

LAPORAN TESIS

**MITIGASI KEBAKARAN LAHAN GAMBUT DIDASARKAN
ATAS KONDISI HIDROLOGI DI DESA PULAU
GERONGGANG, KECAMATAN PEDAMARAN TIMUR,
KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR, SUMATRA SELATAN.**



OLEH :

LULIANA

211190013

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**

JUNI 2023

**MITIGASI KEBAKARAN LAHAN GAMBUT DIDASARKAN ATAS
KONDISI HIDROLOGI DI DESA PULAU GERONGGANG, KECAMATAN
PEDAMARAN TIMUR, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR,
SUMATRA SELATAN.**

TESISI

**Tesis ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik
dari Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta**

Oleh :
LULIANA, S.T
211190013

Dosen Pembimbing 1



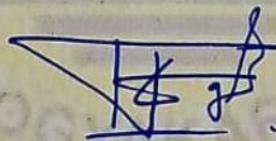
Dr. Ir. Eko Teguh P., MT
NIP 19640411 199303 1 001

Dosen Pembimbing 2



Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc
NIP 19590826 198903 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



Dr. Agus Harjanto, ST, MT
NIP 19690824 202121 1 005

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI
JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2023**

Tesis berjudul

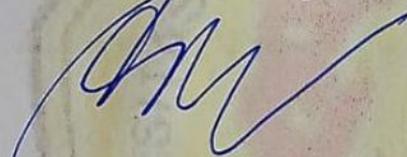
**MITIGASI KEBAKARAN LAHAN GAMBUT DIDASARKAN ATAS
KONDISI HIDROLOGI DI DESA PULAU GERONGGANG, KECAMATAN
PEDAMARAN TIMUR, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR,
SUMATRA SELATAN.**

LULIANA
211190013

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji tanggal 06 Juni 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima.

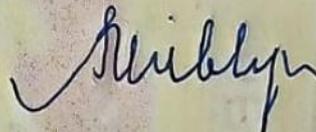
Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing 1



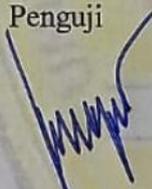
Dr. Ir. Eko Teguh P., MT
NIP 19640411 199303 1 001

Dosen Pembimbing 2



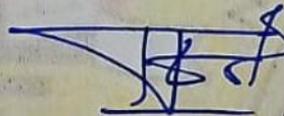
Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc
NIP 19590826 198903 1 001

Penguji



Dr. Ir Bambang Kuncoro P., M.T
NIP 19590226 199603 1 001

Penguji



Dr. Agus Harjanto, ST, MT
NIP 19690824 202121 1 005

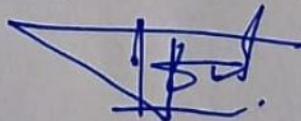
Mengetahui,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Dekan Fakultas
Teknologi Mineral



Dr. Ir. Sutarto, M.T
NIP 19650301 199103 1 001

Koordinator Program Studi
Magister Teknik Geologi



Dr. Agus Harjanto, S.T., M.T
NIP 19690824 202121 1 005

PENGAKUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Luliana

NIM : 211190013

Judul : Mitigasi Kebakaran Lahan Gambut Didasarkan Atas Kondisi Hidrologi di
Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan
Komerling Ilir, Sumatra Selatan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya di dalam naskah tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diikuti dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya

Yogyakarta, Juni 2023

Luliana

211190013

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan nikmat kehidupan, senantiasa melimpahkan karunia, anugerah, kesehatan, rezeki, serta segala berkat-Nya sehingga laporan ini dapat diselesaikan sedemikian rupa, sebagai syarat dan kewajiban penulis yang telah melakukan penelitian tesis dalam bidang ilmu geologi khususnya tentang mitigasi kebakaran lahan gambut dan hidrologi pada Program Studi Magister Teknik Geologi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tesis ini. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan perlindungan dan kelancaran selama menjalankan penyusunan laporan Tesis.
2. Bapak Dr. Agus Harjanto. S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Geologi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Jatmika Setiawan. M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Geologi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Eko Teguh P., MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan laporan Tesis ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan juga saran dalam penyusunan laporan Tesis ini.
6. Bapak Dr. Ir. Bambang Kuncoro Prasongko, M.T. selaku Dosen Pembahas I yang telah memberikan waktu, saran, serta ilmu yang membantu dalam mengembangkan Laporan Tesis ini.
7. Bapak Dr. Agus Harjanto. S.T., M.T., selaku pembahas Dosen Pembahas II yang telah memberikan waktu, saran serta ilmu yang bermanfaat dalam membantu mengembangkan Laporan Tesis ini.
8. Orangtua saya Bpk. Ukan Danukan & Ibu Siti Nursanisi dan Bpk. Toto Nawanto & Ibu Imaningsih yang telah memberikan Do’a dan Dukungan serta seluruh anggota keluarga.
9. Suami saya Tri Eko Wahyudi yang telah mendukung dengan sabar secara moril dan materil dalam proses saya menyelesaikan studi ini.
10. Keluarga Magister Teknik Geologi UPN 35, Sahabat dan teman-teman saya.

SARI

Lahan gambut merupakan lahan yang memiliki lapisan tanah kaya bahan organik. Berada didaerah dataran rendah dengan kontur yang landai menjadikan gambut sebagai tempat terakumulasinya air. Sehingga, umumnya lahan gambut merupakan daerah lahan basah. Lahan gambut memiliki kemampuan menyerap air 95% memiliki kemampuan meloloskan air sehingga gambut juga sangat mudah mengalami kekeringan. September tahun 2015 terjadi kebakaran lahan di kabupaten Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) yaitu 234.277 ha atau 57,01% dari total luas lahan gambut yang terbakar di Sumatra Selatan termasuk di Desa Pulau Geronggang, Kabupaten OKI, Sumatra Selatan. Kebakaran lahan menjadi bencana yang sangat merugikan manusia, makhluk hidup lain dan alam sekitarnya, setidaknya 884 juta ton karbon dihasilkan selama kebakaran hutan 2015 menyebabkan pencemaran udara yang berdampak pada kesehatan dan lingkungan hidup. Kondisi hidrologi dan sifat fisik lahan gambut berperan dalam potensi gambut untuk mengalami kebakaran dengan memetakan ketebalan gambut dan tinggi muka air tanah serta menganalisa sifat fisik gambut akan mengetahui berapa persen gambut yang berpotensi terbakar. Didukung dengan pemodelan curah hujan dan iklim untuk mengetahui kemungkinan kekeringan terjadi pada lahan gambut yang menyebabkan gambut tersebut terbakar. Analisa data lapangan dan pemodelan mendapati lahan gambut pada daerah penelitian memiliki potensi untuk terbakar yang mana hal ini ditunjukkan dengan lebih dari 10% dari total gambut dilokasi penelitian adalah gambut kering dengan jenis gambut matang yang memiliki kadar air rendah. Ditambah dengan nilai evapotranspirasi yang tinggi dibandingkan dengan curah hujan pertahun. Mitigasi yang dapat dilakukan untuk mencegah gambut tersebut terbakar adalah dengan menjaga gambut agar tetap tergenang.

Kata Kunci : Hidrologi, lahan gambut, mitigasi kebakaran

ABSTRAC

Peatland is land that has a layer of soil rich in organic matter located in lowland areas with sloping contours making peat a place for water accumulation so that generally peatland is a wetland area. Peatland has the ability to absorb 95% of water and has the ability to pass water so that peat is also very easy to dry out. September 2015 saw a land fire in Ogan Komering Ilir (OKI) Regency, namely 234,277 ha or 57.01% of the total area of burned peat in South Sumatra, including in Pulau Geronggang village, OKI Regency, South Sumatra. Land fires are a disaster that is very detrimental to humans, other living things and the natural surroundings, at least 884 million tons of carbon were produced during the 2015 forest fires causing air pollution which has an impact on health and the environment. The hydrological conditions and physical properties of peatlands play a role in the potential for peat to experience fire by mapping the thickness of the peat and the water table and analyzing the physical properties of the peat to determine what percentage of the peat has the potential to catch fire. Supported by rainfall and climate modeling to find out the possibility of drought occurring in peatlands which causes the peat to burn. Field data analysis and modeling found that the peatlands in the study area have the potential to catch fire, which is indicated by more than 10% of the total peat in the study area being dry peat with a type of mature peat that has a low moisture content. Coupled with a high evapotranspiration value compared to annual rainfall. The mitigation that can be done to prevent the peat from burning is to keep the peat inundated.

Keyword : hydrology, peatland, fire mitigation.

DAFTAR ISI

LAPORAN TESIS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PENGAKUAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
SARI	vi
ABSTRAC	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud & Tujuan.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup	3
1.6. Penelitian terdahulu dan kebaruan penelitan yang akan dilakukan.....	5
1.7 Hipotesis	6
1.8. Luaran.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2. 1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Geologi Daerah Penelitian	7
2.1.2 Geografis dan Iklim Daerah Penelitian.....	8
2.1.3 Lahan Gambut Sumatra Selatan	11
2.1.3.1 Sebaran lahan gambut.....	12
2.1.3.2 Penggunaan Lahan Gambut	14
2.1.3.3 Kebakaran lahan gambut	17
2.2 Landasan Teori	20
2.2.1 Lahan Gambut Daerah Penelitian	20
2.2.2 Kondisi Ekosistem Gambut	28
2.2.3. Kesatuan Hidrologis Gambut.....	33
2.2.4. Fungsi Ekosistem Gambut	35
2.2.5 Potensi Sumber Daya Ekosistem Gambut	35
2.2.6. Pemeliharaan Ekosistem Gambut	38

2.2.7 Pengawasan Ekosistem Gambut	39
2.2.8. Penegakan Hukum	39
2.2.9 Perhitungan Geostatistik Hidrologi dan Iklim.....	40
2.3 Regulasi Mitigasi Kebakaran Lahan Gambut.....	53
2.3.1 Tujuan dan sasaran mitigasi ekosistem lahan gambut.....	55
2.3.2 Tujuan dan sasaran mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim	56
2.3.3 Strategi dan arahan kebijakan perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut.....	58
2. 3 Mitigasi Bencana	68
2.3.1 Mitigasi Fisik	70
2.3.2 Mitigasi nonfisik	71
BAB III METODE PENELITIAN	80
3.1. Akusisi Data	80
3.1.1 Data Primer.....	80
3.1.2 Data Sekunder.....	85
3.2 Analisis Data	86
3.3 Sintesis.....	87
BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....	88
4.1 Morfologi Daerah Penelitian	88
4.2. Statigrafi Daerah Penelitian.....	92
4.3 Hidrologi Daerah Penelitian	100
BAB V MITIGASI KEBAKARAN LAHAN GAMBUT BERDASARKAN KONDISI HIDROLOGI DAERAH PENELITIAN	102
5.1 Kondisi Hidrologi lahan gambut terhadap potensi kebakaran lahan.....	102
5.1.1 Korelasi tutupan lahan, jenis gambut dan tinggi muka air tanah terhadap potensi kebakaran lahan gambut.....	102
5.1.2 Korelasi Tebal gambut terhadap Tinggi muka air tanah.....	105
5.2 Hubungan curah hujan rencana dan evapotranspirasi	108
5.2.1 Curah Hujan Rencana	108
5.2.2 Evapotranspirasi.....	112
5.2.3 Debit aliran	115
5.3 Pengaruh perkebunan kelapa sawit terhadap potensi kebakaran lahan gambut	118

5.4 Mitigasi kebakaran lahan gambut.....	128
BAB VI KESIMPULAN	145
6.1. Kesimpulan	145
6.2. Saran	146
DAFTAR PUSTAKA	147

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Koordinat lokasi penelitian	3
Tabel 1. 2 Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian Tesis	5
Tabel 1. 3 Penelitian terdahulu (Penyusun, 2023)	7
Tabel 2. 1 Pengamatan unsur iklim menurut bulan di stasiun pengamatan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan tahun 2020 (BPS OKI, 2021).	9
Tabel 2. 2 Pembagian kriteria kelas wilayah dan jumlah curah hujan (BNPB, 2014)	10
Tabel 2. 3 Data curah hujan dan penyinaran matahari Kabupaten OKI (BPS OKI, 2021).	11
Tabel 2. 4 Sifat fisika tanah gambut di Sumatra (Wahyunto, dkk., 2014).....	41
Tabel 2. 5 Rumus perhitungan curah hujan rencana distribusi gember	42
Tabel 2. 6 Angka Koreksi Penman (c).....	49
Tabel 2. 7 Faktor Pembobot (W).....	50
Tabel 2. 8 Temperatur Uap Jenuh (es).....	50
Tabel 2. 9 Radiasi yang Sampai Bumi.....	52
Tabel 2. 10 Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai Rn1	53
Tabel 3. 1 Jenis data primer dan metode pengumpulan datanya.....	82
Tabel 3. 2 Jenis data digital dan sumber data.....	85
Tabel 3. 1 Jenis data primer dan metode pengumpulan datanya.....	82
Tabel 3. 2 Jenis data digital dan sumber data.....	85
Tabel 3. 3 Daftar peta dan sumber data.....	87
Tabel 3. 3 Daftar peta dan sumber data.....	87
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran muka air tanah dan tebal gambut.	90
Tabel 4. 2 Klasifikasi warna gambut (Darmawijaya, 1990).	94
Tabel 4. 3 Kriteria kematangan gambut	95
Tabel 4. 4 Data Hasil analisa porositas, permeabilitas dan bulk density gambut	95
Tabel 4. 5 Klasifikasi jenis gambut berdasarkan porositas	96
Tabel 4. 6 Klasifikasi jenis gambut berdasarkan bulk density	96
Tabel 4. 7 Jenis gambut berdasarkan sifat fisiknya.....	97
Tabel 5. 1 Data curah hujan harian maksimum Stasiun Klimatologi SUMSEL.....	109

Tabel 5. 2 Standar Deviasi Curah Hujan.....	110
Tabel 5. 3 Faktor Frekuensi Curah Hujan periode tahunan.	110
Tabel 5. 1 Tabel potensi kebakaran.....	105
Tabel 5. 2 Data curah hujan harian maksimum Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan	109
Tabel 5. 3 Standar Deviasi Curah Hujan.....	110
Tabel 5. 4 Faktor Frekuensi Curah Hujan periode tahunan.	110
Tabel 5. 5 Curah Hujan Rencana Tahunan.	111
Tabel 5. 6 Perhitungan nilai evapotranspirasi.	113
Tabel 5. 7 Curah Hujan perdua minggu	114
Tabel 5. 4 Curah Hujan Rencana Tahunan.	111
Tabel 5. 5 Perhitungan nilai evapotranspirasi.	113
Tabel 5. 6 Curah Hujan perdua minggu	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta kesampaian daerah penelitian (Google Earth, 2023).....	4
Gambar 2. 1 Cekungan Sumatra Selatan (garis merah) dan lokasi penelitian (titik merah) (Barber, dkk., 2005).....	7
Gambar 2. 2 Grafik jenis bulan berdasarkan intensitas hujan (BPS OKI, 2021).....	10
Gambar 2. 3 Sebaran lahan gambut kabupaten di Provinsi Sumatra Selatan (Wahyunto dkk, 2005).	12
Gambar 2. 4 Junis gambut berdasarkan kedalaman pada Kabupaten OKI (Kementerian Kehutanan, 2014)	13
Gambar 2. 5 Peta Sebaran lahan gambut Sumatra Selatan (Bapeda Sumatera Selatan, 2019)	15
Gambar 2. 6 Peta Sebaran Lahan Gambut Sumatra Selatan (Kementerian Kehutanan, 2014).....	16
Gambar 2. 7 Peta penggunaan lahan Provinsi Sumatra Selatan (Bapeda Sumatera Selatan, 2019).....	18
Gambar 2. 8 Sebaran Titik api di area terbakar Kabupaten di Sumatra Selatan tahun 2015-2017 (Noviar, 2019).....	19
Gambar 2. 9 Peta luasan area terbakar di lokasi penelitian pada tahun 2015 dan 2019 (Bapeda Sumatera Selatan, 2019)	19
Gambar 2. 10 Daerah penelitian masuk dalam daerah (Noviar, 2019).....	21
Gambar 2. 11 Proses pembentukan gambut di daerah cekungan lahan basah: a. pengisian danau dangkal oleh vegetasi lahan basah, b. Pembentukan gambut topogen, dan c. pembentukan gambut ombrogen di atas gambut topogen (Agus & Subiksa, 2008)	22
Gambar 2. 12 Skema Model Mock (I Gede, 2007).....	44
Gambar 2. 13 Alur penanggulangan bencana menurut UU No. 24 Tahun 2007	54
Gambar 2. 14 Contoh bentuk papan peringatan.....	74
Gambar 2. 15 Contoh rambu peringatan.....	75
Gambar 2. 16 Contoh papan peringatan.....	76
Gambar 2. 17 Contoh disain kalender peringatan kebakaran	77
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	81

Gambar 3. 2 Diagram peletakan sumur pantau untuk mengetahui kondisi Hidrologi lahan gambut yang berasosiasi dengan kanal drainase (Triadi & Simanungkalit, 2018).	83
Gambar 3. 3 Proses pengukuran tinggi muka air tanah di lahan gambut.....	84
Gambar 4. 1 Peta Topografi Daerah Penelitian	88
Gambar 4. 2 Morfologi landai lahan gambut dengan saluran air buatan.	89
Gambar 4. 3 Tutupan lahan yang berupa semak belukar.	89
Gambar 4. 4 Peta titik pengamatan pada lokasi penelitian.	90
Gambar 4. 5 Penampang statigrafi gambut daerah penelitian.....	92
Gambar 4. 6 Sampel gambut (1) sampel 1, (2) Sampel 2, (3) Sampel 3.....	93
Gambar 4. 7 Gambut dengan struktur halus (a) dan Struktur berserat (b).....	94
Gambar 4. 8 Lokasi penelitian didominasi oleh gambut sedang yaitu 53% dari total luasan daerah daerah penelitian.	98
Gambar 4. 9 Peta sebaran ketebalan gambut lokasi penelitian	99
Gambar 4. 10 Lapisan bawah gambut berupa lumpur.	100
Gambar 4. 11 Peta sebaran ketinggian muka air tanah lokasi penelitian.....	101
Gambar 5. 1 Peta overlay muka air tanah dan tebal gambut.	106
Gambar 5. 2 sayatan tebal gambut dan muka air tanah, area merah merupakan gambut kering.....	107
Gambar 5. 3 Data curah hujan maksimum tahun 2012-2022.....	109
Gambar 5. 4 Grafik Curah Hujan Rencana Tahunan	111
Gambar 5. 5 Grafik curah hujan terhadap Evapotranspirasi	117
Gambar 5. 6 Perkebunan kelapa wasit pada lahan gambut dimulai pada tahun 2009 di daerah penelitian (Goggle Earth, 2023).	120
Gambar 5. 7 Perubahan hidrologi lahan gambut setelah ditanami kelapa sawit. (Lee, 2004)	121
Gambar 5. 8 Sebaran titik api pada lahan gambut daerah penelitian dan sekitarnya (Google Earth, 2023).....	122
Gambar 5. 9 Saluran Drainase yang saling terkoneksi antara lahan gambut PKS dan Lahan gambut lokasi penelitian (Google earth, 2023)	124
Gambar 5. 10 drainase pada lokasi penelitian dibuat pasca kebakaran lahan gambut 2015.....	125

Gambar 5. 11 Perbandingan nilai evapotranspirasi lahan gambut tanpa PKS dan Gambut PKS	127
Gambar 5. 12 Peesentasi nilai evapotranspirasi yang lebih tinggi pada lahan gambut tanpa PKS.....	127
Gambar 5. 13 Talang air BRG metode kampas beton.	129
Gambar 5. 14 Rekomendasi titik penempatan sekat kanal pada daerah penelitian.	131
Gambar 5. 15 Tumbuhan gelam pada daerah penelitian.....	132
Gambar 5. 16 Urutan pemasangan tiang kayu pengikat (Simanungkalit, dkk., 2018)	134
Gambar 5. 17 Pemasangan tiang gelam melintang dengan baut untuk mengunci tiang gelam vertikal (Simanungkalit, dkk., 2018).....	135
Gambar 5. 18 Tampak samping sekat kanal setelah pemasangan geotekstil dan penimbunan tanah urugan dilakukan (Simanungkalit, dkk., 2018)	136
Gambar 5. 19 Kebakaran lahan gambut daerah penelitian tahun 2015.....	137
Gambar 5. 20 Contoh reklame yang dapat dipasang lebih banyak pada titik-titik lahan gambut yang rawan terbakar.	139
Gambar 5. 21 Titik Pemasangan reklame himbauan untuk tidak membakar lahan gambut.....	139
Gambar 5. 22 Saluran primer pada daerah penelitian	142
Gambar 5. 23 Akses jalan pada lokasi penelitian.	142
Gambar 5. 24 Disain kerambah apung yang dapat digunakan pada lahan gambut (Askari & Astuti, 2022).....	144
Gambar 5. 25 Contoh kerambah apung di lahan gambut (Askari & Astuti, 2022)..	144

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gambut adalah material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 sentimeter atau lebih dan terakumulasi pada rawa. Gambut memiliki ekosistem dengan tatanan unsur gambut yang merupakan satu kesatuan utuh menyeluruh yang saling memengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitasnya (PP No. 57 tahun 2016). Gambut merupakan ekosistem rentan mengalami kerusakan. Kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 telah merusak ekosistem gambut di berbagai daerah di Indonesia termasuk kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI).

Tahun 2015 Kabupaten OKI mengalami kebakaran lahan gambut. Luas lahan gambut yang terbakar 234.277 hektare atau 57,01% dari total luas lahan gambut yang terbakar di Sumatra Selatan (Endrawati dkk, 2017). Termasuk di Desa Pulau Geronggang, Kabupaten OKI, Sumatra Selatan. Kebakaran ini disebabkan oleh fenomena iklim ekstrem (El Nino) yang membuat berkurang curah hujan di beberapa daerah di Indonesia. Curah hujan yang rendah akan menyebabkan suplai air pada lahan gambut menjadi sedikit menyebabkan turunnya muka air tanah. Penurunan ini akan menyebabkan gambut menjadi kering dan mudah terbakar.

Gambut sangat dipengaruhi oleh kondisi hidrologi. Meliputi; muka air tanah, kondisi iklim, curah hujan dan kemampuan gambut dalam menampung air. Kemampuan gambut untuk menampung air dipengaruhi oleh sifat fisik gambut dan kondisi lahan gambut. Apakah masih original? Atau sudah mengalami perubahan. Kondisi hidrologi lahan gambut yang telah berubah dapat meningkatkan potensi gambut untuk terbakar.

Kebakaran lahan gambut menghasilkan 884 juta ton karbon selama kebakaran hutan 2015 menyebabkan kabut asap tebal di Kabupaten OKI. Jarak pandang hanya 1-5 meter. Kabut melintasi jalan Lintas Sumatra yang menyebabkan banyak kecelakaan lalu lintas hingga menelan korban jiwa. Selain itu, kebakaran menyebabkan pencemaran udara, penyakit pernafasan dan kerusakan ekosistem gambut.

Mengingat besarnya dampak dan kerugian yang diakibatkan bencana ini. Mitigasi menjadi penting untuk dilakukan demi mencegah terjadinya bencana kebakaran pada lahan gambut. Mitigasi bencana merupakan salah satu upaya untuk pengurangan risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (UU No. 24 Tahun 2007). Dengan mengkaji dan memahami kondisi hidrologi serta hubungannya dengan sifat fisik gambut. Merekomendasikan metode yang dapat digunakan untuk mitigasi kebakaran lahan gambut. Akhirnya penelitian mengenai kebakaran lahan gambut didasarkan atas kondisi hidrologi di Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang. Masalah yang diangkat adalah mitigasi kebakaran lahan gambut didasarkan atas Kondisi Hidrologi di Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan meliputi;

1. Bagaimana karakteristik sifat fisik gambut?
2. Bagaimana kondisi hidrologi lahan gambut?
3. Bagaimana hubungan karakteristik sifat fisik gambut dan kondisi hidrologi lahan gambut terhadap potensi terjadinya kebakaran?
4. Bagaimana mitigasi yang tepat untuk mencegah kebakaran lahan gambut terjadi?

1.3. Maksud & Tujuan

Maksud penelitian ini adalah memahami potensi kebakaran lahan gambut didasarkan oleh kondisi hidrologi. Serta mitigasi yang dapat dilakukan. Dengan tujuan sebagai berikut;

1. Mengetahui karakteristik sifat fisik gambut
2. Mengetahui kondisi hidrologi lahan gambut
3. Memahami Hubungan karakteristik sifat fisik gambut dan kondisi hidrologi lahan gambut terhadap potensi terjadinya kebakaran.
4. Merekomendasikan Mitigasi yang tepat untuk mencegah kebakaran lahan gambut terjadi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan dapat digunakan oleh pemerintah setempat, kalangan akademik (institusi) serta penyusun sendiri, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi pemerintah setempat. Dapat dimanfaatkan sebagai acuan dan sumber informasi untuk kedepannya pengambilan kebijakan mitigasi bencana, tata guna lahan dan pembangunan daerah.
2. Bagi kalangan akademik (intitusi). Dapat dimanfaatkan sebagai sumber data dan informasi, dokumen akademik untuk lokasi penelitian di Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten OKI, Sumatra Selatan.
3. Bagi penyusun, dapat dijadikan sebagai pengkayaan dan pendalaman pemahaman tentang hidrologi dan mitigasi bencana. Kemudian, untuk meningkatkan kemampuan dalam melakukan penelitian. Khususnya pada mitigasi kebakaran lahan gambut didasarkan atas Kondisi Hidrologi di Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan.

1.5. Ruang Lingkup

Dalam penyusunan proposal tesis ini, penyusun membatasi masalah hanya pada ruang lingkup diantaranya:

1. Ruang lingkup daerah penelitian

Secara administratif lokasi penelitian terletak pada Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Sumatra Selatan (Gambar 1.1). Berada pada koordinat (Tabel 1) dengan luasan 2 x 2 km. lolasi ini terletak di bagian Barat daya dari wilayah Kota Kayuagung, tepatnya di tenggara dari kota Palembang.

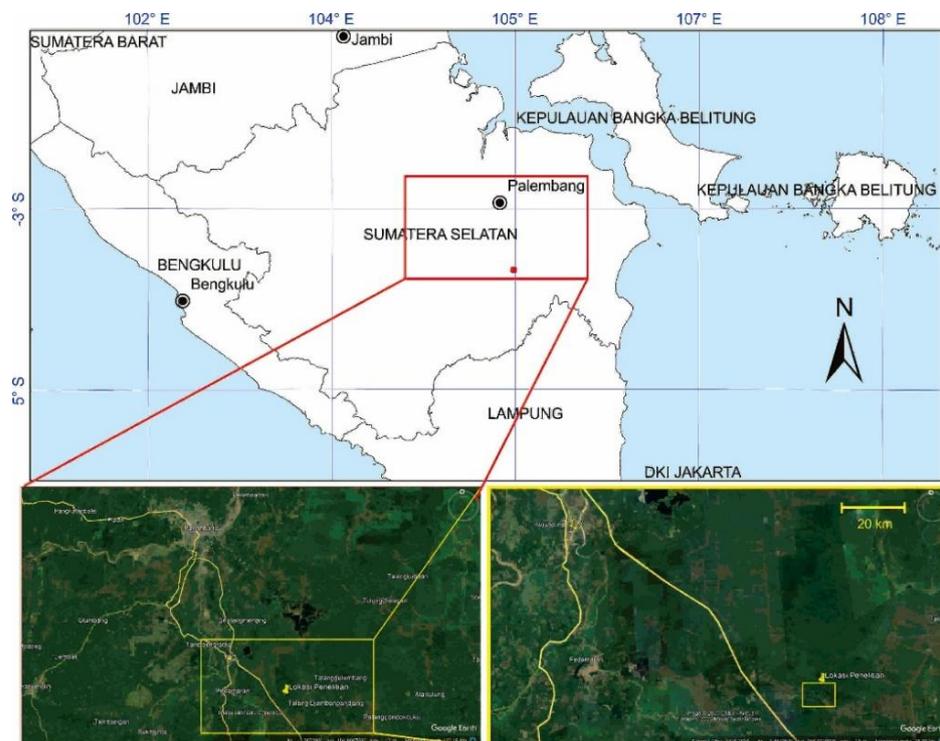
Tabel 1. 1 Koordinat lokasi penelitian

Lintang Selatan	Bujur Timur
3 30' 11.073''	104 59' 37.311''
3 31' 16.212''	104 58' 32.486''

Lokasi penelitian berjarak 16 km dari pusat kota Kayuagung dan berjarak 80 km dari kota Palembang. Memiliki akses jalan yang bagus untuk dilewati yaitu Jalan Sepucuk. Jalan ini merupakan jalan kabupaten yang menghubungkan kayuagung dengan Kecamatan Pedamaran Timur. Penyusun dengan waktu tempuh dua jam untuk sampai kelokasi penelitian, dari Desa Mulyaguna Kecamatan teluk gelam ke Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur dengan menggunakan kendaraan bermotor.

2. Lingkup objek

Objek yang diamati yaitu gambut dan hidrologi gambut. Kondisi hidrologi berupa kedalaman muka air tanah. Lahan gambut berupa jenis dan ketebalan gambut, sifat fisik gambut yang ada disekitar lokasi penelitian. Metode pengukuran langsung di lapangan, pemetaan dan Sistem Informasi Geografis (GIS) dan Perhitungan geostatistik.



Gambar 1. 1 Peta kesampaian daerah penelitian (Google Earth, 2023).

3. Lingkup waktu

Waktu penelitian tesis ini diperkirakan berlangsung selama 11 bulan. Terhitung dari Juni 2022 hingga bulan April 2023 (Tabel 1.2). Pada tahap awal, peneliti akan melakukan pengumpulan data yang akan dilaksanakan pada Bulan Agustus 2022, rencana presentasi proposal tesis dilakukan di minggu ke dua bulan Juli. Pada tahap selanjutnya yaitu tahap pengumpulan data, analisis dan interpretasi data direncanakan akan dilakukan di Desa Pulau Geronggang, Pedamaran Timur, Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.

Tahap analisis dan sintesis data direncanakan pada Bulan Oktober 2022. Untuk penyelesaian dan penyajian data tesis direncanakan akan dilaksanakan dalam waktu dua bulan. Kemudian presentasi hasil akan dilaksanakan pada minggu pertama bulan Mei 2023.

Tabel 1. 2 Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian Tesis

Waktu Penelitian		Tahapan Kegiatan Penelitian
Tahun	Bulan	
2022	Juni	Pendahuluan
	Juli	Presentasi Proposal Penelitian
	Agustus-September	Pengumpulan Data
	Oktober-Desember	Analisis dan Sintesis Data
2023	Januari-April	Penyelidikan dan Penyajian Data
	Mei	Presentasi Hasil Penelitian

1.6. Penelitian terdahulu dan kebaruan penelitian yang akan dilakukan

Ilmu pengetahuan terus berkembang. Pembaruan penelitian terus dilakukan namun tidak terlepas dari penelitian yang telah dilakukan terlebih dahulu sebagai acuan. Adapun beberapa penelitian terdahulu terkait penelitian ini. Untuk mendukung dan mengkorelas penelitian ini baik pada bidang yang di teliti, metode yang digunakan atau lokasi penelitian (Tabel 1.3).

1.7 Hipotesis

Kondisi hidrologi lahan gambut sangat berpengaruh terhadap kerentanan lahan gambut terbakar, dimana semakin rendah muka air tanah maka semakin besar kemungkinan lahan gambut tersebut terbakar.

1.8. Luaran

Pada penelitian ini akan menghasilkan luaran berupa :

- Peta ketebalan gambut.
- Peta tinggi muka air tanah.
- Karakteristik sifat fisik gambut.
- Karakteristik hidrologi, curah hujan dan evapotranspirasi.
- Rekomendasi metode mitigasi kebakaran pada lahan gambut.
- Publikasi jurnal hasil penelitian.

Tabel 1. 3 Penelitian terdahulu (Penyusun, 2023)

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Fokus Penelitian
Wahyunto, dkk. (2005)	Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatra dan Kalimantan	Sumatra dan kalimantan	Analisis Citra dan Analisis lab	Karakteristik lahan gambut dan kandungan karbon di pulau sumatra dan kalimantan
Sandyavitri, dkk. (2015)	Mitigasi Bencana Banjir dan Kebakaran	Riau	Model Hidrologi SWAT dan SIG	Mitigasi kebakaran lahan
Sudiana, N. (2019)	Analisis Potensi Bahaya Kebakaran Lahan Gambut di Pulau Bengkalis, Kabupaten Begkalis, Riau.	Pulau Bengkalis, Kabupaten Begkalis, Riau	Pemetaan dan analisa laboratorium	Potensi bahaya kebakaran lahan gambut
Wakhid, dkk. (2019)	Dinamika Tinggi Muka Air Tanah Pada Lahan Gambut yang Terbakar	Jabiren, Pulau Pisau, Kalimantan Tengah	Pengukuran langsung MAT dengan Piezometer	Pengaruh curah curah hujan pada fluktuasi tinggi muka air lahan gambut dan saluran di lahan gambut terbakar.
Jarwinda & Badhurahman. (2021)	Analisa Curah Hujan Rencana dengan Menggukan Distribusi Gumbel untuk Wilayah Kabupaten Lampung Selatan	Lampung Selatan	Distribusi Gumbel	Curah hujan rencana.
Luliana (2023)	Mitigasi Kebakaran Lahan Gambut didasarkan atas Kondisi Hidrologi di Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan	Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kab. OKI Sumatra Selatan	Pemetaan, analisis laboratorium, sistem Informasi Geografis (SIG) dan geostatistik	Mengetahui kondisi hidrologi lahan gambut terhadap potensi kebakaran lahan gambut dan mitigasi kebakaran lahan gambut.

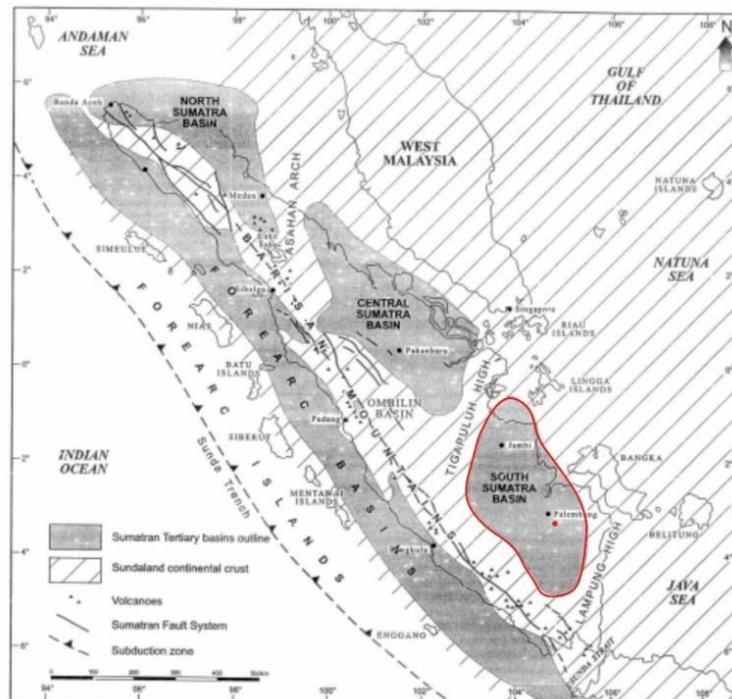
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2. 1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Geologi Daerah Penelitian

Cekungan Sumatra Selatan merupakan cekungan belakang busur (*backarc basin*) yang memanjang dengan arah baratlaut - tenggara. Sebelah utara dibatasi oleh Tinggian tiga puluh, sebelah timur dibatasi oleh Selat Bangka, sebelah barat dibatasi oleh Pegunungan Barisan, dan di sebelah selatan dibatasi oleh Tinggian Lampung (Gambar 2.1). Cekungan Sumatra Selatan terletak di wilayah provinsi Sumatra Selatan, Jambi dan Lampung, dengan luas seluruh cekungan Sumatra Selatan mencapai 12 juta hektare.



Gambar 2. 1 Cekungan Sumatra Selatan (garis merah) dan lokasi penelitian (titik merah) (Barber, dkk., 2005).

Lokasi penelitian merupakan bagian dari cekungan Sumatra Selatan tepatnya di bagian tenggara cekungan, yang berupa daerah endapan rawa (*swamp deposits*)

berumur Holosen, tersusun atas litologi berupa lumpur, lanau dan pasir. Endapan ini menumpang secara selaras di atas Formasi Kasai berumur Plistosen yang terdiri dari litologi berupa tufa, tufa pasiran dan batupasir tuffan yang mengandung batuapung (Gafoer, dkk., 1986).

Secara Fisiografi daerah penelitian masuk kedalam zona dataran rendah dan berbukit (van Bemmelen, 1949), hal ini selaras dengan data OKI dalam angka tahun 2019 menunjukkan bahwa kabupaten ini merupakan dataran rendah yang memiliki 98 % area dengan elevasi 0 – 10 meter, 22,22% elevasi 11-20 meter, elevasi 21-30 meter sebanyak 11,11 % dan 5,5 % daerah dengan elevasi diatas 31%. Hal ini menunjukkan bahwa OKI di dominasi oleh daerah dengan relief datar.

2.1.2 Geografis dan Iklim Daerah Penelitian

Daerah penelitian masuk ke dalam 18 kecamatan di Kabupaten Ogan Komering Ilir yaitu kecamatan Pedamaran Timur yang memiliki luas 692,79 km² dari total luas wilayah Ogan Komering Ilir 19012,47 km² dan 3,64% dari total luas wilayah OKI. Kabupaten Ogan Komering Ilir merupakan daerah yang beriklim tropis dimana Suhu paling rendah 22°C pada bulan April, Juni dan Desember kemudian suhu paling tinggi yaitu 36,80 °C yaitu pada bulan Agustus dan suhu rata-rata paling rendah terjadi pada bulan Desember yaitu 28,56 °C dan paling tinggi pada bulan Agustus yaitu 30,09 °C. Dengan rata-rata kelembaban paling rendah yaitu 72,18% yaitu pada bulan Agustus dan paling tinggi 82,33% yaitu pada bulan Februari (BPS OKI, 2021).

Hubungan suhu dengan kelembaban udara sangat erat karena jika terjadi perubahan suhu maka kelembaban juga akan ikut berubah. Kelembaban udara berbanding terbalik dengan suhu udara, artinya semakin tinggi suhu udara maka kelembaban akan semakin rendah, begitupun sebaliknya. Dapat dilihat pada bulan agustus memiliki rata-rata suhu paling tinggi dengan kelembaban paling rendah. Temperatur tinggi dengan kelembaban yang rendah akan sangat berpengaruh terhadap kondisi lahan gambut karna beberapa faktor seperti proses penguapan air dan tanaman. Lalu kelembaban gambut yang rendah menyebabkan gambut bersifat lebih kering (Tabel 2.1).

Tabel 2. 1 Pengamatan unsur iklim menurut bulan di stasiun pengamatan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan tahun 2020 (BPS OKI, 2021).

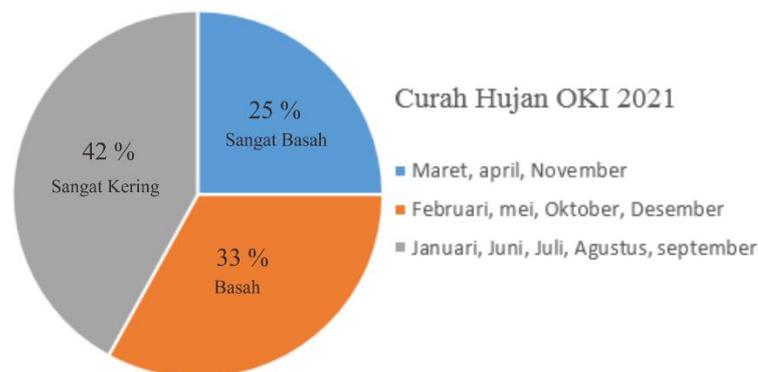
Bulan	Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	Minu mum	Rata- rata	Maksi mum	Minu mum	Rata-rata	Maksimu m
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Januari	23,20	28,65	33,20	56,00	81,88	100,00
Februari	23,10	28,60	33,40	60,00	82,33	100,00
Maret	22,40	29,34	34,80	55,00	80,60	100,00
April	22,00	29,11	34,80	55,00	80,96	100,00
Mei	22,80	29,58	34,60	44,00	79,77	100,00
Juni	22,00	29,07	34,40	56,00	79,77	100,00
Juli	23,20	28,74	34,60	58,00	81,93	98,00
Agustus	23,00	30,09	36,80	47,00	72,18	100,00
September	22,60	29,41	36,00	52,00	74,44	100,00
Oktober	22,20	29,28	34,60	49,00	76,62	100,00
November	22,60	29,19	35,40	52,00	77,56	100,00
Desember	22,00	28,56	34,40	54,00	80,34	100,00

Curah hujan menjadi faktor penting dalam ketersediaan air pada lahan gambut. Data curah hujan dibaca dalam setiap millimeter kubik (mm) dalam angka menunjukkan bahwa dalam area satu meter persegi wilayah tersebut mendapat curah hujan sebesar 100 mm atau 1 liter air. Berdasarkan jumlah curah hujan BNPB (2014) membagi kriteria kelas wilayah dengan pembobotan pada setiap jumlah curah hujan mm per-tahun (Tabel 2.2).

Tabel 2. 2 Pembagian kriteria kelas wilayah dan jumlah curah hujan (BNPB, 2014)

No	Kelas	Jumlah Curah Hujan (mm/tahun)	Skor
1	Sangat basah	> 3.000	9
2	Basah	2.501-3.000	7
3	Sedang/lembab	2.001-2.500	5
4	Kering	1.501-2.000	3
5	Sangat kering	<1.500	1

Berdasarkan kriteria dan data pada (Tabel 2.2) Kabupaten OKI terbagi menjadi 3 kelas yaitu bulan sangat basah terjadi pada Maret, April dan November, bulan basah terjadi pada Februari, Mei, Oktober dan Desember, bulan sangat kering terjadi pada bulan Januari dan bulan sangat kering terjadi pada Juni – September (Gambar 2.2).



Gambar 2. 2 Grafik jenis bulan berdasarkan intensitas hujan (BPS OKI, 2021)

Curah hujan harian paling tinggi pada bulan Januari yaitu 29 hari dengan intensitas 114,30 mm dan penyinaran matahari 42,08%. kemudian hujan harian paling minim terjadi pada bulan Agustus yaitu 10 hari dengan intensitas yang paling rendah di antara bulan lainnya yaitu 48,60 mm dan penyinaran matahari paling tinggi yaitu

76,53%. Intensitas hujan paling tinggi terjadi pada bulan April yaitu 396.50 mm dengan ujan harian 24 hari dan penyinaran matahari 58,21%.

Tabel 2. 3 Data curah hujan dan penyinaran matahari Kabupaten OKI (BPS OKI, 2021).

Bulan	Jumlah Curah Hujan (mm)	Jumlah Hari Hujan (Hari)	Penyinaran Matahari (%)
(1)	(2)	(3)	(4)
Januari	114,30	29	42,08
Februari	298,50	22	50,09
Maret	367,90	19	58,87
April	396,50	24	58,21
Mei	265,30	20	55,36
Juni	133,00	19	60,42
Juli	74,90	20	61,21
Agustus	48,60	10	76,53
September	116,00	14	60,63
Oktober	251,80	17	49,23
November	333,60	23	56,67
Desember	228,20	22	37,93

Dapat disimpulkan bahwa di kabupaten ini musim penghujan akan terjadi pada bulan januari-mei dengan puncaknya terjadi pada bulan maret dan april, lalu pada bulan juni-september akan masuk ke musim kemarau dimana puncaknya terjadi pada bulan juli dan agustus setelah itu terjadi peningkatan intensitas hujan secara berlahan yaitu pada bulan okteber-desember dimana intensitas hujan paling tinggi terjadi pada bulan november.

