi mendatang.

9.4 Rangkuman Modul

Modul ajar ini telah menguraikan pengelolaan lahan gambut secara komprehensif, mulai dari karakteristik fisik-kimia, ekosistem dan keanekaragaman hayati, aspek hidrologi, permasalahan dan ancaman, teknologi

pengelolaan, kerangka kebijakan dan kelembagaan, hingga studi kasus nyata di Kalimantan Tengah. Pemahaman yang utuh terhadap seluruh aspek tersebut diharapkan dapat membekali mahasiswa dengan kompetensi yang relevan untuk berkontribusi dalam upaya pelestarian dan pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan, baik di Kalimantan Tengah maupun di wilayah gambut Indonesia lainnya.

RINGKASAN BAB

Bab ini menutup modul dengan pembahasan indikator keberhasilan restorasi, teknologi pemantauan gambut berbasis remote sensing dan IoT, serta keterkaitan pengelolaan gambut berkelanjutan dengan pencapaian SDGs.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Sebutkan tiga indikator yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan restorasi gambut.
2. Jelaskan keterkaitan pengelolaan gambut berkelanjutan dengan minimal tiga Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

BAB 10

PRAKTIKUM DAN PANDUAN KUNJUNGAN LAPANGAN

10.1 Tujuan dan Manfaat Praktikum Lapangan

Praktikum dan kunjungan lapangan merupakan komponen penting dalam mata kuliah Pengelolaan Lahan Gambut, karena memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam mengamati karakteristik fisik gambut, kondisi ekosistem, serta praktik pengelolaan/restorasi yang telah dan sedang berjalan di lapangan. Pengalaman lapangan diharapkan memperkuat pemahaman konseptual yang telah dipelajari secara teoritis di kelas.

Lokasi praktikum yang direkomendasikan di sekitar wilayah Palangka Raya antara lain Taman Nasional Sebangau (untuk pengamatan ekosistem hutan rawa gambut alami), kawasan eks-PLG di Kabupaten Pulang Pisau/Kapuas (untuk pengamatan dampak drainase dan upaya restorasi), serta lokasi demplot restorasi gambut berbasis desa apabila tersedia akses kerja sama dengan BRGM atau instansi terkait.

10.2 Panduan Praktikum 1: Pengukuran Karakteristik Fisik Gambut

Praktikum ini bertujuan melatih mahasiswa melakukan pengeboran gambut sederhana menggunakan bor gambut (peat auger) untuk mengukur ketebalan lapisan gambut serta mengidentifikasi tingkat dekomposisi pada setiap kedalaman menggunakan uji peremasan (squeeze test) mengacu pada skala Von Post. Mahasiswa mencatat kedalaman, warna, tekstur, dan tingkat dekomposisi pada lembar kerja praktikum, kemudian membandingkan hasil pengamatan

antar-titik pengukuran untuk melihat variasi karakteristik gambut dalam satu kawasan.

10.3 Panduan Praktikum 2: Pengukuran Tinggi Muka Air Tanah Gambut

Praktikum ini melatih mahasiswa mengukur tinggi muka air tanah gambut menggunakan pipa piezometer sederhana atau papan duga air yang dipasang pada beberapa titik representatif, baik pada area gambut alami maupun area yang telah terdrainase/direstorasi. Data yang diperoleh digunakan untuk membandingkan efektivitas pengelolaan tata air antar-lokasi serta melatih kemampuan interpretasi data hidrologi gambut secara sederhana.

10.4 Panduan Praktikum 3: Observasi Infrastruktur Restorasi Gambut

Mahasiswa melakukan observasi lapangan terhadap infrastruktur restorasi gambut yang telah dibangun, seperti sekat kanal, sumur bor, dan area revegetasi/paludikultur, kemudian melakukan wawancara sederhana dengan petugas atau anggota Masyarakat Peduli Api setempat mengenai proses pembangunan, tantangan pemeliharaan, dan persepsi masyarakat terhadap manfaat infrastruktur tersebut. Hasil observasi dan wawancara disusun dalam bentuk laporan praktikum singkat yang mencakup dokumentasi foto, deskripsi kondisi lapangan, dan analisis sederhana terhadap efektivitas infrastruktur yang diamati.

