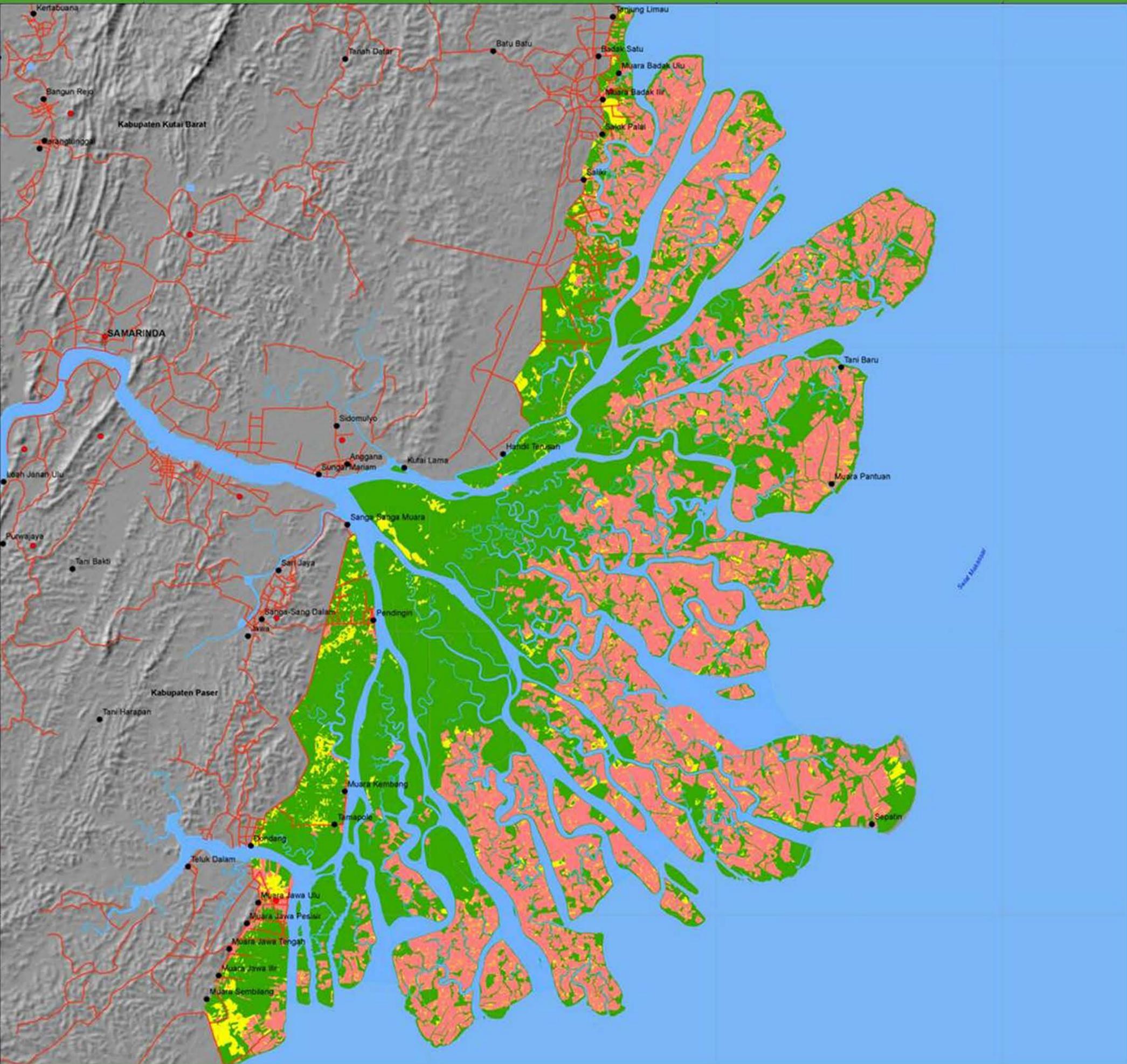


# KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH  
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

**2018**

# KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Tim Penyusun:

Dr. Rachmat Budiwijaya Suba, M.Sc.

Dr. Ali Suhardiman, M.P.

Ariyanto, M.Sc.

Erly Rosita, M.P.

Jufriah, M.P.

Nurul Puspita Palupi, S.P., M.Si.

Ibrahim, S.Hut.

Rahmidalina, SE.

Fatimah, S.Hut.

Yuniar Arianti, S.Hut.

## Nara Sumber :

Prof. Dr. Ir. Marlon Ivanhoe Aipassa

## Kerjasama antara:



**Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah  
Kabupaten Kutai Kartanegara**

dengan



**ULS. Ekosistem Tropis dan Pembangunan Berkelanjutan  
Universitas Mulawarman  
(Tropical Ecosystem and Sustainable Development of  
Mulawarman University / TESD-UNMUL)**

## RINGKASAN EKSEKUTIF

Secara administratif, kawasan Delta Mahakam termasuk dalam wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara yang berada di 5 (lima) kecamatan yaitu Kecamatan Anggana, Muara Jawa, Sanga-sanga, Muara Badak, dan Samboja. Tahun 1980, aktifitas manusia pada kawasan Delta Mahakam telah membuat alih fungsi lahan dan menyebabkan kawasan hutan mangrove mengalami degradasi/ kerusakan. Diduga rusaknya hutan mangrove di Delta Mahakam mencapai kurang lebih 80.000 ha (National Geographic Indonesia, 2015), di antaranya adalah alih fungsi ke tambak seluas 57.912 ha (Sumaryono, dkk. 2008). Dengan rusaknya hutan mangrove sudah barang tentu akan berdampak kepada berkurangnya fungsi ekologis yang dapat diberikan oleh hutan mangrove, di antaranya menahan abrasi pantai, mencegah intrusi air laut, serta sebagai sumber keanekaragaman hayati. Dengan melihat fungsi ekologis tersebut tentu banyak dampak merugikan yang didapat manusia yang bermukim di sekitar wilayah hutan mangrove jika hutan tersebut mengalami kerusakan yang utamanya adalah akibat aktifitas manusia yang berlebihan dan tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi atau pembangunan yang berkelanjutan.