2.1.3 Lahan Gambut Sumatra Selatan

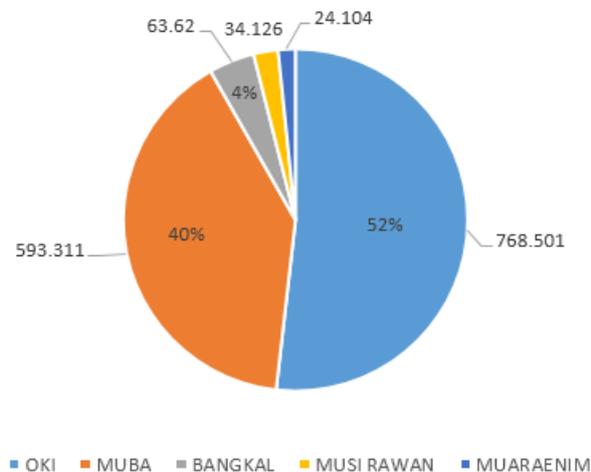
Pada umumnya gambut tropika termasuk yang ada di Sumatra dan Kalimantan. Secara terus menerus basah dengan muka air tanah di atas atau di dekat permukaan gambut. Kubah gambut ukuran kecil menunjukkan keadaan drainase

radial yang berakibat terjadinya banjir di bagian tepi, sedangkan pada permukaan kubah gambut umumnya bersifat kering (Dai, 1989).

Menurut kajian Driessen dan Sudjadi (1978) di daerah hutan rawa gambut yang masih utuh dan asli penutupan vegetasinya (*virgin forest*), fluktuasi muka air tanah di pusat kubah gambut 19 cm sedangkan di bagian tepi kubah 10 cm. Gambut memiliki daya menahan air yang besar hingga 300 – 800 % dari bobotnya. Selain daya menahan air, gambut juga mempunyai daya lepas air – yaitu jumlah air yang dilepaskan jika permukaan air diturunkan persatuan kedalaman yang juga besar.

2.1.3.1 Sebaran lahan gambut

Penyebaran lahan gambut di Sumatra Selatan, merupakan terluas kedua di Sumatra, yakni mencakup 1.483.662 hektare. Penyebarannya terdapat di lima kabupaten, tetapi yang paling dominan terdapat di wilayah Kabupaten Ogan Komerling Ilir (Gambar 2.3).



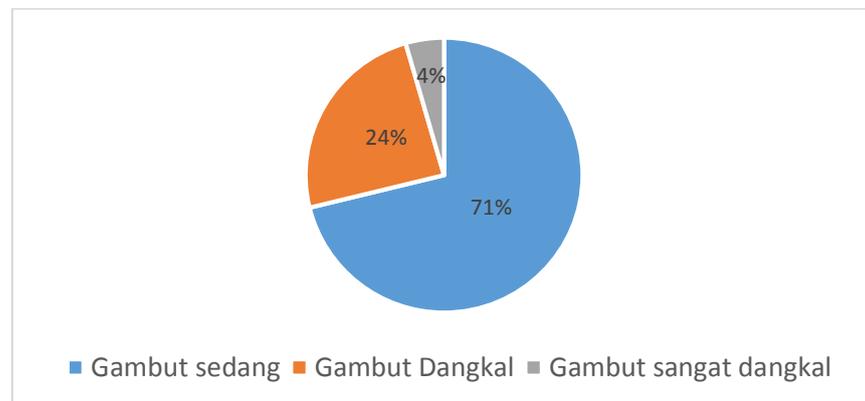
Gambar 2. 3 Sebaran lahan gambut kabupaten di Provinsi Sumatra Selatan (Wahyunto dkk, 2005).

Gambut di provinsi ini pada awalnya merupakan gambut yang terdapat pada *landform* kubah gambut yang masih dipengaruhi air pasang surut. Sebagian lagi merupakan gambut air tawar, yang menempati pelembahan-pelembahan sungai (*inland valleys*). Sebagian besar lahan gambut telah dibuka sebagai lahan

pertanian sejak Proyek P4S dilaksanakan tahun 1970-an, sehingga kedalaman gambut di daerah ini sekitar 92% tergolong gambut dengan kedalaman sedang (ketebalan gambut 1,0-2,0 m).

Gambut-dalam dan gambut-dangkal mempunyai luas yang relatif sempit, masing-masing hanya sekitar 3,6 % dan 4,5 % dari total luas gambut di propinsi ini (Wahyunto dkk, 2005). Gambut sedang yang dominan adalah *Hemists/mineral* dan *Hemists/Saprists*. Sedangkan pada gambut-dangkal penyusun utamanya berupa *Hemists/Saprists*, dan sebagian kecil *Hemists/mineral*. Lain halnya pada data yang dikeluarkan oleh Badan Pemerintah Daerah (BAPEDA) Sumatra Selatan khususnya di daerah penelitian, dimana dari peta (Gambar 2.4) tersebut menunjukkan bahwa terdapat dua jenis gambut berdasarkan kedalamannya.

Dikutip dari Peta Lampiran SK Kementrian Kehutanan No. 866 tahun 2014 dimana lahan gambut di Sumatra Selatan, membagi khususnya daerah penelitian di Kabupaten OKI memiliki beberapa jenis gambut berdasarkan kedalamannya (Gambar 2.5). Penyebaran lahan gambut di Sumatra Selatan, termasuk Tanah mineral bergambut adalah seluas 1.483.663 hektare dan terluas kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) 769 ribu ha (51,8 %). Luas lahan gambut berdasarkan ketebalannya untuk Kabupaten OKI adalah sebagai berikut; Gambut sangat dangkal, terdapat di kabupaten: 34.437 ha (21,7%)



Gambar 2. 4 Jenis gambut berdasarkan kedalaman pada Kabupaten OKI (Kementrian Kehutanan, 2014)

Kabupaten OKI tidak terdapat gambut dalam, hal ini menunjukkan bahwa terdapat ketidakpastian tentang jenis dan ketebalan gambut yang sebenarnya, kebenarannya hanya dapat di buktikan dengan pengukuran langsung di lapangan, untuk menunjukkan mana data yang paling benar mengenai luas, ketebalan dan jenis gambut di Kabupaten OKI khususnya di daerah penelitian.

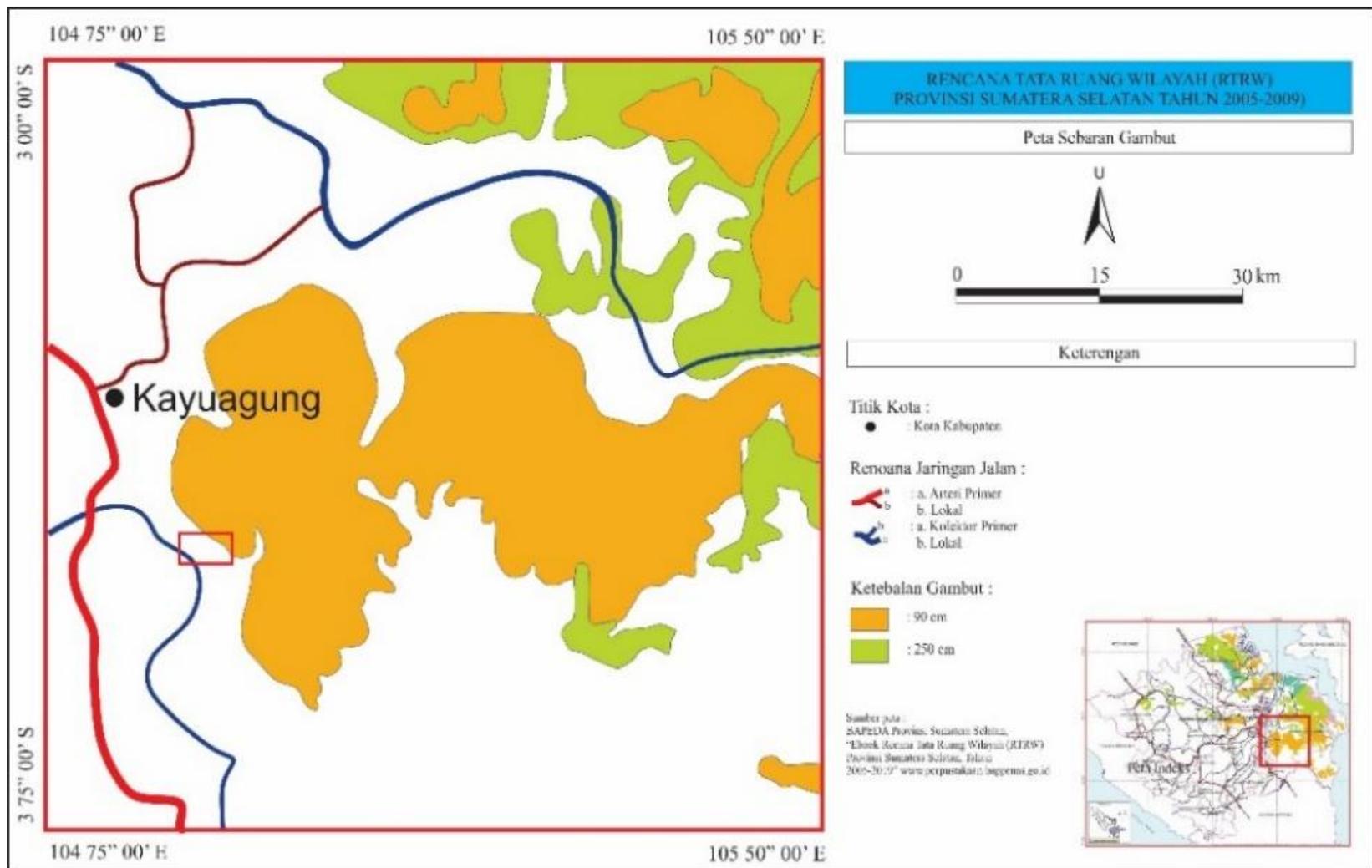
2.1.3.2 Penggunaan Lahan Gambut

Luasan daerah penelitian yaitu 2 x 2 km yang merupakan daerah dataran rendah, dimana daerah ini memiliki kontur yang relatif datar dengan perbedaan elevasi yang rendah. Menurut peta penggunaan lahan yang di terbitkan oleh BAPEDA Sumatra Selatan tahun 2019 (Gambar 2.7) daerah penelitian masuk kedalam area perkebunan rakyat dan setelah survei dilakukan daerah tersebut memang merupakan perkebunan rakyat, mengingat peta yang mencakup daerah yang luas dan secara regional.

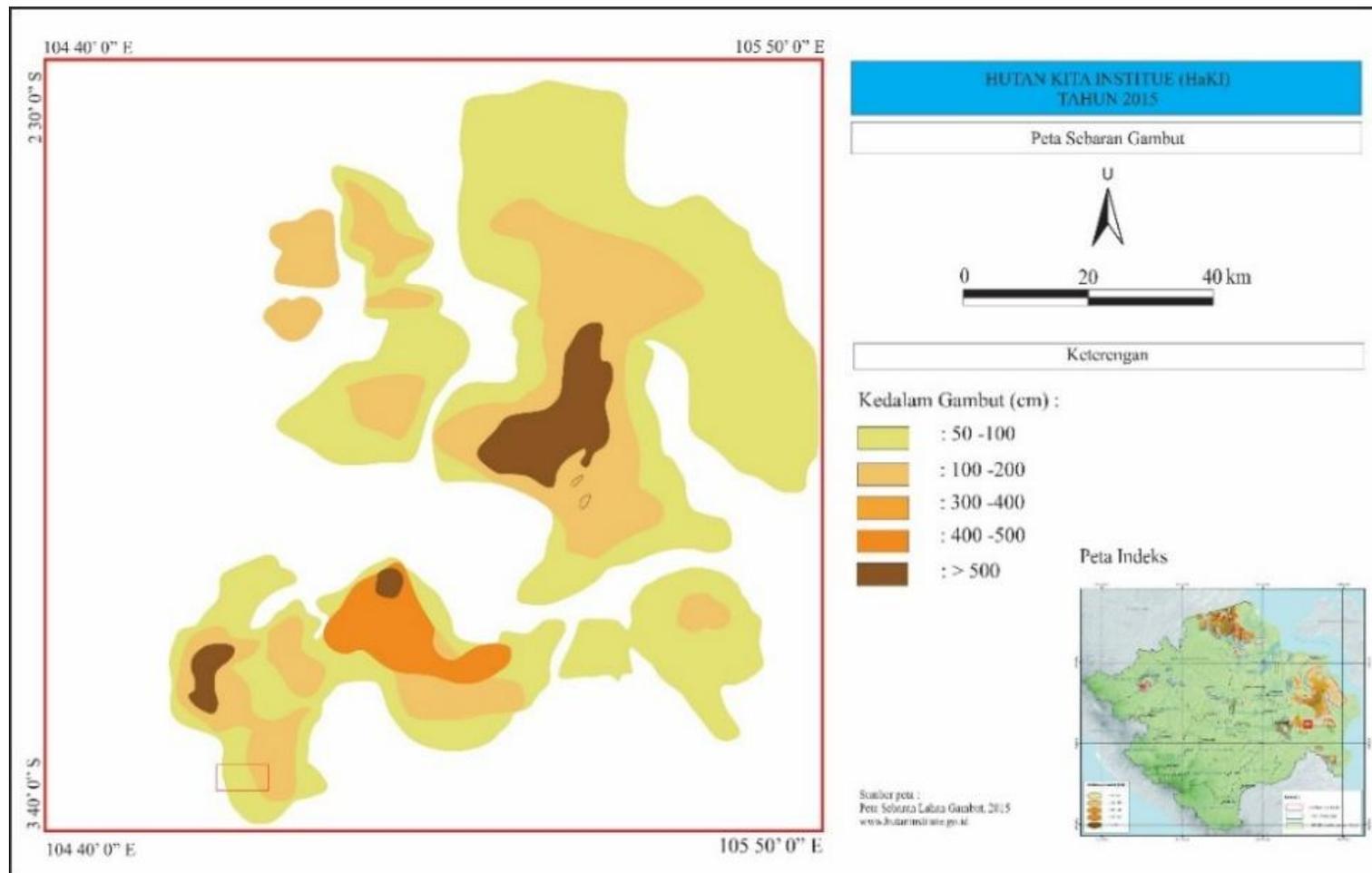
Total luas lahan gambut di Sumatra Selatan yaitu 1.483.662 hektare dengan daerah yang layak untuk lahan pertanian sebesar 1.144.851 hektare, hal ini menunjukkan bahwa gambut Sumatra Selatan berpotensi besar untuk di eksploitasi. Hal ini nyatanya benar terjadi. Berdasarkan data lampiran SK Kementrian Kehutanan No. 866 tahun 2014 saja terdapat banyak sekali izin usaha baik perkebunan, pertambangan serta pemukiman di atas lahan gambut (Tabel 2.7)

Gambar 2. 1 Luasan lahan gambut Kabupaten OKI yang telah di Eksploitasi berdsarkan kedalamnya (BPS OKI, 2020)

Kedalam Gambut (cm)	Izin Usaha Perkebunan		Izin Usaha Pertambangan		Perkembangan IUPHHK dan PHBM	
	Jumlah Izin	Luasan	Jumlah izin	Luasan	Jumlah Izin	Luasan
500-100		19.652,49		35.747,14		105.324,01
100-200		9.491,93		15.010,69		94.040,57
200-300	14	8.402,10	12	4.781,53	3	37.467,67
> 300		19.047,44		2.489,21		72.030,24
Total		56.593,96		56.593,96		308.862,46



Gambar 2. 5 Peta Sebaran lahan gambut Sumatra Selatan (Bappeda Sumatera Selatan, 2019)



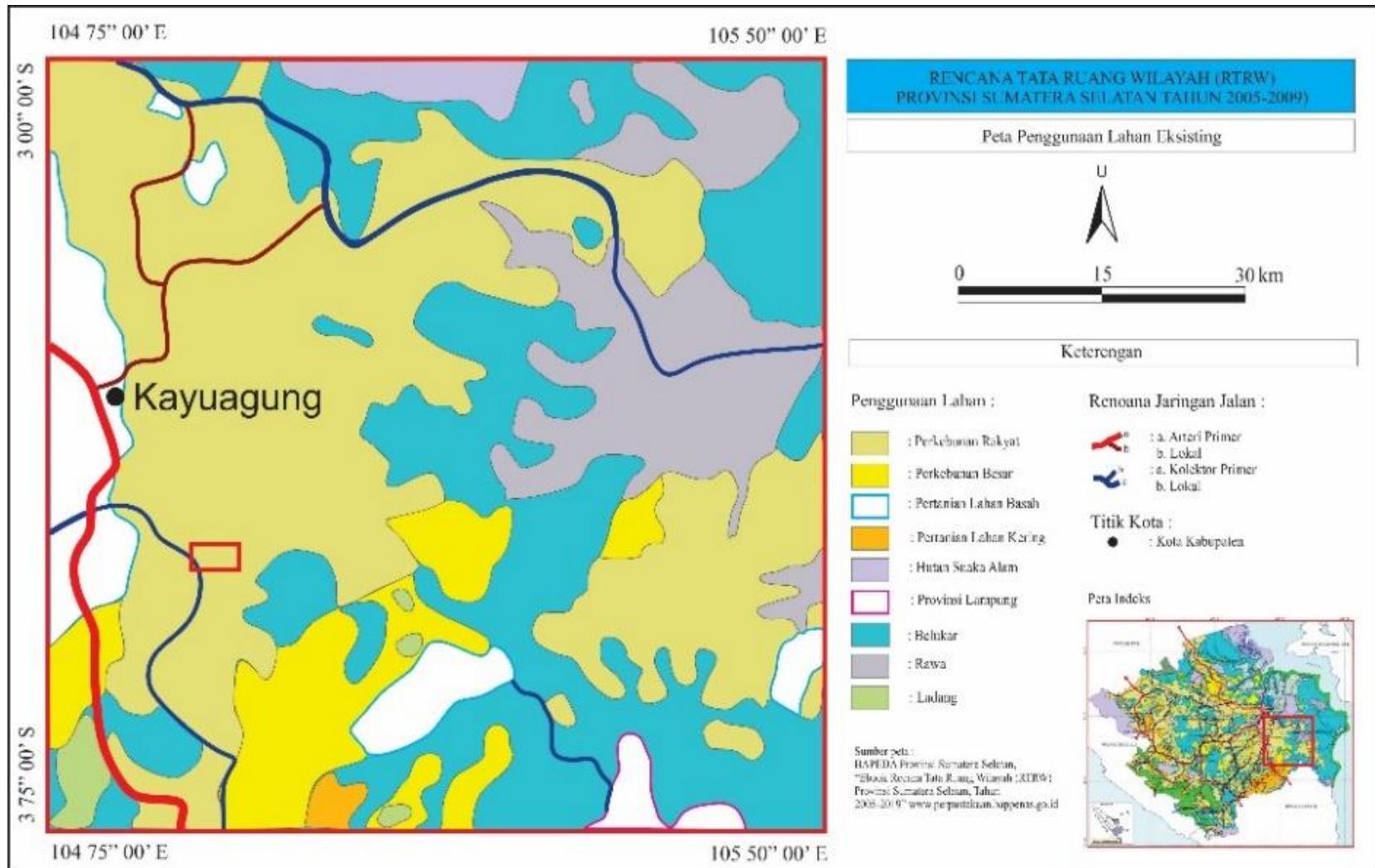
Gambar 2. 6 Peta Sebaran Lahan Gambut Sumatra Selatan (Kementerian Kehutanan, 2014)

2.1.3.3 Kebakaran lahan gambut

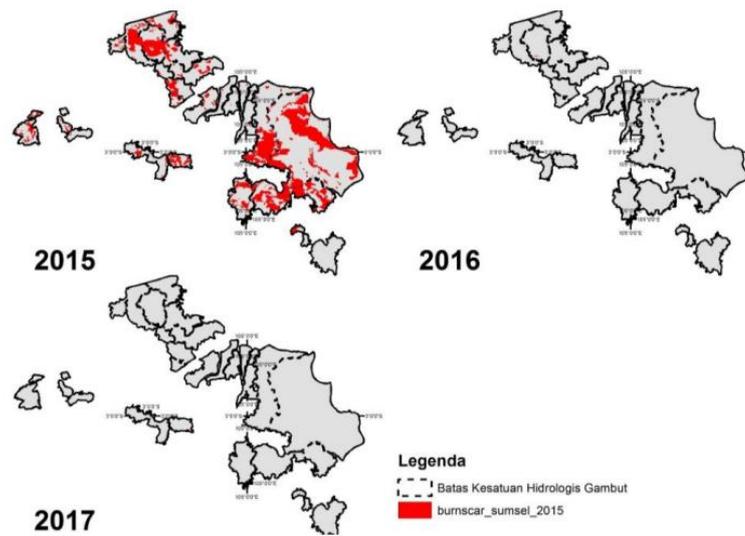
Lahan Gambut bersifat menyerap air. Namun setelah mengalami kekeringan gambut akan bersifat sebaliknya yang disebut pengeringan tak-balik dan penyusutan kemudian mengalami pemadatan, sehingga BD nya akan naik yaitu antara 0,1–0,4 gr/cm³ (Siswanto, 2002). Akibat menurunnya muka air tanah karena gambut tidak menyerap air akan menyebabkan gambut menjadi kering, kondisi kering inilah yang menyebabkan terjadinya kebakaran lahan pada area gambut. Terdapat dua faktor pengeringan yakni faktor alam yang meliputi hidrologi dan iklim sedangkan faktor kedua adalah aktivitas manusia yang sengaja membuat parit-parit untuk mengeringkan lahan gambut dan membuka lahan dengan membakarnya untuk kepentingan pribadi.

Kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 menjadi yang terbesar sejak tahun 2006 dimana telah tercatat bahwa emisi yang terlepas akibat kebakaran gambut mencapai 1.750 Mt CO² berdasarkan *Global Fire Emissions Database* (2016). Beberapa faktor yang menjadi penyebab kebakaran tahun 2015 adalah adanya kejadian El Nino (Someswhar et al., 2010) dan alih guna lahan dengan cara bakar. El Nino merupakan kondisi dimana suhu laut lebih tinggi dibandingkan suhu perairan selatan sehingga menyebabkan kemarau panjang dan gagal panen. Lahan gambut yang sudah terbakar sangat sulit dipadamkan, karena kebakaran gambut meliputi kebakaran atas dan bawah tanah (Noviar, 2019) .

Berdasarkan titik api (*hotspot*) yang dikeluarkan oleh NASA dengan menggunakan MODIS dan VIIRS, potensi titik api sangat fluktuatif di setiap harinya. Titik api terbanyak dalam area Sumatra Selatan rentang tahun 2010 sampai 2018 (Januari-Juni) adalah pada tahun 2015, titik api mencapai angka 20,336 yang kemudian diikuti oleh tahun 2014 dengan 4.366 titik api. Pada rentang tahun 2011-2013 titik api sekitar 3 ribu, sedangkan sisanya hanya berkisar ratusan bahkan puluhan titik (Gambar 2.8).

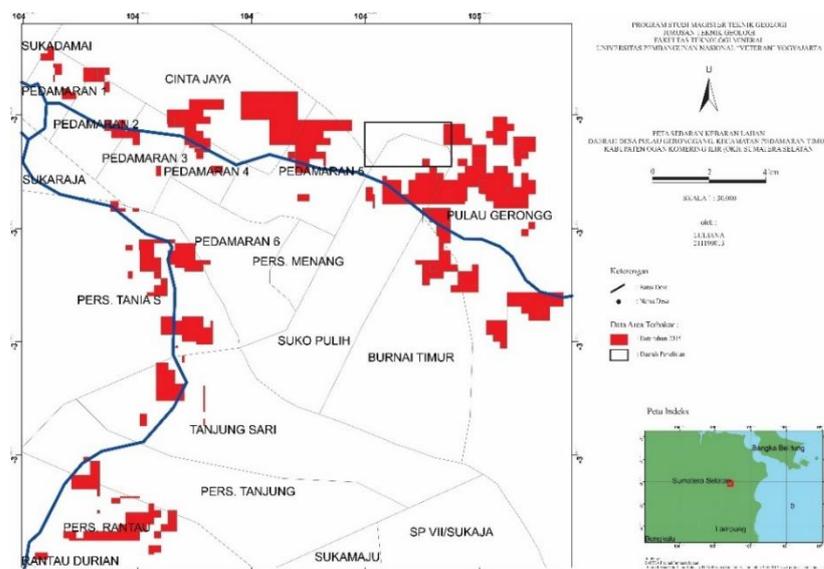


Gambar 2. 7 Peta penggunaan lahan Provinsi Sumatra Selatan (Bapeda Sumatera Selatan, 2019)



Gambar 2. 8 Sebaran Titik api di area terbakar Kabupaten di Sumatra Selatan tahun 2015-2017 (Noviar, 2019)

Luas kebakaran hutan tahun 2015 di Indonesia yaitu 2,6 juta ha (Endarwati dkk, 2017) sedangkan Sumatra Selatan 40% dari total luas kebakaran hutan tersebut yaitu 837.5220 ha dan Kabupaten OKI menduduki peringkat pertama area yang paling luas terbakar di Sumatera Selatan yaitu 473.181 ha atau 56,498% dari total luas kebaran hutan di provinsi Sumatra Selatan dan luasan lahan gambut yang terbakar pada Kabupaten OKI yaitu 234.277 ha atau 57,01% dari total luas lahan gambut yang terbakar di Sumatra Selatan (Gambar 2.9)



Gambar 2. 9 Peta luasan area terbakar di lokasi penelitian pada tahun 2015 dan 2019 (Bapeda Sumatera Selatan, 2019)

Besarnya bencana yang terjadi pada tahun 2015 tersebut pemerintah berupaya mengembalikan ekosistem lahan gambut yang mengalami kebakaran. Dibentuk Badan Restorasi Lahan Gambut (BRG) yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi lahan gambut. Lahan gambut yang direstorasi merupakan gambut yang memiliki kriteria tertentu, mulai dari kedalaman hingga fungsi hidrologisnya. Lokasi penelitian merupakan daerah restorasi yang dilakukan oleh BRG (Gambar 2.10).

2.2 Landasan Teori

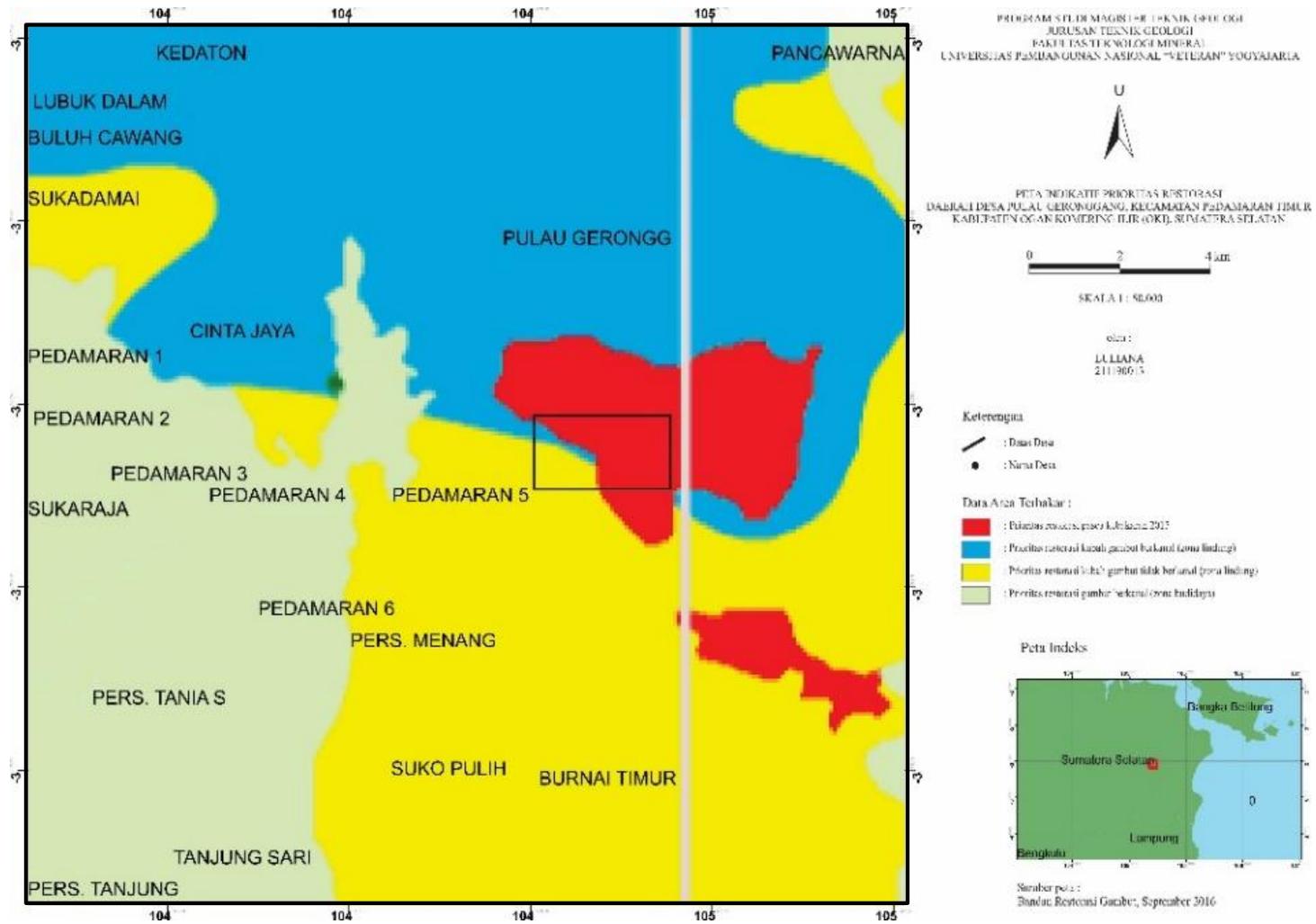
2.2.1 Lahan Gambut Daerah Penelitian

1. Pengertian

Lahan gambut merupakan lahan yang memiliki lapisan tanah kaya bahan organik (C-organik > 18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih (Agus & Subiksa, 2008). Sedangkan menurut Couwenberg, dkk., (2014) Lahan gambut merupakan kumpulan bahan organik yang terdekomposisi selama ribuan tahun dan biasanya berasosiasi dengan hutan rawa yang selalu terendam. Dapat kita simpulkan bahwa lahan gambut merupakan daerah yang terakumulasinya bahan organik dengan ketebalan tertentu dengan kondisi jenuh air. Oleh karenanya lahan gambut banyak dijumpai di daerah rawa belakang (*back swamp*) atau daerah cekungan yang drainasenya buruk.

2. Klasifikasi dan Proses Pembentukan

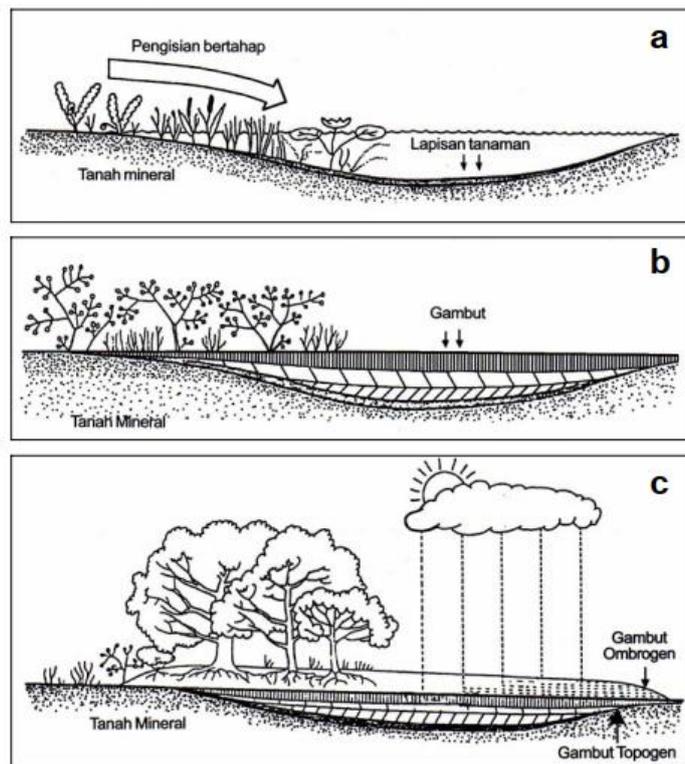
Merujuk pada Peta Geologi Lembar Lahat pembentukan lahan gambut di daerah Sumatra Selatan tepatnya pada Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten OKI terjadi zaman kuartar. Pada kala holosen atau sekitar 10.000 tahun yang lalu. Endapan ini masuk ke dalam Formasi Endapan Rawa sebagai endapan permukaan, menumpang secara tidak selaras di atas formasi Kasai (Gafuer, dkk., 1986). Menurut Sieffermann dkk., (1988) laju pembentukan gambut dibagi menjadi beberapa periode yaitu pada periode awal (9.600-8.450 Sebelum Masehi) dapat mencapai 0,5 m (500 mm) per 100 tahun.



Gambar 2. 10 Daerah penelitian masuk dalam daerah (Noviar, 2019).

Kemudian pada periode 8.000-5.000 SM menurun menjadi 0,20-0,25 m per 100 tahun, pada periode akhir ditaksir hanya sekitar 0,14 m per 100 tahun. Terbukti juga bahwa ketebalan (*depth*) gambut berkorelasi dengan umur (waktu) pembentukan gambut. Semakin dalam gambut semakin tua umur pembentukan.

Gambut Sumatra Selatan termasuk kedalam jenis gambut tropika. Gambut tropika terbentuk melalui proses penebalan gambut karena tumpukan bahan organik dalam keadaan tergenang air (Gambar 2. 3). Bahan utama gambut tropika adalah biomassa tumbuhan, terutama pohon-pohonan sehingga mengandung banyak lignit (Agus f., dkk., 2014).



Gambar 2. 11 Proses pembentukan gambut di daerah cekungan lahan basah: a. pengisian danau dangkal oleh vegetasi lahan basah, b. Pembentukan gambut topogen, dan c. pembentukan gambut ombrogen di atas gambut topogen (Agus & Subiksa, 2008)

Gambut dibagi menjadi beberapa jenis. Berdasarkan lingkungan pembentukannya, gambut dibedakan atas: gambut ombrogen yaitu gambut yang terbentuk pada lingkungan yang hanya dipengaruhi oleh air hujan dan gambut topogen yaitu gambut yang terbentuk di lingkungan yang mendapat pengayaan air pasang. Dengan demikian gambut topogen akan lebih kaya mineral dan lebih subur dibandingkan dengan gambut ombrogen. Kemudian berdasarkan kedalamannya gambut dibedakan menjadi: gambut dangkal (50 – 100 cm), gambut sedang (100 – 200 cm), gambut dalam (200 – 300 cm), dan gambut sangat dalam (> 300 cm) (Agus & Subiksa, 2008).

Tanah gambut menempati cekungan di antara dua sungai besar. Bila cekungan tersebut sempit, gambut yang terbentuk biasanya merupakan gambut dangkal dengan ketebalan 0.5 sampai 1 meter atau gambut sedang dengan ketebalan 1 – 2 meter. Jika jarak horizontal kedua sungai besar tersebut cukup jauh, hingga beberapa puluh kilometer, tanah gambut biasanya membentuk kubah gambut (*peat dome*) dimana semakin ke tengah kubah gambut, ketebalan gambut akan semakin bertambah sampai mencapai belasan meter.

3. Karakteristik

Menurut Agus & Subiksa (2008), Gambut tropika mempunyai karakteristik yang khas dan spesifik, terkait dengan kandungan bahan penyusun, ketebalan, kematangan, dan lingkungan sekitarnya yang berbeda. Karakteristik spesifik dari tanah gambut umumnya, antara lain:

1. Mudah mengalami kering tak balik (*irreversible drying*)

Gambut yang mengalami kering tak balik berubah sifat menjadi gambut yang tidak lagi mempunyai kemampuan dalam menyerap air seperti semula dan sifat gambut berubah dari suka air (hidrofilik) menjadi menolak air (hidrofobik). Misalnya, gambut yang terbakar hanya dapat menyerap air sekitar 50% dari semula sebelum terbakar karena sebagian berubah menjadi hidrofobik. Sifat hidrofobik pada gambut muncul akibat (1) kandungan asam humat berupa selaput lilin, dan (2) adanya gugus non-polar seperti etil, metil dan senyawa aromatik.

2. Kadar air tanah gambut berkisar antara 100 – 1.300% dari berat keringnya artinya bahwa gambut mampu menyerap air sampai 13 kali bobotnya. Kadar air yang tinggi menyebabkan BD menjadi rendah, gambut menjadi lembek dan daya menahan bebannya rendah.
3. Mudah Ambles (*subsidence*)
Volume gambut akan menyusut bila lahan gambut didrainase, sehingga terjadi penurunan permukaan tanah (*subsiden*). Selain karena penyusutan volume, *subsiden* juga terjadi karena adanya proses dekomposisi dan erosi.
4. Rendahnya daya dukung (*bearing capacity*) lahan terhadap tekanan
Rendahnya *bulk density* (BD) atau berat isi gambut menyebabkan daya menahan atau menyangga beban menjadi sangat rendah.
5. Rendahnya kandungan hara kimia dan kesuburannya (*nutrient*)
karena mengandung beragam asam-asam organik yang sebagian bersifat racun bagi tanaman dan terbatasnya jumlah mikroorganisme.
6. Semakin tebal gambut maka semakin tidak subur lapisan gambut di atasnya semakin tebalnya lapisan gambut yang terbentuk, maka tumbuhan atau vegetasi yang hidup di atas gambut (tebal) tersebut tidak dapat lagi menyerap hara dari lapisan mineral di bawahnya, sehingga pasokan hara hanya dari air hujan dan atau hasil perombakan bahan organik setempat sehingga gambut yang terbentuk tergolong tidak subur

4. Sifat Fisik

Sifat dan karakteristik fisik tanah gambut ditentukan oleh dekomposisi bahan itu sendiri. Nilai kerapatan lindak sangat ditentukan oleh tingkat pelapukan/dekomposisi bahan organik, dan kandungan mineralnya. Kerapatan lindak atau bobot isi (*bulk density* : BD) gambut umumnya berkisar antara 0,05 sampai 0,40 gram/cm³ (Wahyunto, dkk., 2005). Nilai kerapatan lindak dan sifat fisika lain disajikan dalam (Tabel 2.1) Tingkat dekomposisi juga menjadi acuan dalam klasifikasi tanah. Dalam Taksonomi Tanah (*Soil Survey Staff*, 1998), tanah gambut atau Histosols diklasifikasi kedalam 4 (empat) sub-orde berdasarkan tingkatan dekomposisinya, yaitu; (1) *Folists*: bahan organik belum terdekomposisi di atas batu-batuan, (2) *Fibrists* : bahan organik fibrik dengan BD < 0,1 gram/cm³, (3) *Hemists*: bahan organik hemik dengan BD 0,1-0,2 gram/cm³ dan (4) *Saprists*: bahan organik saprik dengan BD >0,2 gram/cm³.

Porositas total dan permeabilitas tanah berkurang dengan meningkatnya dekomposisi bahan organik tentang porositas gambut yang dihitung berdasarkan kerapatan lindak dan bobot jenis adalah berkisar antara 75-95% (Wahyunto, dkk., 2014). Walaupun demikian daya menahan air dari gambut bervariasi, karena adanya interaksi yang kompleks dari berbagai sifat tanah gambut tersebut. Jumlah air tersedia bagi tanaman pada jenis hemik lebih tinggi daripada fibrik (Tabel 2.4). Pada jenis saprik, meskipun air pada kapasitas lapang tinggi, tetapi kadar air pada titik layu permanen juga tinggi, karena itu banyak tanah gambut saprik yang mempunyai kadar air tersedia lebih rendah daripada gambut hemik. Tanah gambut pada umumnya tidak seragam sifat-sifat fisiknya, sehingga cara mengevaluasi sifat-sifat tanah gambut dengan menggunakan tanah mineral sebagai acuan sering tidak tepat (Driessen & Suhardjo, 1974).

Daerah yang mengalami penurunan terbesar adalah daerah yang digunakan untuk pertanian intensif. Mutalib, dkk., (1991) dalam kajiannya di Malaysia, melaporkan bahwa gambut sangat dalam (5,5 dan 6,1 m) rata-rata penurunannya 8-15 cm per tahun, dan gambut dalam (2-3 m) sebesar 0,05–1,5 cm per tahun. Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan permukaan gambut tersebut, antara lain adalah: (1) pembakaran waktu pembukaan dan setelah panen; (2) oksidasi karena drainase yang berlebihan, (3) dekomposisi dan pengolahan tanah, dan (4) pencucian (Driessen and Sudewo, 1975).

5. Hubungan sifat fisik gambut terhadap potensi kebakaran lahan gambut

Data Analisis korelasi antara parameter tipe tutupan dan penggunaan lahan, tingkat kematangan gambut dan tinggi muka air tanah dengan potensi tingkat bahaya kebakaran lahan gambut, didasarkan pada hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Untuk menganalisis tingkat potensi bahaya kebakaran pada masing-masing titik sampling dilakukan dengan menggunakan skoring angka-angka ordinal pada setiap parameter.

Penelitian Prayoto, dkk. (2017) tentang hubungan antara kebakaran hutan dan tipe tutupan lahan dan pengelolaan lahan di Provinsi Riau, menunjukkan bahwa pada periode Januari-Maret 2014 telah terjadi kebakaran gambut sebesar 11% dari luas gambut. Tutupan semak 36,8%, hutan rawa (27,7%), areal Hutan

Tanaman Industri (9,2%), kebun sawit (6,9%) dan kebun kelapa dalam (5%). Pada kebakaran tahun 2013, kebakaran terjadi pada areal semak (29,4%), areal tanaman sagu (19,3%), hutan rawa (9,2%), setelah itu tanaman karet dan mangrove hanya sedikit terbakar. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan tipe tutupan lahan menghasilkan perbedaan dalam luas terjadinya kebakaran. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa lahan gambut dengan tutupan lahan semak merupakan areal yang sangat rawan untuk terjadinya kebakaran lahan dan hutan gambut.

Tabel 2. 4 Skoring tipe tutupan dan penggunaan lahan terhadap potensi bahaya kebakaran

Tipe tutupan dan penggunaan lahan	skor
Hutan Primer/Sekunder	1
Hutan Tanaman Industri/ Perkebunan /Kebun Campuran	2
Semak rumput/alang-alang/pakis	3

Tingkat kematangan gambut juga mempengaruhi pembakaran lahan gambut, semakin belum matang gambut (jenis fibrik dan hemik) semakin mudah terbakar dibandingkan dengan jenis gambut yang matang (jenis saprik) (Febrianti dkk., 2018). Tingkat kematangan gambut menentukan rata-rata kadar air gambut jika berada dalam kondisi alaminya (tergenang). Pada tingkat kematangan fibrik (gambut sangat mentah), gambut bersifat sangat sarang, sehingga ruang di antara massa gambut terisi air. Namun demikian, karena air sebagian besar berada dalam pori makro, maka begitu gambut didrainase maka air menjadi cepat sekali hilang. Pada kondisi gambut yang lebih matang, air tersimpan pada tingkat jerapan yang lebih tinggi, karena pori mikro dan meso mulai terbentuk. Gaya gravitasi tidak cukup untuk mengalirkan air yang tersimpan dalam pori mikro atau meso (Dariah et al., 2014).

Tabel 2. 5 Skoring tingkat kematangan lahan gambut terhadap potensi bahaya kebakaran

Tingkat kematangan gambut	skor
Saprik	1
Hemik	2
Fibrik	3

Analisis data tinggi muka air tanah gambut terhadap potensi bahaya kebakaran gambut dilakukan berdasarkan penelitian Putra, dkk. (2018), merekomendasikan 40 cm sebagai batas aman kedalaman muka air tanah di lahan gambut bagi pencegahan kebakaran gambut dengan catatan khusus yaitu perlunya dipertahankan muka air tanah tidak kurang dari 10 cm pada kawasan gambut yang telah sangat terdegradasi untuk mencegah terjadinya kebakaran permukaan gambut. Analisis juga mengacu kebijakan Pemerintah Indonesia, yaitu Peraturan Pemerintah No. 71 tahun 2014. Peraturan Pemerintah No. 57 tahun 2016 tentang perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut, terutama kewajiban mempertahankan muka air tanah pada tingkat 40 cm (Sulaiman, dkk., 2017).