10.5 Format Laporan Praktikum

Laporan praktikum disusun dengan sistematika: (1) Judul dan tujuan praktikum; (2) Waktu dan lokasi pelaksanaan; (3) Metode dan alat yang digunakan; (4) Data hasil pengamatan/pengukuran; (5) Pembahasan dan analisis;

(6) Kesimpulan; serta (7) Dokumentasi foto kegiatan lapangan. Laporan dikumpulkan sesuai jadwal yang ditentukan oleh dosen pengampu mata kuliah.

RINGKASAN BAB

Bab ini memberikan panduan praktis pelaksanaan praktikum dan kunjungan lapangan, mencakup pengukuran karakteristik fisik gambut, tinggi muka air tanah, observasi infrastruktur restorasi, serta format pelaporan praktikum.

Soal Evaluasi Mandiri:

1. Jelaskan langkah-langkah pengukuran ketebalan dan tingkat dekomposisi gambut di lapangan.
2. Sebutkan komponen utama yang harus ada dalam laporan praktikum lapangan.

LAMPIRAN: SOAL LATIHAN DAN TUGAS

1. (Bab 1-2) Jelaskan perbedaan gambut topogen dan ombrogen, serta kaitkan dengan karakteristik gambut yang ditemukan di Kalimantan Tengah.
2. (Bab 3-4) Analisislah dampak drainase terhadap hidrologi kubah gambut dan jelaskan mekanisme terjadinya subsidensi gambut.
3. (Bab 5) Uraikan mengapa kebakaran lahan gambut sulit dipadamkan dibandingkan kebakaran vegetasi pada tanah mineral.
4. (Bab 6) Rancanglah usulan sederhana penempatan sekat kanal pada kawasan gambut terdegradasi berdasarkan prinsip 3R (Rewetting, Revegetation, Revitalization).
5. (Bab 7-8) Diskusikan peran BRGM dan kearifan lokal masyarakat Dayak dalam mendukung keberhasilan restorasi gambut di Kalimantan Tengah.
6. (Bab 9) Susunlah indikator sederhana untuk memantau keberhasilan program restorasi gambut di suatu desa.

GLOSARIUM

Gambut (peat)

Bahan organik yang terakumulasi dari sisa tumbuhan yang mengalami dekomposisi tidak sempurna akibat kondisi anaerobik/tergenang air.

Kubah gambut (peat dome)

Bentukan topografi gambut ombrogen yang menjulang seperti kubah di atas permukaan lahan sekitarnya.

Kawasan Hidrologis Gambut (KHG)

Satu kesatuan sistem hidrologi gambut yang tidak terpengaruh oleh keberadaan drainase buatan, dibatasi oleh sungai dan/atau laut.

Subsidensi

Penurunan elevasi permukaan lahan gambut akibat konsolidasi, penyusutan, dan dekomposisi bahan organik.

Rewetting

Upaya pembasahan kembali lahan gambut yang telah terdrainase, umumnya melalui sekat kanal, sumur bor, dan embung.

Paludikultur

Sistem budi daya tanaman pada lahan gambut basah tanpa drainase, menggunakan spesies asli adaptif.

Smouldering fire

Pembakaran membara tanpa nyala api yang terjadi di bawah permukaan gambut kering, sulit dideteksi dan dipadamkan.

Masyarakat Peduli Api (MPA)

Kelompok masyarakat desa yang dilatih dan diberdayakan untuk deteksi dini dan penanganan awal kebakaran lahan.

BRGM

Badan Restorasi Gambut dan Mangrove, lembaga nonstruktural yang mengoordinasikan restorasi gambut dan mangrove di Indonesia.

Akrotelm

Lapisan gambut permukaan dengan porositas dan konduktivitas hidraulik tinggi, tempat fluktuasi muka air tanah paling dominan terjadi.

Katotelm

Lapisan gambut dalam dengan konduktivitas hidraulik rendah akibat pemadatan dan dekomposisi lanjut.