Untuk mengetahui tingkat kerusakan hutan mangrove yang ada pada Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara, maka dilakukan **KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA** sebagai bahan untuk perencanaan pemulihan di wilayah tersebut oleh semua pihak. Adapun tujuan dari kajian ini adalah : 1) untuk mengetahui tingkat kerusakan hutan mangrove pada Delta Mahakam; 2) untuk mengetahui penyebab kerusakan kawasan hutan mangrove pada Delta Mahakam; dan 3) untuk menghasilkan rekomendasi terkait kegiatan perencanaan reboisasi hutan mangrove pada Delta Mahakam setelah mengetahui tingkat kerusakan kawasan hutan mangrove pada Delta Mahakam. Dari kajian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada para pemangku kepentingan (stakeholders), antara lain : 1) menyediakan data/informasi mengenai penutupan lahan di hutan Mangrove pada kawasan Delta Mahakam dan memprediksi tingkat kerusakannya; 2) menyediakan data/informasi mengenai penyebab kerusakan hutan mangrove di Delta Mahakam; 3) menjadi dasar rujukan dalam penyusunan perencanaan reboisasi hutan mangrove di Delta Mahakam dengan pertimbangan potensi dan tantangan pengelolaannya, baik pada tingkat Kabupaten Kutai Kartanegara maupun Provinsi Kalimantan Timur.

Luas kawasan hutan mangrove Delta Mahakam yang dilingkupi dalam studi yaitu seluas 125.502 ha. Berdasarkan hasil analisis peta, tingkat kekritisitas kawasan mangrove di Delta Mahakam dengan tingkat kritis katagori rusak sekitar 5,6% (7.034 ha), tingkat kritis katagori rusak berat sekitar 42,2%, dan tingkat kritis katagori tidak rusak sekitar 52,2% (65.522 ha), dengan potensi mangrove kerapatan tinggi seluas 49.885 ha (39,7%). Dilihat dari luasan penggunaan lahan, kawasan Delta Mahakam sebagian besar

didominasi oleh tambak dengan luas 54.865 ha (43,7%), dapat dikatakan merupakan penyebab kerusakan mangrove di Delta Mahakam. Namun demikian, mengingat kompleksitas permasalahan yang ada, penanganan pemulihannya ke depan memerlukan pendekatan teknis yang terencana dan memperhatikan dimensi sosial dalam konteks yang lebih luas.

Berdasarkan hasil analisis potensi tegakan mangrove dapat dilakukan beberapa hal terkait dengan perencanaan rehabilitasi antara lain: 1) Kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di Delta Mahakam diprioritaskan pada areal yang terbuka dengan jarak tanam yang tidak terlalu rapat agar pertumbuhan dapat berjalan optimal; 2) Secara alami ruang tumbuh mangrove baik pancang maupun pohon dalam satu hektar diisi lebih kurang 3.500 batang pohon. Dengan informasi ini maka ruang tumbuh optimal adalah  $1,7 \times 1,7$  m; 3) Apabila dilakukan dengan jarak tanam yang lebih rapat maka perlu dilakukan penjarangan secara periodik pada tahun ke-5, ke-10 dan ke-15 sebesar masing-masing 10%, 30% dan 30% agar pertumbuhan naik dari 15 m<sup>3</sup>/ha pada akhir tahun ke-5 menjadi 20 m<sup>3</sup>/ha pada akhir tahun ke-10 dan 100 m<sup>3</sup>/ha pada akhir tahun ke-15; dan 4) Dengan pengaturan jarak tanam dan/atau penjarangan diharapkan pertumbuhan tanaman mangrove dapat lebih optimal. Pertumbuhan yang optimal dapat menyasar dua tujuan pengelolaan kawasan sekaligus. Khusus rehabilitasi di kawasan hutan produksi, maka pertumbuhan tegakan yang optimal dapat diproyeksikan untuk kebutuhan produksi kayu maupun penyerapan karbon di masa yang akan datang.

Kegiatan pemulihan Delta Mahakam memerlukan keterlibatan semua pihak dalam pelaksanaannya antara lain: pemerintah pusat, pemerintah daerah, pihak swasta (perusahaan), LSM, aparat hukum, aparat desa dan masyarakat setempat. Beberapa rekomendasi terkait konteks sosial kegiatan pemulihan Delta Mahakam antara lain: 1) Intervensi pemerintah pusat dengan kebijakan yang berpihak agar penanganan delta lebih terarah (melalui KPHP Delta Mahakam); 2) Kebijakan Pemerintah Daerah (Pemerintah Provinsi Kaltim dan Pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara yang terintegrasi dengan kegiatan LSM) harus lintas sektor dan dengan program yang berkesinambungan; 3) Komitmen kuat pihak swasta yang beraktifitas di Delta Mahakam terhadap lingkungan bukan sekedar profit ekonomi dengan tidak merugikan masyarakat sekitar; 4) Penegakan hukum yang tegas terhadap segala bentuk perusakan mangrove; 5) Pelibatan masyarakat setempat mulai perencanaan hingga pemantauan kegiatan; 6) Implementasi peraturan desa oleh pemerintah desa bekerjasama dengan Badan Permusyawaratan Desa (BPD) yang melibatkan masyarakat dalam kegiatan rehabilitasi di lahan-lahan yang tidak produktif; 7) Implementasi TORA (Tanah Obyek Reforma Agraria) di Delta Mahakam perlu dilakukan dengan prinsip-prinsip kehati-hatian dengan memprioritaskan pada tujuan pemulihan Delta Mahakam; 8) Pada kawasan hutan produksi yang telah dibuka untuk tambak, penerapan tambak ramah lingkungan diperlukan dengan pengawasan yang ketat.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Dokumen Kajian “Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara” ini dapat diselesaikan.

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi di kawasan hutan mangrove pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara dan untuk mengetahui penyebab-penyebab kerusakannya. Diharapkan dokumen ini nantinya dapat menjadi salah satu bahan rujukan untuk kepentingan dalam kegiatan perencanaan reboisasi hutan mangrove di kawasan Delta Mahakam yang ada di Kabupaten Kutai Kartanegara.