Tabel 2. 6 Skoring tinggi muka air tanah gambut terhadap potensi bahaya kebakaran.

Muka air tanah gambut	skor
<40 cm	1
40 – 60 cm	2
>60 cm	3

Analisis secara keseluruhan parameter tersebut pada suatu lokasi titik sampling dilakukan dengan menjumlahkan skor dari ketiga parameter tersebut. Kemudian membandingkannya dengan skala tingkat potensi bahaya kebakaran sebagai berikut:

Tabel 2. 7 Skor tingkat bahaya kebakaran lahan gambut

Tinggi potensi bahaya kebakaran	skor
Rendah	1-3
Sedang	4-6
Tinggi	7-9

2.2.2 Kondisi Ekosistem Gambut

Kondisi Ekosistem Gambut menurut SK Menteri LHK No. 246 Tahun 2020 dapat dilihat dari karakteristik, kesatuan hidrologis gambut, fungsi Ekosistem Gambut, status kawasan, kondisi dan kerusakan Ekosistem Gambut, serta penduduk dan kegiatan di sekitar Ekosistem Gambut.

2.2.2.1 Karakteristik Ekosistem Gambut

Ekosistem Gambut di Indonesia memiliki tingkat keragaman yang tinggi dan memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda. Menurut lokasi pembentukannya, gambut dapat terbentuk dalam sistem rawa danau, sistem rawa belakang tanggul sungai besar (*backswamp*) yang biasanya disebut sebagai sistem rawa lebak, dan dalam sistem rawa pantai.

Sistem rawa danau dapat terbentuk sebagai bagian danau bekas krater vulkan (*volcanic crater*), danau tapal kuda (*oxbow lake*), danau dalam sistem karst (*sinkhole, doline*), danau sebagai bagian dari sistem struktural seperti lipatan (*folding system*). Gambut dalam sistem rawa danau ini biasanya berada di dalam daratan (pulau atau kontinen), oleh karena itu sering disebut sebagai gambut pedalaman. Batas ekofungsional gambut dalam sistem rawa danau ini adalah batas danau itu sendiri.

Sistem rawa lebak merupakan bagian dari sistem Daerah Aliran Sungai (DAS), namun subekosistem ini sangat berbeda dengan sub-ekosistem lain dalam sistem DAS. Oleh karena itu, dalam pengelolaannya adalah spesifik. Batas wilayah eko-fungsional sistem gambut di rawa lebak adalah tanggul sungai utama, anak-anak sungai di kanan-kirinya, dan daratan. Sistem rawa pantai merupakan sistem yang berhubungan dengan batas daratan dan lautan. Sistem rawa pantai ini terbentuk oleh karena kenaikan permukaan air laut (*transgression*). Oleh karena itu, maka dasar (*basement*) dari lapisan gambut dapat merupakan beberapa unit geomorfologi seperti tanggul-alami (*natural levee*), dataran pelimpasan (*crevasse splay-deposit plain*), punggung pasir pantai (*natural beach ridges*), gunduk pasir (*sand dunes*), sedimen mangrove (*mangrove sediments*), dan lainnya. Batas dari sistem rawa pantai ini adalah lautan dan daratan baik pada bagian kiri-kanan dan hulunya. Dalam sistem rawa pantai ini terdapat sungai-sungai yang saling berhubungan satu dengan yang lain, sehingga di dalam sistem ini dimungkinkan ada pulau atau delta. Pulau atau delta ini senantiasa berbatasan dengan sungai-sungai atau sungai dengan laut. Sebagian besar gambut di Indonesia adalah gambut dalam sistem rawa pantai, seperti gambut di pantai timur Sumatera, pantai barat dan selatan Kalimantan, dan di pantai selatan dan leher burung Papua.

Dalam beberapa kasus di dalam sistem pulau atau delta ini dimungkinkan berbentuk kubah (*dome*) dengan sistem hidrologis yang khas. Dinamika sistem hidrologis dalam kubah gambut ini sangat menentukan dinamika kehidupan yang didukungnya. Beragamnya proses dan lingkungan pembentukan lahan gambut, menyebabkan kondisi masing-masing lahan gambut berbeda sehingga dibutuhkan manajemen yang spesifik dan berbeda dengan tempat lainnya.

Uraian mengenai karakteristik gambut di atas menjadi pertimbangan bahwa lahan gambut harus dikembangkan secara utuh, atau dengan kata lain setiap Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) harus diperlakukan

sebagai satu satuan pengelolaan yang tidak terpenggal-penggal oleh batas administrasi, serta harus berdasarkan studi dan informasi yang lengkap mengenai karakteristiknya sehingga tidak menimbulkan kerusakan dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Karakteristik Ekosistem Gambut meliputi sifat-sifat fisika, kimia, biologi, hidrotopografi, dan jenis sedimen di bawah gambut antara lain:

- Elevasi lahan
- Air tanah, genangan, atau banjir
- Tutupan lahan, penggunaan lahan, dan kondisinya
- Keberadaan flora dan fauna yang dilindungi
- Kondisi drainase alami dan buatan
- Kualitas air
- Tipe luapan
- Ketebalan gambut
- Proporsi berat bahan gambut
- Perkembangan kondisi atau tingkat kerusakan lahan gambut
- Karakteristik substratum di bawah lapisan gambut
- Karakteristik tanah dan kedalaman pirit.

2.2.2.2. Hidrotopografi

Hidrotopografi mencerminkan kaitan antara topografi gambut dengan permukaan air tanah. Pada kawasan gambut yang mempunyai kubah, semakin ke pusat kubah permukaan air tanah semakin dalam. Dengan demikian apabila dibuat saluran drainase, air cenderung akan keluar dari kawasan tersebut. Pada kawasan gambut yang tidak mempunyai kubah, air tanah selalu menggenang pada saat musim hujan atau saat fluktuasi air naik (contohnya kasus rawa lebak).

Pada kawasan ini air tanah lebih sulit diatur kecuali dibuat penahan (*folder*). Pengetahuan mengenai karakteristik hidrotopografi sangat penting untuk pengaturan tata air pada Ekosistem Gambut. Pembuatan saluran lepas dari kubah langsung menuju sungai atau laut akan menyebabkan keluarnya air dalam jumlah yang besar dari kawasan bersangkutan dan akan menyebabkan

turunnya muka air tanah. Dampak lanjutan adalah terjadinya amblesan dalam waktu yang singkat.

2.2.2.3. Kematangan, bobot isi, dan ketebalan gambut

Kematangan tanah gambut yang menunjukkan tingkat dekomposisi gambut merupakan salah satu parameter penting dalam pendugaan daya dukung gambut. Demikian pentingnya informasi tersebut sehingga tingkat dekomposisi ini dijadikan dasar untuk penilaian sub-order dalam sistem taksonomi tanah. Berdasarkan tingkat dekomposisinya, gambut dibedakan menjadi gambut dengan tingkat kematangan fibrik, hemik dan saprik. Gambut dengan tingkat kematangan fibrik adalah gambut dimana bahan organiknya masih belum terlalu terdekomposisi dan dicirikan dengan masih terlihatnya sifat-sifat dari jaringan tanaman.

Sebaliknya gambut dengan tingkat kematangan saprik adalah gambut dimana bahan organiknya telah terdekomposisi lanjut, sedangkan hemik adalah gambut dimana tingkat dekomposisi bahan organik antara keduanya. Tingkat dekomposisi gambut sangat berhubungan dengan kesuburannya, tanah yang mempunyai tingkat kematangan saprik lebih subur dari pada tanah dengan tingkat kematangan fibrik.

Perlu diperhatikan bahwa parameter tingkat kematangan gambut tersebut hingga saat ini masih ditetapkan dengan metodologi yang tidak mencerminkan sifat gambut tropika yang sebenarnya. Dari penelitian terakhir telah diajukan metodologi yang lebih tepat untuk klasifikasi kematangan gambut, dan menghasilkan nilai kerapatan tanah yang jauh lebih rendah dari data yang selama ini digunakan. Parameter lainnya yang juga penting dalam pendugaan daya dukung gambut adalah bobot isi tanah. Bobot isi tanah merupakan besaran berat tanah kering (g) dibagi volume tanah utuh (cm^3). Variasi nilai bobot isi ini sangat erat hubungannya dengan tingkat kematangan gambut.

Semakin matang gambut semakin besar nilai bobot isinya. Perlu diperhatikan bahwa seperti juga pada tingkat kematangan gambut, hingga saat ini parameter bobot isi masih ditetapkan dengan metodologi kurang sesuai untuk gambut tropika. Padahal nilai bobot isi ini diperlukan untuk semua perhitungan, seperti penentuan kandungan unsur-unsur, kandungan padatan dan keadaan porositas tanah.

Ketebalan gambut yang dijumpai dalam keadaan alami sangat tergantung dengan umur pembentukan tanah gambut tersebut. Berdasarkan lokasi tempat terbentuknya gambut dapat dibagi menjadi gambut pantai dan gambut pedalaman. Gambut pantai (*coastal peat*) umumnya mempunyai ketebalan lebih tipis dari pada gambut pedalaman yang terbentuk pada teras pleistosen. Berkaitan dengan kedua sifat sebelumnya, umumnya pada lapisan permukaan gambut cenderung lebih matang dan kerapatannya semakin tinggi. Ketiga hal ini sangat menentukan kesuburan dan daya dukung lingkungan gambut.

2.2.2.4. Daya Hantar Hidrolik

Gambut memiliki daya hantar hidrolik (penyaluran air) secara horizontal (mendatar) yang cepat, sehingga dapat memacu percepatan pencucian unsur-unsur hara ke saluran drainase. Pada kondisi drainase berlebih, hantaran hidrolik yang cepat ini akan menyebabkan tanah gambut cepat kehilangan air pada bagian kubahnya. Sebaliknya gambut memiliki daya hidrolik vertikal (ke atas) yang sangat lambat. Akibatnya, lapisan atas gambut sering mengalami kekeringan, meskipun lapisan bawahnya basah. Hal ini menyulitkan pasokan air ke lapisan perakaran. Selain itu, gambut juga mempunyai sifat kering tak balik, artinya gambut yang sudah mengalami kekeringan yang ekstrim akan sulit menyerap air kembali.

2.2.2.5. Sedimen di Bawah Gambut

Pengalaman menunjukkan bahwa hampir semua lahan gambut yang bermasalah selalu berhubungan dengan meningkatnya kemasaman tanah pada lahan tersebut sebagai akibat dari teroksidasinya mineral pirit di bawah

lapisan gambut. Tipe sedimen di bawah lapisan gambut sangat bervariasi karena gambut di Indonesia terbentuk di lingkungan yang sangat beragam. Secara garis besar dapat dibagi menjadi:

- a. Gambut pleistosen teras, di atas sedimen kuarsa putih (seperti di Palangkaraya, Berengbengkel, Pangkalan Bun, Tanjung Puting) dan umumnya berkembang menjadi hutan Kerangas, atau di atas sedimen liat.
- b. Gambut sistem sungai, di atas sedimen liat dengan lingkungan pengendapan sungai (Rawa Lakbok, Rawa Pening), atau di atas sedimen kapur (*Kolonodale Sulteng*).
- c. Gambut sistem pantai, di atas sedimen mangrove, laguna, beting pasir, dan pasir pantai, masing-masing sedimen di bawah gambut tersebut menunjukkan sifat yang sama sekali berbeda, karena itu prinsip kebijakan pengelolaan lahan gambut harus sangat memperhatikan aspek ini.

2.2.3. Kesatuan Hidrologis Gambut

Proses pembentukan gambut bermula dari adanya genangan di daerah rawa, danau dangkal atau daerah cekungan yang secara berangsur-angsur ditumbuhi tumbuhan air/vegetasi lahan basah. Tumbuhan yang mati melapuk tidak sempurna dan secara bertahap membentuk lapisan-lapisan gambut, sehingga genangan tersebut terenuhi timbunan gambut.

Daerah cekungan ini juga dimungkinkan terisi oleh limpasan air sungai yang membawa bahan erosi dari hulunya, sehingga timbunan gambut dapat bercampur dengan bahan mineral. Gambut yang terbentuk melalui proses tersebut di atas, disebut sebagai gambut topogen, yang biasanya relatif subur (gambut *eutrophic*).

Dalam perkembangan selanjutnya, tumbuhan yang tumbuh di atas gambut topogen membentuk lapisan gambut baru yang secara bertahap membentuk kubah gambut (*dome*) yang memiliki permukaan cembung yang proses

pembentukannya tidak dipengaruhi oleh limpasan air sungai. Gambut yang berkembang di atas gambut topogenini disebut sebagai gambut ombrogen yang tingkat kesuburannya lebih rendah (gambut *oligotrophic*) dari gambut topogen, karena hanya dipengaruhi oleh air hujan dan tidak ada pengkayaan mineral. Puncak kubah gambut adalah tempat tertinggi dan paling tebal di dalam suatu Ekosistem Gambut. Walaupun puncak kubah gambut dan daerah sekitarnya di lapangan secara visual terlihat datar, namun akumulasi bahan organik di daerah puncak kubah tersebut ketebalannya dapat mencapai lebih dari 10 meter.

Berkaitan dengan proses pembentukan Ekosistem Gambut sebagaimana diuraikan di atas, maka yang dijadikan sebagai obyek yang akan diatur adalah “Ekosistem Gambut”. Ekosistem Gambut didefinisikan sebagai tatanan unsur gambut yang merupakan satu kesatuan utuh menyeluruh yang saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitasnya. Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) adalah Ekosistem Gambut yang letaknya berada di antara 2 (dua) sungai, di antara sungai dan laut, dan/atau pada rawa.

Dengan pemahaman seperti tersebut maka dapat dikatakan bahwa secara spasial Ekosistem Gambut dan KHG memiliki pengertian yang sama. KHG dapat juga mencakup lahan gambut dan bukan gambut diantara dua sungai tersebut. Di dalam suatu KHG tanggul sungai, rawa dan kubah gambut berinteraksi secara dinamis dimana lingkungan biofisik, unsur kimia, dan organisme saling mempengaruhi membentuk keseimbangan. KHG harus diperlakukan sebagai satu kesatuan ekosistem dan dijadikan sebagai satu kesatuan pengelolaan ekosistem yang utuh dan tidak boleh dipisahkan oleh batas-batas administrasi.

Hampan lahan gambut yang sangat luas, umumnya menempati depresi-depresi yang terdapat di antara aliran sungai-sungai besar di dekat muara, dimana gerakan naik turunnya air tanah dipengaruhi pasang surut harian air laut. Pola penyebaran dataran dan kubah gambut adalah terbentang pada cekungan luas di antara sungai-sungai besar dari dataran pantai ke arah hulu sungai.

2.2.4. Fungsi Ekosistem Gambut

Ekosistem Gambut menjadi isu penting dalam beberapa tahun terakhir, ketika dunia mulai menyadari fungsinya sebagai pengendali perubahan iklim global karena kemampuannya dalam menyerap dan menyimpan karbon dunia. Gambut Indonesia menyimpan karbon sebesar 46 GT (atau 46×10^9 ton), sehingga memiliki peran yang cukup besar sebagai penjaga iklim global.

Apabila gambut tersebut terbakar atau mengalami kerusakan, materi ini akan mengeluarkan gas terutama CO_2 , N_2O , dan CH_4 ke udara dan siap menjadi perubah iklim dunia. Sebagai habitat unik bagi kehidupan beraneka macam flora dan fauna, bila lahan ini mengalami kerusakan, dunia akan kehilangan ratusan spesies flora dan fauna, karena tidak mampu tumbuh pada habitat lainnya. Keanekaragaman hayati yang hidup di dalam habitat Ekosistem Gambut merupakan sumber plasma nutfah yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat varietas atau jenis flora dan fauna komersial sehingga diperoleh komoditas yang tahan penyakit, berproduksi tinggi, atau sifat-sifat menguntungkan lainnya.

2.2.5 Potensi Sumber Daya Ekosistem Gambut

Secara umum, Ekosistem Gambut adalah kapital alam yang tersedia untuk mendukung kehidupan manusia khususnya untuk kesejahteraan masyarakat baik yang berada di sekitarnya maupun yang tidak dipengaruhi secara langsung. Kapital alam terdiri atas sumber daya alam dan jasa lingkungan. Sumber daya alam antara lain meliputi tanah, air, lahan, flora, fauna, dan lainnya, sedangkan jasa lingkungan meliputi antara lain siklus nutrien, siklus hidrologi, pengendalian populasi, purifikasi air, produksi pangan untuk makhluk hidup, dan lainnya. Potensi sumber daya alam Ekosistem Gambut dan potensi jasa lingkungan, diuraikan lebih lanjut pada bagian berikut ini.

2.2.5.1 Potensi Sumber Daya Alam

Lahan menjadi salah satu atau bahkan menjadi sumber daya alam utama Ekosistem Gambut, yang berarti ekosistem ditempatkan sebagai penyedia lahan untuk keperluan masyarakat sekitar maupun untuk

pembangunan ekonomi wilayah. Dalam pemanfaatan dan penggunaan sumber daya alam, khususnya lahan di Ekosistem Gambut pada saat yang bersamaan tetap mempertahankan fungsi hidrologis maupun fungsi-fungsi Ekosistem Gambut lainnya.

Berdasarkan luas dan sebaran indikatif fungsi Ekosistem Gambut nasional, luas Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya mencapai 12.269.321 hektar. Selanjutnya dari luas tersebut, berdasarkan Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya yang berada di dalam kawasan hutan, khususnya hutan produksi, potensi sumber daya alam untuk pemanfaatan pada sektor kehutanan, yaitu seluas 6.846.185 hektar. Untuk Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya yang berada di luar kawasan hutan atau di Areal Penggunaan Lain (APL), potensi sumber daya alam untuk penggunaan di luar sektor kehutanan, seperti pertanian, perkebunan, infrastruktur, dan permukiman, maupun penggunaan lainnya yaitu seluas 5.258.514 hektar. Sumber daya lain yang dapat dimanfaatkan yaitu berbagai berbagai hasil hutan bukan kayu yang dapat dipungut dari Ekosistem Gambut.

Pada Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung, potensi sumber daya alam utama yang memiliki peluang untuk dimanfaatkan adalah nilai estetika dari bentang ekosistem maupun lanskap. Nilai estetika berpotensi untuk pengembangan ekonomi berbasis lingkungan alam atau ekowisata. Selain itu kekayaan dan keunikan sumber daya alam Ekosistem Gambut yang bervariasi juga perlu dimanfaatkan sebagai objek penelitian untuk mengakumulasikan ilmu pengetahuan khususnya tentang Ekosistem Gambut. Pengetahuan yang diperoleh akan menjadi dasar perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut.

Mempertimbangkan kondisi penutupan lahan di fungsi budidaya yang sebagian besar merupakan areal non hutan dengan luas 7.922.677 hektar, pemanfaatan dan penggunaan Ekosistem Gambut di fungsi budidaya perlu dikendalikan untuk menjamin terjaganya fungsi hidrologis

Ekosistem Gambut. Kondisi tutupan lahan ini mengindikasikan adanya gangguan atau kerusakan terhadap fungsi hidrologis Ekosistem Gambut. Apalagi secara keseluruhan, hanya 1,44% dari total Ekosistem Gambut yang tidak rusak, sedangkan sisanya, atau 98,56% berada dalam kondisi rusak, mulai dari rusak ringan sampai dengan rusak berat.

Pemanfaatan Ekosistem Gambut di fungsi lindung juga perlu mendorong upaya mengembalikan kondisi Ekosistem Gambut, mengingat 5.924.153 hektar kondisi tutupan lahannya berupa non hutan. Bahkan hanya 0,35% yang kondisinya tidak rusak atau 99,65% kondisi fungsi lindung Ekosistem Gambut berada dalam kondisi rusak.

2.2.5.2 Pengendalian Ekosistem Gambut

Pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut terdiri dari pencegahan, penanggulangan, dan pemulihan. Dari segi peraturan, telah diterbitkan peraturan teknis untuk mendukung kegiatan tersebut, yaitu:

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/ KUM.1/2/2017 tentang Tata Cara Inventarisasi dan Penetapan Fungsi Ekosistem Gambut;
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah di Titik Penataan Ekosistem Gambut;
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/ KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut;
- Peraturan Dirjen PPKL Nomor P.3/PPKL/PKG/PKL.0/3/2018 tentang Pedoman Pembangunan Infrastruktur Pembasahan untuk Pemulihan Ekosistem Gambut;
- Peraturan Dirjen PPKL Nomor P.4/PPKL/PKG/PKL.0/3/2018 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Petunjuk Teknis Pelaksanaan Tugas Pembantuan Kegiatan Restorasi Gambut 2018;
- Peraturan Dirjen PPKL Nomor P.5/PPKL/PKG/PKL.0/3/2018 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Dokumen Rencana Pemulihan Ekosistem

Gambut dan Usulan Titik Penaatan Tinggi Muka Air Tanah Manual, Titik Pemasangan Alat Pengukur Tinggi Muka Air Tanah Otomatis serta Titik Stasiun Pemantauan Curah Hujan Bagi Penanggung Jawab Usaha dan/atau Kegiatan;

- Peraturan Dirjen PPKL Nomor P.10/PPKL/PKG/PKL.0/8/2018 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Dalam Rangka Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut Bagi Usaha dan/atau Kegiatan; dan
- Peraturan Dirjen PPKL Nomor P.3/PPKL/PKG/PKL.0/4/2019 tentang Pedoman Pemantauan

Tinggi Muka Air Tanah dan Subsistensi Gambut Pada Lahan Masyarakat di Ekosistem Gambut. Beberapa upaya telah dan sedang dilakukan dalam rangka pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut oleh Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut KLHK. Kegiatan dimaksud, antara lain:

- Pemulihan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut melalui pembangunan sekat kanal;
- Peningkatan kemandirian masyarakat untuk pemulihan Ekosistem Gambut;
- Peningkatan kinerja pemulihan Ekosistem Gambut bagi usaha dan/atau kegiatan (HTI dan perkebunan);
- Inventarisasi dan penetapan peta fungsi Ekosistem Gambut skala 1:50.000;
- Peningkatan kapasitas dalam penyusunan rencana perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut; dan
- Pengembangan sistem informasi perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut. Kegiatan pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut khususnya pemulihan yang dilakukan oleh Badan Restorasi Gambut, antara lain 1) pembangunan infrastruktur pembasahan, berupa sumur bor, sekat kanal, dan embung; 2) revegetasi; dan 3) revitalisasi ekonomi masyarakat sekitar lahan gambut.

2.2.6. Pemeliharaan Ekosistem Gambut

Pemeliharaan Ekosistem Gambut dilakukan melalui upaya pencadangan Ekosistem Gambut dan pelestarian fungsi Ekosistem Gambut sebagai

pengendali dampak perubahan iklim. Pencadangan Ekosistem Gambut yang tidak dapat dikelola dalam jangka waktu tertentu ditentukan sesuai dengan kriteria PP 71 Tahun 2014.

Pelestarian fungsi Ekosistem Gambut melalui adaptasi dan mitigasi perubahan iklim secara substansi telah dilakukan melalui kegiatan pengendalian kerusakan gambut, terutama pencegahan dan pemulihan kerusakan Ekosistem Gambut. Misalnya kegiatan pemulihan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut melalui pembangunan infrastruktur pembasahan baik akan berdampak pada peningkatan tinggi muka air tanah, sehingga pengeringan lahan gambut dapat dicegah dan emisi karbon tidak terekspos.

2.2.7 Pengawasan Ekosistem Gambut

Pengawasan Ekosistem Gambut yang diatur dalam PP 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut dilakukan terhadap ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan pemanfaatan Ekosistem Gambut, yang meliputi ketentuan mengenai pemanfaatan, pengendalian, dan pemeliharaan Ekosistem Gambut, serta persyaratan dan kewajiban yang tercantum dalam izin lingkungan. Pengawasan adalah upaya preventif dalam rangka pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut.

Sampai dengan saat ini pengawasan ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dalam pemanfaatan Ekosistem Gambut belum sepenuhnya dilakukan karena masih dalam tahap pembinaan ketaatan peraturan melalui mekanisme perintah dan pengendalian dari pemerintah yang antara lain dilakukan dengan penetapan dan pelaksanaan Dokumen Rencana Pemulihan dan Izin Lingkungan bagi penanggungjawab usaha dan/atau kegiatan.

2.2.8. Penegakan Hukum

Selain upaya preventif melalui pengawasan dan pembinaan, upaya penegakan hukum akibat ketidaktaatan terhadap peraturan di bidang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut juga sudah mulai dilakukan. PP 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut

telah mengatur mengenai pemberian sanksi administratif yang dilakukan mulai dari teguran tertulis, paksaan pemerintah, pembekuan izin lingkungan atau pencabutan izin lingkungan. Implementasi peraturan dimaksud telah dilaksanakan oleh KLHK melalui Ditjen Penegakan Hukum Lingkungan dan Kehutanan terutama dalam kasus kebakaran hutan dan lahan akibat pemanfaatan Ekosistem Gambut.

2.2.9 Perhitungan Geostatistik Hidrologi dan Iklim

Siklus Hidrologi secara sederhana merupakan proses perputaran air dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi. Radiasi panas dari sinar matahari mengakibatkan air yang berada di permukaan tanah, danau, sungai, dan laut mengalami penguapan ke udara dan bergerak menuju atmosfer. Uap tersebut akan mengalami kondensasi dan menjadi titik-titik air berbentuk awan. Air tersebut akan turun ke bumi (presipitasi) sebagai hujan, salju, atau hujan es ke daratan dan permukaan laut.

Air hujan yang turun ke daratan sebagian akan tertahan oleh vegetasi yang ada (intersepsi) dan selebihnya akan jatuh ke permukaan tanah. Air hujan yang turun ke permukaan sebagian akan mengalir di permukaan tanah menjadi *surface runoff* yang menempati cekungan tanah, danau, dan masuk ke sungai yang akhirnya akan mengalir kembali ke laut. Selebihnya air akan masuk ke dalam tanah (infiltrasi). Air yang masuk ke tanah sebagian akan bergerak ke dalam tanah dan bergerak di bawah tanah (perkolasi) sebagai air tanah. Air ini akan mengalir masuk ke alur sungai yang akan mengalir sampai laut atau keluar sebagai mata air. Proses tersebut berlangsung kembali berulang-ulang (Triatmodjo, 2016).

Tabel 2. 8 Sifat fisika tanah gambut di Sumatra (Wahyunto, dkk., 2014)

Tingkat Dekomposisi	BD	Retensi air (% Volume)				Porositas (% volume)			
		Kap Lab (pF 2.54)	TLP (pF 4.2)	Air Tersedia	Total	Non-Kapiler	Drainase cepat	Drainase lambat	Permeab (cm/Jam)
Tanah Mineral Bergambut (18-31 % C-Organik)									
Fabrik (na)									
Hemik	0,28	56	30	26	86	29	33	6	6,67
	0,29	60	31	29	86	25	22	3	6,19
	0,22	55	31	24	84	29	21	8	2,40
Saprik	0,21	64	32	32	86	22	13	9	6,91
	0,37	56	39	17	77	21	13	8	3,99
	0,30	55	24	31	84	29	20	9	4,26
Tanah Gambut (> 38% C-Organik)									
Fabrik	0.11	43	23	20	90	47	39	8	8,91
	0,12	37	25	12	89	Na	48	5	8,1
	0,12	41	27	14	93	Na	46	5	8,6
Hemik	0,16	49	27	22	88	38	30	8	5,29
	0,14	45	25	20	90	45	36	9	7,68
	0,16	43	30	13	88	55	50	5	7,34
Saprik	0,18	51	34	17	87	Na	29	6	5,2
	0,21	56	39	17	85	na	23	6	5,3

1. Curah Hujan Wilayah

Curah hujan merupakan jumlah dari air yang jatuh ke permukaan tanah dalam periode tertentu dengan satuan tinggi (mm) di atas permukaan horizontal. Besarnya curah hujan di suatu wilayah dapat diketahui dengan menggunakan data yang terdapat pada stasiun hujan. Stasiun hujan akan memberikan kedalaman hujan di titik lokasi stasiun hujan tersebut berada. Daerah aliran sungai yang cukup luas memungkinkan untuk memiliki lebih dari satu stasiun hujan yang terletak secara terpencar.

Data hujan yang terdapat pada masing-masing stasiun dapat tidak sama sehingga perlu dilakukan analisis hidrologi untuk menentukan curah hujan rerata pada daerah tersebut atau curah hujan rencana yang merupakan estimasi hujan yang akan terjadi pada suatu daerah. Untuk menghitung hujan rencana tahunan dapat di cari menggunakan metode distribus Gumbel. Berikut ini merupakan rumus perhitungan analisis hujan rencana dengan metode distribusi Gumbel (Loebis, 1984).

Tabel 2. 9 Rumus perhitungan curah hujan rencana distribusi gember

No.	Rumus	Keterangan
1.	$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_r)^2}{n - 1}}$	Standar deviasi dari data curah hujan yang terekam di stasiun hujan setempat
Keterangan:	Sx = Standar deviasi Xi = Curah hujan rata-rata Xr = Rata-rata curah hujan maksimum n = Jumlah data.	
2	$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_r}$	Nilai faktor frekuensi (K) dari data curah hujan yang terekam di stasiun hujan
Keterangan:	K = Faktor frekuensi Yn = Harga rata-rata reduce variate Sr = Reduced standard deviation Yt = Reduced variated	

3		$X_t = X_r + (K \cdot S_x)$	Hujan menggunakan rencana periode ulang tahunan
Keterangan:	Xt	= Rencana curah hujan tahunan	
	Xr	= Rata-rata curah hujan maksimum	
	K	= Faktor Frekuensi	
	Sx	= Standar Deviasi	
4		$Y_t = -\ln \left[-\ln \frac{T_r - 1}{T_r} \right]$	Nilai Yt
Keterangan:	Yt	= Reduced variated	
	-ln	= Logaritma natural $\frac{1}{(-x)}$	
	Tr	= Waktu periode rencana hujan	
5		$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$	Nilai K dari hasil penentuan nilai Yt, Yn, dan Sn
Keterangan:	K	= Faktor frekuensi	
	Yt	= <i>Reduced variated</i>	
	Yn	= <i>Reduce mean</i>	
	Sn	= <i>Reduce standard deviation</i>	
6		$X_T = X_r + (K \cdot S_x)$	Rencana hujan rata-rata tahunan
Keterangan:	X _T	= Curah hujan rencana dengan periode T tahun	
	Xr	= Rata-rata curah hujan maksimum	
	K	= Faktor frekuensi	
	Sx	= Standar deviasi	

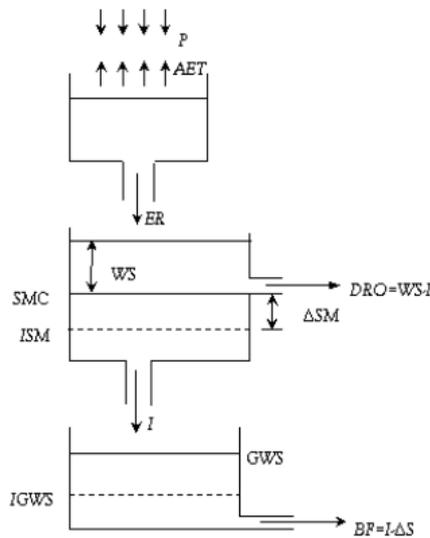
2. Debit aliran

Debit aliran merupakan besar jumlah atau volume air yang mengalir melewati saluran dalam satuan periode waktu tertentu yang biasanya berupa m³/s atau liter/s. Pengukuran debit aliran dilakukan dengan memantau kondisi tinggi muka air sungai. Dalam penentuan debit andalan salah satu metode analisis yang bisa digunakan adalah neraca air (*water balance*). Pada metode neraca air dilakukan perhitungan curah hujan bulanan, evapotranspirasi, kelembapan tanah, dan tampungan air tanah untuk menghitung besar debit bulanan. Model neraca air yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode FJ Mock.

Model analisis Mock di kembangkan tahun 1973 oleh Dr. F. J. Mock menggunakan konsep neraca air. Komponen utama dalam perhitungan menggunakan model Mock adalah perhitungan hujan dan evapotranspirasi, keseimbangan air di permukaan tanah, dan tampungan yang dimiliki tanah. (Mock,1973).

Metode perhitungan F.J. Mock beranggapan bahwa air hujan yang turun

sebagian akan mengalami proses evapotranspirasi sebagian akan menjadi limpasan langsung dan sebagian lagi akan terinfiltrasi ke dalam tanah. Jika kondisi kapasitas lengas tanah (*Soil Moisture Capacity*) telah terpenuhi akan terjadi perkolasi yaitu air dibawah tanah akan merembes kebawah melewati ruangan kecil di antara partikel tanah dan bebatuan menuju *aquifer* jenuh menjadi *ground water* atau air tanah yang nantinya akan menjadi aliran dasar (*base flow*). Air hujan yang jatuh dalam suatu DAS akan di transformasi oleh sistem DAS dan pada akhirnya akan menuju sungai yang terdapat pada DAS tersebut (Gambar 2.12).



Gambar 2. 12 Skema Model Mock (I Gede, 2007)

Model F.J. Mock memiliki perhitungan yang sederhana untuk berbagai komponen menurut hasil dari riset DAS di seluruh Indonesia. Perhitungan model Mock diawali dengan melakukan perhitungan keseimbangan air. Dimana perhitungan diawali dengan mencari hujan *netto* atau hujan lebih yang nantinya akan menjadi pengisi untuk kelembapan tanah sebelum menjadi *water surplus*. Selanjutnya mencari penyimpanan kelembapan tanah atau *soil moisture storage* bulanan.

Nilai SMS yang lebih besar dari SMC akan menyebabkan terjadinya *water surplus* atau kelebihan air dan jika SMS lebih kecil maka nilai WS akan sama dengan 0 atau tidak terjadi infiltrasi. Selanjutnya untuk perhitungan penyimpanan air tanah dihitung nilai *base flow* berdasarkan selisih

tampungan air tanah (*ground water storage*) untuk setiap bulannya. Untuk perhitungan aliran sungai didapatkan dengan gabungan aliran limpasan langsung dan aliran dasar. Berikut adalah persamaan yang digunakan pada pemodelan Mock.

a. Data Curah Hujan

Pada metode ini data curah hujan yang dipakai adalah curah hujan harian. Data diambil pada stasiun hujan yang mewakili kondisi hujan di wilayah tersebut.

b. Evapotranspirasi Terbatas (Et)

Evapotranspirasi terbatas merupakan evapotranspirasi aktual yang memperhatikan keadaan vegetasi, permukaan tanah serta frekuensi dari curah hujan. Pada perhitungan evapotranspirasi terbatas diperlukan data sebagai berikut; Curah hujan Bulanan (P), Jumlah hari hujan (n), Perhitungan jumlah permukaan kering 10 harian (d) mengasumsikan tanah dalam suatu hari hanya bisa menahan air sebesar 12 mm dan menguap sebesar 4 mm. Exposed surface (m%) dihitung berdasarkan pada peta tata guna lahan atau dengan menggunakan asumsi sebagai berikut. m = 0% untuk lahan berhutan lebat, m = 0% di akhir musim penghujan dan bertambah sebesar 10% pada setiap bulan kering untuk lahan sekunder, m = 10% - 40% untuk lahan tererosi, m = 20% - 50% untuk lahan pertanian yang dilakukan pengolahan Perhitungan evapotranspirasi terbatas dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Et = ET_o - E \quad (2.1)$$

$$E = ET_o \cdot (m/20) \cdot (18 - n) \quad (2.2)$$

dengan:

Et = Evapotranspirasi terbatas (mm)

ET_o = Evapotranspirasi potensial (mm)

E = selisih evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi terbatas

- m = singkapan lahan (Exposed surface)
- n = jumlah hari hujan

c. Luas Daerah Aliran Sungai

Ketersediaan debit akan berbanding lurus dengan besarnya daerah aliran sungai yang dimiliki sungai tersebut.

d. *Soil Moisture Capacity (SMC)*

$$SMC(n) = SMC(n-1) + IS(n) \quad (2.3)$$

$$W_s = ER - I_s \quad (2.4)$$

dengan:

SMC = Kelembapan tanah

SMC(n) = Kelembapan tanah periode ke n

SMC(n-1) = Kelembapan tanah periode n-1

IS = Tampungan awal (mm)

ER = Air hujan yang sampai ke tanah

W_s = Water surplus

e. Keseimbangan Air di Permukaan Tanah

Faktor yang mempengaruhi keseimbangan air tanah adalah sebagai berikut; Kandungan air tanah (soil storage), Kapasitas kelembapan tanah (SMC) dan Air hujan (ER) Untuk menghitung air hujan yang sampai di permukaan tanah dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$ER = P - E_{t0} \quad (2.5)$$

dengan:

ER = Air hujan yang sampai di permukaan

P = Curah hujan bulanan

ET₀ = Evapotranspirasi aktual

f. Kandungan Air Tanah

Perhitungan air hujan lebihan (ER) dengan menggunakan rumus (2.3) mempengaruhi kandungan air tanah. Jika nilai ER positif maka kelembapan tanah akan bertambah dan kelembapan tanah akan berkurang jika nilai ER negatif.

g. Aliran dan Penyimpanan Air Tanah

Nilai Aliran dan Penyimpanan Air Tanah bergantung pada keseimbangan kondisi tanahnya.

h. Koefisien Infiltrasi

Infiltrasi terjadi ketika air yang sudah memenuhi *soil moisture* tanah mengalir ke bawah menuju lapisan kembang tanah. Nilai infiltrasi tergantung pada koefisien infiltrasi. Nilai koefisien korelasi baik itu koefisien musim kemarau (DIC) dan musim hujan (WIC) ditentukan dengan *trial error* saat Optimasi parameter. Penentuan musim hujan dan kemarau pada penelitian mengikuti ketetapan dari BMKG dimana musim kemarau ditetapkan ketika jumlah curah hujan pada 3 dasarian bernilai < 50 mm. sedangkan untuk musim hujan adalah ketika jumlah curah hujan > 50 mm.

i. *Initial Ground Water Storage* (IGWS)

Initial storage merupakan asumsi nilai volume air di awal perhitungan. Besarnya nilai Initial storage ditentukan dari melakukan Optimasi parameter F.J. Mock dengan rentang nilai 50-2000.

j. Faktor Resesi Aliran Tanah (K)

Faktor resesi aliran tanah (k) merupakan nilai perbandingan antara aliran tanah di bulan ke-n dengan aliran tanah di awal bulan tersebut. Faktor yang mempengaruhi aliran tanah adalah sifat dari geologi DPS. Pada metode FJ Mock untuk perhitungan ketersediaan air nilai k diperoleh dengan melakukan *trial and error* sehingga akan didapatkan aliran yang diharapkan.

k. Penyimpanan Air Tanah (*Ground water storage*)

Besarnya kandungan air tanah dipengaruhi dengan kondisi geologi tanah tersebut dan waktu. Sehingga terlebih dahulu perlu diketahui penyimpanan awal (*initial Storage*). Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menentukan penyimpanan awal.

$$GWS = k \cdot IGWS + 0,5 (1+k) \quad (2.4)$$

$$\Delta GWS = GWS - IGWS \quad (2.5)$$

dengan:

GWS = Volume air tanah periode ke n (m^3)

K = Faktor resesi aliran tanah

I = Infiltrasi bulan ke n (mm)

ΔGWS = Perubahan volume air tanah (m^3)

IGWS = volume air tanah periode ke (n - 1) (m^3)

3. Evapotranspirasi adalah salah satu komponen siklus hidrologi yang menggambarkan gabungan proses terjadinya transfer air ke dalam atmosfer yang terdiri dari evaporasi yaitu dari permukaan tanah dan transpirasi untuk proses yang melalui tumbuhan (Usman, 2004). Dalam melakukan perencanaan dan pelaksanaan sebuah sistem pengelolaan air pendugaan evapotranspirasi merupakan langkah penting karena kehilangan air pada permukaan tanah atau tumbuhan berpengaruh langsung terhadap besarnya ketersediaan air. Terdapat banyak metode dalam pendugaan evapotranspirasi. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah 17 metode Penman Modifikasi. Metode dihasilkan berdasarkan metode kombinasi aerodinamik dan keseimbangan energi dengan menggunakan rumput alfafa sebagai tanaman referensi. Perhitungan metode Penman Modifikasi untuk menentukan nilai evapotranspirasi potensial (ET_o) dapat dilihat di Persamaan 2.5

$$ET_o = c.(W.R_n + (1-W).f(U).(e_s - e_a)) \quad (2.5)$$

dengan:

ET_o = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

c = Faktor penyesuaian kondisi cuaca siang dan cuaca malam

W = Faktor yang mempengaruhi penyinaran matahari

- R_n = Radiasi netto (mm/hari)
- $f(U)$ = Faktor kecepatan angin
- e_a = Tekanan uap aktual (mbar)
- e_s = Tekanan uap jenuh (mbar)

Berikut adalah uraian dan perhitungan dari variabel-variabel perhitunganevapotranspirasi metode Penman Modifikasi.

1. Faktor Penyesuaian Kondisi Cuaca Siang dan Cuaca Malam (C)

Perubahan kondisi iklim yang tidak tetap maka perlu diberikan sebuah nilai koreksi (c). untuk nilai koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.6

Tabel 2. 10 Angka Koreksi Penman (c)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
C	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1

Sumber: Direktorat Irigasi, Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknik Irigasi (1980)

2. Faktor Mempengaruhi Penyinaran Matahari (W)

Faktor berat W yang merupakan berat yang berpengaruh terhadap perubahan tekanan dan energi radiasi pada evapotranspirasi potensial (ET_0). Faktor berat W merupakan hubungan antara temperatur dengan ketinggian atau secara matematis dirumuskan.

3. Faktor Tekanan Uap Jenuh (e_s)

Besarnya nilai dari tekanan uap jenuh (e_s) akan bergantung pada temperatur udara. Penentuan nilai tekanan uap jenuh (e_s) dapat dilihat pada (Tabel 2.8).

Tabel 2. 11 Faktor Pembobot (W)

Temp (°C)		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
Ketinggian (z) m	0	0,4 3	0,4 6	0,4 9	0,52	0,5 5	0,5 8	0,6 1	0,6 4	0,6 6	0,6 9	
	500	0,4 4	0,4 8	0,5 1	0,54	0,5 7	0,6 0	0,6 2	0,6 5	0,6 7	0,7 0	
	100	0,4 6	0,4 9	0,5 2	0,55	0,5 8	0,6 1	0,6 4	0,6 6	0,6 9	0,7 1	
	200	0,4 9	0,5 2	0,5 5	0,58	0,6 1	0,6 4	0,6 6	0,6 9	0,7 1	0,7 3	
	Temp (°C)		22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
	Ketinggian (z) m	0	0,7 1	0,7 3	0,7 5	0,77	0,7 8	0,8 0	0,8 2	0,8 3	0,8 4	0,8 5
500		0,7 2	0,7 4	0,7 6	0,78	0,7 9	0,8 1	0,8 2	0,8 4	0,8 5	0,8 6	
100		0,7 3	0,7 5	0,7 7	0,79	0,8 0	0,8 2	0,8 3	0,8 5	0,8 6	0,8 7	
200		0,7 5	0,7 7	0,7 9	0,81	0,8 2	0,8 4	0,8 5	0,8 6	0,8 7	0,8 8	

Sumber: Direktorat Irigasi, Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknik Irigasi, 1980.