Von Post scale

Skala klasifikasi tingkat dekomposisi gambut berdasarkan uji peremasan sederhana di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM). (2021). *Grand Design Restorasi Gambut dan Mangrove*. Jakarta: BRGM.
- Giesen, W., & Sari, E.N.N. (2018). *Tropical Peatland Restoration Report: The Indonesian Case*. Deltares & Wetlands International, Bogor.
- Hooijer, A., Page, S., Canadell, J.G., Silvius, M., Kwadijk, J., Wösten, H., & Jauhiainen, J. (2010). Current and future CO₂ emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences*, 7(5), 1505–1514.
- Hooijer, A., Page, S., Jauhiainen, J., Lee, W.A., Lu, X.X., Idris, A., & Anshari, G. (2012). Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. *Biogeosciences*, 9(3), 1053–1071.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands*. Geneva: IPCC.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2019). *Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut Provinsi Kalimantan Tengah*. Jakarta: KLHK.
- Miettinen, J., Shi, C., & Liew, S.C. (2016). Land cover distribution in the peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra and Borneo in 2015 with changes since 1990. *Global Ecology and Conservation*, 6, 67–78.
- Page, S.E., & Hooijer, A. (2016). In the line of fire: the peatlands of Southeast Asia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 371(1696).
- Page, S.E., Rieley, J.O., & Banks, C.J. (2011). Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool. *Global Change Biology*, 17(2), 798–818.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2016 tentang Badan Restorasi Gambut.
- Rein, G. (2013). *Smouldering Fires and Natural Fuels*. In *Fire Phenomena and the Earth System*. Wiley-Blackwell.

- Wetlands International. (2004). Peta Sebaran Lahan Gambut dan Kandungan Karbon di Kalimantan. Bogor: Wetlands International – Indonesia Programme.
- Wösten, J.H.M., Van Den Berg, J., Van Eijk, P., Gevers, G.J.M., Giesen, W.B.J.T., Hooijer, A., ... & Silvius, M. (2008). Interrelationships between hydrology and ecology in fire degraded tropical peat swamp forests. *International Journal of Water Resources Development*, 24(2), 231–247.

INDEKS

(Nomor halaman bersifat indikatif dan akan menyesuaikan otomatis mengikuti tata letak akhir dokumen setelah pembaruan Daftar Isi di Microsoft Word.)

BRGM, 41, 42, 45
Ekosistem gambut, 17-19
Emisi gas rumah kaca, 32
Gambut ombrogen, 12, 13
Gambut topogen, 12, 13
Kabut asap, 30-31
Kawasan Hidrologis Gambut (KHG), 15, 44
Kearifan lokal Dayak, 43
Kebakaran gambut, 30-32
Kubah gambut, 21
Masyarakat Peduli Api (MPA), 37
PLG Sejuta Hektare, 39
Paludikultur, 36
Restorasi gambut, 35-38
Sekat kanal, 36
Subsidensi, 23
Von Post, skala, 13

TENTANG PENULIS

Dr. Ir. Sari Marlina, S.Hut., M.Si. lahir di Kuala Kapuas pada 13 Februari 1981 dan kini menetap di Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Penulis menempuh pendidikan sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya (lulus 2003), dilanjutkan program pascasarjana Pengelolaan Sumber Daya Alam Lingkungan (PSAL) di almamater yang sama (lulus 2010), sebelum akhirnya meraih gelar Doktor Ilmu Lingkungan dengan konsentrasi Pengelolaan Sumber Daya Hutan (PSH), juga dari Universitas Palangka Raya (lulus 2021). Gelar keinsinyuran (Ir.) diperoleh penulis melalui Program Profesi Insinyur di Binus University.



Sebelum menekuni dunia akademik, penulis sempat meniti karier di sektor perbankan, masing-masing sebagai Teller di Bank BRI (2004–2010) dan Funding Officer di Bank Syariah Mandiri (2010–2014) — pengalaman yang turut membentuk kepekaan penulis terhadap dimensi sosial-ekonomi dalam pengelolaan sumber daya alam. Sejak 2015 hingga sekarang, penulis mengabdikan diri sebagai dosen di Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Di luar aktivitas mengajar, penulis aktif sebagai aktivis perempuan yang memperjuangkan kesetaraan gender, hak-hak perempuan, serta hak kelompok minoritas dan marjinal dalam peran mereka mengelola alam dan lingkungan di tengah isu global perubahan iklim. Kerja sama dan komunikasi dengan penulis dapat dilakukan melalui surel marlinasari@umpr.ac.id.