Dokumen Kajian “Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara” tersusun berkat dukungan berbagai pihak, terutama seluruh staf Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara khususnya mereka yang terlibat dalam kegiatan kajian, serta kepada seluruh parapihak yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam penyusunan dokumen kajian ini. Atas partisipasi dan dukungannya disampaikan penghargaan dan terima kasih sebesar-besarnya.

Tenggarong, Desember 2018

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>RINGKASAN EKSEKUTIF</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>II. KERANGKA KOSEPTUAL/ALUR PIKIR</b> .....	5
2.1. Kajian Pustaka .....	5
2.1.1. Dasar hukum .....	8
2.1.2. Pengertian-pengertian .....	9
2.1.3. Peraturan/kebijakan pemerintah tentang hutan mangrove dan Delta Mahakam .....	10
2.2. Kerangka Pemikiran/Konsep .....	18
2.3. Ruang Lingkup dan Sistematika/Substansi Dokumen .....	19
2.4. Metode Penelitian .....	20
2.4.1. Waktu dan lokasi .....	20
2.4.2. Pengumpulan data dasar dan pendukung .....	22
1) Data sekunder dan dokumen daerah .....	22
2) Pengumpulan dan analisis data sosial ekonomi dan budaya .....	22
a) Variabel, parameter dan data .....	22

b) Metode/teknik pengumpulan data .....	25
c) Metode analisis data .....	27
3) Pengumpulan dan analisis data spasial lahan mangrove kritis Delta Mahakam .....	28
a) Penggunaan lahan di mangrove .....	30
b) Kerapatan tajuk .....	31
c) Ketahanan tanah terhadap abrasi .....	32
d) Skoring penentuan lahan kritis di mangrove .	32
4) Pendugaan potensi tegakan mangrove .....	33
a) Bentuk dan ukuran sampel plot.....	34
b) Lokasi sampel plot .....	35
c) Prosedur dan parameter yang diukur di dalam sampel plot .....	36
d) Pengolahan data .....	38
e) Analisis data.....	39
III. GAMBARAN UMUM WILAYAH DELTA MAHAKAM .....	42
3.1. Letak dan Luas Wilayah .....	42
3.2. Kondisi Geofisik Wilayah Delta Mahakam.....	47
3.2.1 Topografi dan kelerengan .....	47
3.2.2 Hidrologi dan klimatologi .....	47
3.3. Struktur Vegetasi .....	49
3.4. Aspek Demografis.....	52
3.5. Aksesibilitas .....	56
3.6. Perkembangan Sarana dan Prasarana .....	57
3.7. Aktivitas Kehidupan Masyarakat .....	60
3.8. Interaksi Sosial dan Potensi Konflik Sumberdaya .....	64
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	66
4.1. Penilaian Tingkat Kekritisan Mangrove Delta Mahakam ...	66
4.1.1. Kondisi terkini penutupan dan penggunaan lahan	66
4.1.2. Kondisi kerapatan tajuk .....	66

4.1.3. Jenis tanah dan ketahanan terhadap abrasi .....	67
4.1.4. Kriteria kekritisn mangrove Delta Mahakam .....	74
4.2. Dimensi Sosial dan Perspektif Masyarakat terhadap Kerusakan Mangrove Delta Mahakam .....	75
4.2.1 Persepsi hutan mangrove dan Delta Mahakam dalam kelompok masyarakat.....	75
4.2.2 Peluang program kehutanan berbasis masyarakat.	78
4.3. Pendugaan Potensi Tegakan Mangrove sebagai Dasar Perencanaan Rehabilitasi Delta Mahakam .....	82
4.3.1. Kurva tinggi tegakan mangrove .....	82
4.3.2. Potensi tegakan mangrove .....	83
4.4. Saran untuk Rehabilitasi Delta Mahakam ke Depan .....	87
V. PENUTUP .....	98
5.1. Kesimpulan .....	98
5.2. Rekomendasi .....	99
DAFTAR PUSTAKA .....	101
LAMPIRAN .....	104

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Tubuh Utama</b>	<b>Hal</b>
Tabel II-1	Peraturan/Kebijakan yang Berkaitan tentang Hutan Mangrove dan Delta Mahakam .....	11
Tabel II-2	Informasi Umum Sampel Plot Mangrove di Lapangan .....	21
Tabel II-3	Gambaran Umum Responden Masyarakat di 5 (Lima) Desa Sekitar Delta Mahakam .....	24
Tabel II-4	Data Sosial, Ekonomi, dan Budaya Kegiatan Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara .....	25
Tabel II-5	Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan di Mangrove dengan Skor serta Perkalian Bobotnya .....	30
Tabel II-6	Klasifikasi Kerapatan Tajuk di Mangrove dengan Skor serta Perkalian Bobotnya .....	30
Tabel II-7	Klasifikasi Ketahanan Tanah di Mangrove terhadap Abrasi dengan Skor serta Perkalian Bobotnya .....	30
Tabel III-1	Batas Administrasi Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam ....	43
Tabel III-2	Proporsi Luas Masing-masing Kecamatan terhadap Wilayah Delta Mahakam .....	45
Tabel III-3	Topografi dan Kelerengan Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	47
Tabel III-4	Sungai-sungai yang Terdapat di Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	48
Tabel III-5	Jumlah Curah Hujan di Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	49
Tabel III-6	Rasio Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	54
Tabel III-7	Gambaran Umum Suku di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam .....	54

Tabel III-8	Gambaran Umum Luas Wilayah dan Kepadatan Penduduk di Desa-desa Sampel pada Delta Mahakam .....	55
Tabel III-9	Gambaran Umum Aksesibilitas di Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	56
Tabel III-10	Sarana Peribadatan pada Lima Desa Sampel di Delta Mahakam .....	59
Tabel III-11	Sarana Penginapan pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	60
Tabel III-12	Gambaran Umum Pola Rumah Tangga Masyarakat di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam .....	60
Tabel III-13	Gambaran Umum Pola Kepemilikan Lahan Masyarakat di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam .....	61
Tabel III-14	Gambaran Umum Ketergantungan Terhadap SDA / Lahan di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam ..	63
Tabel III-15	Gambaran Umum Ketergantungan terhadap Sungai di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam .....	64
Tabel III-16	Persepsi Masyarakat di Lima Desa Sampel terhadap Keberadaan Perusahaan pada Delta Mahakam .....	64
Tabel III-17	Gambaran Umum Konflik di Empat Desa Sekitar Delta Mahakam .....	65
Tabel IV-1	Jenis Penutupan dan Penggunaan Lahan di Delta Mahakam.....	66
Tabel IV-2	Kerapatan Tajuk Tegakan Mangrove Delta Mahakam.....	67
Tabel IV-3	Jenis Tanah yang Melingkupi Wilayah Delta Mahakam .....	67
Tabel IV-4	Tingkat Kekritisn Lahan Mangrove Delta Mahakam.....	74
Tabel IV-5	Tingkat Kekritisn Lahan Mangrove Delta Mahakam Berdasarkan Penutupan dan Penggunaan Lahan...	74
Tabel IV-6	Tingkat Kekritisn Lahan Mangrove Delta Mahakam di Tiap Kecamatan.....	75