Tabel 2. 12 Temperatur Uap Jenuh (es)

Temp(°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
es(mbar)	6,1	6,6	7,1	7,8	8,1	8,7	9,8	10	10,7	11,5
Temp(°C)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
es (mbar)	12,3	13,1	14	15	16,1	17	18,2	19,4	2,6	22
Temp(°C)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
es (mbar)	23,4	24,9	26,4	28,1	29,8	31,7	33,6	35,7	37,8	40,1
Temp(°C)	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
es (mbar)	42,4	44,9	47,6	50,3	53,2	56,2	59,4	62,8	66,3	69,9

4. Tekanan Uap Aktual (ea)

Nilai tekanan uap aktual (ea) dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut.

$$e_a = e_s \times (RH/100) \quad (2.7)$$

dengan:

e_a = Tekanan uap aktual

(mbar)RH = Kelembapan
udara (%)

e_s = Tekanan uap jenuh (mbar)

5. Radiasi Netto (R_n)

Radiasi netto merupakan selisih dari radiasi yang datang ke bumi dengan radiasi yang meninggalkan bumi. Untuk mencari nilai radiasi netto (R_n) dapat menggunakan Persamaan 3.5 berikut.

$$R_n = R_{ns} - R_{n1} \quad (2.8)$$

dengan:

R_n = Radiasi netto (mm/hari)

R_{ns} = Penyinaran matahari yang diserap bumi (mm/hari)

R_{n1} = radiasi pancaran bumi (mm/hari)

a. Radiasi yang diserap bumi (R_{ns})

Penentuan nilai R_{ns} dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$R_{ns} = (1 - \alpha) \times R_s \quad (2.9)$$

$$R_s = (0,25 + 0,5(n/N)) \times R_a \quad (2.10)$$

Dengan :

R_s = Radiasi yang sampai bumi (mm/hari)

α = persentase radiasi di pantulkan, pada metode ini dipakai $\alpha =$

$0,25n/N$ = Intensitas Penyinaran Matahari (%)

R_a = Radiasi teoritis yang sampai pada lapisan bagian atas atmosfer (mm/hari).

Besarnya nilai R_a dalam satuan ekuivalen evaporasi mm/hari dapat ditentukan pada (Tabel 2.9).

Tabel 2. 13 Radiasi yang Sampai Bumi.

Lintan gutara	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
0	15,0	15,5	15,7	15,3	14,4	13,9	14,1	14,8	15,3	15,4	15,1	14,8
2	14,7	15,3	15,6	15,3	14,6	14,2	14,3	14,9	15,3	15,3	14,8	14,1
4	14,3	15	15,5	15,5	14,9	14,4	14,6	15,1	15,3	15,1	14,5	14,1
6	13,9	14,8	15,4	15,4	15,1	14,7	14,9	15,2	15,3	15,0	14,2	13,7
8	13,6	14,5	15,3	15,6	15,3	15,0	15,1	15,4	15,3	14,8	13,9	13,3
10	13,2	14,2	15,3	15,7	15,5	15,3	15,3	15,5	15,3	14,7	13,6	12,9
12	12,8	13,9	15,1	15,7	15,7	15,5	15,5	15,6	15,2	14,4	13,3	12,5
14	12,4	13,6	14,9	15,7	15,8	15,7	15,7	15,7	15,1	14,1	12,8	12,0
16	12,0	13,3	14,7	15,6	16,0	15,9	15,9	15,7	15,0	13,9	12,4	11,6
18	11,6	13,0	14,6	15,6	16,1	16,1	16,1	15,8	14,9	13,6	12,0	11,1
20	11,2	12,7	14,4	15,6	16,3	16,4	16,3	15,9	14,8	13,3	11,6	10,7
22	10,7	12,3	14,2	15,5	16,3	16,4	16,4	15,8	14,6	13,0	11,1	10,2
24	10,2	11,9	13,9	15,4	16,4	16,5	16,5	15,8	14,5	12,6	10,7	9,7
26	9,8	11,5	13,7	15,3	16,4	16,7	16,6	15,7	14,3	12,3	10,3	9,3
28	9,3	11,1	13,4	15,3	16,5	16,8	16,7	15,7	14,1	12,0	9,9	8,8
30	8,8	10,7	13,1	15,2	16,5	17,0	16,8	15,7	13,9	11,6	9,5	8,3

Sumber: Direktorat Irigasi, Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknik Irigasi, 1980.

b. Radiasi Pancaran Bumi (R_{n1})

Besarnya radiasi yang dipancarkan bumi (R_{n1}) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$R_{n1} = f(T) \times f(ed) \times f(n/N) \quad (2.11)$$

$$f(ed) = (0.34 - 0.044 \times ed)^{0.5} \quad (2.12)$$

$$f(n/N) = (0.1 + 0.9(n/N)) \quad (2.13)$$

dengan:

R_{n1} = Radiasi pancaran bumi

(mm/hari)ed = Tekanan uap

actual (mbar)

$f(T)$ = Koreksi akibat temperatur

$f(ed)$ = Koreksi akibat tekanan uap air

$f(n/N)$ = Koreksi penyinaran matahari

Mencari nilai koreksi akibat temperatur dapat ditentukan dari (Tabel 2.10).

Tabel 2. 14 Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai Rn1

T (°C)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$f(T)$	11	11,4	11,7	12	12,4	12,7	13,1	13,5	13,8	14,2
T (°C)	20	22	24	26	28	30	32	34	36	
$f(T)$	14,6	15	15,4	15,9	16,3	16,7	17,2	17,7	18,1	

Sumber: Direktorat Irigasi, Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknik Irigasi, 1980

6. Faktor Kecepatan Angin ($f(U)$)

Nilai pengaruh angin terhadap evapotranspirasi (ET_o) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.14.

$$f(U)=0.27*(1+U/100) \quad (2.14)$$

dengan:

$f(U)$ = Fungsi kecepatan angin

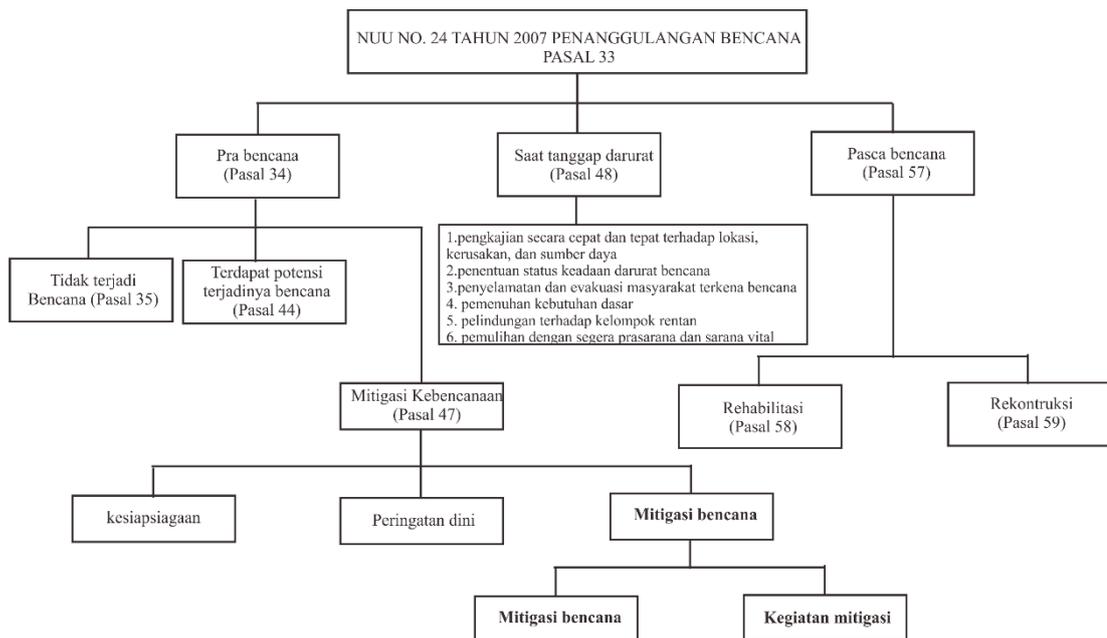
U = Kecepatan angin pada ketinggian 2 meter, selama 24 jam (km/jam)

2.3 Regulasi Mitigasi Kebakaran Lahan Gambut

Mitigasi bencana merupakan bagian dari penanggulangan bencana yang diatur dalam UU No. 24 tahun 2007. Menurut undang-undang tersebut, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Mitigasi bencana dilakukan pada suatu wilayah yang rawan bencana.

Rawan bencana adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu. maka dilakukan mitigasi. Mitigasi sendiri merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.

Adapun stuktur dari penanggulangan bencana merunurt dalam UU No. 24 tahun 2007 Pasar 33 (Gambar 2.13) terdapat tiga kategori penanggulangan. Yaitu (1) penanggulangan pra bencana, (2) penanggulangan saat tanggap darurat dan (3) penanggulangan pasca bencana. Pada penanggulangan pra bencana dibagi menjadi dua kategori. Yaitu, saat tidak terjadi bencana dan terdapat potensi terjadinya bencana.



Gambar 2. 13 Alur penanggulangan bencana menurut UU No. 24 Tahun 2007

Penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam situasi terdapat potensi terjadi bencana. Meliputi, kesiapsiagaan, peringatan dini dan mitigasi bencana. Kesiapsiagaan bertujuan untuk memastikan upaya yang cepat dan tepat dalam menghadapi kejadian bencana. Peringatan dini bertujuan pengambilan tindakan cepat dan tepat dalam rangka mengurangi risiko terkena bencana serta

mempersiapkan tindakan tanggap darurat. Dan mitigasi bertujuan untuk mengurangi risiko bencana bagi masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana. Kegiatan mitigasi bencana yang dapat dilakukan meliputi; (a) pelaksanaan penataan tata ruang; (b) pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata bangunan; dan (c) penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan baik secara konvensional maupun modern.

Menurut SK Menteri LHK No. 246 Tahun 2020 kegiatan mitigasi dapat dilakukan terhadap ekosistem lahan gambut dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Dengan tujuan dan sasaran sebagai berikut;

2.3.1 Tujuan dan sasaran mitigasi ekosistem lahan gambut

2.3.1.1 Tujuan dan Sasaran Pencegahan Kerusakan Ekosistem Gambut

Pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut pada prinsipnya adalah proses, cara, tindakan mencegah atau tindakan menahan agar tidak terjadi kerusakan pada Ekosistem Gambut atau lebih dikenal dengan upaya preventif. Tujuan dan sasaran pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut diarahkan sesuai dengan kriteria baku kerusakan Ekosistem Gambut baik di fungsi lindung maupun fungsi budidaya Ekosistem Gambut. Pada fungsi lindung, Ekosistem Gambut dinyatakan rusak apabila terdapat drainase buatan, terdapat sedimen berpirit dan/atau kwarsa dibawah lapisan gambut, dan/atau terjadi pengurangan luas dan/atau volume tutupan lahan.

Sedangkan Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya dinyatakan rusak apabila muka air tanah di lahan gambut lebih dari 0,4 m di bawah permukaan gambut, maupun tereksposnya sedimen berpirit dan/atau kwarsa dibawah lapisan gambut. Tujuan pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut adalah untuk mencegah kerusakan Ekosistem Gambut sesuai dengan kriteria baku kerusakan di fungsi lindung dan budidaya Ekosistem Gambut, dan sasaran pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut adalah berkurangnya kerusakan Ekosistem Gambut.

2.3.1.2 Tujuan dan Sasaran Penanggulangan Kerusakan Ekosistem Gambut

Penanggulangan kerusakan Ekosistem Gambut dilakukan terhadap kerusakan akibat kebakaran gambut, tereksposnya sedimen berpirit dan/atau kwarsa, dan pembangunan drainase yang mengakibatkan gambut menjadi kering, dan/atau pembukaan lahan pada Ekosistem Gambut. Tujuan penanggulangan kerusakan Ekosistem Gambut yaitu menanggulangi kerusakan Ekosistem Gambut, dan sasaran penanggulangan kerusakan Ekosistem Gambut yaitu meminimalkan kerusakan Ekosistem Gambut pada saat terjadi kerusakan.

2.3.2 Tujuan dan sasaran mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim

Aspek mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim pada Ekosistem Gambut yang dimaksudkan adalah bagian dari pelestarian fungsi Ekosistem Gambut sebagai salah satu komponen pengendali perubahan iklim. Mitigasi meliputi upaya mereduksi emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut dan/atau mempertahankan stok karbon di Ekosistem Gambut. Adaptasi meliputi upaya mengurangi kerentanan baik kerentanan ekosistem maupun kerentanan masyarakat sekitar Ekosistem Gambut terhadap perubahan iklim.

2.3.2.1 Tujuan dan Sasaran Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca dari Ekosistem Gambut

Melalui Persetujuan Paris (Paris Agreement), Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi 29% dengan upaya sendiri, dan 41% jika ada kerjasama internasional pada tahun 2030, dengan sektor kehutanan sebagai target utama reduksi emisi. Ekosistem gambut sangat relevan dengan isu perubahan iklim karena kandungan karbon yang sangat tinggi di Ekosistem Gambut.

Tujuan upaya mereduksi emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut dan/atau mempertahankan stok karbon di Ekosistem Gambut adalah untuk menurunkan tingkat emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut. Sasaran upaya mereduksi emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut dan/atau mempertahankan stok karbon di Ekosistem

Gambut adalah menurunnya tingkat emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut. Pengurangan emisi dari sektor gambut melalui aksi mitigasi tercermin pada kegiatan pemanfaatan, pencegahan, pemulihan, maupun pencadangan Ekosistem Gambut. Artinya dengan capaian kegiatan tersebut dapat disetarakan dengan penurunan emisi karbon yang dapat direduksi.

2.3.2.2 Tujuan dan Sasaran Adaptasi Ekosistem Gambut terhadap Perubahan Iklim

Upaya adaptasi dimaksudkan untuk mengurangi kerentanan Ekosistem Gambut dan juga kerentanan masyarakat sekitarnya terhadap perubahan iklim. Adaptasi Ekosistem Gambut meliputi peningkatan kapasitas adaptasi dan pengendalian dampak perubahan iklim baik pada Ekosistem Gambut maupun pada masyarakat yang tinggal maupun berada di sekitar Ekosistem Gambut. Tujuan adaptasi terhadap perubahan iklim pada Ekosistem Gambut yaitu untuk meningkatkan ketahanan Ekosistem Gambut dari dampak perubahan iklim. Sasaran adaptasi terhadap perubahan iklim pada Ekosistem Gambut adalah meningkatkannya ketahanan Ekosistem Gambut dan masyarakat sekitarnya dari dampak perubahan iklim.

2.3.2.3 Tujuan dan Sasaran Adaptasi Pembangunan Wilayah Sekitar Ekosistem Gambut terhadap Perubahan Iklim

Perubahan iklim telah menjadi salah satu tantangan dan ancaman terbesar bagi kehidupan saat ini, tidak terkecuali dalam pemanfaatan Ekosistem Gambut. Sebagai ekosistem yang rentan dan berkarakter khas, diperlukan satu pola pembangunan di Ekosistem Gambut yang adaptif terhadap dampak perubahan iklim. Pembangunan wilayah pada Ekosistem Gambut harus berlangsung secara berkelanjutan dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap dampak perubahan iklim. Oleh karena itu, tujuan adaptasi pembangunan wilayah sekitar Ekosistem Gambut terhadap perubahan iklim yaitu untuk mewujudkan pembangunan wilayah yang berkelanjutan dan memiliki

ketahanan yang tinggi terhadap dampak perubahan iklim di Ekosistem Gambut. Sasaran adaptasi pembangunan wilayah sekitar Ekosistem Gambut terhadap perubahan iklim adalah meningkatnya upaya pembangunan wilayah di Ekosistem Gambut yang tahan terhadap dampak perubahan iklim. Tujuan dan sasaran perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut secara ringkas.

2.3.3 Strategi dan arahan kebijakan perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut.

Berdasarkan tujuan dan sasaran perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut yang telah ditetapkan, selanjutnya disusun strategi dan arahan kebijakan perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut yang meliputi:

- a. Strategi dan arahan kebijakan pemanfaatan Ekosistem Gambut;
- b. Strategi dan arahan kebijakan pengendalian Ekosistem Gambut;
- c. Strategi dan arahan kebijakan pemeliharaan Ekosistem Gambut; dan
- d. Strategi dan arahan kebijakan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim pada Ekosistem Gambut.

Strategi dan arahan kebijakan pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, serta mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim dari Ekosistem Gambut diuraikan lebih lanjut berikut ini.

2.3.3.1 Strategi dan Arahan Kebijakan Pengendalian Kerusakan Ekosistem Gambut

Pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut dilakukan melalui kegiatan pencegahan, penanggulangan, dan pemulihan fungsi Ekosistem Gambut, baik di fungsi lindung maupun fungsi budidaya untuk mengendalikan kerusakan Ekosistem Gambut dengan mempertimbangkan kondisi ekologis, sosial, dan ekonomi wilayah. Strategi dan arahan kebijakan pengendalian Ekosistem Gambut disusun untuk mencapai tujuan dan sasaran pengendalian Ekosistem Gambut. Strategi dan arahan kebijakan pengendalian Ekosistem Gambut meliputi pencegahan kerusakan, penanggulangan kerusakan, dan

pemulihan fungsi Ekosistem Gambut. Pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut ditujukan agar Ekosistem Gambut tidak melampaui kriteria baku yang telah ditetapkan, baik di fungsi lindung maupun fungsi budidaya.

1. Strategi dan Arahan Kebijakan Pengembangan Sistem Pencegahan Kerusakan Ekosistem Gambut

Strategi pengembangan sistem pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut merupakan upaya menyeluruh dan terpadu dalam melakukan pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut, yang meliputi aspek kebijakan, kelembagaan, kapasitas, dan teknis. Semua aspek tersebut dikemas dalam satu arahan kebijakan, yaitu penataan Ekosistem Gambut berdasarkan fungsi dan karakteristik. Ekosistem Gambut merupakan objek yang akan dicegah melalui sebuah penataan yang berbasiskan pada fungsi dan karakteristik Ekosistem Gambut.

2. Strategi dan Arahan Kebijakan Pencegahan Pengurangan Luas dan/atau Volume Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah indikator penting pada Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung. Berkurangnya luas dan/atau volume tutupan lahan pada Ekosistem Gambut mengindikasikan adanya gangguan pada kondisi alami Ekosistem Gambut sehingga ia tidak lagi sesuai dengan fungsi lindungnya. Sehingga segala bentuk usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi mengakibatkan pengurangan luas dan/atau volume tutupan lahan di Ekosistem Gambut harus dicegah, terutama usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi mengakibatkan kebakaran.

Strategi pencegahan bertambahnya usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi mengakibatkan pengurangan luas dan/atau volume tutupan lahan juga perlu melibatkan seluruh stakeholders (pemerintah, perusahaan dan masyarakat). Arahan kebijakan pencegahan bertambahnya usaha dan/atau kegiatan

yang berpotensi mengakibatkan pengurangan luas dan/atau volume tutupan lahan di Ekosistem Gambut adalah pencegahan pengurangan luas dan/atau volume tutupan lahan dengan melibatkan pemangku kepentingan terkait. Kebijakan ini perlu mendorong adanya pengaturan peran, tugas dan fungsi para pemangku kepentingan dalam hal sistem komunikasi dan pelaporan, kelembagaan dan peningkatan kesadaran hukum masyarakat. Kebijakan ini juga harus mendorong pencegahan terjadinya kebakaran di Ekosistem Gambut, baik pada areal rawan kebakaran maupun areal bekas kebakaran.

3. Strategi dan Arah Kebijakan Pencegahan Kerusakan Fungsi Hidrologis Ekosistem Gambut

Air adalah unsur penting pada Ekosistem Gambut. Pembuatan drainase di Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung akan membuat gambut menjadi kering dan mengubah kondisi alamiah tersebut. Keberadaan drainase tersebut berpotensi merusak Ekosistem Gambut dan dikhawatirkan kerusakan tersebut tidak dapat dipulihkan kembali (irreversible). Dengan demikian, pembuatan drainase di Ekosistem Gambut harus dicegah.

Drainase buatan yang berada pada Ekosistem Gambut berpotensi membuat gambut menjadi kering jika tidak dikelola dengan baik. Setidaknya, muka air tanah pada Ekosistem Gambut di fungsi budidaya ini harus dijaga agar tidak lebih dari 0,4 meter di bawah permukaan gambut di titik penataan. Pengelolaan drainase tersebut berpotensi mencegah rusaknya Ekosistem Gambut yang tidak dapat dipulihkan kembali (irreversible). Dengan demikian, usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi mengakibatkan muka air tanah lebih dari 0,4 meter di bawah permukaan gambut harus dicegah.

Strategi pencegahan kerusakan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut dilakukan dengan mencegah bertambahnya drainase buatan dan tinggi muka air tanah gambut lebih dari 0,4 meter. Arahan kebijakan pencegahan kerusakan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut (bertambahnya drainase buatan dan tinggi muka air tanah gambut lebih dari 0,4 meter) dilakukan dengan melibatkan seluruh stakeholders (pemerintah, perusahaan dan masyarakat). Dalam hal ini perlu adanya pengaturan peran, tugas dan fungsi para pemangku kepentingan. Kebijakan ini juga tentunya disesuaikan dengan ketentuan peraturan perundangan yang berlaku baik di tingkat pusat maupun daerah.

4. Strategi dan Arahan Kebijakan Pencegahan Tereksposnya Sedimen Berpirit dan/atau Kwarsa di Lahan Gambut

Tereksposnya sedimen berpirit dan/atau kwarsa mengindikasikan bahwa Ekosistem Gambut telah mengalami kerusakan. Kegiatan dan/atau usaha budidaya rentan mengakibatkan tereksposnya sedimen ini, sehingga pemahaman dan pengejawantahan praktik budidaya lahan gambut yang berkelanjutan sangat penting untuk ditingkatkan oleh para pelaku kegiatan dan/atau usaha budidaya di Ekosistem Gambut. Segala bentuk kegiatan dan/atau usaha yang dapat mengakibatkan tereksposnya sedimen tersebut perlu dicegah, terutama kegiatan dan/atau usaha yang dapat menyebabkan kebakaran.

Arah kebijakan pencegahan bertambahnya usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi mengakibatkan tereksposnya sedimen berpirit dan/atau kwarsa adalah dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan, baik pemerintah, perusahaan maupun masyarakat. Kebijakan ini akan mendorong pengaturan peran, tugas dan fungsi para pemangku kepentingan, kelembagaan dan peningkatan kesadaran hukum masyarakat. Kebijakan ini tentunya dapat merujuk pada ketentuan peraturan perundangan yang

berlaku baik di tingkat pusat maupun daerah dengan tetap mempertimbangkan kondisi masing-masing wilayah. Di samping itu, kebijakan ini juga harus mendorong pencegahan terjadinya kebakaran, baik pada areal rawan kebakaran maupun areal bekas kebakaran.

5. Arahan Kebijakan Pembuatan Tabat atau Bangunan Pengendali Air Secara Sistematis

Salah satu penyebab kerusakan Ekosistem Gambut yaitu akibat pembangunan kanal-kanal secara masif untuk mempermudah akses maupun budidaya pemanfaatan sumberdaya alam yang ada di dalamnya. Pembuatan kanal-kanal tersebut berdampak negatif karena juga berfungsi sebagai drainase bagi kawasan lahan rawa gambut, yang selanjutnya menyebabkan perubahan kondisi sistem hidrologis alami di areal tersebut. Sebagai upaya penanggulangan kerusakan Ekosistem Gambut tersebut, pembuatan tabat/sekat kanal diperlukan untuk memperbaiki fungsi hidrologis Ekosistem Gambut. Tabat/sekat kanal juga dapat mengurangi laju pengurangan air di lahan gambut agar aman dari bahaya api.

Pembuatan dan pengelolaan tabat atau bangunan pengendali air merupakan salah satu upaya penanggulangan apabila terjadi kerusakan Ekosistem Gambut yang disebabkan pembangunan kanal-kanal. Pembuatan dan pengelolaan tabat atau bangunan pengendali air di setiap kanal agar permukaan air dan muka air tanah yang berada di lahan gambut tidak mengalami penurunan yang signifikan pada musim kemarau yang dapat menyebabkan lahan gambut mengalami kekeringan dan aman dari bahaya api. Arahan kebijakan yang perlu dilakukan secara berkesinambungan adalah pembuatan tabat atau bangunan pengendali air secara sistematis, mulai dari perencanaan pembuatan tabat atau bangunan pengendali air, pelaksanaan pembuatan tabat atau

bangunan pengendali air, dan pemantauan pengelolaan tabat atau bangunan pengendali air.

2.3.3.2 Strategi dan Arahan Kebijakan Mitigasi dan Adaptasi terhadap Perubahan Iklim

Strategi dan arahan kebijakan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim terdiri dari mitigasi emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut dan adaptasi Ekosistem Gambut terhadap perubahan iklim, termasuk adaptasi masyarakat dan kegiatan pembangunan di sekitar Ekosistem Gambut.

1. Strategi dan Arahan Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca dari Ekosistem Gambut

Mitigasi terhadap perubahan iklim ditujukan untuk menurunkan tingkat emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut sebagai bentuk upaya penanggulangan perubahan iklim. Ekosistem Gambut mempunyai fungsi sebagai penyimpan karbon alami. Alih fungsi lahan gambut perlu dibatasi untuk mencegah cadangan karbon yang tersimpan di dalam tanah gambut terlepas ke udara. Disamping itu, pemulihan lahan gambut yang rusak juga perlu dilakukan karena kemampuan gambut dalam menyerap karbon sangat besar. Pada prinsipnya mitigasi dari Ekosistem Gambut sebenarnya meliputi semua aspek perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut yang bertujuan untuk mencegah kerusakan dan melestarikan fungsi Ekosistem Gambut. Oleh karena itu, strategi mitigasi emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut dilakukan melalui optimalisasi pelaksanaan perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut untuk menurunkan emisi GRK.

Arahan kebijakan mitigasi emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut terdiri dari (1) pengintegrasian perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut terhadap kebijakan mitigasi perubahan iklim, serta 2) pengelolaan data dan informasi kegiatan perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut untuk mendukung

penghitungan emisi GRK. Integrasi perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut terhadap kebijakan mitigasi perubahan iklim khususnya terhadap rencana aksi penurunan tingkat emisi gas rumah kaca.

2. Strategi dan Arahan Adaptasi Ekosistem Gambut Terhadap Perubahan Iklim

Adaptasi terhadap perubahan iklim ditujukan untuk meningkatkan ketahanan Ekosistem Gambut dari dampak perubahan iklim. Dampak perubahan iklim tidak hanya terjadi pada ekosistem, tetapi masyarakat secara tidak langsung juga menjadi kelompok rentan yang terkena dampak perubahan iklim. Perubahan ekosistem yang terjadi pada lahan gambut akibat perubahan iklim dapat menyebabkan penghidupan masyarakat terganggu.

Oleh karena itu, adaptasi perubahan iklim sangat dibutuhkan untuk meningkatkan ketahanan masyarakat di Ekosistem Gambut. Adapun yang dimaksud dengan adaptasi adalah suatu respon terhadap stimulus atau pengaruh iklim nyata atau perkiraan yang dapat meringankan dampak buruknya atau memanfaatkan peluang-peluang yang menguntungkan. Berdasarkan hal tersebut, strategi adaptasi Ekosistem Gambut terhadap perubahan iklim dilakukan melalui optimalisasi pelaksanaan perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut untuk mendukung ketahanan Ekosistem Gambut dari dampak perubahan iklim.

Untuk merumuskan strategi tersebut, maka arahan kebijakan yang perlu dilakukan adalah peningkatan kapasitas adaptasi untuk mendukung ketahanan Ekosistem Gambut dari dampak perubahan iklim. Untuk menguatkan dari segi kebijakan, perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut perlu terintegrasi dengan adaptasi perubahan iklim melalui rencana aksi peningkatan ketahanan masyarakat. Pemerintah telah mengeluarkan Rencana Aksi

Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN-API). RAN-API adalah dokumen yang disusun untuk membantu masyarakat dalam mempersiapkan upaya adaptasi atau penyesuaian terhadap dampak perubahan iklim yang terjadi. Tujuan pembuatan RAN-API adalah terselenggaranya sistem pembangunan yang berkelanjutan dan memiliki ketahanan (resiliensi) tinggi terhadap dampak perubahan iklim. Berbeda dengan RAN GRK dan RAD GRK yang mempunyai kekuatan hukum, RAN API tidak mempunyai kekuatan hukum karena rencana aksi ini sifatnya inisiatif. Rencana perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut juga memerlukan aksi adaptasi untuk membangun ketahanan masyarakat.

3. Strategi dan Arah Adaptasi Pembangunan Wilayah Sekitar Ekosistem Gambut terhadap Perubahan Iklim

Dalam konteks perubahan iklim, pembangunan mempunyai dua sisi yang saling berkaitan. Pembangunan dapat meningkatkan perubahan iklim, namun di sisi lain proses pembangunan dan hasilnya juga akan mendapatkan ancaman dari dampak perubahan iklim. Pembangunan wilayah dengan pemanfaatan Ekosistem Gambut telah berlangsung cukup lama, antara lain melalui kegiatan pertanian, perkebunan, kehutanan, permukiman dan infrastruktur. Dengan karakteristiknya yang khas, maka semua aktivitas pembangunan di Ekosistem Gambut selain diupayakan untuk mencegah terjadinya emisi gas rumah kaca, juga diupayakan untuk tahan terhadap dampak perubahan iklim. Berkaitan dengan hal tersebut, diperlukan strategi untuk meningkatkan pembangunan wilayah pada Ekosistem Gambut yang tahan terhadap dampak perubahan iklim secara antisipatif dan lebih terencana melalui proses perumusan kebijakan dan pelaksanaan pembangunan. Prinsip yang perlu ditekankan terkait dengan adaptasi pembangunan wilayah terhadap perubahan iklim adalah meningkatkan ketahanan dan/atau mengurangi kerentanan terhadap dampak perubahan iklim. Berdasarkan uraian tersebut, maka strategi adaptasi pembangunan wilayah sekitar Ekosistem

Gambut terhadap perubahan iklim dilaksanakan melalui optimalisasi pembangunan wilayah di Ekosistem Gambut yang tahan terhadap dampak perubahan iklim. Kemudian dari strategi tersebut, maka arahan kebijakan yang mesti dilakukan adalah pembangunan wilayah di Ekosistem Gambut untuk meningkatkan ketahanan dan/atau mengurangi kerentanan terhadap dampak perubahan iklim

2.3.4. Program dan Kegiatan Pencegahan Kerusakan Ekosistem Gambut

Beberapa program/kegiatan yang dapat dikembangkan dalam pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut antara lain:

1. Inventarisasi karakteristik Ekosistem Gambut dan penetapan fungsi Ekosistem Gambut skala 1:50.000 di seluruh KHG didasarkan pada peta KHG dan peta fungsi Ekosistem Gambut skala 1:250.000;
2. Peningkatan kapasitas penyusunan rencana perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut bagi pemerintah daerah;
3. Pengembangan kebijakan untuk menjaga/melindungi fungsi lindung Ekosistem Gambut (di dalam kawasan hutan maupun APL, sesuai dengan kewenangannya);
4. Pengembangan sistem pemantauan dan pengawasan pemanfaatan fungsi Ekosistem Gambut;
5. Peningkatan pemahaman dan kesadaran hukum masyarakat/kelompok masyarakat dalam perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut;
6. Pengembangan sistem evaluasi dan audit perizinan pemanfaatan lahan gambut;
7. Pengembangan sistem pemantauan dan pengawasan ketaatan terhadap ketentuan kriteria baku kerusakan;
8. Penguatan kelembagaan, SDM, dan koordinasi antar lembaga pemerintah, pemerintah daerah, masyarakat, dan swasta dalam perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut (pemanfaatan, pencegahan, penanggulangan, pemulihan, pemantauan, pengawasan, penegakan hukum, dll);

9. Pengembangan sistem deteksi dini pencegahan kerusakan Ekosistem Gambut (kebakaran, dll);
10. Pengamanan areal rawan kebakaran dan bekas terbakar di Ekosistem Gambut;
11. Inventarisasi keanekaragaman hayati di Ekosistem Gambut;
12. Identifikasi areal yang tutupannya masih alami di fungsi lindung Ekosistem Gambut; m. Monitoring, evaluasi, dan pengawasan terhadap areal yang tutupannya masih alami di fungsi lindung Ekosistem Gambut (sesuai kewenangannya);
13. Pengembangan kebijakan pencegahan kerusakan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut (bertambahnya drainase buatan dan tinggi muka air tanah gambut lebih dari 0,4 meter);
14. Pengembangan sistem pengelolaan air berbasis KHG (water sharing, kelembagaan, pemantauan, evaluasi, dan pengawasan) di daerah;
15. Peningkatan kapasitas kelembagaan dan SDM dalam pemantauan tinggi muka air tanah dan penurunan permukaan tanah pada titik penataan yang telah ditetapkan;
16. Pemantauan tinggi muka air tanah, curah hujan, dan penurunan permukaan tanah di Ekosistem Gambut; dan
17. Pengembangan pemetaan sebaran sedimen berpirit dan/atau kwarsa di Ekosistem Gambut.

2.3.5 Program, Kegiatan dan Target Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim Ekosistem Gambut Program dan kegiatan mitigasi dan adaptasi Ekosistem Gambut dari Ekosistem Gambut dijabarkan sebagai berikut. Beberapa program/kegiatan yang dapat dikembangkan dalam mitigasi perubahan iklim dari Ekosistem Gambut antara lain:

1. Integrasi kebijakan perlindungan dan pengelolaan Ekosistem Gambut ke dalam kebijakan mitigasi perubahan iklim;
2. Peningkatan koordinasi dalam monitoring dan evaluasi pencapaian target penurunan emisi GRK dari lahan gambut;
3. Pengembangan sistem pemantauan gas rumah kaca yang terukur, dilaporkan, dan terverifikasi pada Ekosistem Gambut;

4. Pengembangan metode penghitungan faktor emisi gas rumah kaca tingkat lokal;
5. Pemantauan laju penurunan muka tanah di lahan gambut; dan
6. Penghitungan capaian penurunan emisi gas rumah kaca dari Ekosistem Gambut.
 - i. Program dan Kegiatan Adaptasi Perubahan Iklim dari Ekosistem Gambut
7. Beberapa program/kegiatan yang dapat dikembangkan dalam adaptasi perubahan iklim dari Ekosistem Gambut, antara lain:
8. Pemetaan daerah rentan adaptasi terhadap perubahan iklim pada Ekosistem Gambut;
9. Pemetaan fungsi dan jasa layanan Ekosistem Gambut untuk mendukung ketahanan masyarakat terhadap dampak perubahan iklim;
10. Peningkatan koordinasi dan kapasitas kelembagaan/SDM dalam upaya adaptasi terhadap perubahan iklim Ekosistem Gambut; dan
11. Pengembangan teknologi adaptasi perubahan iklim di Ekosistem Gambut berdasarkan pengetahuan dan kearifan lokal.

2.3 Mitigasi Bencana

Mitigasi merupakan salah satu upaya untuk mengurangi resiko bencana, yang dilakukan dengan membuat bangunan/struktur dan membangun kapabilitas sumber daya manusia yang bertujuan untuk menghindari dan atau mengurangi resiko dari bencana. Mitigasi merupakan awal mula dari proses pencegahan pada siklus penanggulangan bencana. Carter (Rahman, 2016) mendefinisikan mitigasi sebagai tindakan yang bertujuan mengurangi dampak dari bencana alam atau bencana buatan manusia pada suatu bangsa atau masyarakat.

Mitigasi dibagi menjadi dua cara, yaitu mitigasi fisik dan mitigasi nonfisik (Rahman, 2016). Mitigasi fisik (*Structure Mitigation*) merupakan keseluruhan upaya yang bertujuan meminimalisir resiko bencana dan dampaknya melalui pembangunan infrastruktur. Mitigasi nonfisik (*Nonstructure Mitigation*) merupakan keseluruhan upaya yang bertujuan untuk mengurangi resiko bencana

dan dampaknya dengan cara meningkatkan kemampuan baik fisik maupun teknik melalui kegiatan yang dapat meningkatkan kapasitas pemerintah dan masyarakat dalam menghadapi bencana.

Bencana kebakaran hutan dan lahan memiliki metode khusus dalam penanganannya, terutama dalam proses pencegahan. Oleh karena itu, metode yang digunakan tidak hanya memperhatikan aspek pengurangan resiko bencana namun juga bersanding dengan aspek pemberdayaan masyarakat. Pemberdayaan masyarakat sebagai upaya untuk menerapkan pencegahan bencana yang berkelanjutan. Maka masyarakat menjadi komponen utama dalam proses pencegahan ini. Mitigasi sebagai salah satu komponen pada sistem pencegahan mengedepankan peran masyarakat.

Mengutip istilah Carter (2008), masyarakat sebagai “*disaster front*” dalam penanggulangan bencana karena masyarakat yang paling mengetahui karakter tempat tinggal dan keadaan sosial yang ada. Upaya untuk meningkatkan kesadaran dan peran masyarakat untuk mencegah kebakaran hutan dan lahan gambut merupakan salah satu bentuk dari mitigasi nonfisik. Pada upaya restorasi, kegiatan pemetaan hutan dan lahan gambut, menentukan jenis, pelaku, dan rentang waktu pelaksanaan restorasi serta pemberdayaan ekonomi masyarakat dapat diasumsikan sebagai upaya mitigasi nonfisik. Sementara itu, mitigasi fisik yang dilakukan dalam upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan gambut dilakukan dengan membangun sistem pengelolaan tata air (*water management*) yang berfungsi sebagai pendukung program membasahi hutan dan lahan gambut (*rewetting*) serta penanaman kembali (*revegetasi*) hutan dan lahan gambut yang terdampak kebakaran.

Sistem pengelolaan tata air dapat dilakukan dengan membangun sumur dan kanal air sehingga hutan dan lahan gambut dapat terjaga kelembabannya. Sedangkan penanaman hutan dan lahan gambut dilakukan untuk menjaga keberlangsungan ekosistem gambut dan dilakukan penanaman dengan tanaman yang dapat menyesuaikan dengan kondisi gambut dan juga memiliki dampak sebagai pendorong dalam peningkatan ekonomi masyarakat. Jadi, metode restorasi bukan

merupakan metode mitigasi secara penuh, melainkan sebuah metode rehabilitasi khusus kebakaran hutan dan lahan gambut yang didalam prosesnya terdapat kegiatan yang mendukung mitigasi bencana.

Hal ini terlihat pada upaya mitigasi yang terdiri dari mitigasi fisik dan nonfisik dalam suatu bencana merupakan upaya yang sama dengan restorasi dimana didalamnya memiliki upaya yang bersifat fisik dan nonfisik juga.

2.3.1 Mitigasi Fisik

Badan Restorasi Gambut (BRG) menetapkan 3 (tiga) pendekatan pokok restorasi, yaitu pembasahan gambut (*peat rewetting*), revegetasi (*revegetation*) dan revitalisasi sumber pencaharian (*revitalization of local livelihoods*). Pada mitigasi pembasahan lahan gambut dilakukan dengan pembuatan sekat kanal pada lahan gambut yang telah di drainase.

Pengembangan suatu sistem sekat kanal untuk menghambat gerakan air keluar pada saluran irigasi yang melintas pada kawasan. Supaya permukaan air yang ditahan sesuai dengan kebutuhan muka air tanah pada lahan yang berada pada bagian kanan kiri saluran maka pembangunan sekat kanal harus diberi jarak untuk menciptakan perbedaan dalam hal tingkat ketinggian air tertinggi antara masingmasing sekat berkisar ± 40 cm.

Sekat kanal ideal dibangun sesuai dengan kondisi peralihan cuaca, bila kondisi peralihan cuaca musim kemarau menuju musim hujan (dua bulan sebelum memasuki musim hujan), sekat kanal dibangun di tengah-tengah kubah gambut kawasan lindung (hulu) dan kemudian jaringannya diperluas sedikit demi sedikit menuju ke tepi kubah atau sampai pada kawasan budidaya (hilir). Dalam desain rancangan sekat kanal akan berbeda-beda sesuai dengan kondisi kawasan, kondisi sosial masyarakat, dan kondisi teknis. Adapun desain sekat kanal yang direkomendasikan adalah back filling, compacted peat dam, sekat semi permanen dari kayu lokal, sekat semi permanen dari kelapa, dan sekat permanen dari beton bertulang. Sekat-sekat kanal ini diharapkan dapat membatasi degradasi lahan gambut.

Penerapan Sekat kanal Dalam menentukan tipe atau jenis sekat kanal yang akan digunakan, ada 3 (tiga) tahapan penting yang harus dilakukan, antara lain (1) Tahap evaluasi kawasan, dimana harus memahami apakah rencana sekat yang dibangun masuk dalam zona kawasan lindung, budidaya adaptif, atau budidaya (2) tahap evaluasi sosial masyarakat, yaitu sejauh mana aktivitas masyarakat terhadap kawasan yang disebutkan di atas, dan (3) tahap teknis, yaitu mengoptimalkan desain sekat kanal dengan engineering value dengan mempertimbangkan poin (1) dan (2).

Perencanaan pembangunan sekat kanal, selain menjaga perbedaan elevasi air 25 cm sampai dengan 40 cm antar sekat, harus memperhatikan kaidah KHG daerah yang akan dibangun sekat sehingga dapat ditentukan jenis sekat kanal Membangun Bangunan Pengatur Air Pada Daerah Potensi Pertanian dan Tambak (Pintu Air) Daerah Rawa (Ekosistem Pembuatan Jaringan Tata Air (Saluran) Lapisan Gambut menjadi Terekspos Pengembangan Over drain bila tata kelolanya salah Pada pengelolaan rawa, wajib memperhatikan pengaturan muka air dan sirkulasi air Emisi Gas Rumah Kaca (Kebakaran Lahan) Dampak Tata kelola yang benar Membangun Konstruksi Canal Blocking Caranya Untuk memperbaiki Dampak yang ditimbulkan 12 mana yang efektif.

2.3.2 Mitigasi nonfisik

Salah satu mitigasi lahan gambut adalah pemberdayaan masyarakat lokal dan peningkatan kesadaran masyarakat. Pemberdayaan masyarakat merupakan sebuah proses dan menjadi tujuan tambahan untuk memperkuat peran masyarakat pada upaya menjaga hutan dan lahan gambut dari kemungkinan bencana kebakaran.

2.3.2.1 Pemberdayaan masyarakat

Menurut Fahrudin (2012), pemberdayaan masyarakat adalah upaya untuk memampukan dan memandirikan masyarakat yang dilakukan dengan upaya sebagai berikut:

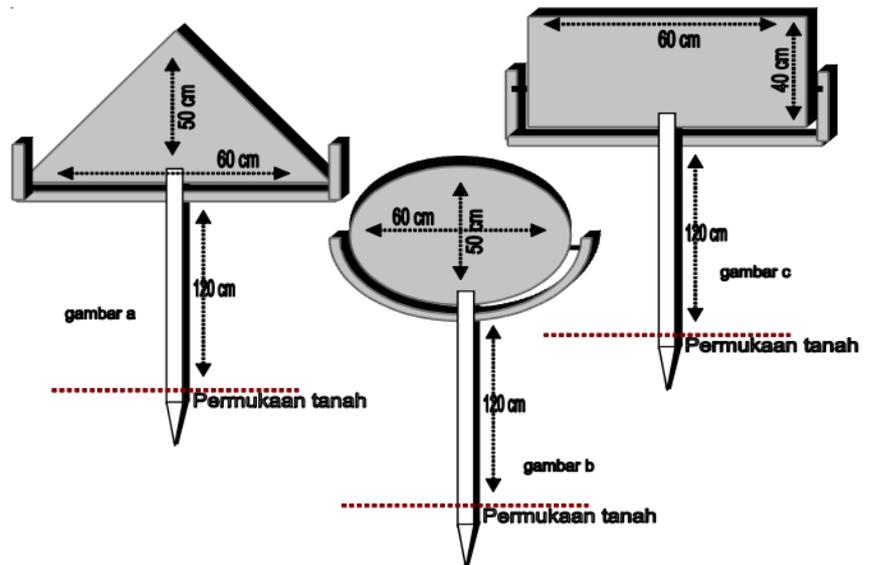
1. *Enabling*, yaitu menciptakan suasana atau iklim yang memungkinkan potensi masyarakat berkembang. Titik tolaknya adalah pengenalan bahwa setiap manusia, setiap masyarakat memiliki potensi yang dapat dikembangkan. Pemberdayaan adalah upaya untuk membangun daya itu dengan cara mendorong (*encourage*), memotivasi dan membangkitkan kesadaran (*awareness*) akan potensi yang dimilikinya serta berupaya untuk mengembangkannya.
2. *Empowering*, yaitu meningkatkan kapasitas dengan memperkuat potensi atau daya yang dimiliki oleh masyarakat. Perkuatan ini meliputi langkah-langkah nyata seperti penyediaan berbagai masukan (*input*) serta pembukaan akses kepada berbagai peluang yang dapat membuat masyarakat menjadi makin berdaya.
3. *Protecting*, yaitu melindungi kepentingan dengan mengembangkan sistem perlindungan bagi masyarakat yang menjadi subjek pengembangan. Dalam proses pemberdayaan harus dicegah yang lemah menjadi bertambah lemah, oleh karena kekurangberdayaan dalam menghadapi yang kuat. Melindungi dalam hal ini dilihat sebagai upaya untuk mencegah terjadinya persaingan yang tidak seimbang serta eksploitasi yang kuat atas yang lemah. Kemudian, pemberdayaan masyarakat memiliki tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan dan kehidupan sosial karena tidak hanya membangun dari aspek ekonomi namun juga menggugah aspek sosial masyarakat, seperti yang diutarakan Mardikanto (2014), bahwa tujuan pemberdayaan masyarakat dapat disimpulkan pada enam poin, yaitu:
 - Perbaikan kelembagaan (*better institution*). Dengan perbaikan kegiatan atau tindakan yang dilakukan, diharapkan akan memperbaiki kelembagaan, termasuk pengembangan jejaring kemitraan usaha.
 - 2. Perbaikan usaha (*better business*). Perbaikan pendidikan (semangat belajar), perbaikan aksesibisnisitas, kegiatan dan perbaikan kelembagaan, diharapkan akan memperbaiki bisnis yang dilakukan.

- Perbaikan pendapatan (*better income*). Dengan terjadinya perbaikan bisnis yang dilakukan, diharapkan akan dapat memperbaiki pendapatan yang diperolehnya, termasuk pendapatan keluarga dan masyarakatnya.
- Perbaikan lingkungan (*better environment*). Perbaikan pendapatan diharapkan dapat memperbaiki lingkungan (fisik dan sosial), karena kerusakan lingkungan seringkali disebabkan oleh kemiskinan atau pendapatan yang terbatas.
- Perbaikan kehidupan (*better living*). Tingkat pendapatan dan keadaan lingkungan yang membaik, diharapkan dapat memperbaiki keadaan kehidupan setiap keluarga dan masyarakat.
- Perbaikan masyarakat (*better community*). Kehidupan yang lebih baik, yang didukung oleh lingkungan (fisik dan sosial) yang lebih baik, diharapkan akan terwujud kehidupan masyarakat yang lebih baik pula.

2.3.2.2 Teknik Peningkatan Kesadaran Masyarakat (*Public Awareness*)

Masyarakat asli yang hidup di sekitar hutan dan lahan gambut sebenarnya telah menyadari akan peranan hutan dan lahan gambut bagi kehidupan mereka. Tetapi seiring dengan perkembangan zaman dan sebagai akibat dari masuknya para pendatang ke wilayah mereka, maka telah terjadi perubahan pola pikir (kearifan) terhadap sistem pengelolaan sumber daya alam yang akhirnya menimbulkan beragam kerusakan lingkungan. Untuk mengendalikan dan membenahi kembali kerusakan-kerusakan yang telah ditimbulkan tersebut, maka perlu segera dilakukan usaha-usaha penyadaran (*awareness*) kepada berbagai komponen masyarakat, terutama terhadap masyarakat lokal/penyangga sekitar hutan maupun terhadap para pemangku kepentingan (*stakeholders*) lainnya. Pelaksanaan *public awareness* ini dapat dilaksanakan melalui berbagai teknik dan media, seperti :Pembuatan Rambu-rambu dan Papan Peringatan. Bentuk rambu/papan peringatan Rambu/papan peringatan (lihat gambar rambu/papan peringatan)

dapat berbentuk segitiga (Gambar 2.14 a), bulat (Gambar 2.14 b) dan empat persegi panjang (Gambar 2.14 c) dengan ukuran proporsional.



Gambar 2. 14 Contoh bentuk papan peringatan

Bahan rambu/papan peringatan disesuaikan dengan yang ada di daerah, misal dari papan kayu, seng, plat besi. Bahan diusahakan yang tahan lama, tidak mudah berkarat, tidak mudah busuk dan tidak mudah diterbangkan angin. Untuk rambu/papan peringatan berbentuk segitiga dan bulat lebih cocok terbuat dari seng/plat besi sedangkan yang berbentuk persegi panjang dapat terbuat dari papan kayu ataupun seng/plat besi. [catatan: untuk menghindari agar rambu-rambu dengan plat seng ini tidak dicabut masyarakat untuk keperluan-keperluan lain, misal dijadikan atap rumah, maka disarankan agar seng-seng tersebut dibuat berlubang-lubang secara acak tapi huruf/kata-kata yang tertera di atasnya masih dapat dibaca jelas. Seng-seng yang berlubang diharapkan dapat membatalkan niat masyarakat untuk mengambilnya, karena seng-seng semacam ini akan sulit digunakan untuk tujuan-tujuan lain].

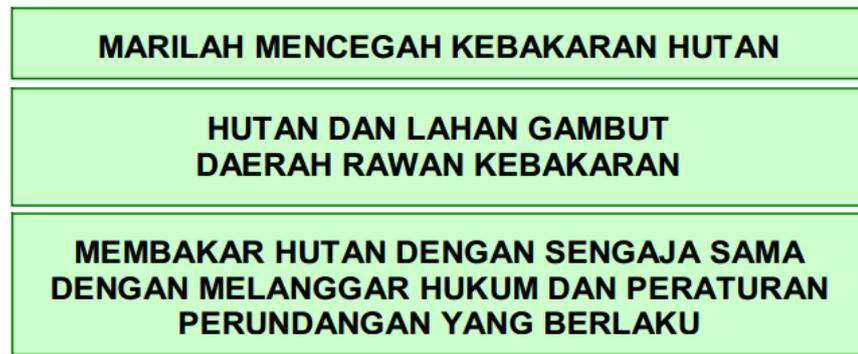
- Tempat pemasangan

Rambu/papan peringatan dipasang pada lokasi yang mudah terlihat dan terbaca oleh masyarakat. Seperti, pada setiap pintu masuk kawasan hutan dan areal perkebunan terutama yang rawan kebakaran, pemukiman penduduk di kawasan penyangga kawasan hutan, ditepi jalan umum menuju/melewati kawasan hutan/perkebunan, tepi sungai yang berfungsi sebagai jalur transportasi. Apabila rambu/papan peringatan dipasang pada jalan umum hendaknya tidak menutup/mengganggu jarak pandang pengguna jalan. Rambu-rambu yang dipasang di areal dekat hutan sering tertutup oleh rimbunnya tanaman sehingga tidak terlihat oleh mata. Untuk mengatasinya perlu dilakukan pembabatan/pemangkasan tanaman di sekitarnya secara teratur dan sekalian merawat/memeriksa apakah rambu-rambu tersebut masih berdiri tegak pada tempatnya.

- Jenis rambu dan papan peringatan



Gambar 2. 15 Contoh rambu peringatan



Gambar 2. 16 Contoh papan peringatan

- **Pembuatan Spanduk**
Spanduk dapat dibuat dari bahan kain dengan ukuran lebar 1-2 m dan panjang 4, 6 dan 8 m. Warna dasar kain hendaknya dipilih warna putih atau warna lain yang mudah dilihat dan warna tulisan yang mencolok. Spanduk dapat berisikan tentang ajakan mencegah kebakaran, peringatan ataupun larangan yang berkaitan dengan kejadian kebakaran.
- **Pembuatan Poster**
Poster adalah salah satu media peningkatan kesadaran dengan menggunakan gambar dan kata-kata singkat, dicetak pada sehelai kertas/bahan lain yang berukuran tidak kurang dari 45 cm x 60 cm, ditempelkan pada tempat-tempat yang sering dilalui orang atau yang sering digunakan sebagai tempat orang berkumpul.
- **Pembuatan Kalender Kebakaran**
Pesan-pesan singkat dan peringatan akan bahaya kebakaran serta gambar-gambar kerusakan lingkungan dapat disisipkan dalam kalender dengan desain yang menarik. Selain itu, pada kalender juga dapat dimuat pesan-pesan kegiatan pengendalian kebakaran hutan dan lahan setiap bulannya, sebagai berikut:



Gambar 2. 17 Contoh disain kalender peringatan kebakaran

Catatan:

- Kata-kata peringatan yang tercantum di dalam kotak setiap bulannya dapat saja bergeser ke bulan yang lain tergantung pada kondisi iklim yang diantisipasi akan berubah.
- Pesan-pesan dalam kotak dapat saja diubah disesuaikan dengan kondisi dan keperluan di lapangan. Misalnya untuk kegiatan pertanian, pada bulan-bulan kering (Juni – September), dapat dimuat pesan-pesan akan bahaya api pada persiapan lahan yang mereka terapkan.
- Di hutan rawa gambut sering dijumpai adanya saluran-saluran/parit liar yang dapat menguras air rawa sehingga gambut menjadi kering dan mudah terbakar. Dengan sistem peringatan pada kalender di atas, dapat saja dimuat pesan-pesan akan bahaya kebakaran akibat adanya parit.
- Kalender dengan pesan-pesan di atas sebaiknya dilengkapi dengan fotofoto/gambar menarik yang relevan dengan pesan yang disampaikan didalamnya.
- Kalender dengan berbagai pesan di atas harus disebarakan kepada masyarakat yang menjadi target penyuluhan, bukan ke

masyarakat kota yang umumnya tidak berperan langsung terhadap terjadinya peristiwa kebakaran lahan dan hutan gambut.

- Pembuatan Stiker

Larangan dan anjuran-anjuran untuk mencegah kebakaran, illegal logging dan sebagainya, dapat dibuat dalam bentuk stiker yang menarik. Stiker dapat ditempelkan pada tempat-tempat yang mudah terbaca, seperti kendaraan, meja kerja, buku kerja, peralatan kerja di lapangan dan sebagainya.

- Pembuatan Buku Cerita

Buku-buku cerita lingkungan merupakan salah satu media untuk mengenalkan pentingnya kelestarian hutan sejak dini, dengan memanfaatkan tokoh-tokoh kartun dan gambar-gambar lucu dan menarik akan merangsang anak-anak untuk membacanya.

- Pembuatan Video

Kemajuan teknologi mendorong kegiatan penyuluhan dapat dilakukan dengan berbagai media yang membuat masyarakat lebih tertarik, diantaranya dengan melakukan pemutaran video tentang lingkungan. Video ini akan lebih menarik masyarakat target, jika para pemain yang tampil di dalam video berasal dari lokasi target penyuluhan.

- Komunikasi/Dialog Langsung

Komunikasi/dialog langsung merupakan salah satu media penyuluhan yang konvensional tetapi sangat efektif karena pesan dapat secara langsung disampaikan sehingga terjadi komunikasi dua arah dan masyarakat merasa lebih diperhatikan. Penyuluhan kebakaran hutan dilaksanakan menjelang, dan lebih ditingkatkan selama musim kemarau.

Sasaran Penyuluhan :

Masyarakat yang bertempat tinggal di dalam dan di sekitar hutan serta komponen masyarakat lain yang peduli terhadap kebakaran.

Metode yang digunakan :

- Anjarsana/tatap muka/dari rumah ke rumah;
- Ceramah di dalam ruangan;
- Ceramah umum di ruangan terbuka dengan jumlah peserta yang tidak dibatasi dibantu dengan penggunaan alat peraga.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan selama proses penelitian yaitu menggabungkan metode deskriptif dengan observatif sehingga dapat menggambarkan mekanisme sebuah proses atau hubungan, mengklasifikasikan subjek penelitian sumber data yang bertumpu pada hasil pengamatan lapangan, kemudian didukung oleh hasil analisis laboratorium. Tahapan di dalam penelitian ini terdiri atas akuisisi data, analisis dan sintesis (Gambar 3.1).

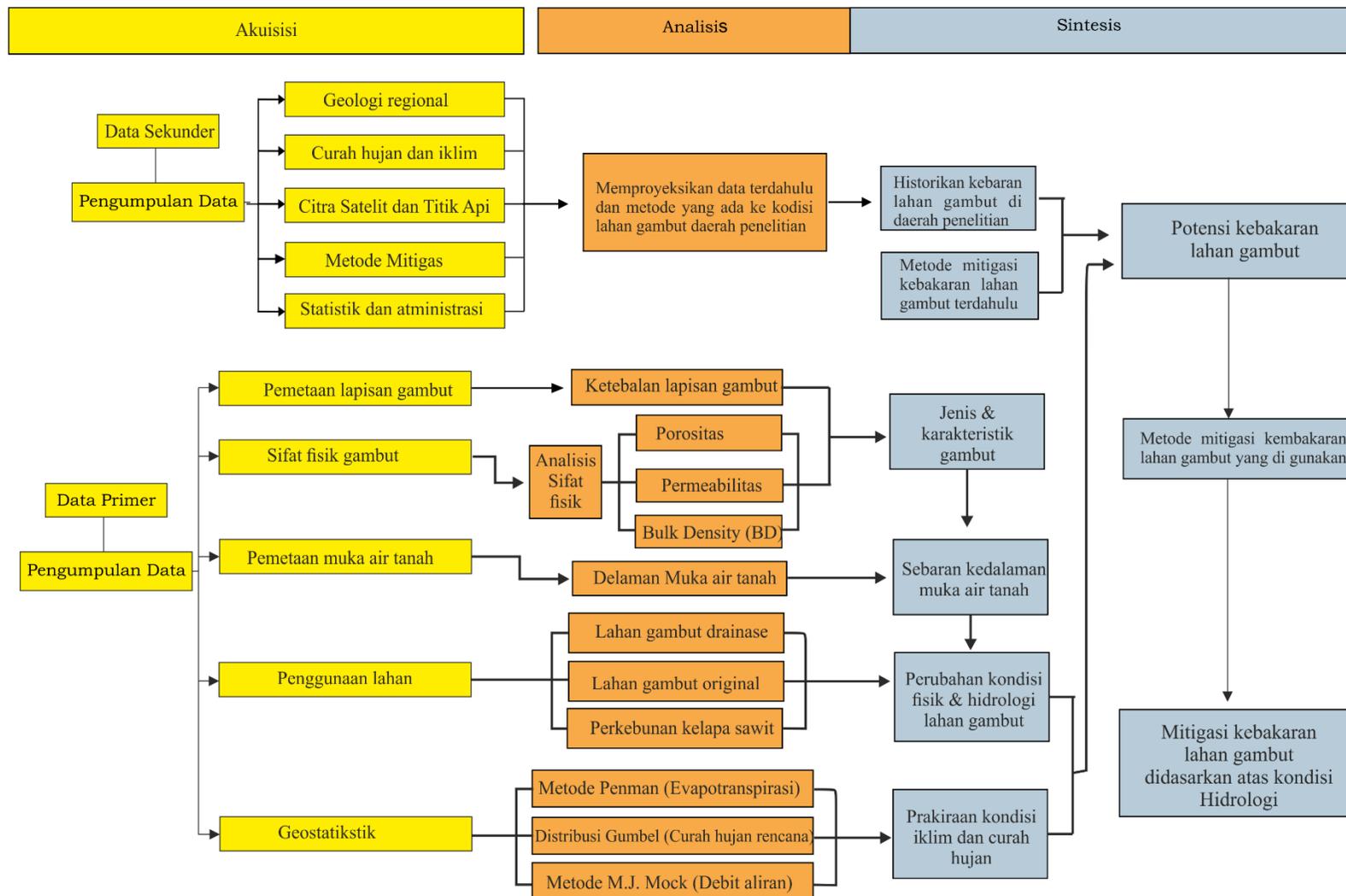
Pada tahap Akuisisi dan Analisis terdapat dua data bagian yaitu data sekunder dan data primer. Dimana kedua data tersebut di bedakan berdasarkan sumber data. Data sekunder berasal dari sumber lain atau dari beberapa sumber seperti *webside* atau badan pemerintah yang berkaitan dengan penelitian ini dan data primer berdasarkan pengamatan lapangan dan analisis laboratorium. Sintesis akhir berupa Kondisi Hidrologi lahan gambut terhadap mitigasi kebakaran lahan di Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan.

3.1. Akuisisi Data

Pada tahap ini data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data sendiri terdiri dari 2 metode, yaitu pengumpulan data lapangan (primer) dan pengumpulan data non-lapangan (sekunder). Data sekunder meliputi studi pustaka, data spasial dan data non spasial. Kemudian data primer meliputi data *mapping* dan analisis *sampling*. Semua metode tersebut saling berkaitan satu dengan yang lainnya, sehingga didapat data yang cukup untuk dapat diolah dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.

3.1.1 Data Primer

Penelitian lapangan bertujuan untuk mendapatkan data primer yang berkaitan dengan bahasan penelitian. Data primer didapatkan dengan *mapping* yaitu melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan terhadap aspek-aspek yang berkaitan dengan bahasan penelitian yang kemudian dikumpulkan dan dipetakan. Pengukuran di lapangan dan pengamatan visual kondisi di lapangan, yang mencakup data pada (Tabel 3.1). selain itu dilakukan pengukuran muka air tanah.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Tabel 3. 1 Jenis data primer dan metode pengumpulan datanya

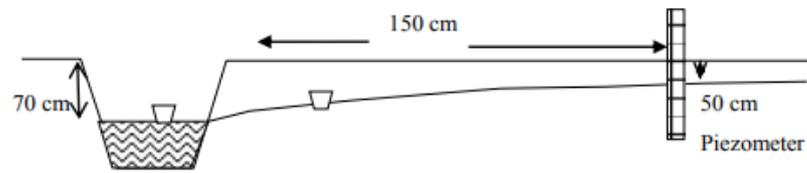
Kategori	Nama Data	Metode pengumpulan data
Karakteristik dan Hidrologi lahan gambut	Ketebalan Gambut	Pengukuran langsung di lapangan dengan bor gambut
	Sampel Gambut	Pengambilan langsung di lapangan dengan <i>random sampling</i>
	Jenis Tutupan Lahan	Pengamatan langsung di lapangan
	Tinggi MAT	Pengukuran langsung di lapangan dengan batang ukur
	Litologi Campuran	Pengambilan data pada Setiap titik pengamatan
	Foto	Menggunakan Kamera Pada Setiap titik pengamatan
	Koordinat	Menggunakan GPS pada setiap titik pengamatan

Merujuk pada Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Nomor : P.3/PPKL/PKG/PKL.0/4/2019 Tentang Pedoman Pemantauan Tinggi Muka Air Tanah dan Subsistensi Gambut Pada Lahan Masyarakat Di Ekosistem Gambut. Terdapat beberapa cara atau metode dalam penentuan titik pengamatan, pembuatan lubang pengamatan dan pengukuran muka air tanah. Selain itu dalam melakukan penentuan lokasi titik pemantauan tinggi muka air tanah pada lahan gambut harus memperhatikan: topografi lahan, kedalaman gambut, keberadaan kanal, keberadaan infrastruktur pembuangan, dan kemudahan akses.

3.1.1.1 Penentuan titik pemantauan tinggi muka air tanah

1. Identifikasi batas dan luas lahan gambut
2. Luas area gambut pada penelitian ini yaitu 2 x 2 km
3. Identifikasi sebagian hulu dan hilir lahan berdasarkan topografi dan arah aliran air
4. Titik penentuan tegak lurus dengan arah aliran bertujuan untuk mengetahui perusahaan secara lateral tinggi muka air tanah yang telah di pengaruhi oleh

drainase. Dimana muka air tanah akan relatif turun dan naik mengikuti air yang ada pada drainase (Gambar 3.2)



Gambar 3. 2 Diagram peletakan sumur pantau untuk mengetahui kondisi Hidrologi lahan gambut yang berasosiasi dengan kanal drainase (Triadi & Simanungkalit, 2018).

5. *Plotting* area dengan metode *gridding* dimana ditarik garis tegak lurus terhadap drainase (kanal utama) kemudian di tarik garis perpotongan dengan jarak 200 meter yang membentuk satu titik pertemuan yang menjadi titik pengamatan. metode ini dilakukan untuk memudahkan dalam perhitungan volume gambut dan membuat titik pengamatan lebih detail.

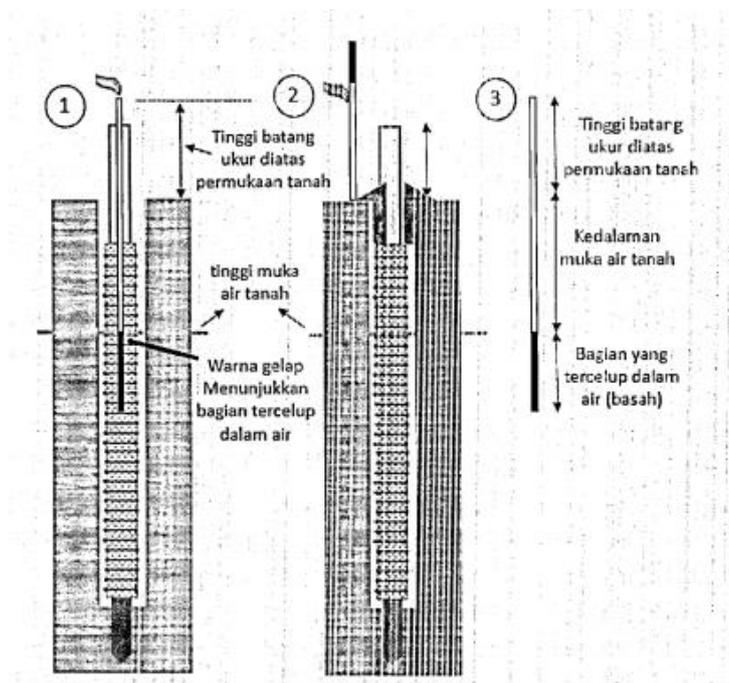
3.1.1.2 Penyiapan sumur pantauan

1. Bor tanah gambut sampai dengan tanah mineral untuk kedalaman gambut lebih kecil dari atau sama dengan 3,5 meter menggunakan auger (bor tanah) dengan diameter sedikit lebih besar dari diameter pipa paralon yang akan dipasang, untuk gambut dengan kedalaman lebih besar dari 3,5 meter pemboran dilakukan sampai dengan kedalaman 3,5 meter.
2. Masukkan pipa paralon yang telah di siapkan (dilubangi, dipasang *seed net* (Jaring untuk bibit, ijuk atau karung goni dan di ikat) sedalam 3,5 meter atau sampai dengan tanah mineral untuk gambut dengan kedalaman lebih kecil atau sama dengan 3,5 meter dengan posisi bawah yang dipasang dengan kayu yang telah diruncingkan.
3. Timbun dengan tanah dan buat gundukan kecil di sekitar pipa yang berada di permukaan tanah gambut untuk menghindari air masuk dari arah celah pipa dan tanah.

3.1.1.3 Pengukuran tinggi muka air tanah

Pengukuran muka air tanah dengan cara manual dapat menggunakan batang ukur sederhana;

1. Masukkan batang ukur hingga sebagian batang ukur tercelup muka air tanah
2. Ukur ketinggian batang ukur yang berada di atas permukaan tanah
3. Ukur bagian batang ukur yang tercelup air
4. Kedalaman air tanah di dapatkan dari tinggi batang ukur dikurang tinggi bagian batang ukur yang tercelup dalam air dan tinggi batang ukur yang berada di atas permukaan tanah.



Gambar 3. 3 Proses pengukuran tinggi muka air tanah di lahan gambut

3.1.1.5 Pengambilan Sampel

Kegiatan ini meliputi pengambilan sampel gambut untuk analisis sifat fisik gambut. Pengambilan contoh gambut di lapangan untuk analisis sifat fisik tanah gambut dengan metode tanah utuh dapat menggunakan beberapa metode yaitu metode bor gambut, *ring sampler* dan *box sampler*. Pada penelitian ini penulis menggunakan bor gambut untuk pengambil sampel utuh, dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Tentukan titik pengambilan sampel dengan Metode Random Sampling
- b. Bersihkan area yang akan diambil sampelnya dari tanaman atau sesuatu yang menutupi
- c. Letakan ring lalu ditekan hingga semua bagian ring masuk kedalam tubuh gambut
- d. Congkel ring dari bagian luar untuk menjaga sampel tetap utuh pada bagian dalam ring
- e. Bungkus ring yang telah terisi sampel dengan plastik wrap untuk menjaga sampel tetap *fresh*.

3.1.2 Data Sekunder

Pada tahap ini terdapat dua bagian yaitu studi pustaka dan data digital. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data sekunder yang berkaitan dengan informasi yang memuat topik penelitian terdahulu dapat bersumber dari buku, jurnal atau prosiding. Kemudian data digital yang dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 2 Jenis data digital dan sumber data.

Nama Data	Sumber data
DEM	Tides.big.id/DEMNAS/
SRTM	Srtm.csi.cgiar.org
Data RBI	tanahair.indonesia.go.id
Curah Hujan	dataonline.bmkg.go.id
Data Shp kebakaran dan titik api	modis-catalog.lapan.go.id
Data kepadatan penduduk	OKI dalam angka

Studi Pustaka dilakukan dengan mengumpulkan dan melakukan kajian literatur terhadap penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Informasi yang telah di kumpulkan dari studi pustaka ini digunakan sebagai sumber informasi awal dan data pendukung dalam melaksanakan penelitian. Peneliti mengkaji beberapa kajian pustaka yang terpilih yaitu kondisi hidrologi lahan

gambut terhadap mitigasi kebakaran lahan di Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan.

3.2 Analisis Data

Tahap analisis dilakukan untuk memproses data yang telah didapat kemudian di terjemahkan menjadi sebuah informasi yang akan mendukung penelitian ini. tahap ini meliputi beberapa analisis sebagai berikut.

3.2.1. Analisis laboratorium

Analisis untuk mengetahui sifat fisik gambut adalah dengan analisa nilai Porositas dalam satuan (%), Permeabilitas dalam satuan (cm/h) dan bobot isi (g/cm^3). terdapat tiga sampel gambut yang di ambil di tiga titik yang berbeda dimana ketiga sampel tersebut dianggap sudah merepresentasi keseluruhan data di daerah penelitian.

3.2.2 Analisis Studio dan Kartografi

Analisis meliputi pengumpulan data yang kemudian dikomputasikan dan diolah dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) setelah itu kemudian diinterpretasikan dan di terjemahkan menjadi suatu informasi dan data yang utuh. Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem berbasis komputer yang berguna dalam melakukan pemetaan serta analisis berbagai hal dan peristiwa yang terjadi di atas permukaan bumi (Bonham Carter, 2002).

1. Pembuatan Peta

Pembuatan peta dilakukan menggunakan beberapa aplikasi seperti MapSource, Global Mapper, dan ArcGis, dengan data *basemap* berasal dari SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) dan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang digunakan untuk pembuatan peta dasar yang selanjutnya digunakan dalam pembuatan peta-peta lainnya, adapun peta-peta yang akan di buat adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Daftar peta dan sumber data.

Nama peta	Sumber data
Peta Topografi	SRTM
Peta Titik Pengamatan	Peta topografi dan koordinat gps
Peta Muka Air Tanah	Peta titik Pengamatan dan Data Lampangan
Peta Tebal Gambut	Peta titik Pengamatan dan Data Lampangan

2. Pembuatan Model

Pembuatan model dengan metode gestatistik curah hujan rencana dengan menggunakan metode distribusi gumbel, Metode M.J. Mock, dan Metode Penman dilakukan dengan menggunakan data Tinggi Muka Air Tanah dan Data Curah Hujan, dimana dalam pembuatan model ini menggunakan software Microsoft Excel, Surfer dan software GIS sebagai pendukung.

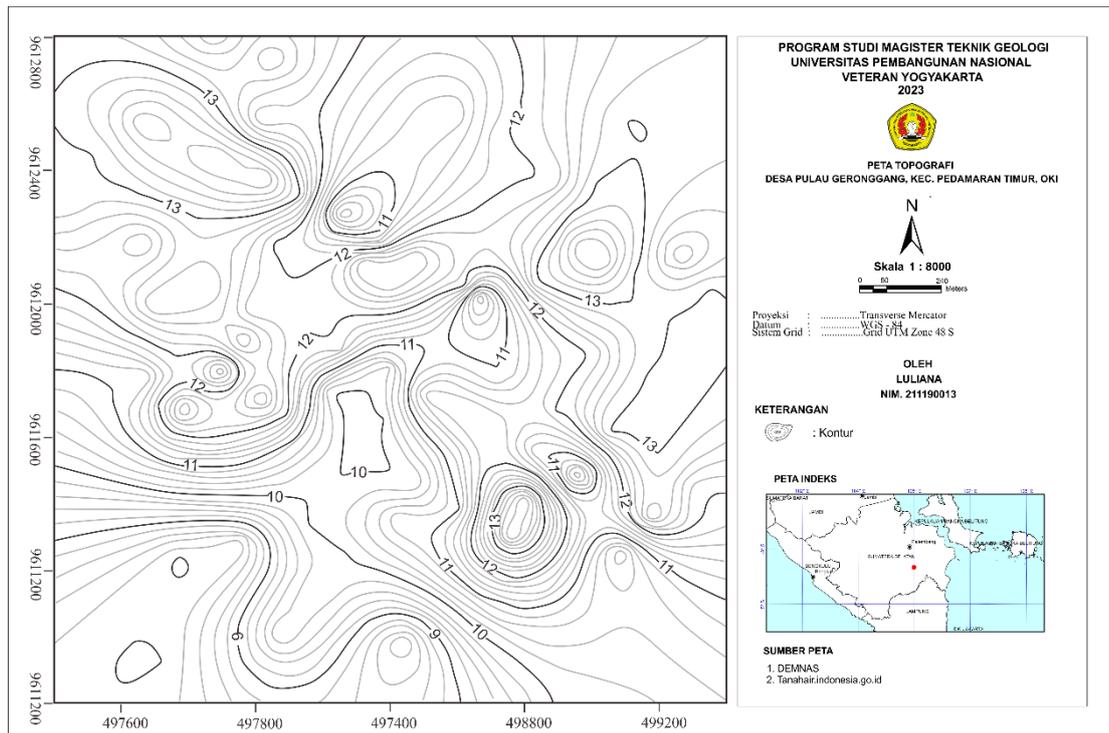
3.3 Sintesis

Pada tahap ini semua hasil analisa dikumpulkan diuraikan dalam bentuk esai dan susun ke dalam bentuk laporan sehingga informasi yang tertuang menjadi satu kesatuan yang utuh dan tidak membingungkan.

BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

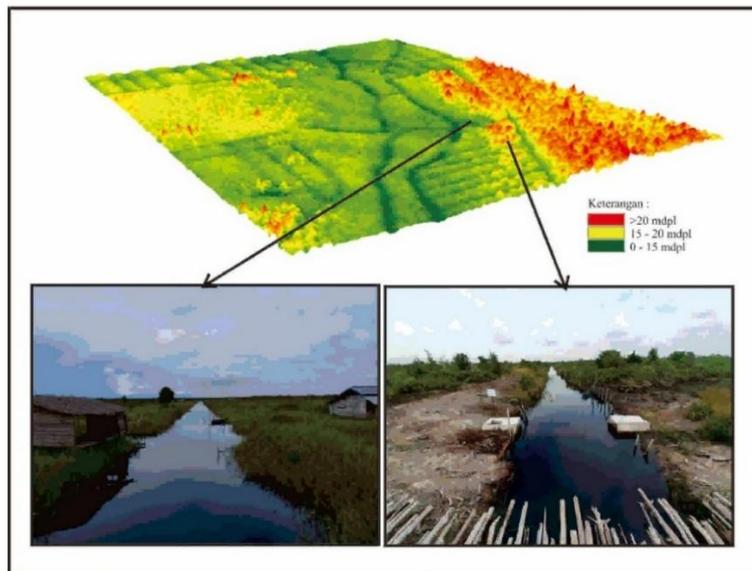
4.1 Morfologi Daerah Penelitian

Daerah penelitian memiliki elevasi relatif rendah. Dimana elevasi tertinggi yaitu 14 mdpl, sedangkan rentang elevasi 8-14 mdpl. Dengan rata-rata elevasi yaitu 12 mdpl yang tersebar hampir disemua bagian peta (Gambar 4.1).



Gambar 4. 1 Peta Topografi Daerah Penelitian

Daerah penelitian memiliki morfologi landai sampai datar. Morfologi yang landai ini menjadi tempat terakumulasinya bahan organik dan air sehingga menjadi daerah yang tergenang (lahan basah). Pada gambar dibawah (Gambar 4.2) dapat di lihat bahwa terdapat saluran drainase yang dibuat masyarakat untuk dijadikan lahan pertanian yaitu kebun nanas namun hal ini mempengaruhi kondisi asli dari gambut di daerah tersebut. Air bergerak dari arah utara ke selatan di mana drainase sekunder terkoneksi dengan drainase primer yang berada di bagian selatan peta.



Gambar 4. 2 Morfologi landai lahan gambut dengan saluran air buatan.

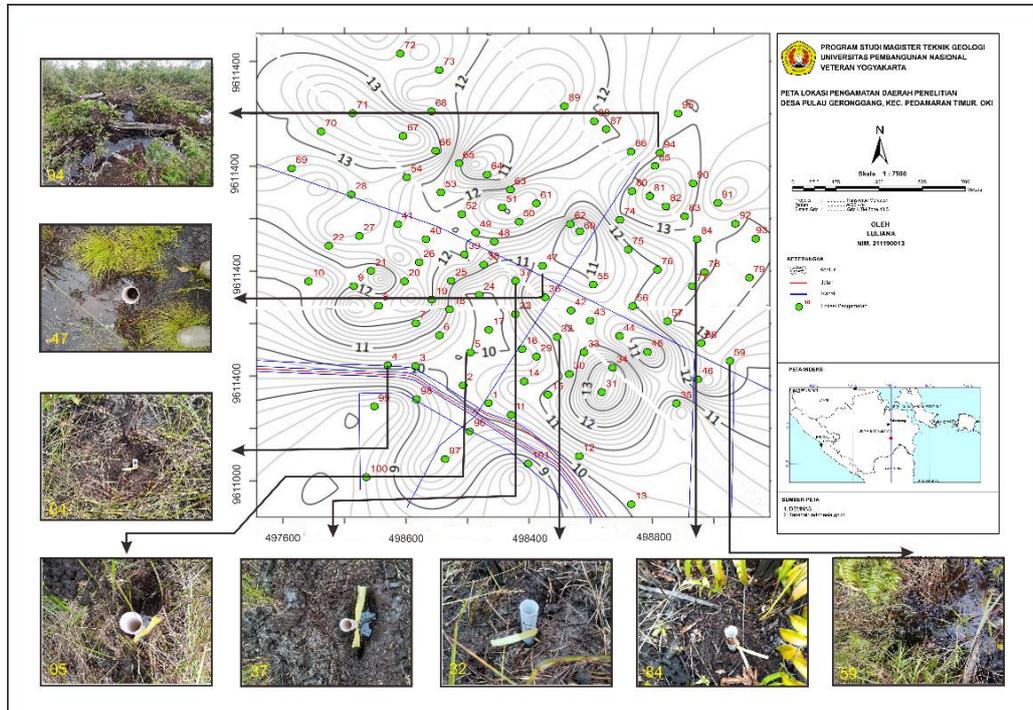
Pada tutupan lahan daerah penelitian merupakan tumbuhan belukar dan sebagian tumbuhan akasia berukuran sedang (Gambar 4.3) tidak di temukan tumbuhan kayu yang berukuran besar, hal ini disebabkan oleh kebakaran lahan yang terjadi pada daerah penelitan yang menyebabkan lahan cenderung terbuka (tidak rimbun), dan tumbuhannya heterogen dan ditambah dengan pembukaan lahan oleh masyarakat.



Gambar 4. 3 Tutupan lahan yang berupa semak belukar.

Pengukuran dan pengamatan lapangan secara langsung dilakukan pada 110 titik (Tabel 3.1). Untuk memetakan ketebalan gambut dan sebarannya. Kemudian

penyusun memetakan tinggi muka air tanah untuk mengetahui daerah yang memiliki muka air tanah dalam dan dangkal. Pengamatan langsung dilapangan dilakukan selama tiga pekan di tahun 2022. Adapun sebaran titik pengamatan pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut (Gambar 4.4)



Gambar 4. 4 Peta titik pengamatan pada lokasi penelitian.

Selain pengukuran penyusun mengambil tiga sampel gambut yaitu pada titik pengamatan 62 untuk sampel 1, titik 7 untuk sampel 2 dan titik 33 untuk sampel 3. Pengambilan sampel ini dilakukan untuk menganalisa sifat fisik gambut, penentuan titik berdasarkan opserfasi dan pengamatan dimana tiga sampel ini dinilai memiliki karakteristik yang berbeda dan mewakili area lainnya.

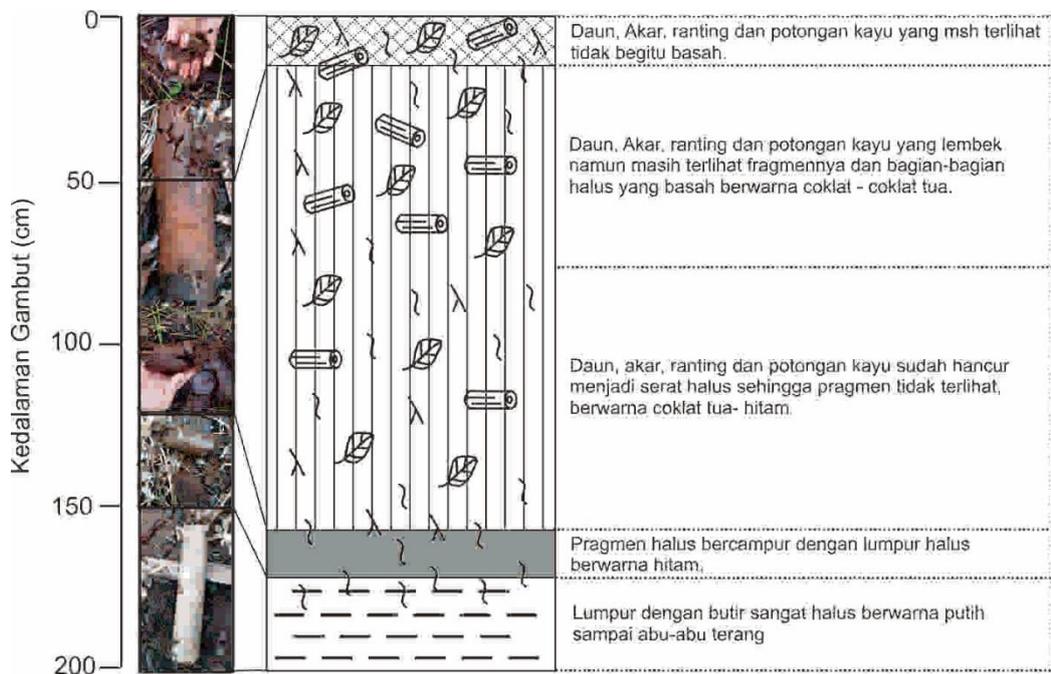
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran muka air tanah dan tebal gambut.

No	X	Y	Tebal Gambut (m)	MAT (cm)	No	X	Y	Tebal Gambut (m)	MAT (cm)
1	498222	9611275	0	15	52	498126	9612045	270	2
2	498131	9611347	0	10	53	498051	9612134	300	0
3	497960	9611425	0	8	54	497928	9612196	300	0
4	497860	9611429	0	8	55	498598	9611758	150	16
5	498157	9611481	150	10	56	498740	9611670	156	12
6	498046	9611551	138	10	57	498865	9611608	159	10
7	497961	9611600	175	10	58	498986	9611519	185	6

8	497827	9611672	180	0	59	499089	9611446	200	0
9	497738	9611752	210	4	60	498550	9611975	215	12
10	497576	9611771	240	3	61	498394	9612089	209	10
11	498303	9611226	90	12	62	498516	9612005	250	8
12	498548	9611058	180	8	63	498301	9612145	217	8
13	498735	9610861	200	8	64	498217	9612207	210	4
14	498350	9611363	165	14	65	498116	9612253	120	4
15	498435	9611309	125	10	66	498032	9612304	180	4
16	498342	9611495	100	14	67	497915	9612364	200	4
17	498223	9611573	120	8	68	498017	9612464	230	4
18	498082	9611657	150	10	69	497515	9612232	250	4
19	498018	9611697	195	10	70	497621	9612382	210	6
20	497920	9611771	220	0	71	497734	9612457	200	0
21	497800	9611814	250	4	72	497905	9612700	250	0
22	497648	9611916	270	0	73	498045	9612633	250	0
23	498319	9611637	135	7	74	498694	9612022	186	16
24	498189	9611716	100	8	75	498724	9611901	130	15
25	498088	9611773	180	10	76	498829	9611818	145	10
26	497973	9611849	110	3	77	498954	9611752	180	6
27	497758	9611956	240	2	78	498998	9611808	150	6
28	497729	9612125	100	2	79	499159	9611786	132	4
29	498394	9611464	159	14	80	498737	9612139	195	12
30	498512	9611393	125	10	81	498801	9612118	210	12
31	498629	9611319	165	10	82	498859	9612077	220	8
32	498468	9611544	116	14	83	498927	9612036	250	8
33	498565	9611482	165	10	84	498971	9611943	238	10
34	498667	9611419	175	8	85	498820	9612242	250	10
35	498897	9611273	220	0	86	498734	9612300	215	8
36	498425	9611706	165	14	87	498645	9612392	240	0
37	498319	9611773	205	8	88	498602	9612424	285	0
38	498205	9611839	225	10	89	498495	9612486	285	0
39	498136	9611881	310	10	90	498957	9612171	380	2
40	497997	9611943	120	4	91	499046	9612091	380	2
41	497896	9612004	240	5	92	499109	9612006	238	0
42	498518	9611652	130	14	93	499182	9611945	132	0
43	498587	9611611	159	12	94	498838	9612295	420	3
44	498693	9611548	132	10	95	498903	9612456	440	0
45	498793	9611483	185	8	96	498155	9611159	120	0
46	498974	9611371	200	4	97	498066	9611046	150	0
47	498416	9611834	194	8	98	497963	9611290	130	0
48	498243	9611933	198	8	99	497812	9611261	130	0
49	498176	9611970	210	10	100	497783	9610972	170	0
50	498332	9612014	150	10	101	498364	9611027	120	0
51	498271	9612073	150	10					

4.2. Stratigrafi Daerah Penelitian

Lokasi penelitian terdiri dari lapisan gambut dengan ketebalan yang berbeda berkisar antara 0.5 – 3 meter. Pada bagian dasar lapisan gambut kontak dengan lumpur berbutir halus hingga kasar berwarna putih hingga berwarna abu-abu gelap, dimana lapisan ini menjadi dasar atau lantai dari lapisan gambut yang menumpang selaras di atasnya. Lapisan ini merupakan endapan muda berumur Holosen yang menumpang secara selaras di atas Formasi Kasai yang berumur Plistosen.



Gambar 4. 5 Penampang stratigrafi gambut daerah penelitian.