Tabel IV-7	Persepsi Masyarakat di 5 (Lima) Desa Sampel terhadap Delta Mahakam dan Hutan Mangrove Kabupaten Kutai Kartanegara .....	76
Tabel IV-8	Persepsi Masyarakat di 5 (Lima) Desa Sampel terhadap Fungsi dan Manfaat Hutan Mangrove di Delta Mahakam .....	76
Tabel IV-9	Gambaran Umum Kondisi Kekritisian Mangrove, Penyebab dan Kurun Waktunya Menurut Masyarakat di 4 (Empat) Desa di Delta Mahakam ..	77
Tabel IV-10	Gambaran Umum Masyarakat di 5 (Lima) Desa terhadap Saran Pemulihan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara .....	79
Tabel IV-11	Para Pihak yang Perlu Terlibat dan Harapan terhadap Pemulihan Delta Mahakam .....	79
Tabel IV-12	Gambaran Umum Kelembagaan di 5 (Lima) Desa Sampel pada Delta Mahakam .....	81
Tabel IV-13	Struktur Tegakan Tingkat Pancang pada Strata Tutupan Lahan yang Berbeda .....	85
Tabel IV-14	Struktur Tegakan Tingkat Pohon pada Strata Tutupan Lahan yang Berbeda .....	86
Tabel IV-15	Kesesuaian Beberapa Jenis Tanaman Mangrove dengan Faktor Lingkungannya .....	89
Tabel IV-16	Rekomendasi Jenis-jenis Mangrove untuk Rehabilitasi Delta Mahakam .....	94
<b>Lampiran</b>		
Lampiran 1	Peraturan/Kebijakan yang Berkaitan tentang Hutan Mangrove dan Delta Mahakam .....	98

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Hal
Gambar II-1	Kerangka Pemikiran Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara .....	18
Gambar II-2	Peta Lokasi Peletakan Sampel Plot Mangrove di Lapangan .....	22
Gambar II-3	Proses Wawancara yang Dilakukan Terhadap Informan Kunci.....	26
Gambar II-4	Alur Studi dan Analisis Kualitatif dalam Studi Kegiatan Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kab Kutai Kartanegara ..	28
Gambar II-5	Tampilan Citra Satelit SPOT 6/7 .....	31
Gambar II-6	<i>Layout</i> Sampel Plot Mangrove yang Dibuat di Lapangan.....	35
Gambar II-7	Pengukuran Tegakan Mangrove.....	36
Gambar II-8	Kerapatan Tajuk Mangrove.....	37
Gambar III-1	Peta Batas Administrasi Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara.....	44
Gambar III-2	Peta Fungsi Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara .....	46
Gambar III-3	Salah Satu Formasi <i>Rhizophora</i> sp. di Delta Mahakam.....	50
Gambar III-4	Salah Satu Formasi Campuran <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> dan <i>Nypa fruticans</i> di Delta Mahakam	51
Gambar III-5	Jumlah dan Kepadatan Penduduk pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	53
Gambar III-6	Jumlah Penduduk Berdasarkan Agama pada Lima Desa Sampel di Wilayah Delta Mahakam .....	55
Gambar III-7	Sarana Pendidikan pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	57

Gambar III-8	Sarana Kesehatan pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	58
Gambar III-9	Sarana Peribadatan pada 5 Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam .....	58
Gambar IV-1	Peta Tutupan/Penggunaan Lahan Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara .....	68
Gambar IV-2	Peta Kerapatan Tajuk Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara .....	69
Gambar IV-3	Peta Tanah Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara .....	70
Gambar IV-4	Peta Tingkat Kerusakan Mangrove Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara .....	71
Gambar IV-5	Salah Satu View Hutan Mangrove dengan Kerapatan Tinggi di Delta Mahakam.....	72
Gambar IV-6	Pemukiman Desa Tani Baru di Delta Mahakam.....	72
Gambar IV-7	Situasi Pertambakan di Delta Mahakam.....	73
Gambar IV-8	Bekas Tambak yang Ditinggalkan oleh Pemiliknya dan Penting untuk Menjadi Target Rehabilitasi.....	73
Gambar IV-9	Rehabilitasi Mangrove yang Dilakukan di Sekitar Pemukiman Memperlihatkan Keberhasilan yang Signifikan.....	78
Gambar IV-10	Grafik Hubungan antara Diameter Setinggi Dada dengan Tinggi Total Pohon .....	83
Gambar IV-11	Peta Kesesuaian Jenis Mangrove dengan Kondisi Tapak di Sebagian Kawasan Delta Mahakam (sumber: Suhardiman dkk., 2013) .....	91
Gambar IV-12	Peta Tanah Obyek Reformasi Agraria (TORA) Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara .....	97

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Hutan mangrove sebagai bagian dari ekosistem pesisir memberikan andil yang besar dalam produksi perikanan. Hal ini disebabkan hutan mangrove merupakan salah satu simpul dari siklus hidup sebagian besar biota laut seperti halnya ikan (terutama ikan pelagis) dan udang. Secara alami spesies udang pada dasarnya menggantungkan ketestariannya pada perairan di sekitar hutan mangrove. Disamping sebagai tempat berlindung, hutan mangrove memungkinkan terjadinya penumpukan detritus dan pertumbuhan plankton yang merupakan sumber makanan bagi biota air. Ekosistem hutan mangrove diketahui mempunyai fungsi ganda baik dari sisi sumberdaya hayati maupun sosial ekonomi. Manfaat yang diberikan ekosistem ini berupa kekayaan sumberdaya perikanan dan sumberdaya hutan bakau, akan tetapi di sisi lain ekosistem hutan mangrove merupakan ekosistem yang rapuh, rentan terhadap kerusakan dan memiliki biaya tinggi dalam hal rehabilitasi fungsinya.