Profil stratigrafi daerah penelitian dapat dilihat pada profil (Gambar 4.5) yang menunjukkan bahwa terdapat beberapa bagian dari lapisan gambut. Bagian paling atas dengan ketebalan berkisar 0 – 15 cm dimana ini terdapat banyak serat daun, akar, ranting dan potongan kayu yang belum mengalami pembusukan. Secara sempurna. Sehingga serat masih terlihat jelas dengan kondisi tidak begitu basah, lapisan ini biasanya terdapat pada gambut yang di tumbuhinya tumbuhan belukar di atasnya.

Lapisan kedua merupakan lapisan gambut tebal. Dimana pada bagian atasnya kontak dengan lapisan paling atas dimana masih terdapat banyak fragmen daun, ranting, akar dan potongan kayu yang sudah busuk dalam kondisi basah, sebagian sudah bertekstur halus dan berwarna coklat hingga coklat tua. Pada lapisan bawah fragmen tumbuhan sudah mulai hilang menjadi partikel halus, di beberapa tempat terdapat arang, lapisan bawah ini berwarna coklat tua sampai hitam. Lapisan paling bawah gambut memiliki ketebalan 0-20 cm yang kontak dengan lapisan lumpur. Fragmen tumbuhan bercampur dengan lumpur halus berwarna hitam, kemudian pada dasar lapisan merupakan lapisan lumpur halus yang berwarna putih sampai abu-abu terang.

4.2.1 Lapisan Gambut

Lapisan gambut memiliki karakteristik yang berbeda diantara lapisan sedimen lainnya dimana lapisan gambut yang kaya akan bahan organik memiliki sifat fisik dengan karakteristik yang khas.

4.2.1.1 Sifat Fisik Gambut

Sifat fisik gambut dapat diamati secara langsung dilapangan dan tidak langsung dengan batuan mikroskop TRD (*Time Domain Reflectometry*). Pengamatan langsung berupa warna dan kadar serat. Pengamatan mikroskop berupa porositas, permeabilitas dan *bulk density* (BD) (Gambar 4.6).



Gambar 4. 6 Sampel gambut (1) sampel 1, (2) Sampel 2, (3) Sampel 3

Gambut pada daerah penelitian memiliki warna coklat, coklat tua sampai coklat kehitaman, bertekstur halus seperti lumpur, di beberapa lokasi pengamatan terdapat gambut dengan struktur berserat dimana masih terlihat bentuk tumbuhannya (Gambar 4.7)



Gambar 4. 7 Gambut dengan struktur halus (a) dan Struktur berserat (b) Warna dapat menunjukkan jenis gambut. Semakin matang gambut semakin berwarna gelap. Fibrik berwarna coklat, hemik berwarna coklat tua, dan saprik berwarna hitam (Darmawijaya, 1990). Dalam keadaan basah, warna gambut biasanya semakin gelap.

Tabel 4. 2 Klasifikasi warna gambut (Darmawijaya, 1990).

Jenis Gambut	Warna	Sampel
Fibrik	Coklat	2
Hemik	Coklat Tua	1, 3
Saprik	Hitam	

Selain warna, kematangan gambut juga dapat dilihat dari tingkat pelapukan dan kandungan seratnya. Di mana gambut dibentuk dari bahan, kondisi lingkungan, dan waktu yang berbeda, tingkat kematangan gambut bervariasi. Gambut yang telah matang akan cenderung lebih halus sebaliknya yang belum matang, banyak mengandung serat kasar. Berdasarkan tingkat kematangan/dekomposisi bahan organik, gambut dibedakan menjadi tiga yakni:

Tabel 4. 3 Kriteria kematangan gambut

Jenis Gambut	Tingkat kematangan gambut	Sampel
Fibrik	Pelapukan awal (masih muda) dan lebih dari 75% bagian volumenya berupa serat segar (kasar)	2
Hemik	mempunyai tingkat pelapukan sedang (setengah matang), sebagian bahan telah mengalami pelapukan dan sebagian lagi berupa serat	1.3
Saprik	tingkat pelapukannya sudah lanjut (matang) kurang dari 25% bagian volumenya berupa serat kasar	

Hasil analisa laboratorium didapatkan nilai terhadap tiga sampel gambut, di tiga tempat yang berbeda. Data meliputi nilai Masa Jenis, Porositas dan permeabilitas dengan nilai dibawah ini.

Tabel 4. 4 Data Hasil analisa porositas, permeabilitas dan bulk density gambut

Titik Sampel	Porositas	Permeabilitas (cm/h)	Bulk density (g/cm ³)
Sampel 1	84.07 %	0.07	0.19
Sampel 2	86.01 %	0.07	0.22
Sampel 3	75.92 %	0.07	0.29

Gambut memiliki porositas yang tinggi. Sehingga mempunyai daya menyerap air yang sangat besar dimana bobot basah >850% dari bobot keringnya atau 90% volumenya (Suhardjo dan Dreissen, 1975). Oleh sebab itu, pada kondisi orignal gambut memiliki kemampuan sebagai penambat air (reservoir) yang dapat menahan banjir saat musim hujan dan melepaskan air saat musim kemarau. namun pada kondisi terganggu gambut dapat mengalami subsiden yang disebabkan oleh drainase mempengaruhi perubahan ukuran pori dan posisi partikel gambut menyebabkan pergerakan larutan air mengalami perubahan (Kurniawan, dkk., 2020).

Tabel 4. 5 Klasifikasi jenis gambut berdasarkan porositas

Jenis Gambut	Porositas	Sampel
Fibrik	>85 %	2
Hemik	45-85 %	1, 3
Saprik	< 45%	

Permeabilitas gambut ialah kemampuan gambut untuk mengalirkan air. Gambut memiliki permeabilitas tinggi dapat meningkatkan laju infiltrasi, sehingga mengurangi laju air yang mengalir di permukaan. Semakin besar nilai permeabilitas maka semakin besar pula kemampuan untuk meloloskan air.

Pada daerah penelitian memiliki nilai permeabilitas sangat kecil hal ini dapat di pengaruhi oleh tingkat dekomposisi gambut yang tinggi. Dimana permeabilitas gambut yang berbeda pada tiap kedalaman tergantung tingkat kematangannya. Ukuran pori gambut yang belum terdekomposisi > 5 mm dan mengkerut secara nyata saat mengalami pemampatan, kekeringan dan terdekomposisi (Fereidoun et al., 2014).

Gambut memiliki berat jenis yang jauh lebih rendah dari pada tanah aluvial. Makin matang gambut, semakin besar berat jenisnya (Wahyunto et al., 2003). Membuat klasifikasi nilai berat jenis atau bulk density (*bulk density*) tanah gambut di Sumatra sebagai berikut (Tabel 4.5).

Tabel 4. 6 Klasifikasi jenis gambut berdasarkan bulk density .

Jenis Gambut	Bulk density	Sampel
Fibrik	< 0,10gr/cm ³	-
Hemik	0,10 – 0,17 gr/ cm ³	-
Saprik	0,17 – 0,28 gr/ cm ³	1,2,3

Berdasarkan data diatas gambut dengan sifat fisik berdasarkan warna, kematangan gambut, nilai porosititas (%), permeabilitas (cm/h) dan *Bulk density* (gr/cm³) dapat diklasifikasikan berdasarkan warna Coklat Tua dengan tingkat pelapukan sedang dengan serat kurang dari 50%, BD 0.19 g/cm³ (Saprik: 0,17 – 0,28 gr/cm³) dan Porosititas 84.07% (Hemik: 45-85 %) sampel 1 termasuk kedalam jenis gambut Hemik.

Berdasarkan warna coklat dengan tingkat Pelapukan awal (masih muda) dan lebih dari 75% bagian volumenya berupa serat segar (kasar), BD 0.22 g/cm³ (Saprik: 0,17 – 0,28 gr/cm³) dan Porosititas 86.01% (Fibrik: > 85 %) sampel 2 termasuk kedalam jenis gambut Fibrik.

Berdasarkan warna coklat tingkat pelapukan sedang dengan serat kurang dari 50%, BD 0.29 g/cm³ (Saprik: 0,17 – 0,28 gr /cm³) dan Porosititas 75.92% (Hemik: 45-85 %) sampel 3 termasuk kedalam jenis gambut Hemik.

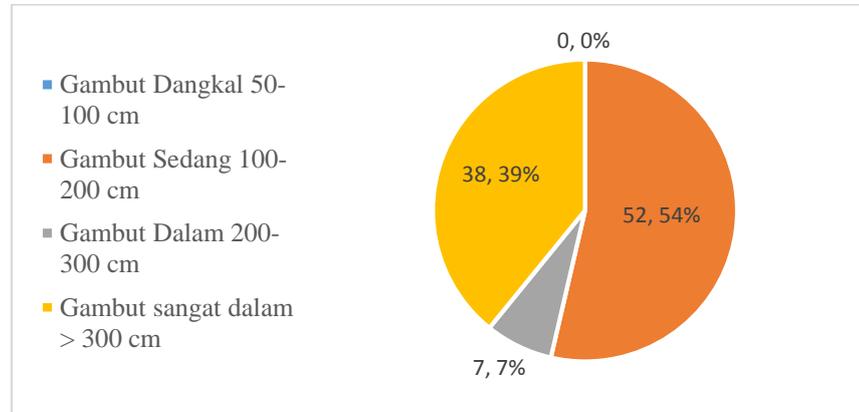
Tabel 4. 7 Jenis gambut berdasarkan sifat fisiknya.

Klasifikasi	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Warna	Coklat tua	Coklat	Coklat tua
Kadar Serat	< 50%	>75%	< 50%
Porosititas	84.07%	86.01%	75.92%
Permeabilitas	0.07	0.07	0.07
<i>Bulk density</i>	0.19	0.22	0.29
Jenis gambut	Hemik	Fibrik	Hemik

4.2.1.2 Tebal Gambut

Ketebalan gambut pada daerah penelitian sangat bervariasi (Tabel) dimana perbedaan ketebalan di ikuti dengan perbedaan sifat fisik, dimana gambut tipis umumnya merupakan gambut muda (Fibrik) sedangkan gambut hemik atau saprik. Adapun titik pengamatan dengan luasan 2 x 2 m didapatkan data gambut terdala yaitu 440 cm, gambut paling dangkal

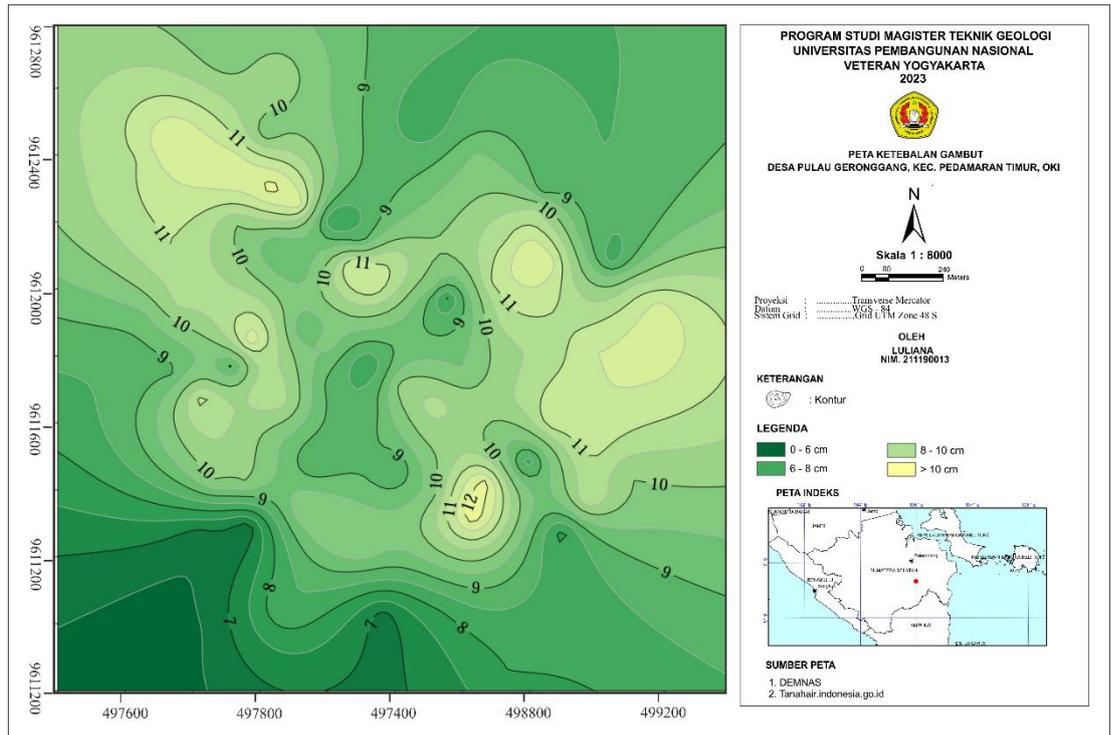
yaitu 90 cm dan rata-rata ketebalan gambut yaitu 187 cm. Persentase jenis gambut berdasarkan ketebalan dapat dilihat pada diagram (Gambar 4.8).



Gambar 4. 8 Lokasi penelitian didominasi oleh gambut sedang yaitu 53% dari total luasan daerah daerah penelitian.

Berdasarkan ketebalannya gambut pada lokasi penelitian terbagi menjadi tiga. Gambut sedang ketebalan 100-200 cm terdapat pada 52 titik pengamatan, gambut dalam ketebalan 200-300 cm terdapat di 38 titik pengamatan dan 7 titik pengamatan gambut sangat dalam dengan ketebalan > 400 cm (Wahyunto, dkk., 2005).

Sebaran gambut berdasarkan ketebalannya (Gambar 4.10) menunjukkan bahwa. Pada bagian tengah peta di dominasi oleh gambut sedang dengan ketebalan berkisar antara 1-2 meter, kemudian semakin ke utara gambut relatif bertambah tebal. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi ekosistem gambut yang berubah dimana pada bagian tengah merupakan area gambut yang telah dibuat drainase yang memungkinkan muka air tanahnya menjadi turun dan gambut mengalami pemampatan sehingga gambut menjadi lebih tipis.



Gambar 4. 9 Peta sebaran ketebalan gambut lokasi penelitian

4.2.2 Lapisan Bawah Gambut

Pengukuran ketebalan gambut dilapangan menghasilkan bahwa pada bagian dasar lapisan gambut berbatasan dengan lumpur yang memiliki karakteristik berwarna abu-abu gelap, berbutir sangat halus dan bersifat lembek namun semakin ke bawah menjauhi batas langsung dengan tanah gambut maka teksturnya akan berubah dimana ukuran bukitrnya sedikit kasar berwarna putih dan padat (Gambar 4.11).

Lapisan lumpur yang memiliki butir yang sangat halus memiliki porositas dan permeabilitas yang buruk sehingga air yang berada di atasnya sulit untuk berpindah atau biasa disebut sebagai lapisan impermeabel dimana air tidak dapat lolos di lapisan ini sehingga terakumulasi di atas lapisan bersamaan dengan lapisan gambut.



Gambar 4. 10 Lapisan bawah gambut berupa lumpur.

Lapisan lumpur yang memiliki butir yang sangat halus memiliki porositas dan permeabilitas yang buruk sehingga air yang berada di atasnya sulit untuk berpindah atau biasa disebut sebagai lapisan impermeabel dimana air tidak dapat lolos di lapisan ini sehingga terakumulasi di atas lapisan bersamaan dengan lapisan gambut.

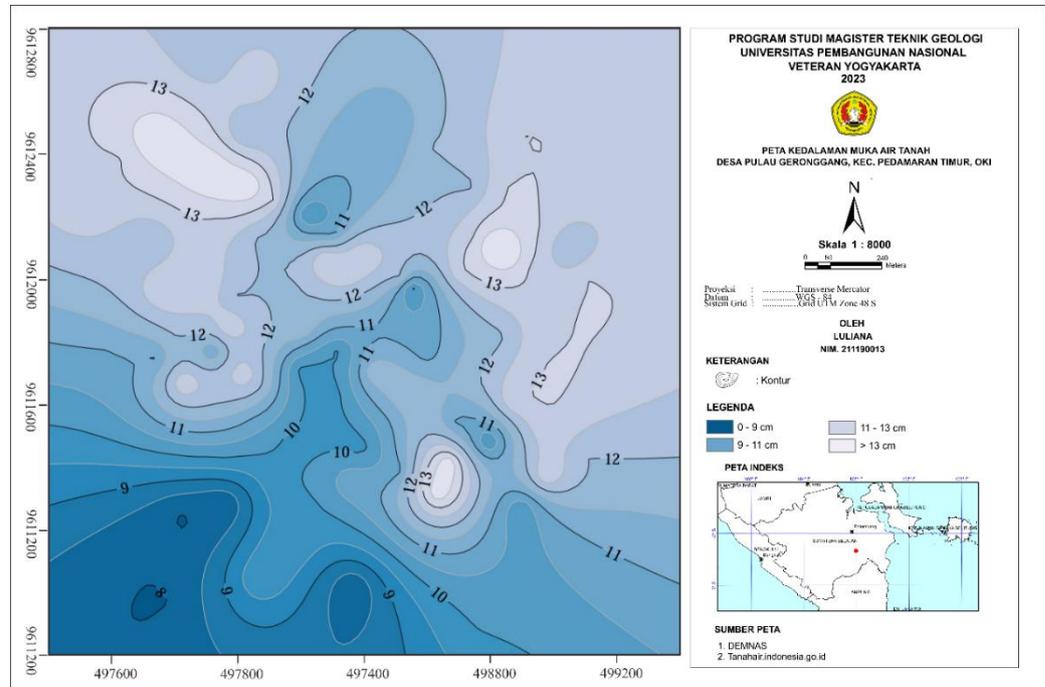
4.3 Hidrologi Daerah Penelitian

Lahan gambut memiliki sistem hidrologi yang saling berkaitan membuat sebuah siklus air dimana air yang jatuh pada lahan gambut akan terserap masuk (infiltrasi) kemudian mengisi badan gambut, sebagai mengalir ke sungai atau saluran air yang ada dan sebagian mengalami evapotranspirasi. Sistem hidrologi yang baik akan membentuk ekosistem gambut yang baik dan fungsi lingkungan.

Salah satu aspek hidrologi yang penting adalah tinggi muka air tanah, terutama pada musim kemarau panjang. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan air di lahan tersebut. Secara umum kuantitas air mengalami perubahan antara musim penghujan dan musim kemarau pada lahan gambut.

4.3.1 Muka Air Tanah

Muka air tanah (MAT) pada lahan gambut di pengaruhi beberapa faktor seperti kondisi lahan yang telah berubah, adanya saluran air dan curah hujan.



Gambar 4. 11 Peta sebaran ketinggian muka air tanah lokasi penelitian

Hasil dari pengukuran muka air tanah di lapangan di dapatkan data didapatkan bahwa MAT paling dalam yaitu 160 cm dan MAT dangkal 0 cm (tergenang) dengan rata-rata kedalaman 7 cm. Dari data tersebut dapat diidentifikasi bahwa sebagian daerah penelitian masih memiliki muka air tanah baik dan sebagian lain tergenang dimana dapat dilihat dari peta sebaran muka air tanah daerah penelitian.

Peta diatas menunjukkan bahwa pada bagian tengah peta didominasi oleh muka air tanah dalam. Sedangkan pada daerah di sekitar saluran drainase memiliki muka air yang dangkal hal ini di pengaruhi oleh adanya perubahan sifat gambut. dimana gambut yang telah di drainase kehilangan kemampuan untuk menahan air. Hal tersebut yang menyebabkan muka air tanah di sekitarnya turun.

BAB V

MITIGASI KEBAKARAN LAHAN GAMBUT BERDASARKAN KONDISI HIDROLOGI DAERAH PENELITIAN

5.1 Kondisi Hidrologi lahan gambut terhadap potensi kebakaran lahan

Aspek hidrologi memiliki banyak kaitan dengan karakteristik dari gambut. Kaitan tersebut akan menghasilkan sebuah korelasi, yang membungkan antara kondisi hidrologi lahan gambut, terhadap potensi terjadinya kebakaran lahan gambut di daerah penelitian. Korelasi yang dapat di hubungkan adalah sifat fisik dan ketebalan gambut terhadap kondisi hidrologi lahan gambut itu sendiri yang dapat dilihat dibawah ini.

5.1.1 Korelasi tutupan lahan, jenis gambut dan tinggi muka air tanah terhadap potensi kebakaran lahan gambut

Sifat fisik gambut akan menggambarkan hubungan antara karakteristik gambut dengan hidrologi di sekitarnya, pada daerah penelitian berdasarkan sifat fisiknya merupakan gambut saprik-hemik hal ini menunjukkan bahwa gambut telah mengalami dekomposisi lanjut dengan tingkat kematangan sedang-tinggi hal ini akan berbanding lurus dengan nilai bobot isi yang juga tinggi yaitu berkisar 0.19-0.29 g/cm³. Bobot isi yang tinggi dan tingkat kematang tinggi akan menghasilkan gambut dengan serat yang lebih sedikit.

Menurut Noor (2001) lahan gambut yang sudah dibudidayakan maka bobot isi dapat menjadi lebih besar akibat adanya drainase sehingga akan menurunkan muka air gambut dan mengakibatkan persentase kadar air gambut semakin rendah. Hikmatullah, dkk., (2012) menyebutkan kadar serat dan bobot isi merupakan sifat fisik untuk menentukan tingkat dekomposisi. Peningkatan bobot isi secara tidak langsung berkaitan dengan peningkatan bahan organik, karena timbunan bahan organik telah dirombak oleh mikroorganisme sehingga persentase kadar seratnya rendah. Hubungan variabel terjadi antara kandungan kadar air dengan

kadar serat dimana semakin tinggi kadar serat sejalan dengan tingginya kadar air.

Adapun hubungan sifat fisik gambut, delaman muka air tanah dan tutupan lahan terhadap potensi Kebakaran dilaksanakan di 3 titik sampel, yaitu titik sampel 1, sampel 2 dan Sampel 3. Berdasarkan hasil analisis data di setiap titik sampel tersebut, diuraikan sebagai berikut:

a. Titik sampel 1

Lokasi titik ini berada pada koordinat S 3.510425° E104.987722 °. Jenis tutupan lahan berupa Jenis tutupan lahan berupa semak belukar. Kondisi tutupan semak di lokasi ini memiliki struktur lahan terbuka sehingga sinar matahari sebagian besar sampai ke permukaan lahan gambut. Akibatnya temperatur permukaan di bawah permukaan relatif tinggi, sehingga dapat meningkatkan potensi terjadinya kebakaran lahan gambut. Maka skor tingkat tutupan dan penggunaan lahan terhadap potensi kebakaran lahan relatif sedang dengan nilai skor 3.

Hasil analisis tingkat kematangan gambut di kedalaman 0-50 cm adalah hemik dari total kedalaman gambut 250 cm. Implikasi dari tingkat kematangan gambut tersebut terhadap potensi kebakaran gambut termasuk dalam kategori sedang dengan skor 2. Hasil pengukuran tingkat muka air gambut di lokasi ini adalah 8 cm di bawah permukaan tanah. Nilai muka air gambut tersebut berdasarkan skor aspek kedalaman muka air gambut terhadap potensi bahaya kebakaran gambut di lokasi ini adalah 1.

b. Titik sampel 2

Lokasi titik ini berada pada koordinat S 3.515573° E104.983088 °. Jenis tutupan lahan berupa Jenis tutupan lahan berupa semak belukar. Kondisi tutupan semak di lokasi ini memiliki struktur lahan terbuka sehingga sinar matahari sebagian besar sampai ke permukaan lahan gambut. Akibatnya temperatur permukaan di bawah permukaan relatif tinggi, sehingga dapat meningkatkan potensi terjadinya kebakaran lahan gambut. Maka skor

tingkat tutupan dan penggunaan lahan terhadap potensi kebakaran lahan relatif sedang dengan nilai skor 3.

Analisis tingkat kematangan gambut di kedalaman 0-50 cm adalah Fibrik dari total kedalaman gambut 175 cm. Implikasi dari tingkat kematangan gambut tersebut terhadap potensi kebakaran gambut termasuk dalam kategori sedang dengan skor 3. Hasil pengukuran tingkat muka air gambut di lokasi ini adalah 10 cm di bawah permukaan tanah. Nilai muka air gambut tersebut berdasarkan skor aspek kedalaman muka air gambut terhadap potensi bahaya kebakaran gambut di lokasi ini adalah 1.

c. Titik sampel 3

Lokasi titik ini berada pada koordinat S 3.514962° E104.986441°. Jenis tutupan lahan berupa Jenis tutupan lahan berupa semak belukar. Kondisi tutupan semak di lokasi ini memiliki struktur lahan terbuka sehingga sinar matahari sebagian besar sampai ke permukaan lahan gambut. Akibatnya temperatur permukaan di bawah permukaan relatif tinggi, sehingga dapat meningkatkan potensi terjadinya kebakaran lahan gambut. Maka skor tingkat tutupan dan penggunaan lahan terhadap potensi kebakaran lahan relatif sedang dengan nilai skor 3.

Analisis tingkat kematangan gambut di kedalaman 0-50 cm adalah hemik dari total kedalaman gambut 165 cm. Implikasi dari tingkat kematangan gambut tersebut terhadap potensi kebakaran gambut termasuk dalam kategori sedang dengan skor 2. Hasil pengukuran tingkat muka air gambut di lokasi ini adalah 10 cm di bawah permukaan tanah. Nilai muka air gambut tersebut berdasarkan skor aspek kedalaman muka air gambut terhadap potensi bahaya kebakaran gambut di lokasi ini adalah 1.

Berdasarkan analisis dan pengukuran ketiga parameter tersebut maka total skor tingkat potensi bahaya kebakaran gambut di lokasi ini adalah 5-6. Nilai tersebut masuk dalam kategori sedang (Tabel 5.1).

Tabel 5. 1 Tabel potensi kebakaran

Lokasi	Tutupan lahan	Muka air tanah	Kematangan gambut	Tinggi potensi bahaya kebakaran	
Sampel 1	3	1	2	6	Sedang
Sampel 2	3	1	1	5	Sedang
Sampel 3	3	1	2	6	Sedang

5.1.2 Korelasi Tebal gambut terhadap Tinggi muka air tanah

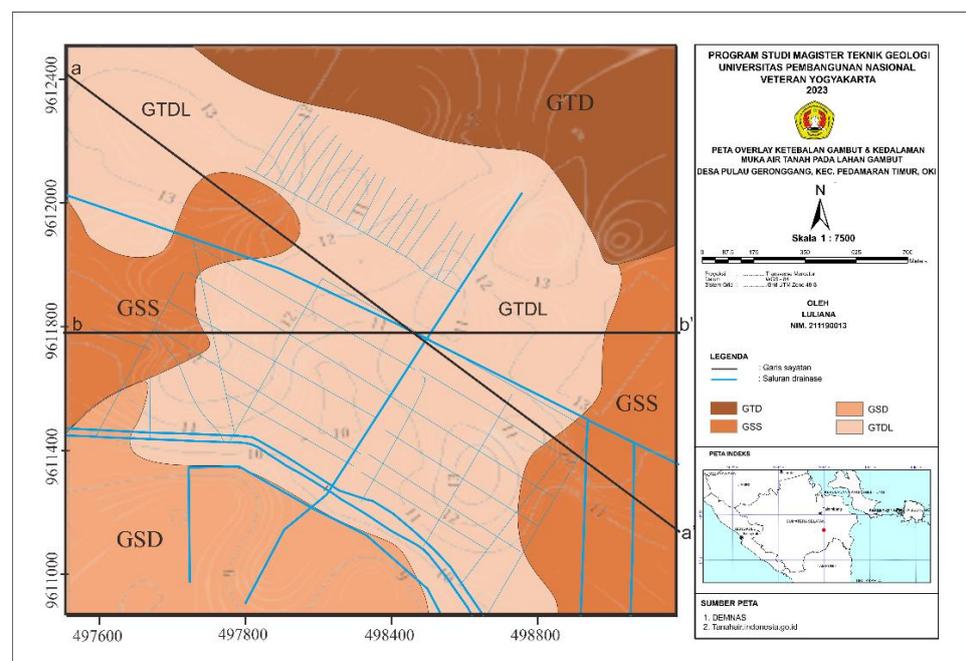
Lahan gambut diibaratkan spons yang menyerap air dan menyimpannya pada tubuh gambut menjadikannya lahan basah yang terus tergenang. kemudian dikunci dengan lapisan dasar lahan gambut disebut lapisan impermeabel. Yaitu, lapisan lumpur yang mengunci air sehingga tidak dapat berpindah. Volume gambut dalam satu area penelitian dapat diukur melalui data elevasi, tebal gambut yang telah di peroleh dari data pengukuran langsung dilapangan, volume gambut yang di korelasikan dengan muka air tanah dapat menggambarkan berapa volume gambut yang tidak jenuh air (kering).

Elevasi merupakan nilai (m) tinggi rendahnya suatu tempat terhadap daerah sekitarnya. Nilai elevasi pada penelitian ini digunakan sebagai nilai top (batas atas) untuk menggambarkan penampang melintang dari tinggi muka air tanah dan tebal gambut. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan korelasi antar tebal gambut dan muka air tanah. Penampang melintang dibangun dari dua peta yaitu dari data elevasi dikurang dengan data tebal gambut dan data elevasi dikurang dengan data tinggi muka air tanah sehingga saat peta dibuat sayatan dan di ovelay akan menghasilkan penampang yang memperlihatkan perbedaan rasio muka air tanah dan tebal gambut (Gambar 5.2)

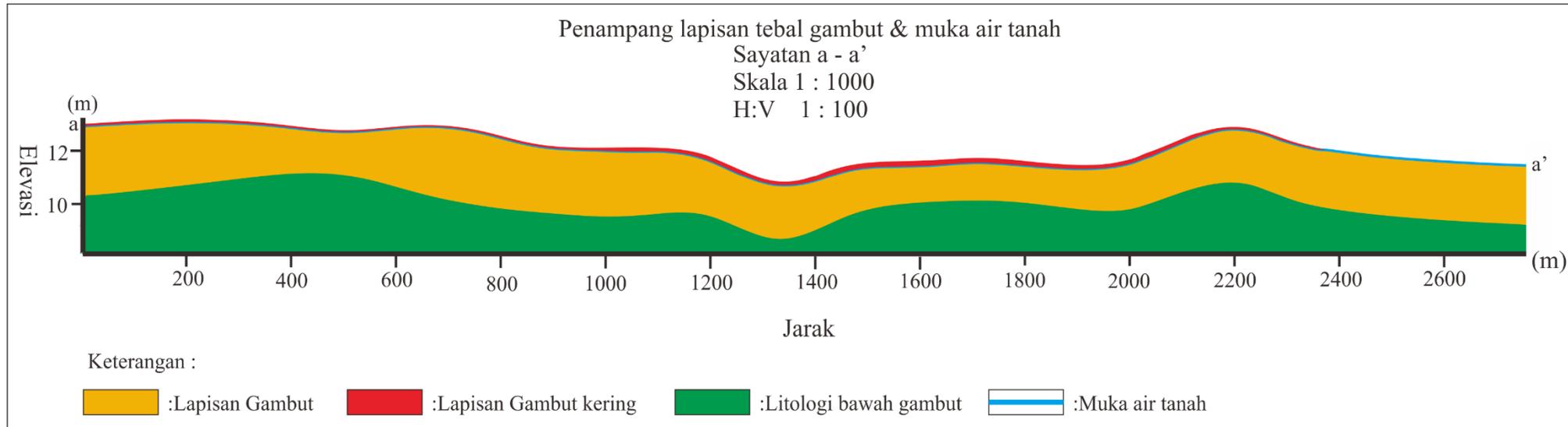
Pada bagian merah dari penampang merupakan gambut yang tidak tergenang atau tinggi muka air tanahnya lebih rendah dari elevasi tebal gambut. Hal ini

menjukkan bahwa gambut tersebut dalam kondisi tidak jenuh air (kering). Area gambut yang kering tersebut memiliki volume 141.818 m³ atau 19 % dari total volume gambut yaitu 6,2 juta m³ di daerah penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa area yang kering ini memiliki potensi untuk terbakar. Muka air tanah yang berada dibawah batas atas dari tebal gambut muncul pada lapisan gambut yang memiliki ketebalannya sama dengan area yang luas. Hal ini ditunjukkan dari penampang (gambar 5.2) yang menunjukkan bahwa area yang luas dengan ketebalan yang hampir sama cenderung memiliki tinggi muka air tanah yang lebih dalam dibandingkan dengan gambut yang memiliki ketebalan bervariasi dalam satu luasan tertentu.

Selain ketebalan yang homogen pada daerah yang luas. Terdapat faktor lain yang mempengaruhi muka air tanah pada lahan gambut yaitu saluran drainase. saluran ini berperan dalam penurunan muka air tanah pada daerah penelitian. Terlihat (Gambar 5.1) gambut pada daerah yang dibuat saluran drainase relatif memiliki gambut yang tipis dan muka air tanah yang dangkal. Dibandingkan dengan lahan gambut yang tidak terkena drainase memiliki lapisan gambut yang tebal dan muka air tanah yang dangkal.



Gambar 5. 1 Peta overlay muka air tanah dan tebal gambut.



Gambar 5. 2 sayatan tebal gambut dan muka air tanah, area merah merupakan gambut kering.

Pada bagian utara – timur laut gambut dengan kondisi original relatif lebih tebal dan memiliki muka air tanah yang dangkal. Hal ini disebabkan oleh gambut yang tidak terganggu masih memiliki sifat aslinya yaitu mampu mempertahankan air pada tubuh gambut sehingga gambut tetap tergenang. Kemudian gambut dengan drainase yang sedikit masih dapat mempertahankan muka air tanahnya. Seperti pada daerah bagian barat daya, selatan dan timur peta. Gambut pada daerah ini relatif lebih tipis dibandingkan dengan gambut pada daerah timur laut peta. Namun pada daerah dengan drainase yang banyak memiliki lapisan yang tipis dibandingkan dengan area lainnya. Hal ini disebabkan oleh saluran drainase menyebabkan air yang berada pada tubuh gambut keluar dan mengalir ke saluran drainase. Hal ini akan menyebabkan fluktuasi perubahan muka air tanah lebih tinggi karena dipengaruhi oleh suplai air dari saluran drainase. Perubahan yang terjadi terus menerus menyebabkan gambut mengalami subsiden atau pemampatan yang menjadikan lapisan gambut menjadi lebih tipis.

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa tebal gambut akan berkorelasi dengan muka air tanah dengan baik jika pada kondisi gambut yang original. Dimana gambut yang tebal akan memiliki muka air tanah yang dangkal. Kemudian gambut yang memiliki ketebalan yang hampir sama pada daerah yang luas cenderung memiliki muka air tanah yang dalam. Lalu pada gambut yang sudah didrainase ketebalan dan muka air tanahnya sangat berkorelasi dengan saluran drainasenya

5.2 Hubungan curah hujan rencana dan evapotranspirasi

5.2.1 Curah Hujan Rencana

Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini merupakan data curah hujan dari Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II yang merupakan stasiun terdekat dari lokasi penelitian dimana data yang digunakan adalah data pada bulan Januari – Desember tahun 2012-2022. Pada Analisis Distribusi Frekuensi dan Periode Ulang Hujan menggunakan metode Gumbel dengan data curah hujan harian maksimum (Tabel 5.2).

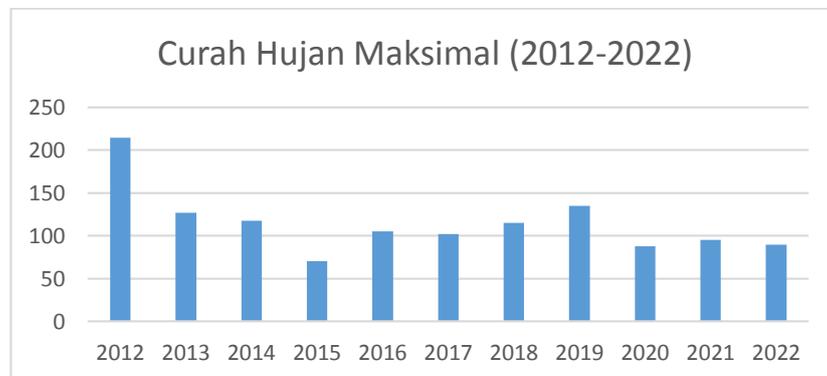
Probabilitas dan periode ulang menurut Triatmodjo (2008), probabilitas adalah suatu ukuran tentang kemungkinan suatu peristiwa itu akan terjadi di masa mendatang. Periode ulang curah hujan didefinisikan sebagai waktu

dimana debit atau curah hujan dengan besaran tertentu akan disamai atau dilampaui sekali dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan data curah hujan untuk beberapa tahun pengamatan dapat diperkirakan hujan akan disamai satukali dalam T tahun, dan debit tersebut dikenal sebagai hujan dengan periode ulang T tahun.

Tabel 5. 2 Data curah hujan harian maksimum Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan

No	Tahun	Curah Hujan (mm)											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
1	2012	67	76	77	102	73	37	15	31	62	40	214	87
2	2013	72	80	96	49	19	75	37	37	38	54	127	127
3	2014	34	12	37	78	49	66	27	22	20	6	116	117
4	2015	53	64	11	10	10	3	11	11	1	2	46	70
5	2016	45	105	66	72	64	35	76	78	29	46	47	47
6	2017	55	60	90	52	102	58	29	6	29	38	50	42
7	2018	26	39	84	32	34	75	28	57	64	53	115	102
8	2019	63	73	43	58	33	50	70	4	43	30	48	135
9	2020	80	60	78	61	54	75	24	27	34	88	85	85
10	2021	95	64	46	32	29	54	42	32	70	27	82	78
11	2022	57	71	75	89	74	50	26	55	90	69	32	70

Perhitungan Curah Hujan Rencana dapat dilakukan dengan Metode Gumbel dimana Data curah hujan dari Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II pada lokasi penelitian diperoleh nilai hujan maksimum pada tahun 2012 yaitu 214 mm dan paling minimum pada tahun 2015 yaitu 70 mm (Gambar 5.4)



Gambar 5. 3 Data curah hujan maksimum tahun 2012-2022

Data curah hujan maksimum tahun 2012-2022 dianalisa menggunakan Distribusi Gumbel, dengan menghitung Standar Deviasi Curah Hujan ditampilkan pada tabel dibawah ini (Tabel 5.3).

Tabel 5. 3 Standar Deviasi Curah Hujan

No	Tahun	Xi	(Xi-Xr)	(Xi-Xr) ²	Sx
1	2012	214.1	99.73636	9947.342	
2	2013	126.6	12.23636	149.7286	
3	2014	117.3	2.936364	8.622231	
4	2015	70.3	-44.0636	1941.604	
5	2016	105.4	-8.96364	80.34678	
6	2017	101.8	-12.5636	157.845	36.2055
7	2018	115.2	0.836364	0.699504	
8	2019	135.2	20.83636	434.154	
9	2020	87.5	-26.8636	721.655	
10	2021	95	-19.3636	374.9504	
11	2022	89.6	-24.7636	613.2377	
Jumlah		1258	1.71E-13	14430.19	
Rata-rata		114.3636	1.55E-14	1311.835	
n		11			

Setelah mendapatkan nilai Standar Deviasi Curah Hujan, kemudian menghitung faktor frekuensi (K) (Tabel 5.4)

Tabel 5. 4 Faktor Frekuensi Curah Hujan periode tahunan.

Periode (tahun)	Yn	Sn	Yt	K
2	0.4952	0.9676	0.366513	-0.133
4	0.4952	0.9676	1.245899	0.775836
6	0.4952	0.9676	1.701983	1.247192
8	0.4952	0.9676	2.013419	1.569056
10	0.4952	0.9676	2.250367	1.813939

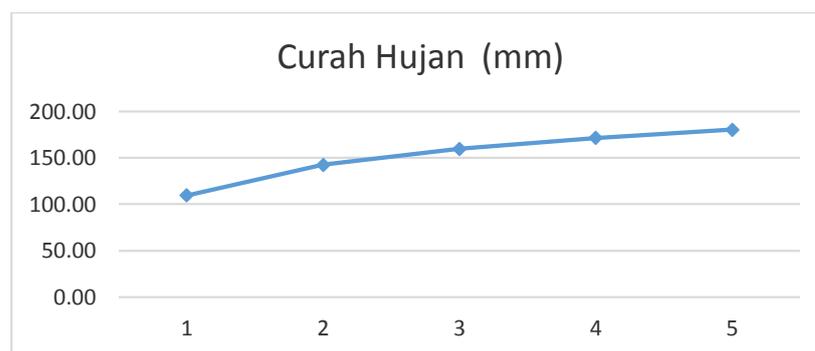
Setelah mengetahui nilai faktor frekuensi, barulah menghitung curah hujan rencana tahunan dengan periode ulang 2, 4, 6, 8, dan 10 Tahun (Tabel 5.5)

Tabel 5. 5 Curah Hujan Rencana Tahunan.

Periode (tahun)	Xr	K	Sx	Xt (mm)
2	114.3636	0.132996155	36.2055	109.5484499
4	114.3636	0.775836424	36.2055	142.4531478
6	114.3636	1.247192389	36.2055	159.5188055
8	114.3636	1.569056096	36.2055	171.1720277
10	114.3636	1.813938949	36.2055	180.0381231

Berdasarkan perhitungan data curah hujan untuk periode ulang hujan 2, 4, 6, 8 dan 10 dengan distribusi Gumbel adalah pada periode ulang 2 tahun didapatkan curah hujan sebesar 109.548 mm, pada periode ulang 4 tahun sebesar 142.453 mm, pada periode ulang 6 tahun sebesar 159.518 mm, pada periode ulang 8 tahun sebesar 171.172 mm dan pada periode ulang 10 tahun sebesar 180.038 mm.

Hasil ini menunjukkan bahwa pada periode ulang 2 tahun memiliki kemungkinan terjadi hujan maksimal yaitu 109.548 dan hal yang sama pada periode ulang tahun 4,6,8, dan 10. Yang mana dilihat dari grafik (Gambar 5.5) yang menunjukkan bahwa semakin panjang rentang waktunya maka intensitas hujan akan semakin tinggi.



Gambar 5. 4 Grafik Curah Hujan Rencana Tahunan

5.2.2 Evapotranspirasi

Daerah penelitian memiliki tutupan lahan berupa belukar dan sebagian lagi tumbuhan berkayu seperti pohon gelam. air yang terakumulasi di bawahnya, yang terkandung di dalam tubuh gambut akan di serap oleh tumbuhan yang kemudian tumbuhan akan mengubahnya menjadi uap air yang disebut transpirasi. Kemudian di samping itu air yang berada di permukaan gambut akan mengalami evaporasi atau penguapan. Kedua proses ini disebut evapotraspirasi yang mana proses ini akan menyebabkan gambut hilang air.