Sejak tahun 2005, luas hutan mangrove di dunia diperkirakan sebesar 15,2 hektar dan mengalami penyusutan sekitar satu persen tiap tahun yang utamanya diakibatkan oleh konversi lahan untuk usaha pertanian, pemukiman dan infrastruktur pariwisata. Indonesia sendiri memiliki luas hutan mangrove kurang lebih 4 juta hektar. Salah satu kawasan hutan mangrove yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara adalah hutan mangrove pada Delta Mahakam dengan luas kurang lebih 100.000 ha yang meliputi 5 (lima) kecamatan, yaitu Anggana, Muara Jawa, Muara Badak, Sanga-sanga, dan Samboja. Delta Mahakam memiliki aktivitas ekonomi yang relatif tinggi di berbagai sektor seperti migas, perikanan, perhubungan, dan perdagangan. Kawasan ini dikenal memiliki keanekaragaman hayati dan nonhayati yang relatif tinggi

terutama ekosistem hutan mangrove yang merupakan lahan potensial usaha pertambakan dan penangkapan ikan, udang dan biota laut lainnya.

Hutan mangrove di Delta Mahakam secara tradisional dimanfaatkan oleh masyarakat untuk beberapa keperluan harian seperti kayu bakar, bangunan gubug atau arang. Pemanfaatan tersebut masih dapat ditoleransi sepanjang tidak sampai pada skala komersial. Pemanfaatan dalam skala yang lebih besar untuk jalan, pariwisata, pertambakan dan industri telah menyebabkan ribuan hektar mangrove hilang dari kawasan pesisir. Penilaian yang salah terhadap ekosistem mangrove telah mengakibatkan konversi hutan mangrove secara sembarangan tanpa memperhitungkan faktor lingkungan dan kelestariannya. Laju pembangunan sektor perikanan yang semakin meningkat dan pertambahan jumlah penduduk yang semakin pesat di wilayah pesisir dan laut Kabupaten Kutai Kartanegara khususnya di Delta Mahakam, telah memberikan kontribusi yang relatif signifikan terhadap taraf hidup masyarakat di daerah ini. Walaupun peningkatan pembangunan sektor perikanan dan kelautan telah memberikan kontribusi perekonomian regional maupun nasional, namun dalam pemanfaatan sumberdaya ini tidak terlepas dari eksternalitas yang ditimbulkan, yang berpotensi besar terhadap degradasi sumberdaya wilayah pesisir dan laut. Sejak tahun 1980 dengan berbagai aktifitas manusia pada kawasan Delta Mahakam telah membuat alih fungsi lahan dan menyebabkan kawasan hutan mangrove mengalami degradasi/kerusakan. Diduga rusaknya hutan mangrove di Delta Mahakam telah mencapai kurang lebih 80.000 ha sampai tahun 2015 (National Geographic Indonesia, 2015), dimana penyebab utamanya adalah alih fungsi ke tambak seluas 57.912 ha (Sumaryono, dkk. 2008).

Rusaknya hutan mangrove akan berdampak kepada berkurangnya fungsi ekologis yang dapat diberikan oleh hutan mangrove, di antaranya menahan abrasi pantai, mencegah intrusi air laut, serta sebagai sumber keanekaragaman hayati. Kriteria kerusakan ekosistem mangrove

sebagaimana dimaksud pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 121 Tahun 2012 tentang Rehabilitasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil ditentukan berdasarkan: (a) kerusakan fisik; (b) kerusakan kimiawi; dan/atau (c) kerusakan hayati. Salah satu hal yang menjadi perhatian adalah adalah kerusakan hayati sebagaimana dimaksud meliputi: (a) kerapatan rendah; (b) tutupan rendah; (c) dominasi jenis tinggi atau keanekaragaman rendah; (d) penurunan populasi melebihi kemampuan alam untuk pulih; (e) penurunan dan/atau hilangnya daerah pemijahan biota laut (*spawning ground*), daerah pembesaran biota laut (*nursery ground*), serta daerah pencarian makan bagi satwa (*feeding ground*).

## 1.2. Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan fungsi ekologis mangrove tentu banyak dampak merugikan yang didapat manusia yang bermukim di sekitar wilayah hutan mangrove jika hutan tersebut mengalami kerusakan yang utamanya adalah akibat aktifitas manusia yang berlebihan dan tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi atau pembangunan yang berkelanjutan. Untuk itu perlu pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan, dimana semua upaya perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan lestari melalui proses terintegrasi untuk mencapai keberlanjutan fungsi-fungsi ekosistem mangrove bagi kesejahteraan masyarakat.

Untuk mengetahui tingkat kerusakan hutan mangrove pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara maka dilakukan kajian ini sebagai bahan untuk perencanaan pemulihan di wilayah tersebut oleh semua pihak.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Maksud dilaksanakannya kajian ini adalah menyiapkan bahan dasar dalam rangka menyusun Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di

Kabupaten Kutai Kartanegara.

Adapun tujuan kegiatan ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui tingkat kerusakan hutan mangrove pada Delta Mahakam;
- 2) Untuk mengetahui penyebab kerusakan kawasan hutan mangrove pada Delta Mahakam;
- 3) Untuk menghasilkan rekomendasi terkait kegiatan perencanaan reboisasi hutan mangrove pada Delta Mahakam setelah mengetahui tingkat kerusakan kawasan hutan mangrove pada Delta Mahakam.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Keluaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah tersedianya dokumen “Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara” yang didalamnya berisi tentang tingkat kerusakan hutan mangrove yang terjadi di Delta Mahakam dan identifikasi penyebab-penyebab kerusakannya serta perencanaan reboisasi berdasarkan tingkat kerusakan yang terjadi.

Dengan adanya dokumen “Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara” ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada para pemangku kepentingan (*stakeholders*), antara lain sebagai berikut:

- 1) Menyediakan data/informasi mengenai penutupan lahan di hutan Mangrove pada kawasan Delta Mahakam dan memprediksi tingkat kerusakannya;
- 2) Menyediakan data/informasi mengenai penyebab kerusakan hutan mangrove di Delta Mahakam;
- 3) Menjadi dasar rujukan dalam penyusunan perencanaan reboisasi hutan mangrove di Delta Mahakam dengan pertimbangan potensi dan tantangan pengelolaannya, baik pada tingkat Kabupaten Kutai Kartanegara maupun Provinsi Kalimantan Timur.

## **BAB II**

### **KERANGKA KONSEPTUAL/ALUR PIKIR**

#### **2.1. Kajian Pustaka**

Pengertian mangrove dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 121 Tahun 2012 tentang Rehabilitasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, adalah vegetasi pantai yang memiliki morfologi khas dengan sistem perakaran yang mampu beradaptasi pada daerah pasang surut dengan substrat lumpur atau lumpur berpasir. Sementara dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove diuraikan bahwa ekosistem mangrove adalah kesatuan antara komunitas vegetasi mangrove berasosiasi dengan fauna dan mikro organisme sehingga dapat tumbuh dan berkembang pada daerah sepanjang pantai terutama di daerah pasang surut, laguna, muara sungai yang terlindung dengan substrat lumpur atau lumpur berpasir dalam membentuk keseimbangan lingkungan hidup yang berkelanjutan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembagian zonasi terkait dengan respons jenis tanaman terhadap salinitas, pasang-surut dan keadaan tanah. Kondisi tanah mempunyai kontribusi besar dalam membentuk zonasi penyebaran tanaman dan hewan seperti perbedaan spesies kepiting pada kondisi tanah yang berbeda. Api-api dan pedada tumbuh sesuai di zona berpasir, mangrove cocok di tanah lembek berlumpur dan kaya humus sedangkan jenis tancang menyukai tanah lempung dengan sedikit bahan organik. Keadaan morfologi tanaman, daya apung dan cara penyebaran bibitnya serta persaingan antar spesies, merupakan faktor lain dalam penentuan zonasi ini.

Formasi hutan mangrove yang terbentuk di kawasan mangrove biasanya didahului oleh jenis pohon pedada dan api-api sebagai pionir yang memagari daratan dari kondisi laut dan angin. Jenis-jenis ini mampu hidup di tempat yang biasa terendam air waktu pasang karena

mempunyai akar pasak. Pada daerah berikutnya yang lebih mengarah ke daratan banyak ditumbuhi jenis bakau (*Rhizophora* spp.). Daerah ini tidak selalu terendam air, hanya kadang-kadang saja terendam air. Pohon tancang tumbuh di daerah berikutnya makin menjauhi laut, ke arah daratan. Daerah ini tanahnya agak keras karena hanya sesekali terendam air yaitu pada saat pasang yang besar dan permukaan laut lebih tinggi dari biasanya. Umumnya di perbatasan daerah laut didominasi jenis mangrove pionir *Avicennia* spp. dan *Sonneratia* spp. Di pinggiran atau bantaran muara sungai, *Rhizophora* spp. yang menempati. Di belakang zona ini merupakan zona campuran jenis mangrove seperti *Rhizophora* spp., *Sonneratia* spp., *Bruguiera* spp., dan jenis pohon yang berasosiasi dengan mangrove seperti tingi (*Ceriops* sp.) dan panggang (*Excoecaria* sp.). Di sepanjang sungai di bagian muara biasanya dijumpai pohon nipah (*Nypa fruticans*).

Dibandingkan dengan ekosistem hutan lain, ekosistem hutan mangrove memiliki beberapa sifat kekhususan dipandang dari kepentingan keberadaan dan perannya dalam ekosistem SDA, yaitu :

- (1) Letak hutan mangrove terbatas pada tempat-tempat tertentu dan dengan luas yang terbatas pula.
- (2) Peranan ekologis dari ekosistem hutan mangrove bersifat khas, berbeda dengan peran ekosistem hutan lainnya.
- (3) Hutan mangrove memiliki potensi hasil yang bernilai ekonomis tinggi.

Berlandaskan pada kenyataan tersebut, diperlukan adanya keseimbangan dalam memandang manfaat bagi lingkungan dari hutan mangrove dalam keadaannya yang asli dengan manfaat ekonomisnya. Dalam hal ini tujuan utama pengelolaan ekosistem mangrove adalah sebagai berikut:

- (1) Mengoptimalkan manfaat produksi dan manfaat ekologis dari ekosistem mangrove dengan menggunakan pendekatan

ekosistem berdasarkan prinsip kelestarian hasil dan fungsi ekosistem yang bersangkutan.

- (2) Merehabilitasi hutan mangrove yang rusak.
- (3) Membangun dan memperkuat kerangka kelembagaan beserta iptek yang kondusif bagi penyelenggaraan pengelolaan mangrove secara baik.

Keberhasilan merehabilitasi hutan mangrove akan berdampak pada adanya peningkatan pembangunan ekonomi khususnya dalam bidang perikanan, pertambakan, industri, pemukiman, rekreasi dan lain-lain. Kayu tumbuhan mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan kayu bakar, bahan tekstil dan penghasil tanin, bahan dasar kertas, keperluan rumah tangga, obat dan minuman, dan masih banyak lagi lainnya (Sumarhani, 1995).

Hutan mangrove juga berfungsi untuk menopang kehidupan manusia, baik dari sudut ekologi, fisik, maupun sosial ekonomi misalnya untuk menahan ombak, menahan intrusi air laut ke darat, dan sebagai habitat bagi biota laut tertentu untuk bertelur dan pemijahannya. Hutan mangrove dapat pula dikembangkan sebagai wilayah baru dan untuk menambah penghasilan petani tambak dan nelayan, khususnya di bidang perikanan dan garam (Subing, 1995). Di samping itu, hutan mangrove sebagai suatu ekosistem di daerah pasang surut, kehadirannya sangat berpengaruh terhadap ekosistem-ekosistem lain di daerah tersebut. Pada daerah ini akan terdapat ekosistem terumbu karang, ekosistem padang lamun, dan ekosistem estuari yang saling berpengaruh antara ekosistem yang satu dengan lainnya.