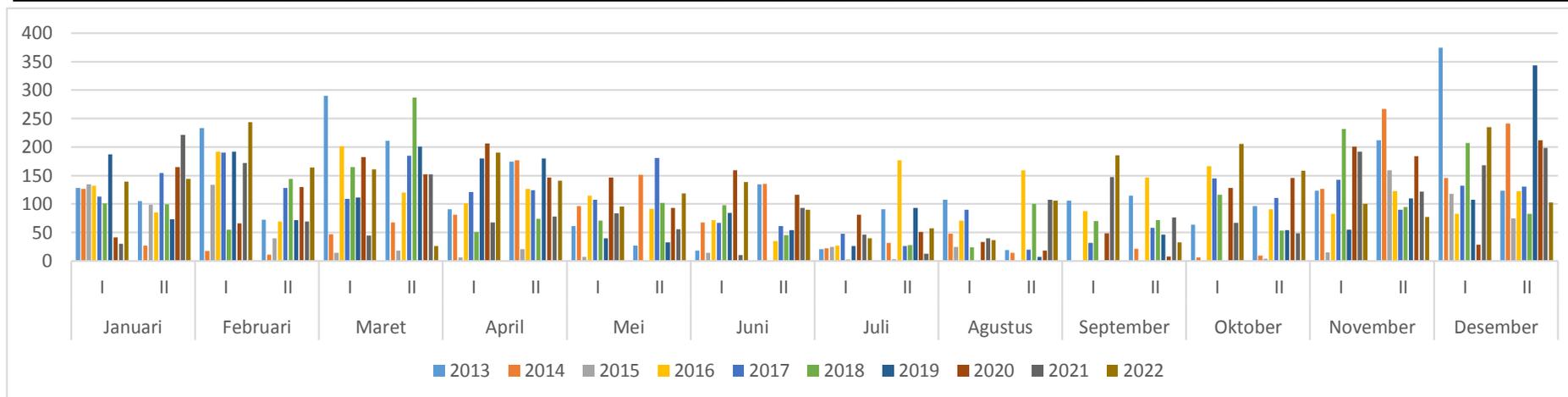
Secara sederhana bahwa curah hujan sebagai sumber air dan proses evapotranspirasi sebagai penghilang air. Keduanya memiliki nilai yang mana nilai tersebut dapat di hitung. Penulis menggunakan data curah hujan dari Stasiun Klimatologi Sumatra Selatan dengan data curah hujan kurun waktu 10 tahun yaitu tahun 2013-2022. Untuk menghitung nilai evapotraspirasi penulis menggunakan metode Penman dimana terdapat 4 data yang dibutuhkan dari stasiun yang sama yaitu data kelembapan udara, temperatur udara, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari maka di dapatkan perhitungan (Tabel 5.5)) Kemudian didapatkan data curah hujan bulanan dalam kurun waktu 10 tahun, dimana data perbulannya dibagi menjadi dua, yaitu minggu pertama dan kedua kemudian minggu kedua dan ketiga. Hal ini dilakukan untuk dapat melihat lebih rinci perubahan curah hujan perdua minggunya (Tabel 5.6)

Tabel 5. 6 Perhitungan nilai evapotraspirasi.

DATA	Satuan	ket	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
Temperatur Rata-rata (t)	°C	Data	26.98	26.90	27.31	27.70	28.08	27.85	27.66	27.74	27.81	28.13	27.78	27.22
Kelembaban udara (Rh) Rata-rata	%	Data	86.98	86.78	86.24	85.92	85.91	84.43	82.71	80.70	80.98	81.50	84.28	87.06
Kecepatan angin (u) rata-rata	Km/Jam	Data	2.01	2.00	1.65	1.41	1.50	1.67	1.87	2.11	2.04	1.67	1.45	1.81
Kecepatan angin (u) rata-rata	m/dt	Data	0.56	0.56	0.46	0.39	0.42	0.46	0.52	0.59	0.57	0.46	0.40	0.50
Penyinaran matahari (n/N) rata-rata	%	Data	67.45	62.30	71.95	76.40	80.40	65.40	69.75	75.75	54.75	51.85	49.95	49.95
ANALISIS DATA														
Ea	mbar	Tabel	35.67	35.50	36.34	37.17	37.98	37.48	37.08	36.91	37.39	38.10	37.34	36.17
Rh mean/100	mbar	Data	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86	0.84	0.83	0.81	0.81	0.81	0.84	0.87
ed = ea x Rh/100		Perhit	31.02	30.81	31.34	31.93	32.63	31.64	30.67	29.78	30.28	31.05	31.47	31.48
(ea-ed)		Perhit	4.65	4.69	5.00	5.23	5.35	5.84	6.41	7.12	7.11	7.05	5.87	4.68
f(u)=0,27 (1 + u x 0.864)		Perhit	0.40	0.40	0.38	0.36	0.37	0.38	0.39	0.41	0.40	0.38	0.36	0.39
W		tabel	0.756	0.753	0.755	0.754	0.734	0.734	0.737	0.736	0.737	0.738	0.741	0.748
(1-W)		Perhit	0.244	0.247	0.245	0.246	0.266	0.266	0.263	0.264	0.263	0.262	0.259	0.252
Ra	mm/hr	Tabel	15.3	15.7	15.7	15.1	14.1	13.5	13.7	14.5	15.2	15.5	15.3	15.1
n/N/100		Data	0.6745	0.623	0.7195	0.764	0.804	0.654	0.6975	0.7575	0.5475	0.5185	0.4995	0.4995
Rs = Ra x (0.25 + 0.54 x n/N)		Perhit	20.64	17.62	23.48	26.46	29.29	19.41	22.07	26.01	13.63	12.23	11.35	11.35
Rns = (1-α) x Rs (α = 0.25)		Perhit	15.48	13.22	17.61	19.84	21.97	14.56	16.55	19.51	10.22	9.17	8.51	8.51
f(ed) = 0.34 - 0.044 √ed		Perhit	0.095	0.096	0.093	0.090	0.087	0.092	0.097	0.101	0.099	0.095	0.093	0.093
f (n/N) = 0.1 + 0.9 x n/N		Perhit	0.710	0.663	0.750	0.791	0.824	0.693	0.728	0.786	0.598	0.600	0.599	0.599
F (t)		tabel	16.10	16.08	16.16	16.24	28.08	16.27	16.23	16.25	16.26	28.13	16.26	16.14
Rn1 = f (t) x f (ed) x f (n/N)		Perhit	1.08	1.02	1.13	1.16	2.01	1.04	1.14	1.29	0.96	1.60	0.90	0.90
Rn = Rns - Rn1		Perhit	14.40	12.19	16.48	18.68	19.96	13.52	15.41	18.22	9.26	7.57	7.61	7.62
c		Tabel	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Et ₀ = c x {W x Rn + (1-w)xf(u)x(ea-ed)}	mm/hr	Perhit	12.5	10.6	14.2	16.0	15.2	10.5	10.8	12.8	6.8	5.7	5.6	5.5

Tabel 5. 7 Curah Hujan perdua minggu

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2013	128	105	233	72	290	211	91	175	61	27	18	135	20	90	107	19	106	115	64	96	123	212	375	124
2014	126	27	17	11	47	68	81	176	96	151	67	136	22	32	48	14	0	21	6	9	127	267	145	241
2015	135	99	134	39	14	18	6	20	7	1	14	1	24	3	24	0	0	1	0	3	15	159	118	75
2016	132	85	192	69	202	120	101	126	115	91	71	35	27	177	71	159	87	147	166	90	82	122	82	122
2017	113	155	190	128	109	185	121	124	108	181	67	61	48	26	90	19	32	58	145	111	143	90	132	131
2018	101	99	55	144	165	287	51	74	71	102	98	45	2	28	24	100	70	71	116	53	232	94	207	83
2019	187	73	192	72	111	201	180	180	40	32	84	54	26	93	0	7	0	46	0	54	55	110	107	343
2020	41	165	66	130	182	152	206	146	146	93	160	116	81	51	33	18	48	8	128	146	200	184	29	212
2021	30	222	172	69	44	152	67	78	83	55	10	93	46	13	40	107	147	76	67	48	192	122	168	199
2022	139	144	243	164	161	26	190	141	96	119	138	90	40	57	37	105	186	33	206	158	100	77	235	103



5.2.3 Debit aliran

Pada perhitungan debit model analisis yang digunakan adalah metode Mock yang dikembangkan tahun 1973 oleh Dr. F. J. Mock menggunakan konsep neraca air. Komponen utama dalam perhitungan menggunakan model Mock adalah perhitungan hujan dan evapotranspirasi, keseimbangan air di permukaan tanah, dan tampungan yang dimiliki tanah. (Mock, 1973).

Perhitungan debit pada penelitian ini bertujuan untuk menghitung berapa volume air yang tertampung pada lahan gambut daerah penelitian. Data yang digunakan untuk menghitung debit aliran adalah data curah hujan 10 tahun terakhir, nilai evapotranspirasi dan data pendukung lainnya. Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan bahwa nilai debit aliran bulanan = 0 m³/s yang artinya air hujan yang jatuh di daerah penelitian tidak tertampung sehingga tidak ada aliran air di permukaan. Hal ini disebabkan oleh nilai evapotranspirasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah curah hujan yang terjadi. Namun pada kenyataannya pada lokasi penelitian memiliki muka air dangkal yang menunjukkan ketersediaan air yang cukup. Dimungkinkan adanya sumber air lain yang ada di lokasi penelitian, namun untuk memastikanya harus dilakukan penelitian lebih lanjut.

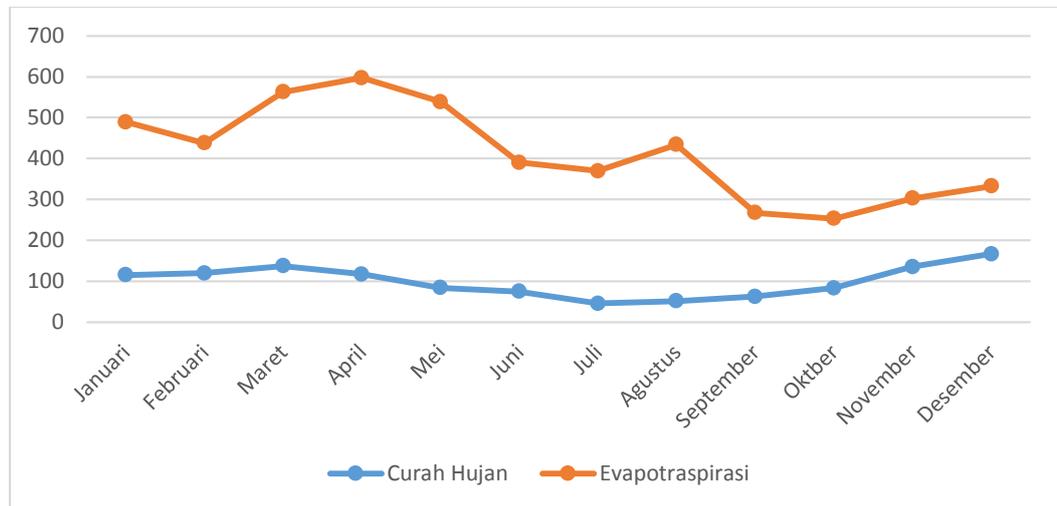
5.2.4 Korelasi curah hujan rencana dan evapotranspirasi kondisi lahan gambut

Kompleksitas ekosistem gambut membawa dampak terhadap dinamika pengelolaannya dimana Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) merupakan dasar dari unit perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut. Salah satu indikator untuk tercapainya KHG yang stabil dan berkesinambungan adalah mempertahankan tinggi muka air tanah gambut, sehingga gambut tetap dalam kondisi tergenang.

Hidrologi lahan gambut tidak terlepas pula dari curah hujan yang terjadi di daerah penelitian, dimana air hujan yang jatuh akan tertampung dan terakumulasi di lahan gambut, namun di samping itu gambut juga mengalami kehilangan air yang disebut proses evapotranspirasi, proses ini merupakan bagian dari siklus hidrologi yang saling berkaitan.

No	Uraian	Satuan	Bulan											
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Data Meteorologi														
1	Hujan Bulanan (P)	mm/bulan	115	120	137	117	84	75	45	51	63	83	135	161
2	Jumlah Hari Hujan (n)	Hari	14	11	11	12	7	6	4	2	4	6	13	15
3	Jumlah Hari 1 bulan	Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Evapotraspirasi Aktual														
4	Evapotraspirasi Potensial (Ep)	mm/hari	12	11	14	16	15	11	11	13	7	6	6	6
		mm/bulan	386	297	440	480	470	315	335	396	205	175	167	172
5	Exposed surface (m)	%	50	45	30	30	45	50	50	50	50	45	30	45
6	$E/Ep = (m/20) \times (18-n)$	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	$E = Ep (m/20) \times (18-n)$	mm/bulan	1	2	1	1	6	9	13	16	13	7	1	0
8	$Et = Ep - E$	mm/bulan	385	294	439	479	464	306	323	380	192	168	167	171
Keseimbangan Air														
9	$As = P - Et$	mm/bulan	-270	-175	-301	-363	-380	-232	-277	-329	-129	-85	-31	-10
10	$SMS = ISM + ER$	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Water Surplus	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Infiltrasi (I)	mm/bulan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Volume air tanah (G)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	K.IGWS	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	GWS	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	GWS-IGWS	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Base Flow	mm/bulan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	DRO	mm/bulan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Total Limpasan (Tro)	mm/bulan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Debit bulanan	m ³ /s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Curah hujan yang rendah dengan tingkat evapotranspirasi yang tinggi akan berpengaruh terhadap kondisi lahan gambut di daerah penelitian. Pada (Gambar 5.6) memperlihatkan bahwa proses evapotranspirasi lebih tinggi dibandingkan dengan intensitas curah hujan.



Gambar 5. 5 Grafik curah hujan terhadap Evapotranspirasi

Kondisi ini akan memicu kondisi kekeringan pada lahan gambut jika air yang berada pada tubuh gambut tidak di pertahankan. tingkat evapotranspirasi tinggi, curah hujan yang rendah kemudian pembuatan parit yang berlebihan dan pemanfaatan lahan gambut yang salah akan menyebabkan gambut menjadi kering, kondisi kering dalam waktu yang cukup lama akan menyebabkan gambut mengalami subsiden atau pemampatan yang mana akan mengurangi daya serap gambut atau disebut dengan kering tak balik. Kondisi kering tak balik ini akan menyebabkan gambut sangat mudah terbakar.

Nilai evapotranspirasi yang tinggi terhadap curah hujan menyebabkan tidak adanya debit aliran air yang masuk kedalam tubuh gambut. Dalam rentang waktu 10 tahun terakhir curah hujan tertinggi terjadi pada februari dan maret serta november dan desember, dan bulan kering terjadi di pertengahan tahun yaitu bulan juli agustus dan september. Grafik pada (Gambar 5.6) yang menunjukkan bahwa tahun 2015 merupakan tahun dengan curah hujan terendah dengan rata-rata 38 mm/tahun. menurut BMKG hal ini dapat terjadi karena fenomena EL-Nino. Fenomena ini

merupakan fenomena pemanasan Suhu Muka Laut (SML) di atas kondisi normalnya yang terjadi di Samudera Pasifik bagian tengah. Pemanasan SML ini meningkatkan potensi pertumbuhan awan di Samudera Pasifik tengah dan mengurangi curah hujan di wilayah Indonesia. Singkatnya, El Nino memicu terjadinya kondisi kekeringan untuk wilayah Indonesia secara umum. Nah hal ini pula yang menyebabkan terjadinya kebakaran lahan gambut di daerah penelitian. Curah hujan rendah pada 10 tahun terakhir terjadi pada bulan Mei hingga September dan puuncaknya terjadi pada bulan Juli dan Agustus.

Kondisi kekeringan dan kebakaran sangat mungkin terjadi pada tahun-tahun yang akan datang berdasarkan data curah hujan rencana pada periode ulang 2 tahun curah hujan tertinggi 109 mm/bln, tidak lebih tinggi dari rata-rata curah hujan bulan Desember yaitu 162 mm/bln dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Namun kondisi alam tidak dapat di prediksi sehingga upaya yang dapat dilakukan adalah menjaga kondisi ekosistem gambut tetap terjaga sehingga satuan hidrologinya pun terjadi. Mitigasi menjadi hal yang penting dilakukan dalam upaya menjaga dan melestarikan lahan gambut yang ada di lokasi penelitian khususnya.

5.3 Pengaruh perkebunan kelapa sawit terhadap potensi kebakaran lahan gambut

Kebutuhan buah kelapa sawit meningkat tajam seiring meningkatnya kebutuhan CPO dunia, seperti yang terjadi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dimana harga CPO terus merangkak naik yang menyebabkan peningkatan permintaan terhadap produksi kelapa sawit tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut sedangkan lahan subur untuk pertanian kelapa sawit semakin terbatas. Perluasan lahan kelapa sawit pada lahan marginal seperti lahan gambut menjadi alternatif lahan dalam perluasan perkebunan dan meningkatkan produksi kelapa sawit.

Budidaya kelapa sawit pada lahan gambut selalu melibatkan pengelolaan tata air, pemadatan tanah, dan pemupukan, dan jika ketiga faktor tersebut tidak dikelola dengan baik, kelestarian lahan gambut akan terancam. Pengelolaan tata air yang buruk akan berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan produksi. Level air yang terlalu rendah akan meningkatkan laju subsiden

dan resiko kecelakaan kebakaran gambut. Drainase yang buruk akan menyebabkan kondisi kering tak balik (irreversible). Oleh karena itu pengelolaan tata air adalah syarat awal keberhasilan pengelolaan lahan gambut (Melling dan Hatano,2010). Kriteria lahan gambut untuk kebun kelapa sawit harus memenuhi Peraturan Menteri Pertanian (PERMENTAN) Nomor 14/Permentan/PL.110/2/2009 Tahun 2009 (Dean,2009). Lahan gambut yang dapat digunakan untuk budidaya tanaman kelapa sawit yaitu kawasan gambut yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Berada pada kawasan budidaya. Kawasan budidaya dimaksud dapat berasal dari kawasan hutan yang telah dilepas dan/atau areal penggunaan lain (APL) untuk usaha budidaya kelapa sawit.
2. Ketebalan lapisan gambut kurang dari 3 (tiga) meter
3. Lapisan tanah mineral di bawah gambut.
Maksudnya Substratum menentukan kemampuan lahan gambut sebagai media tumbuh tanaman. Lapisan tersebut tidak boleh terdiri atas pasir kuarsa dan tanah sulfat masam.
4. Tingkat kematangan gambut, maksudnya tingkat matang (saprik), setengah matang (hemik) dan mentah (fibrik).
5. Tingkat kesuburan tanah, maksudnya tingkat kesuburan tanah dalam kategori eutropik, yaitu tingkat kesuburan gambut dengan kandungan unsur hara makro dan mikro yang cukup untuk budidaya kelapa sawit sebagai pengaruh luapan air sungai dan/atau pasang surut air laut.
6. Perusahaan perkebunan kelapa sawit yang memanfaatkan lahan gambut harus memperoleh Izin Usaha Perkebunan (IUP) atau Surat Pendaftaran Usaha Perkebunan (SPUP)

Pada lokasi penelitian perkebunan kelapa sawit mulai berkembang dilahan gambut pada tahun 2008. Dimana pada awal pembukaan lahan dibuat sistem drainase untuk persiapan penanaman kelapa sawit. Drainase ini dibuat bertujuan untuk menjaga suplai air pada kelapa sawit agar tetap terjaga karna produktifitas kelapa sawit dipengaruhi suplai air yang ada disekitarnya. Pada citra terlihat bahwa bagian barat daerah penelitian merupakan area pertama yang ditanami kelapa sawit (gambar 5.8). kemudian disusul oleh daerah pada bagian selatan dan

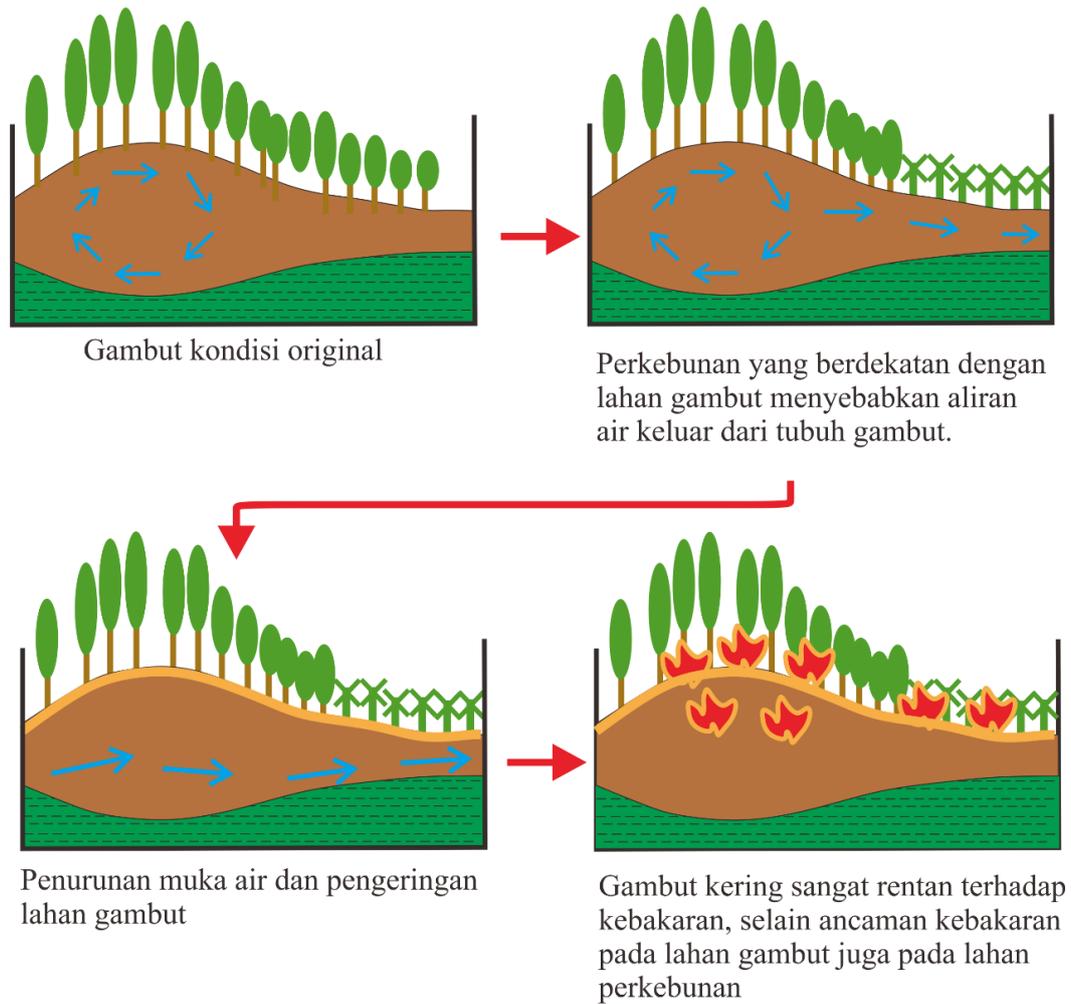
timur daerah penelitian yang ditanami oleh kelapa sawit. seiring peluasan perkebunan kelapa sawit pada daerah ini maka semakin banyak jaringan drainase yang dibuat oleh berbagai pihak yang berkementingan pada industri ini.



Gambar 5. 6 Perkebunan kelapa wasit pada lahan gambut dimulai pada tahun 2009 di daerah penelitian (Goggle Earth, 2023).

Pembuatan drainase sangat berpengaruh terhadap kondisi hidrologi lahan gambut original. pada kondisi alaminya tubuh gambut memil untuk menampung air hujan dan terakumulasi kedalam tubuh gambut dan menjaga tinggi muka air tanah yang menyebabkan gambut tetap tergenang . Namun pada lahan gambut yang telah di tanami maka gambut akan kehilangan kemampuan (Gambar 5.8). Pada kondisi yang sudah tidak alami air yang terakmulasi pada tubuh gambut akan keluar mengalir pada saluran-saluran drainase yang menyebabkan gambut kehilangan air dan mengalami kekeringan.

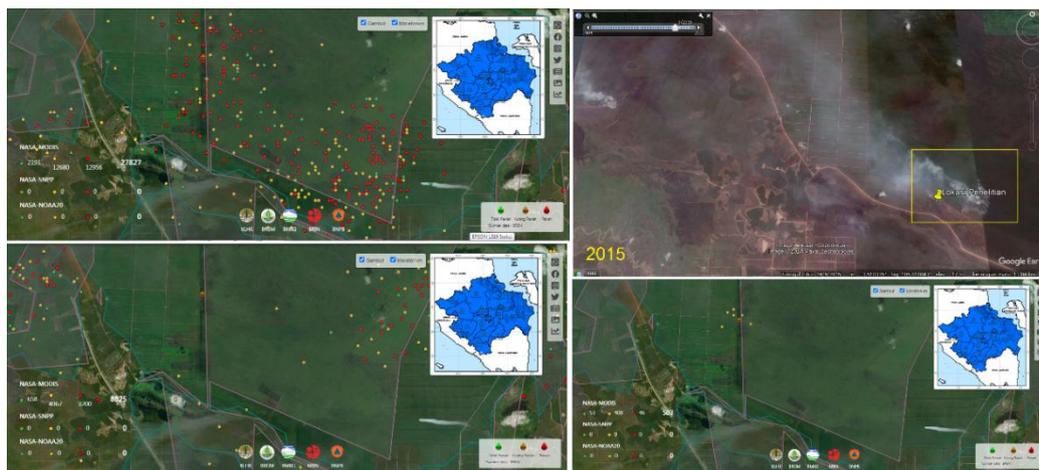
Gambut yang kering disebabkan oleh muka air tanah yang turun akibat keluarnya air dari tubuh gambut itu sendiri. Kondisi ini akan berlangsung terus-menerus menyebabkan gambut yang kering akan mengalami subsiden dan kehilangan rongga pori yang menyebabkan gambut sulit untuk menyerap air kembali. Kondisi kering yang terus menerus ini akan menyebabkan gambut mudah untuk terbakar.



Gambar 5. 7 Perubahan hidrologi lahan gambut setelah ditanami kelapa sawit. (Lee, 2004)

Kebakaran lahan gambut terjadi disepanjang tahun 2013-2019 dimana puncaknya terjadi pada tahun 2015 (Gambar 9). Dimana pada tahun ini hampir seluruh lahan gambut di daerah ini terbakar yang menyebabkan berbagai dampak negatif ke berbagai aspek kehidupan. Titik api tersebar pada hampir semua bagian lahan gambut di daerah penelitian dan hanya sebagian kecil berada pada perkebunan kelapa sawit.

Hal ini menunjukkan bahwa daerah perkebunan memiliki resiko terbakar lebih rendah dibandingkan dengan lahan gambut. memahami bagaimana hal tersebut bisa terjadi umumnya disebabkan berbagai faktor diantaranya adalah perkebunan kelapa sawit memiliki manajemen air yang baik, sehingga air selalu tersedia dilahan tersebut. Menyebabkan lahan tersebut basah dan sulit untuk terbakar.



Gambar 5. 8 Sebaran titik api pada lahan gambut daerah penelitian dan sekitarnya (Google Earth, 2023).

Pembukaan perkebunan kelapa sawit selalu di iringi dengan manajemen air yang baik. Pengelolaan Tata Air Menurut Melling dan Hatano (2010). Pengelolaan tata air (water management) merupakan proses perencanaan yang sistematis dalam mengorganisasikan dan mengatur pembuangan air melalui permukaan tanah seperti saluran drainase, dan mempertahankan level air pada kisaran yang optimum bagi pertumbuhan tanaman. Sistem pengelolaan tata air harus mampu membuang kelebihan air permukaan maupun subpermukaan dengan cepat pada musim hujan dan dapat menahan air selama mungkin pada musim kemarau.

1. *Water Zoning*

Water zoning adalah kawasan yang dikelompokkan berdasarkan topografi dan elevasi yang relatif sama untuk pengelolaan tata air. Masing-masing kebun di BNS memiliki *water zoning* kecuali kebun TBE karena merupakan hilir. Luas, jumlah, dan posisi *water zoning* tertera pada peta *water zoning*.

2. Pengaturan Ketinggian Air

Ketinggian air di lapangan harus dijaga agar tidak kekeringan di musim kemarau atau banjir di musim hujan. Banjir akan menghambat proses pemanenan sehingga memperlambat rotasi panen. Kondisi ini menyebabkan kehilangan (losses) akibat buah tinggal atau busuk. Kekeringan menyebabkan ketinggian air di kanal rendah atau bahkan kering sama sekali sehingga tidak bisa dilewati kendaraan air pengangkut TBS.

3. Pengaruh Curah Hujan terhadap Ketinggian Air

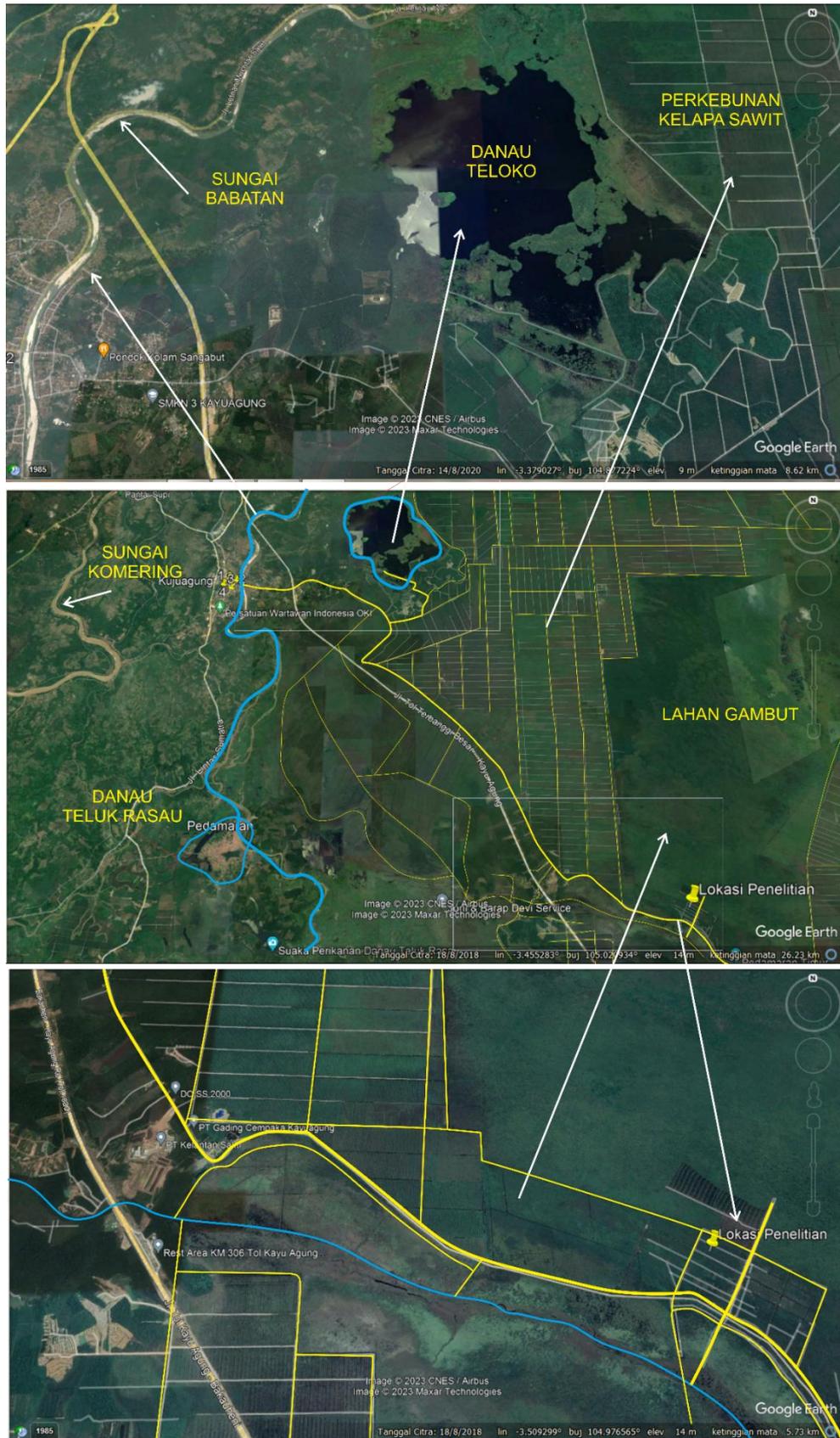
Curah hujan merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam pengaturan ketinggian air di lahan gambut. Menurut Harahap et al. (2010) terdapat korelasi positif yang tinggi antara curah hujan dengan ketinggian air. Nilai R² sebesar 33.8 % yang artinya curah hujan berpengaruh sebesar 33.8% terhadap kenaikan ketinggian air dari permukaan tanah.

4. Pengaruh Curah Hujan dan Ketinggian Air terhadap Produksi

Curah hujan mengakibatkan ketinggian air berfluktuatif. Pengelolaan tata air mengupayakan curah hujan dan fluktuasi ketinggian air tidak berdampak pada produksi kelapa sawit. curah hujan dan fluktuasi ketinggian air tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas.

Prinsip pengelolaan tata air adalah membuang kelebihan air pada musim hujan dan mempertahankan ketinggian air pada musim kemarau. Menejemen air yang baik pada perkebunan kelapa sawit di sekitar daerah penelitian ternyata tidak berdampak baik pada lahan gambut yang berada bersebelahan dengan perkebunan kelapa sawit. terbukti pada kebakaran tahun 2015 dimana 90% lahan yang terbakar merupakan lahan gambut hanya 10% perkebunan kelapa sawit. hal ini disebabkan oleh saluran drainase perkebunan yang mengambil air dari tubuh gambut saat musim kemarau. Menyebabkan gambut kehilangan air dan mengalami kekeringan.

Saluran drainase yang saling berhubungan menyebabkan menjemen air seharusnya dilakukan pada kedua lahan (Gambar 5.10). tidak hanya pada lahan perkebunan saja. Hal ini dikarnakan air yang keluar dari tubuh gambut mengalir pada saluran drainase di lahan perkebunan. Menejemen air yang baik dan saling berkaitan akan menghasilkan kesinambungan pada kedua lahan tersebut. Karena keduanya saling berkaitan.



Gambar 5. 9 Saluran Drainase yang saling terkoneksi antara lahan gambut PKS dan Lahan gambut lokasi penelitian (Google earth, 2023)

Drainase yang ada pada daerah penelitian terkoneksi satu sama lain dengan drainase perkebunan kelapa sawit disekitarnya (Gambar 5.10). Saluran drainase juga terkoneksi dengan danau Teloko pada bagian utara dengan jarak 27 km dan terkoneksi dengan sungai babatan pada bagian barat laut dengan jarak 23 km. Drainase perkebunan kelapa sawit mengepung pada bagian barat, timur dan selatan lahan gambut yang masih original dan lahan gambut di daerah penelitian.

Pasca kebakaran tersebut tahun 2015 daerah penelitian baru dibuat drainase oleh kelompok tani yang bertujuan untuk membuat perkebunan nanas (Gambar 5.11). Drainase yang dibuat pada daerah penelitian merupakan drainase yang dibuat mandiri oleh kelompok masyarakat. Pernyataan tersebut didapatkan langsung dari masyarakat anggota kelompok tani yang berada di area tersebut saat pengambilan data lapangan dilakukan. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan gambut di daerah tersebut merupakan gambut sedang – sangat dalam yang memiliki ketebalan 200-400 cm. Berdasarkan data tersebut dan PERMENTAN Nomor 14/Permentan/PL.110/2/2009 Tahun 2009 yang mana gambut dengan kedalaman lebih dari 3 meter tidak diperbolehkan untuk dialihfungsikan lahan gambut tersebut untuk perkebunan dan pertanian. Namun hingga saat ini belum ada informasi yang jelas mengenai status pembuatan drainase tersebut apakah legal atau ilegal. Mengingat drainase tersebut berada terisolir diantara lahan gambut yang masih original dan bagian timur, barat dan selatan yang merupakan drainase perkebunan kelapa sawit.



Gambar 5. 10 drainase pada lokasi penelitian dibuat pasca kebakaran lahan gambut 2015.

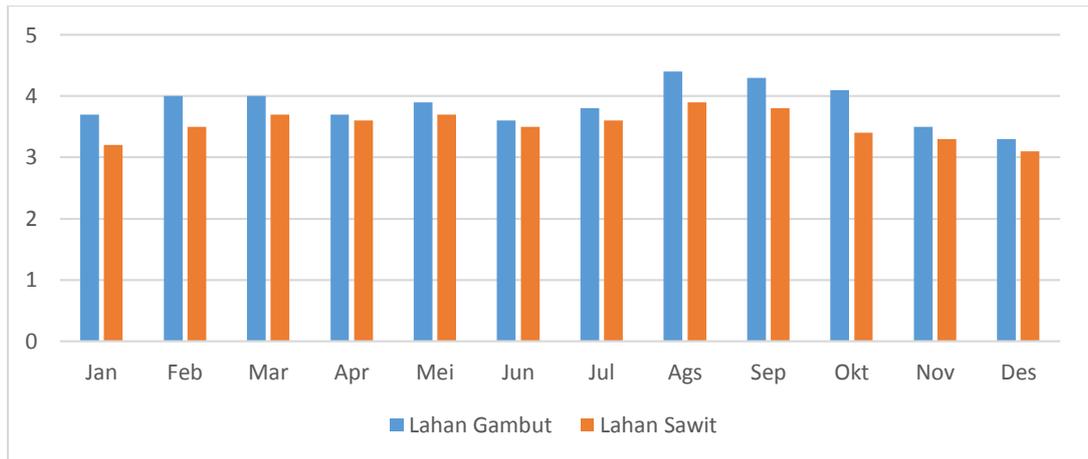
Lahan gambut daerah penelitian merupakan bagian dari kesatuan hidrologi lahan gambut (KHG) secara regional khususnya di kecamatan Pedamaran Timur, dimana terdapat tiga jenis lahan gambut di daerah ini berdasarkan kondisinya yaitu area gambut original, gambut yang telah di drainase dan gambut dengan perkebunan kelapa sawit (PKS), dimana daerah penelitian merupakan lahan gambut yang telah didrainase yang berada diantara gambut original dan gambut PKS. Pada bagian utara berbatasan dengan gambut original, bagian barat dan timur berbatasan dengan gambut PKS dan Selatan berbatasan dengan gambut drainase (Gambar..). kondisi menggambarkan bahwa KHG pada lokasi penelitian telah di pengaruhi gambut original sebagai tempat penampung air dan Gambut PKS sebagai tempat yang menyerap air. Selain manajemen air, curah hujan dan nilai evapotranspirasi. Curah hujan akan menggambarkan berapa volume air yang akan jatuh di lahan gambut. namun, dapat dipahami bahwa tidak semua air hujan tertampung kedalam tubuh gambut dan bertahan dalam kurun waktu tertentu karena adanya evapotranspirasi yang akan menyebabkan volume air pada tubuh gambut akan berkurang. Terdapat perbedaan nilai evapotranspirasi pada lahan gambut original dan gambut PKS (Tabel 5.6).

Tabel 5. 6 Nilai evapotranspirasi lahan gambut tanpa PKS dan Gambut PKS (Meitasari, dkk., 2014).

Jenis lahan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Lahan Gambut	3.7	4	4	3.7	3.9	3.6	3.8	4.4	4.3	4.1	3.5	3.3
Lahan Sawit	3.2	3.5	3.7	3.6	3.7	3.5	3.6	3.9	3.8	3.4	3.3	3.1
Margin	0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.5	0.5	0.7	0.2	0.2
%	7%	7%	4%	1%	3%	1%	3%	6%	6%	9%	3%	3%

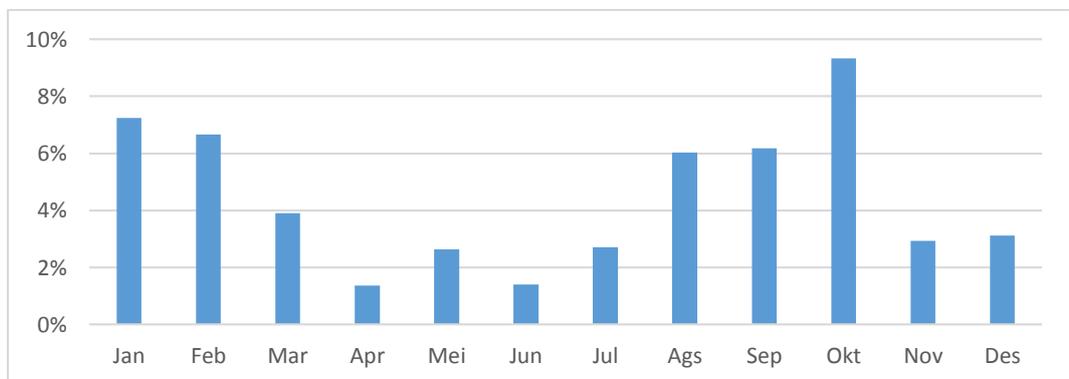
Lahan gambut tanpa PKS memiliki nilai evapotraspirasi 4% lebih tinggi di bandingkan dengan lahan gambut dengan PKS dalam rentang waktu satu tahun (Gambar 5.12). nilai ini menunjukkann bahwa perbedaan yang tidak signifikan. namun, pada kondisi lahannya yang telah berubah lahan gambut dengan PKS tidak memiliki kemampuan untuk menyimpan air karna lahan gambut pada kondisi ini telah mengalami pengeringan yang ekstrim dimana terdapat banyak saluran drainase yang membuat gambut menjadi kering dan mengalami pemampatan

sehingga mengalami kering tak balik yang menyebabkan muka air tanahnya sangat di pengaruhi oleh saluran drainase. Sedangkan pada lahan gambut tanpa PKS cenderung memiliki kemampuan untuk mempertahankan muka air tanah karna masih memiliki ruang untuk menyimpan air walapun nilai evapotranspirasinya 4% lebih tinggi.



Gambar 5. 11 Perbandingan nilai evapotranspirasi lahan gambut tanpa PKS dan Gambut PKS .

Saluran drainase pada lahan gambut menjadi hal yang sangat berpengaruh terhadap kondisi hidrologi lahan gambut. drainase dapat digunakan sebagai saluran penyuplai air namun dapat pula menjadi saluran untuk gambut kehilangan air yang artinya bahwa menejemen air pada lahan gambut dengan drainase adalah kunci untuk menjaga gambut agar tetap tergenang.



Gambar 5. 12 Peesentasi nilai evapotranspirasi yang lebih tinggi pada lahan gambut tanpa PKS.

Kelapa sawit selain memerlukan drainase untuk ketersediaan air, nilai evapotranspirasi kelapa sawit juga memerlukan air berkisar 1.500-1.700 mm setara curah hujan per tahun untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan dan produksinya, dibanding tanaman keras atau perkebunan lainnya kelapa sawit memang termasuk tanaman yang memerlukan ketersediaan air relatif banyak (Harahap dan Darmosarkoro, 1999). Kebutuhan air kelapa sawit hampir sama dengan kebutuhan air untuk tebu yaitu 1.000–1.500 mm per tahun dan pisang 700–1.700 mm per tahun, tetapi tidak setinggi kebutuhan air untuk tanaman pangan berkisar 1.200 – 2.850 mm per tahun atau per 3 musim tanam, seperti padi, jagung, dan kedelai (Pasaribu, dkk, 2012).

5.4 Mitigasi kebakaran lahan gambut

Penelitian ini menggunakan dua metode mitigasi yaitu mitigasi struktural (fisik) dan mitigasi nonstruktural (nonfisik). Pada mitigasi struktural berfokus pada manajemen air. Mengingat gambut pada daerah penelitian terdapat saluran drainase. Saluran ini menyebabkan kondisi hidrologinya terganggu. Sehingga kemampuan gambut untuk menahan air menjadi hilang. Berganti dengan suplai air dari saluran drainase. Untuk menjaga gambut agar tetap basah maka pembangunan sekat kanal dapat dilakukan untuk menjaga suplai air pada saluran drainase di sekitar lahan gambut. pembangunan sekat kanal dapat dilakukan oleh berbagai pihak seperti pemerintah, kelompok tani atau masyarakat setempat. Mitigasi nonstruktural berfokus pada penyampaian informasi kepada masyarakat dan pemberdayaan ekonomi masyarakat. Khususnya masyarakat yang terdampak kebakaran lahan gambut tahun 2015.

5.4.1 Mitigasi Struktural

Mitigasi struktural memfokuskan pada tahap *rewetting* atau membuat gambut agar tetap basah yang mana hal ini akan menjurus kepada membangun sistem pengelolaan tata air (*water management*) dengan tujuan utama adalah menjaga muka air tanah tetap pada kondisi aslinya yaitu air menggenangi lahan gambut. Pengolahan air di daerah penelitian sudah dilakukan oleh badan restorasi gambut dimana telah terdapat talang

air (Gambar 5.14) yang berfungsi sebagai penahan air sehingga muka air tanah tidak turun.



Gambar 5. 13 Talang air BRG metode kamps beton.