Dengan demikian, terjadinya kerusakan/gangguan pada ekosistem yang satu tentu saja akan mengganggu ekosistem yang lain. Sebaliknya seperti diuraikan di atas keberhasilan dalam pengelolaan (rehabilitasi) hutan mangrove akan memungkinkan peningkatan penghasilan masyarakat pesisir khususnya para nelayan dan petani tambak karena

kehadiran hutan mangrove ini merupakan salah satu faktor penentu pada kelimpahan ikan atau berbagai biota laut lainnya.

### 2.1.1. Dasar hukum

Peraturan dan perundangan-undangan terkait pengelolaan kawasan mangrove sebagai dasar hukum dalam penyusunan “Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara” adalah sebagai berikut:

- a. Undang-Undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya;
- b. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention on Biological Diversity* (Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati);
- c. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change* (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim);
- d. Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perubahan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan;
- e. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Sumberdaya Air;
- f. Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan sebagaimana diubah dengan Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009;
- g. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah sebagaimana telah diubah dengan Undang-undang Nomor 23 tahun 2014;
- h. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang;

- i. Undang-Undang Nomor 27 tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 1 tahun 2014;
- j. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- k. Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2004 tentang Perlindungan Hutan;
- l. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove;
- m. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 17 Tahun 2008 tentang Kawasan Konservasi Wilayah Pesisir dan Pulau Kecil;
- n. Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional;
- o. Peraturan Pemerintah Nomor 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan;
- p. Peraturan Presiden nomor 73 tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove.
- q. Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara Nomor 17 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah 2005-2025;
- r. Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara Nomor 7 Tahun 2016 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara Tahun 2016-2021.

### 2.1.2. Pengertian-pengertian

Beberapa pengertian yang terkait dengan kajian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

Mangrove : Komunitas vegetasi pantai tropis yang khas, tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut terutama di laguna, muara sungai dan pantai yang terlindung dengan substrat lumpur

- atau lumpur yang berpasir.
- Hutan Mangrove : Suatu formasi pohon-pohon yang tumbuh pada tanah *alluvial* di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut dan dicirikan oleh keberadaan jenis-jenis *Avicenia* spp. (api-api), *Sonneratia* spp. (pedada), *Rhizophora* spp. (bakau), *Bruguiera* spp. (tanjang), *Lumnitzera excoecaria* (tarumtum), *Xylocarpus* spp. (nyirih), *Anisoptera* sp. dan *Nypa fruticans* (nipah).
- Tambak : Aktivitas pertambakan ikan di sekitar pantai yang ditandai dengan kenampakan pola pematang, termasuk tambak garam
- Delta : Tanah datar hasil pengendapan yang dibentuk oleh sungai, muara sungai, dimana timbunan sedimen tersebut mengakibatkan propagradasi yang tidak teratur pada garis pantai.
- Delta Mahakam : Salah satu contoh wilayah interaksi antara air tawar (*fresswater*) dari darat dan salinitas dari Selat Makassar yang dibawa oleh tenaga pasut saat pasang.

### 2.1.3. Peraturan/kebijakan pemerintah tentang hutan mangrove dan Delta Mahakam

Beberapa peraturan/kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan hutan mangrove dan Delta Mahakam tersaji pada Tabel II-1 berikut.

**Tabel II-1.** Peraturan/Kebijakan yang Berkaitan tentang Hutan Mangrove dan Delta Mahakam

No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
1.	Keputusan Bersama Menteri Pertanian dan Menteri Kehutanan Nomor: KB.555/264/Kpts/4/1984 dan Nomor: 082/Kpts-II/1984 tentang Pengaturan Penyediaan Lahan Kawasan Hutan untuk Pengembangan Usaha Budidaya Pertanian	Pasal 3: Penyediaan lahan kawasan hutan pantai (mangrove) untuk pengembangan usaha budidaya perikanan/pertambakkan dilakukan dengan ketentuan: (c) Jalur hijau hutan pantai yang berfungsi sebagai pelindung pantai dan tempat berpihanya biota laut tetap dipertahankan, yang lebarnya akan ditetapkan berdasarkan penelitian ilmiah oleh lembaga/ instansi yang berwenang, dengan ketentuan bahwa sambil menunggu hasil penelitian ilmiah tersebut lebar jalur hijau hutan pantai di tempat-tempat tertentu yang ditetapkan bersama oleh Eselon I yang terkait adalah 200 meter.
2.	Surat Edaran Departemen Kehutanan Nomor: 507/IV-BPHH/1990	Penjabaran SKB di atas, yang di antaranya berisi penentuan lebar sabuk hijau pada hutan mangrove, yaitu selebar 200 m di sepanjang pantai dan 50 m di sepanjang tepi sungai.
3.	Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor: 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pasal 1, butir 7: Sempadan pantai adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai; butir 12: Kawasan pantai berhutan bakau adalah kawasan pesisir laut yang merupakan habitat alami hutan bakau (mangrove) yang berfungsi memberi perlindungan kepada perikehidupan pantai dan lautan.</li> <li>2) Pasal 5: Sempadan pantai termasuk kawasan perlindungan.</li> <li>3) Pasal 6: Kawasan pantai berhutan bakau (mangrove) termasuk kawasan suaka alam.</li> <li>4) Pasal 13: Perlindungan terhadap sempadan pantai dilakukan untuk melindungi wilayah pantai dari kegiatan yang mengganggu kelestarian fungsi pantai.</li> <li>5) Pasal 14: Kriteria sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian</li> </ol>