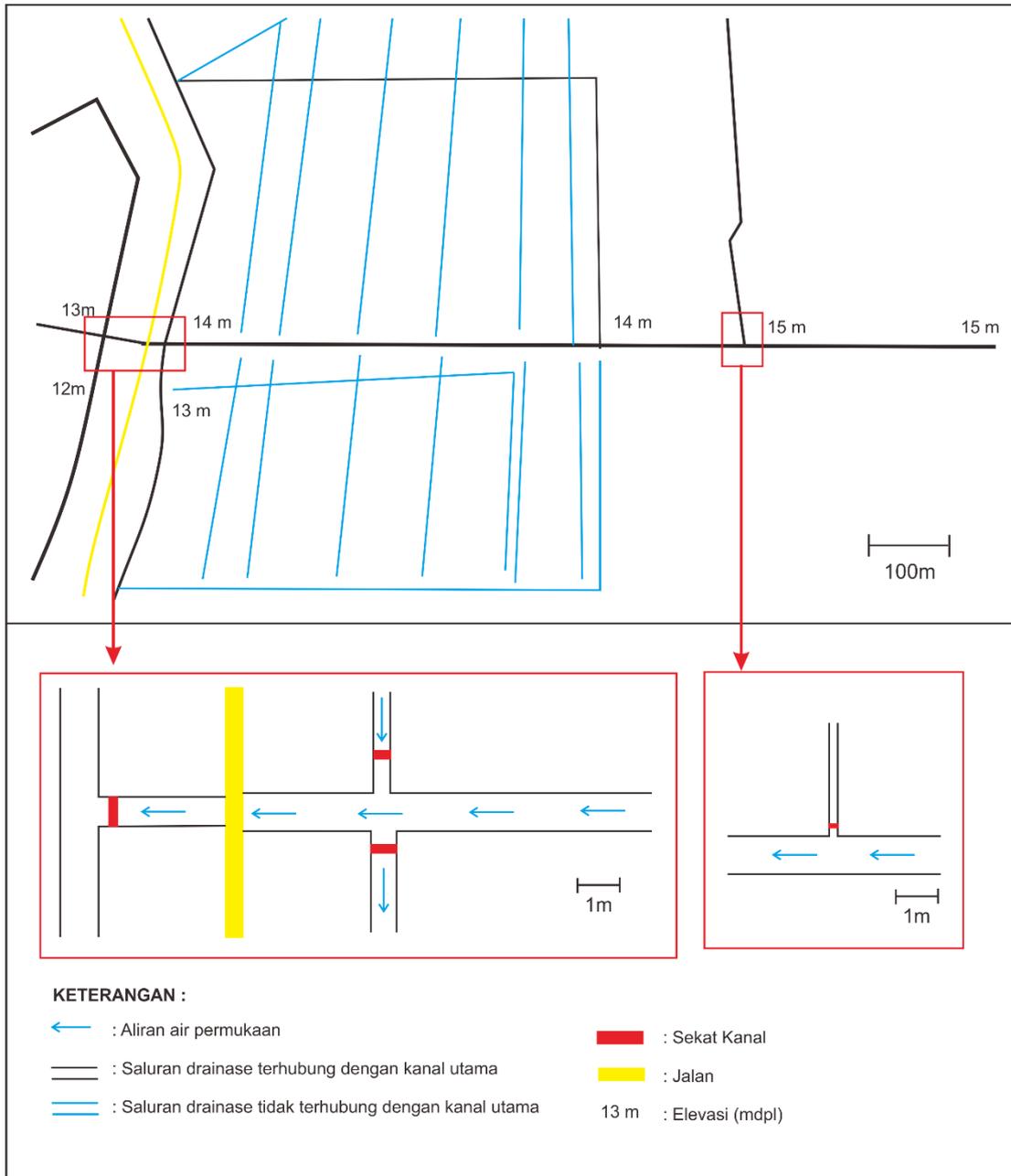
Peristiwa kebakaran hutan dan lahan gambut yang terjadi pada tahun 2015 telah menyebabkan kabut asap tebal berbulan-bulan yang berdampak biaya ekonomi, sosial, dan kesehatan. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah mengembalikan kondisi hidrologi ekosistem lahan gambut melalui kegiatan penyekatan saluran atau *canal blocking* (Suryadiputra et al. 2005). Dengan menyekat kembali saluran/parit yang ada dengan sistem blok/dam, maka diharapkan tinggi muka air dan retensi air di dalam parit dan di sekitar lahan gambut dapat ditingkatkan sehingga dapat meminimalisir terjadinya bahaya kebakaran dimusim kemarau dan memudahkan upaya rehabilitasi kawasan yang terdegradasi di sekitarnya. kajian-kajian yang telah dilakukan dapat diperoleh suatu pedoman mendasar mengenai pembangunan sekat kanal yang berbasis pada Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) suatu daerah yang akan dibangun (Simanungkalit, dkk. 2018).

Daerah penelitian merupakan lahan gambut dengan ketebalan 0,5 – 4 m dan kedalaman muka air tanah 0-16 cm. Terdapat saluran drainase dibagian tengah gambut. Yaitu, saluran drainase primer pada daerah penelitian memanjang berarah utara. Diikuti dengan saluran drainase sekunder pada bagian barat, timur dan selatan dari drainase utama. Drainase sekunder sebagian terkoneksi langsung dengan drainase primer dan sebagian lain tidak. Saluran drainase akan merubah sifat asli dari gambut. gambut paling dekat dengan saluran drainase cenderung memiliki muka air tanah yang dalam dengan gambut yang tipis. Akibatnya, ketinggian air di saluran pada musim kemarau akan berpengaruh terhadap muka air tanah pada lahan gambut.

Rekomendasi titik pembangunan sekat kanal pada daerah penelitian yaitu 4 titik (Gambar 5.13). Keempat titik tersebut merupakan titik pertemuan saluran sekunder yang terkoneksi langsung dengan saluran primer. Dimana air bergerak menuju selatan. Pegerakan air permukaan disebabkan oleh perbedaan elevasi dimana pada bagian utara drainase primer memiliki elevasi lebih tinggi dibandingkan elevasi pada bagian selatan.

Pemasangan sekat kanal pada empat titik tersebut diharapkan dapat menahan air pada bagian utara daerah penelitian. Sehingga saat musim kemarau daerah tersebut tidak kehilangan air secara ekstrim, yang menyebabkan gambut menjadi kering dan mudah terbakar. Penerapan Sekat kanal dalam menentukan tipe atau jenis sekat kanal yang akan digunakan, ada 3 (tiga) tahapan penting yang harus dilakukan, antara lain

1. Tahap evaluasi kawasan, dimana harus memahami apakah rencana sekat yang dibangun masuk dalam zona kawasan lindung, budidaya adaptif, atau budidaya
2. Tahap evaluasi sosial masyarakat, yaitu sejauh mana aktivitas masyarakat terhadap kawasan yang disebutkan di atas, dan
3. Tahap teknis, yaitu mengoptimalkan desain sekat kanal dengan engineering value dengan mempertimbangkan poin (1) dan (2).



Gambar 5. 14 Rekomendasi titik penempatan sekat kanal pada daerah penelitian.

Perencanaan pembangunan sekat kanal, selain menjaga perbedaan elevasi air 25 cm sampai dengan 40 cm antar sekat, harus memperhatikan kaidah KHG daerah yang akan dibangun sekat sehingga dapat ditentukan jenis sekat kanal.

Berdasarkan kondisi di lapangan, Penerapan Sekat kanal jenis konstruksi kayu lokal mungkin dilakukan. Karena saluran primer pada lokasi penelitian tidak terkoneksi secara langsung dengan saluran drainase perkebunan kelapa sawit. sehingga saat kelebihan air, air limpasan akan bergerak kearah selatan dan tidak membanjiri perkebunan kelapa sawit yang berada pada bagian barat dan timur dari drainase primer.

Sekat Kanal Tipe Konstruksi Kayu Lokal Kayu Lokal atau jenis tumbuhan asli hutan gambut (*indegenous species*) sangat dianjurkan untuk digunakan dalam kegiatan rehabilitasi lahan gambut karena mampu beradaptasi dengan baik pada areal bergambut sehingga keseimbangan ekologis juga terjaga. Jenis tumbuhan asli hutan gambut adalah tumbuhan yang berasal, hidup, dan mendiami suatu ekosistem hutan gambut atau areal bergambut.

Tabel jenis-jenis tanaman untuk pemulihan ekosistem gambut dengan kegiatan rehabilitasi dapat dilihat pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut. Salah satu kayu lokal yang direkomendasikan untuk konstruksi sekat kanal adalah pohon jenis gelam. Gelam (*Melaleuca cajuputi*) merupakan tumbuhan kayu asli rawa yang tumbuh pada hutan gambut dangkal sehingga dapat dijadikan tanaman prioritas dalam upaya rehabilitasi hutan rawa gambut. Pohon berukuran cukup besar, tinggi sampai 10 m, batang kebanyakan lurus tetapi sebagian ada juga yang bengkok. Permukaan kulit tidak teratur berwarna putih dengan tubuh kayu yang keras.



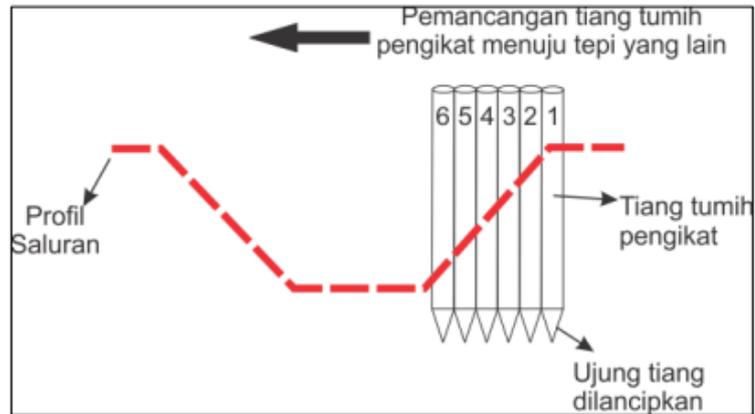
Gambar 5. 15 Tumbuhan gelam pada daerah penelitian

Adapun Kriteria Desain yang di rekomendasikan Simanungkalit, dkk. (2018) adalah sebagai berikut;

1. Sekat dibangun di kawasan budidaya adaptif hingga lindung di bagian hulu sekat kanal beton bertulang. Difungsikan sebagai reduksi tekanan air pada saluran yang memiliki arus deras.
2. Kedalaman gambut 3 m sampai dengan 5 m.
3. Sekat kanal dikonstruksi pada saluran dengan lebar 8 m sampai dengan 15 m dan panjang 8 m sampai dengan 50 meter.
4. Saluran berfungsi sebagai alur navigasi dengan tingkat penggunaan rendah sampai dengan sedang. 15
5. Terdapat areal yang dikelola oleh masyarakat. Apabila berada pada daerah konsesi perkebunan, sekat kanal harus memiliki saluran pelimpah yang bertujuan untuk mendrainase air agar perkebunan tidak tergenang. Saluran pelimpah dapat dimanfaatkan sebagai alur navigasi.
6. Tersedia material kayu gelam di sekitar kawasan konstruksi.
7. Pelaksanaan konstruksi menggunakan alat berat. Pada saluran kecil, dapat dikerjakan tanpa alat berat.

Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Sekat Kanal Gelam

1. Alat berat didatangkan ke kawasan konstruksi melalui jalan ataupun tanggul saluran. Perlu dilakukan pembukaan jalan baru apabila tidak ditemukan jalan *existing* yang dapat dimanfaatkan. Saat surut atau musim kemarau, jalan tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengangkut bahan-bahan keperluan pekerjaan konstruksi (bahan bakar, material, air bersih, dsb).
2. Salah satu ujung tiang gelam yang akan ditancapkan secara vertikal (selanjutnya disebut tiang gelam pengikat) diluncurkan menggunakan bantuan kapak, dan sebagainya. Jumlah dan ukuran tiang gelam pengikat ini tergantung lebar saluran dan kedalaman tanah mineral.
3. Pemancangan tiang gelam pengikat dimulai dari salah satu tepi saluran kemudian bergerak menuju ke bagian tengah hingga tepi saluran di seberangnya (Gambar 5.16).



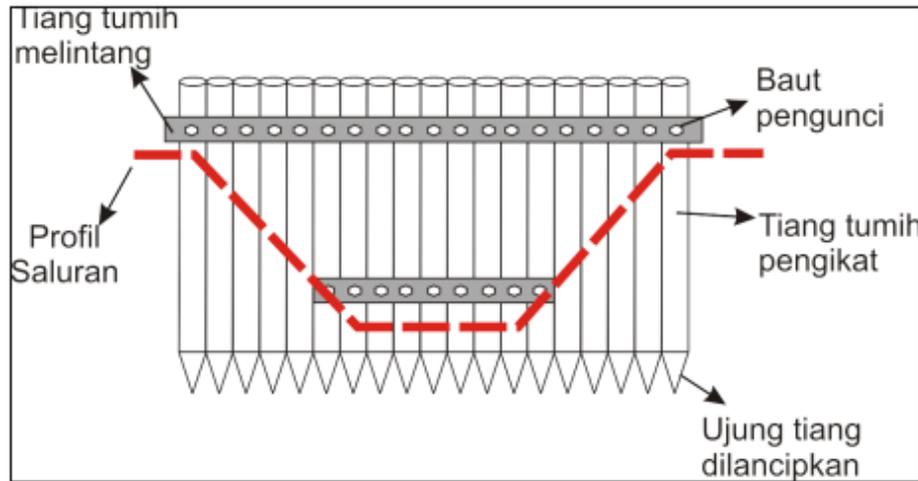
Gambar 5. 16 Urutan pemasangan tiang kayu pengikat (Simanungkalit, dkk., 2018)

Terdapat tiga alternatif pemancangan tiang gelam pengikat (Gambar 5.17), seperti berikut:

- a. Ukuran diameter kayu gelam sekitar 5 cm sampai dengan 8 cm, maka pemancangan tiang gelam secara vertikal dapat menggunakan alat pemancang manual. Alat pemancang manual ditumbukkan ke salah satu ujung tiang gelam hingga masuk sampai kedalaman yang dibutuhkan (minimal masuk ke dalam tanah sedalam 3 meter atau sudah mencapai tanah keras).
- b. Ujung tiang gelam yang tidak dilancipkan diikat dengan tali lalu ditegakkan dengan bantuan tetrapod. Tali dikaitkan pada katrol tetrapod kemudian tali ditarik oleh pekerja. Pekerja yang menahan bagian ujung tiang yang lancip dan diarahkan ke dalam tanah. Ujung tiang diberi beban menggunakan berat badan pekerja sambil digoyang-goyang agar tiang dapat masuk ke dalam tanah atau dengan cara dipancangan menggunakan alat pancang manual. Proses pemancangan tiang berlangsung hingga tiang kayu mencapai kedalaman yang dibutuhkan (minimal masuk ke dalam tanah sedalam 3 m atau sudah mencapai tanah keras). Dapat pula dilakukan pembebanan dengan memasang papan balok horizontal lalu diinjakinjak secara bersamaan oleh para pekerja.
- c. Tiang gelam ditegakkan dengan bantuan satu orang pekerja dengan ujung kayu yang dilancipkan berada di bawah. Kemudian, ujung tiang gelam pengikat yang tidak lancip diberi beban dengan cara menekan kayu menggunakan bucket alat berat. Saat tiang gelam dapat berdiri sendiri, maka pekerja dapat meninggalkan

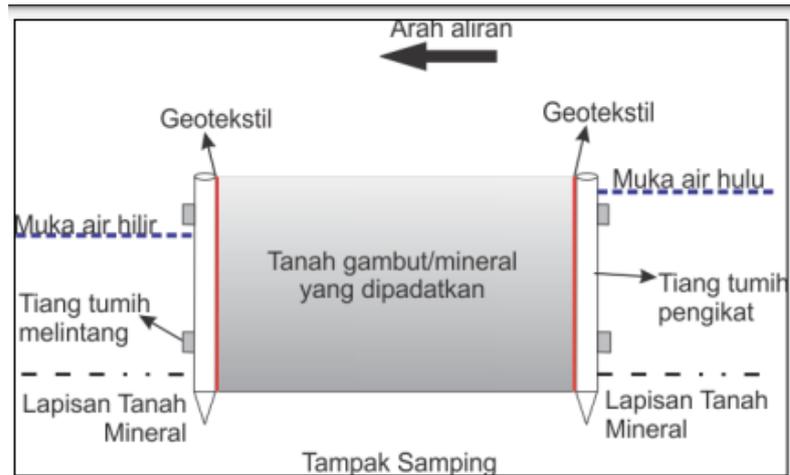
tiang, sementara bucket tetap menekan kayu hingga kedalaman yang dibutuhkan (minimal masuk ke dalam tanah sedalam 3 m atau sudah mencapai tanah keras).

- d. Tiang-tiang kayu pengikat yang telah terpancang disatukan dengan tiang gelam melintang (horizontal) menggunakan baut, mur, dan ring.



Gambar 5. 17 Pemasangan tiang gelam melintang dengan baut untuk mengunci tiang gelam vertikal (Simanungkalit, dkk., 2018)

4. Setelah proses penyatuan dan pengikat tiang melintang selesai, maka proses selanjutnya adalah kegiatan pemotongan ujung tiang gelam pengikat dengan *chain saw* atau gergaji agar lebih rapi.
5. Langkah selanjutnya setelah konstruksi kayu siap atau selesai adalah pemasangan lapisan *geotextile* atau plastik tebal. Penggunaan ini dimaksudkan untuk mengurangi rembesan air yang melewati sekat kanal. *Geotextile* atau plastik tebal dipasang dengan posisi tegak (90°) di antara perbatasan susunan kayu dan rencana timbunan (di bagian hilir dan hulu sekat). Setelah pemasangan *geotextile* atau plastik tebal selesai, penimbunan material timbunan dapat dilakukan (Gambar 5.18).



Gambar 5. 18 Tampak samping sekat kanal setelah pemasangan geotekstil dan penimbunan tanah urugan dilakukan (Simanungkalit, dkk., 2018)

6. Material timbunan menggunakan tanah gambut dan atau tanah mineral yang berada di sekitar lokasi pembangunan sekat. Material timbunan yang telah diletakkan di sekitar kanal (tepi saluran) diangkut menggunakan alat berat atau gerobak sorong menuju area penimbunan. Pemadatan timbunan dapat menggunakan track roda ekskavator dan memukul-mukul bucket alat berat selama proses penimbunan berlangsung. Penimbunan diusahakan mengisi secara merata dan penuh serta lebih tinggi dari konstruksi sekat sekitar 50 cm.
7. Pekerjaan akhir konstruksi sekat kanal adalah kegiatan merapikan tanah timbunan yang tersedia sehingga tampak rapi dan bersih.

5.4.2.1 Mitigasi Non-Struktural

Motode mitigasi nion-struktural berfokus kepada dua aspek. Pertama penyampaian informasi kepada masyarakat mengenai mitigasi kebaran lahan gambut dan kedua pemberdayaan ekonomi masyarakat pada lahan gambut. Ekonomi menjadi hal penting dalam mitigasi karena upaya untuk meningkatkan kesadaran dan peran masyarakat untuk mencegah kebakaran hutan dan lahan gambut akan sulit dilakukan jika tidak memberikan manfaat dan kesejahteraan kepada masyarakat maka perlu diberikan atau diperhatikan.

Mitigasi berfokus pada masyarakat setempat yang terdampak dari kebakaran lahan gambut, dimana mengacu pada peristiwa kebakaran yang terjadi pada bulan September 2015 (Gambar 5.19) yang mana kabut asap bergerak ke arah barat laut membawa asap dengan radius 21 km terdapat ibukota kabupaten yaitu Kota Kayuagung dengan kepadatan penduduk mencapai 75.976 jiwa. kemudian angin bergerak ke arah barat membawa asap dengan radius 16 km sampai pada kecamatan Pedamaran yang merupakan kecamatan terpadat di Kabupaten OKI yaitu dengan kepadatan penduduk mencapai 44.548 jiwa

Kabut asap mengganggu aktivitas lalu lintas yang mana pada bagian barat asap melintasi dua jalan lintas provinsi dan satu jalan lintas kabupaten yaitu Jalan Lintas Timur Sumatra dan Jalan Tol Kayuagung-Lampung serta jalan Sepucuk. Ketiga jalan tersebut merupakan jalan utama yang di lalui masyarakat dengan intensitas kendaraan yang sangat tinggi.



Gambar 5. 19 Kebakaran lahan gambut daerah penelitian tahun 2015

Dampak kesehatan seperti penyakit pernafasan, terhambatnya kegiatan masyarakat dan kegiatan ekonomi membuat semakin besarnya dampak kerugian yang disebabkan oleh bencana ini. Mitigasi non-struktural tidak dapat dilakukan secara instal melainkan harus dibangun secara berkelanjutan dengan berbagai pendekatan kepada masyarakat.

1. Penyampaian informasi kepada masyarakat

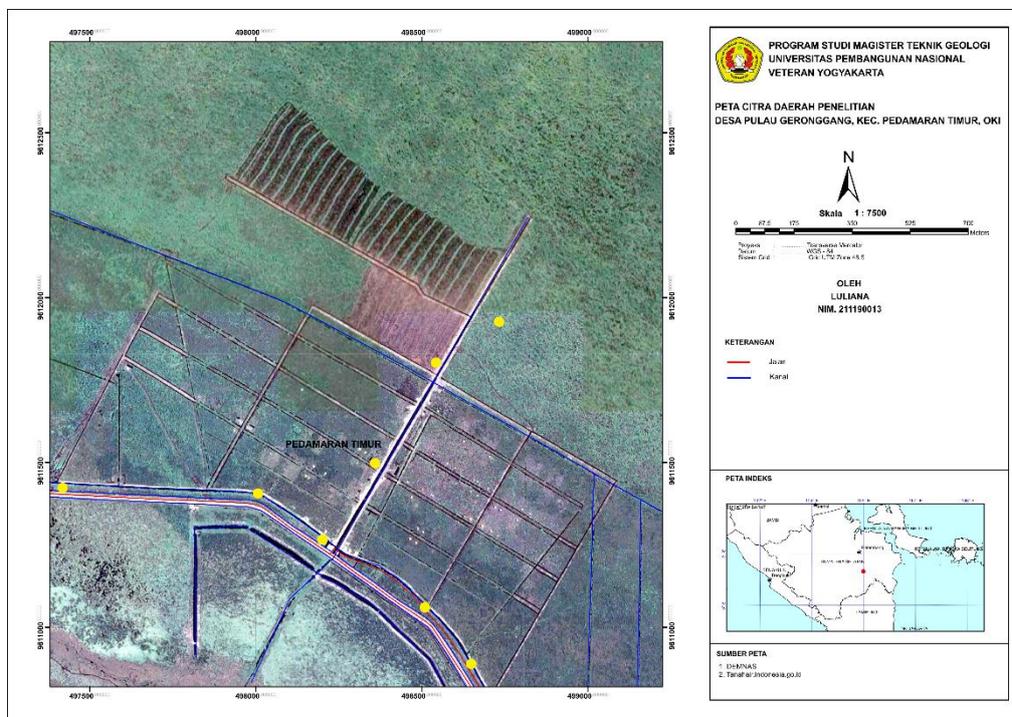
Penyampaian informasi kepada masyarakat, hal ini merupakan bagian terpenting dalam upaya untuk meningkatkan kesadaran dan peran masyarakat, terdapat tiga syarat informasi yang dapat dilakukan untuk dapat mencapai tujuan ini yaitu (1) Informasi mudah didapat, (2) Informasi mudah dipahami, (3) informasi bermanfaat sehingga bisa di terima oleh masyarakat. Ketiga hal tersebut terpenuhi dengan metode pemasangan Reklame dan Viralisasi. Daerah penelitian melewati jalan kecamatan yang dilalui masyarakatan pembuatan reklame akan membantu masyarakat mendapatkan informasi secara cepat dan mudah karena dapat dilihat setiap hari dan ada di jalan-jalan yang di lewati.

Adapun titik pemasangan reklame di daerah penelitian (Gambar 10.20) titik ini di anggap sebagai tempat yang strategis untuk di pasang reklame tersebut karena mudah terlihat, jalan yang dilewati dengan aktivitas masyarakat setiap harinya. Kemudian di beberapa titik yang tidak banyak dilalui namun memiliki kondisi gambut yang sangat rentan untuk terbakar.

Pemasangan reklame dapat dilakukan oleh berbagai pihak yaitu (1) pemerintah, kepolisian dan instansi terkait yang mana reklame berisikan landasan hukum dan sanksi terhadap pelaku pembakaran atau penyebab gambut terbakar, dan hibwan. (2) Perusahaan yang memiliki area kerja di dalam atau sekitar lahan gambut. (3) kelompok masyarakat atau masyarakat setempat yang terdampak kebakaran.



Gambar 5. 20 Contoh reklame yang dapat dipasang lebih banyak pada titik-titik lahan gambut yang rawan terbakar.



Gambar 5. 21 Titik Pemasangan reklame himbauan untuk tidak membakar lahan gambut

2. Pemberdayaan ekonomi masyarakat

Pemberdayaan ekonomi masyarakat. tidak dapat di pungkiri ekonomi berperan sangat penting dalam kehidupan masyarakat untuk menunjang kebutuhan sehari-hari. Pada daerah penelitian yang telah dibuat saluran drainase oleh masyarakat, tahun 2016 daerah tersebut dijadikan sebagai perkebunan nanas oleh masyarakat namun terhenti ditahun ketiga diakibatkan oleh masyarat mengeluarkan hasil panen yang tidak sesuai dengan biaya oprasional yang mereka keluarkan. Disampingi itu tanah gambut yang asam membuat tanah menjadi tidak subur dan membutuhkan campuran penetral tanah yang lebih banyak sehingga mengeluarkan modal yang lebih banyak.

Belajar dari kegagalan diatas beberapa faktor seperti tidak adanya pembekalan dan edukasi dari tenaga ahli tentang bagaimana daerah gambut dapat diolah dengan baik dan bernilai ekonomis. Pendampingan dari pemerintah sangat dibutuhkan dalam membangun Pemberdayaan ekonomi masyarakat pada lahan gambut. Pada daerah penelitian dapat di kembangkan agroteknologi dengan fokus pada pengembangan budidaya ikan, dengan beberapa pertimbangan bahwa daerah penelitian memiliki sumberdaya air yang cukup dan berkelanjutan, memiliki saluran drainase dengan lebar dan panjang yang memungkinkan untuk membuat kerambah ikan, memiliki akses jalan yang baik sehingga mudah untuk mobilitas.

Masyarakat yang gagal dalam mengelola kebun nanas di daerah penelitian dapat di rangkul dan diberikan pelatihan untuk dapat mengolah lahan gambut menjadi daerah yang mampu menghasilkan berbagai produk bubidaya perairan seperti ikan segar atau ikan olahan. Pemberdayaan ekonomi masyarakat yang berkaitan dengan air ini diharapkan dapat menjaga ketersediaan air di lahan tersebut sehingga muka air tanah lahan gambut dapat terjaga. Adapun program yang dapat diterapkan pada daerah penelitian adalah perikanan budidaya untuk pulihkan ekosistem gambut serta revitalisasi ekonomi masyarakat yang dikembangkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2022.

- a. Program perikanan budidaya untuk pulihkan ekosistem gambut serta revitalisasi ekonomi masyarakat

Ekosistem perairan gambut memiliki peluang sama untuk pengembangan perikanan budidaya. Tantangan pengembangan budidaya juga sering terganjal pada faktor kondisi kualitas perairan yang asam, teknologi perbenihan yang belum berkembang, serta pengetahuan masyarakat yang kurang dalam memilih jenis yang sesuai untuk budidaya. Kendala ini dirasakan oleh mayoritas masyarakat yang pernah melakukan kegiatan budidaya perikanan.

Program pengembangan perikanan budidaya ini menjadi salah satu upaya untuk pengelolaan lahan gambut berkelanjutan untuk kehidupan dan kesejahteraan masyarakat setempat melalui aktivitas usaha masyarakat. Salah satu strategi yang dikenalkan ke masyarakat untuk mengoptimalkan perairan lahan gambut adalah memilih jenis ikan lokal yang mampu beradaptasi dengan karakteristik perairan gambut.

Menurut Askari & Astuti, (2022) Penentuan lokasi budidaya yang tepat dan strategis dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pengembangan budidaya perikanan. Sebisa mungkin pemilihan lokasi harus memperhatikan pertimbangan sebagai berikut:

1. Lokasi memiliki kedalaman lebih dari dua meter dengan tujuan agar ketika musim kemarau datang, kondisi air masih akan tetap tersedia;
2. Lokasi tidak mengalami kekeringan saat musim kemarau, dan terbebas dari bencana banjir yang datang saat musim hujan;
3. Berada dekat dengan wilayah bekas terbakar, hal ini berkaitan dengan upaya pemantauan sekaligus upaya patroli keramba budidaya ikan dan *fire-spot*;
4. Lokasi harus sedekat mungkin dengan pusat kegiatan yang mendukung kegiatan operasional budidaya, seperti dekat dengan prasarana jalan, dekat dengan akses terhadap pasar sehingga ikan panen dapat lancar tersalurkan ke pasar dengan harga yang baik;
5. Lokasi merupakan tempat yang sering dikunjungi agar memudahkan dalam pemantauan

Besasarkan kriteria diatas daerah penelitian memenuhi kriteria untuk pembangan budidaya ikan air tawar. Daerah penelitian memiliki saluran primer dengan lebar 9 meter dengan kedalamam 4 – 6 meter dan panjang 1 kilometer.(Gambar 5.22).



Gambar 5. 22 Saluran primer pada daerah penelitian

Didukung dengan akses yang mudah. Daerah ini berada tepat di sisi jalan antar kecamatan dan berdekatan dengan beberapa titik pabrik kelapa sawit. yang mana jalan ini ramai di lewati masyarakat setempat.



Gambar 5. 23 Akses jalan pada lokasi penelitian.

b. Peningkatan kapasitas masyarakat

Mendukung pengembangan budidaya perikanan berkelanjutan di lahan gambut tentunya memerlukan transfer ilmu dan juga transfer teknologi untuk masyarakat sebagai suatu upaya awal dalam mengoptimalkan potensi perikanan gambut. Melalui program pemerintah, masyarakat diberi kesempatan untuk mengikuti pelatihan pengembangan budidaya ikan. Pelatihan teknis ini dapat menjadi bekal pengetahuan dan pondasi awal untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam kegiatan budidaya.

Sasaran pelatihan ini adalah kelompok masyarakat sekitar kawasan gambut. Pembelajaran teknis yang diajarkan mencakup teknis pembenihan, pembesaran ikan, pemberian pakan, pemeliharaan kualitas air hingga proses panen dan pasca panen. Manajemen kolaborasi dengan masyarakat melalui program pemberdayaan dan peningkatan kapasitas masyarakat menjadi penting dalam mewujudkan keberhasilan program pemulihan ekosistem gambut.

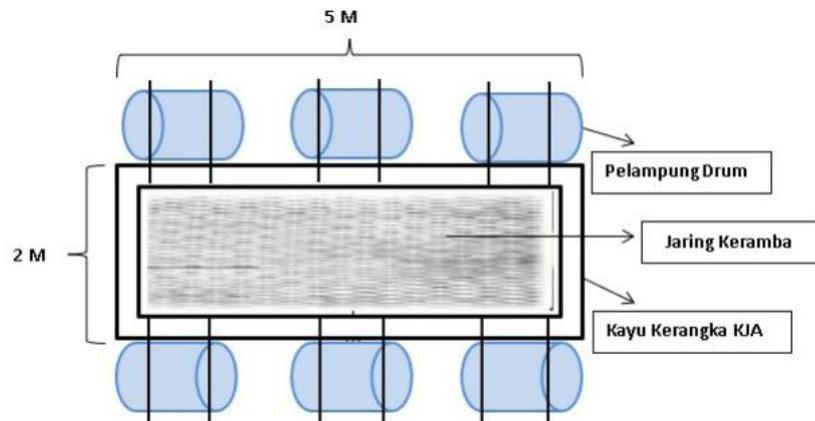
c. Jenis ikan potensial di perairan gambut

Pada umumnya ikan-ikan lokal perairan gambut didominasi oleh jenis ikan seperti Ikan gurami (*Osphronemus goramy*), ikan baung (*Mystus nemurus*), ikan tuakang (*Helostoma teminckii*), ikan gabus (*Channa striata*), ikan toman (*Channa micropeltes*), ikan betok/papuyu (*Anabas testudineus*), ikan lais (*Kryptopterus lais*) dan ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) (Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar, 2013). Jenis ikan lain misalnya seperti ikan patin, ikan nila, ikan lele dan lain sebagainya juga dapat diintroduksi ke perairan gambut jika dirasa memiliki nilai ekonomis tinggi bagi masyarakat, mampu beradaptasi pada kondisi pH perairan asam, pemeliharaan dan pemasaran yang mudah, serta kebutuhan pasar yang tinggi.

d. Model pengembangan budidaya perikanan

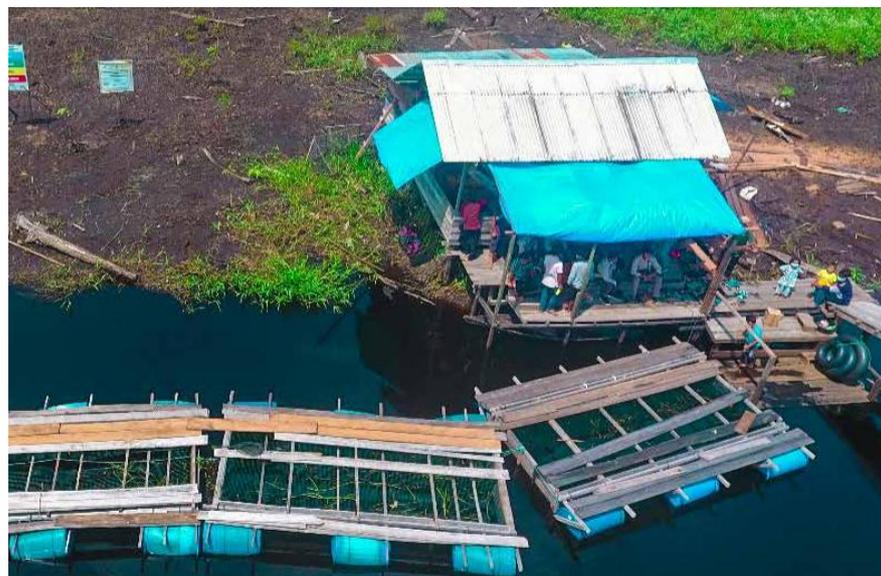
Upaya menunjang kegiatan budidaya ikan tentu dibutuhkan sarana tempat pemeliharaan ikan untuk proses pembenihan dan pembesaran. Keramba jaring apung, kolam tanah, dan kolam terpal merupakan jenis sarana yang dapat digunakan untuk pengembangan usaha budidaya ikan. Keramba jaring apung

contohnya inovasi perikanan budidaya pada perairan gambut yang dapat digunakan (Gambar 5.24)



Gambar 5. 24 Disain kerambah apung yang dapat digunakan pada lahan gambut (Askari & Astuti, 2022).

Kerangka jaring apung dapat terbuat dari papan kayu, bambu, atau besi berbentuk persegi yang diberi jaring serta pelampung (*drum, syrofoam, fiberglass*). Kerangka dan pelampung berfungsi untuk menahan jarring agar tetap terbuka di permukaan air, sedangkan jaring digunakan sebagai wadah pemeliharaan ikan. Desain dan ukuran keramba pada setiap wilayah biasanya akan berbeda karena disesuaikan berdasarkan bibit yang akan dipelihara, luas perairan, serta kemampuan pembudidaya dalam mengusahakan keramba jaring apung.



Gambar 5. 25 Contoh kerambah apung di lahan gambut (Askari & Astuti, 2022).

BAB VI

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Gambut dengan tingkat kematangan rendah berpotensi lebih tinggi untuk terbakar karna kandungan serat yang tinggi dan porositas tinggi. Resiko terbakar dapat meningkat jika jenis tutupan lahan pada gambut terbuka dan memiliki muka air tanah yang dalam.
2. Gambut original atau tidak terganggu memiliki lapisan yang tebal dengan muka air tanah yang dangkal. Sedangkan pada kondisi gambut yang telah di drainase atau telah berubah dari kondisi aslinya menyebabkan gambut mengalami beberapa perbuahan yaitu (1) hilangnya kemampuan gambut untuk menahan dan menyimpan air sehingga berubah muka air tanah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air pada saluran drainase menyebabkan penurunan muka air tanah yang signifikan. (2) mengalami subsiden yang menyebabkan gambut menjadi tipis dan mengalami kering tak balik sehingga gambut menjadi kering dan mudah terbakar.
3. Lapisan gambut yang telah didranase namun memiliki ketebalan yang homogen sama dengan area yang luas cenderung memiliki muka air tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan lapisan gambut yang memiliki ketebalan berbeda.
4. Curah hujan yang lebih rendah dari evapotranspirasi menyebabkan tidak adanya debit aliran atau tidak adanya air yang terakumulasi. Pada periode tahun kedepan curah hujan tidak lebih tinggi dari curah hujan maksimal 10 tahun terakhir. Berpotensi untuk meningkatkan gambut terbakar.
5. Secara luas saluran drainase terhubung dengan perkebunan kelapa sawit akan berpengaruh terhadap suplai air pada lahan gambut daerah penelitian.
6. mitigasi struktural berfokus pada manajemen air untuk menjaga tinggi muka air tanah. Dengan, membangun talang air pada beberapa titik kanal

untuk mengontrol suplai air pada saluran drainase. kemudian mitigasi non-struktural berfokus kepada berbagai pihak seperti pemerintah terkait dan masyarakat setempat dengan pemasangan rekayasa yang berisikan peringatan untuk tidak membakar lahan. himbawan untuk menjaga kelestarian dan mengembangkan agrowisata berbasis masyarakat setempat. dengan budidaya ikan di lahan gambut yang bertujuan untuk menjaga ketersediaan air di lahan tersebut.

6.2. Saran

Lahan gambut memiliki kondisi hidrologi yang sangat kompleks curah hujan dan iklim serta karakteristik gambut hanya sebagian dari faktor ketersediaan air yang menyebabkan gambut tetap tergenang karna itu penelitian lebih lanjut mengenai sumber air yang terakumulasi pada lahan gambut selain air hujan baik dilakukan untuk mendapatkan kondisi hidrologi yang sebenarnya sehingga kita dapat memahami dengan utuh dan pengambilan metode mitigasi yang tepat demi menjaga kelestarian ekosistem gambut dan kesatuan hidrologinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., & Subiksa, I. M. (2008). *Lahan Gambut: Potensi untuk pertanian dan aspek lingkungan*. Bogor: World Agroforestry Centro.
- Agus, F., Anda, M., Jamil, A., & Masganti. (2014). *Lahan Gambut Indonesia; Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan*. Bogor: IAARD Press.
- Askary, M., & Astuti, H. (2022). *Perikanan Budidaya untuk Pulihkan Ekosistem Gambut* . Jakarta: Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut .
- Barber, A., Crow, M., & Milsom, J. (2005). *Sumatra; Geology, Resources and Tectonic Evolution*. The Geological Society: London.
- BPS OKI. (2021). *Kabupaten Ogan Komering Ilir dalam Angka 2021*. Kayu Agung: BPS Kabupaten Ogan Komering Ilir.
- Couwenberg, J., Dommain, R., & Joosten, H. (2010). Greenhouse gas fluxes from tropical . DOI: 10.1111/j.1365-2486.2009.02016.x., 16(6):1715-1731.
- Dai, J. (1989). Potensi Gambut Indonesia. Tantangan, Prospek dan Pelestarian. *Prosiding Seminar Tanah Gambut untuk Perluasan Pertamina* (pp. 47-79). Medan: Universitas Islam Sumatera Utara.
- Driessen, P., & Suhardjo, H. (1974). *On The Defective Grain Formation Of Sawah Rice On Peat* . Bogor: Soil Research Bulletin Research Institut Bogor.
- Earth, G. (2021, Februari Senin). *Google Earth*. Retrieved from <https://earth.google.com/web/>
- Endarwati, Purwanto, J., Nugroho, S., & S., R. A. (2017). Identifikasi Area Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Analisis Semi Otomatis Citra Satelit Landat. *Seminar Nasional Geomatika*.
- Eria. (2010). *Mitigasi Bencana Kebakaran Hutan*. 13(3), 576.

- Gafoer, S., Cobrie, T., & Purnomo, J. (1986). Peta Geologi Lembar Lahat, Sumatera Selatan. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*.
- Lee. (2004). Perubahan hidrologi lahan gambut setelah ditanami kelapa sawit. *Reducing Impects and Enhacing Sustanable Menejement of Oil Palm*, Jakarta.
- Meitasai, I., Aspan, A., & Irsan, R. (2014). PENGARUH PERKEBUNAN KELAPA SAWIT TERHADAP KUANTITAS AIR DENGAN PENDEKATAN NERACA AIR TANAMAN. *Jurnal Untan*.
- Mutalib, A., Lim, J., Wong, M., & Koonvai, L. (1991). Characteristization, distribution and utilization of peat in Malaysia. *Tropical Peat. Proceed of the Intern. Symp. on Tropical Peatland, Kuching, Sarawak, Malaysia, 6-10 May* , Characteristization, distribution and utilization of peat in Malaysia.
- Noviar. (2019). *Rencana Restorasi Ekosistem Gambut Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2018-2023*. Jakarta: Badan Restorasi Gambut.
- Putra, N. E., Sutikno, S., & Fauzi, M. (2019). Model Prediksi Kedalaman Muka Air Tanah Pada Lahan Gambut Tropis (Studi kasus: Desa Sungai Beras, Kecamatan Mendahara Hulu Provinsi Jambi. *Aplikasi Teknologi (APTEK)*, Vol 11 No 2 Juli.
- Saaty, T. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. RWS Publications, Pittsburgh, PA, h. 161-176.
- Sandhyavitri, A., Fauzi, M., Gunawan, H., Sutikno, S., Amri, R., Siswanto, . . . Riza, S. (2015). *Mitigasi bencana banjir dan Kebakaran* . Pekanbaru: UR Press Pekanbaru.
- Sieffermann, G., Fournier, M., Triutomo, M., Sadelman, & Seemah, M. (1988). Velocity of tropical forest peat accumulation in Central Kalimantan Province, Indonesia (Borneo). *Proc. of the 8th Int. Peat Congress, Leningrad, USSR. Vol. 1.*, 90-98.
- Staff, S. S. (1998). *Keys to Soil Taxonomy. Eight Edition*. USDA Natural Resources Conservation Service.

- Sudiana, N. (2019). ANALISIS POTENSI BAHAYA KEBAKARAN LAHAN GAMBUT DI PULAU BENGKALIS, KABUPATEN BENGKALIS, PROVINSI RIAU. *Jurnal Alami*.
- Sumsel, B. (2006). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2005-2019*. Palembang: BAPEDA Sumatera Selatan.
- Triadi, L. B., & Simanungkalit, P. (2018). Monitoring dan Upaya Mengendalikan Muka Air Tanah pada Perkebunan di Lahan Rawa Gambut. (pp. 53-68). *Jurnal Teknik Hidraulik Vol. 9 No.1*.
- Wahyunto, Ritung, S., Suparto, & Subagjo, H. (2005). *Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan 2004*. Bogor: Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT).
- Wakhid, N., Nurzakiah, S., & Zainudin. (2019). Dinamika Tinggi Muka Air Tanah pada Lahan Gambut yang Terbakar. *EnviroScienteeae Vo. 15 No.1*, 86-90.
- Widjaya, I. A., & Sudjadi, M. (1988). Sebaran Dan Potensi Pengembangan Lahan Gambut Untuk Pertanian Di Indonesia. *Kongres I Himpunan Gambut Indonesia dan Seminar Nasional Gambut I*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Wosten, H., Hooijer, A., Siderius, C., Rais, D. S., Idris, A., & Rieley, J. (2016). Tropical Peatland water management modeling of the Air Hitam catchment in Indonesia. *Intl. J. River Basin Management Vol. 4, No. 4*, 233-244.