No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
		yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat.
4.	Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan	Mangrove merupakan ekosistem hutan, dan oleh karena itu, maka pemerintah bertanggungjawab dalam pengelolaan yang berasaskan manfaat dan lestari, kerakyatan, keadilan, kebersamaan, keterbukaan dan keterpaduan (Pasal 2). Selanjutnya dalam kaitan kondisi mangrove yang rusak, kepada setiap orang yang memiliki, pengelola dan atau memanfaatkan hutan kritis atau produksi, wajib melaksanakan rehabilitasi hutan untuk tujuan perlindungan konservasi (Pasal 43).
5.	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove	Lampiran I. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove Lampiran II. Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove
6.	Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: Per.17/Men/2005 tentang Rencana Strategis (Renstra) Departemen Kelautan dan Perikanan Tahun 2005 – 2009	Ekosistem mangrove, kondisi saat ini dapat digambarkan sebagai berikut: a. Mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan di wilayah pesisir dan laut karena memiliki fungsi proteksi, ekologi, dan ekonomi. Disamping itu, wilayah mangrove merupakan daerah asuhan ( <i>nursery ground</i> ), pemijahan ( <i>spawning ground</i> ), dan tempat mencari makan ( <i>feeding ground</i> ), serta <i>shelter</i> berbagai jenis biota. Potensi lain adalah sebagai tempat ekowisata. b. Pada periode 1982-1993, terjadi penurunan luasan mangrove dari 5,21 juta menjadi 2,5 juta ha dan terjadi hampir merata di seluruh wilayah pesisir. c. Konversi lahan mangrove menjadi lahan usaha tambak secara besar besaran terjadi di provinsi Lampung, Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Kalimantan Timur (Delta Mahakam). Demikian pula konversi lahan

No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
		<p>mangrove menjadi lahan industri terjadi di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali.</p> <p>d. Terjadinya konflik penggunaan ruang dengan pertanian, permukiman, pertambangan, perhubungan laut dan pariwisata menyebabkan sebagian wilayah mangrove tidak dapat dipertahankan.</p> <p>Kebijakan pembangunan kelautan dan perikanan dalam rangka mengelola dan memanfaatkan sumberdaya kelautan dan perikanan, meliputi:</p> <p>a. Mengembangkan kapasitas skala usaha nelayan, pembudidaya ikan dan pelaku usaha kelautan dan perikanan lainnya.</p> <p>b. Mengembangkan perikanan budidaya yang berdaya saing dan berwawasan lingkungan.</p> <p>c. Memperkuat dan mengembangkan usaha perikanan tangkap nasional secara efisien, lestari, dan berbasis kerakyatan.</p> <p>d. Mengembangkan dan memperkokoh industri penanganan dan pengolahan serta pemasaran hasil.</p> <p>e. Membangun pulau-pulau kecil secara berkelanjutan dan berbasis masyarakat.</p> <p>f. Meningkatkan rehabilitasi dan konservasi sumber daya kelautan dan perikanan, beserta ekosistemnya.</p> <p>g. Memperkuat pengawasan dan pengendalian pemanfaatan sumber daya kelautan dan perikanan.</p> <p>h. Meningkatkan upaya penanggulangan <i>illegal fishing</i></p> <p>i. Mengembangkan pendidikan, pelatihan dan penyuluhan.</p> <p>j. Memperkokoh riset dan iptek kelautan dan perikanan.</p> <p><b>Misi ke-3:</b> Memelihara daya dukung dan meningkatkan kualitas lingkungan sumber daya kelautan dan perikanan.</p> <p><b>Tujuan:</b> Mewujudkan kondisi</p>

No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
		<p>lingkungan sumber daya kelautan dan perikanan yang berkualitas.</p> <p><b>Sasaran:</b> Menurunnya tingkat kerusakan ekosistem dan tingkat pelanggaran pemanfaatan sumber daya kelautan dan perikanan.</p> <p><b>Program:</b> Program konservasi dan pengawasan sumber daya kelautan dan perikanan.</p> <p><b>Kegiatan pokok:</b> Pengelolaan dan pengembangan konservasi laut, dan rehabilitasi habitat ekosistem yang rusak seperti terumbu karang, hutan mangrove, padang lamun, dan estuaria.</p>
7	Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil	<p>Pasal 35: Dalam pemanfaatan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, setiap orang secara langsung atau tidak langsung dilarang:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menggunakan cara dan metode yang merusak ekosistem mangrove yang tidak sesuai dengan karakteristik wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil;</li> <li>b. Melakukan konversi ekosistem mangrove di kawasan atau zona budidaya yang tidak memperhitungkan keberlanjutan fungsi ekologis pesisir dan pulau-pulau kecil;</li> <li>c. Menebang mangrove di kawasan konservasi untuk kegiatan industri, pemukiman, dan/atau kegiatan lain;</li> <li>d. Melakukan penambangan minyak dan gas pada wilayah yang apabila secara teknis, ekologis, sosial dan/atau budaya menimbulkan kerusakan lingkungan dan/atau pencemaran lingkungan dan/atau merugikan masyarakat sekitarnya;</li> <li>e. Melakukan penambangan mineral pada wilayah yang apabila secara teknis dan/atau ekologis dan/atau sosial dan/atau budaya menimbulkan kerusakan lingkungan dan/atau pencemaran lingkungan dan/atau merugikan masyarakat sekitarnya;</li> <li>f. Melakukan pembangunan fisik yang menimbulkan kerusakan lingkungan</li> </ol>

No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
		dan/atau merugikan masyarakat sekitarnya.
8.	Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan	Terdiri dari 8 bab yaitu: Bab I. Ketentuan Umum; Bab II. Rehabilitasi; Bab III. Reklamasi Hutan; Bab IV. Peran Serta Masyarakat; Bab V. Pembinaan, Pengendalian dan Pengawasan; Bab VI. Sanksi Administratif; Bab VII. Ketentuan Peralihan; dan Bab VIII. Ketentuan Penutup
9.	Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.26/Menhut-II/2010 tentang Perubahan terhadap Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.70/Menhut-II/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan	Terdiri dari 7 bab yaitu: Bab I. Ketentuan Umum; Bab II. Kriteria Kerusakan Ekosistem atau Populasi; Bab III. Tahapan Rehabilitasi; Bab IV. Monitoring dan Evaluasi; Bab V. Peran Serta; Bab VI. Pembiayaan; dan Bab VII. Ketentuan Penutup
10.	Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.69/Menhut-II/2011 tentang Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus (DAK) Bidang Kehutanan Tahun Anggaran 2012	Lampiran pada BAB II Tujuan dan Sasaran disebutkan bahwa Dana Alokasi Khusus (DAK) ditujukan untuk membantu mendanai kegiatan khusus yang merupakan urusan daerah dan sesuai dengan prioritas nasional.
11.	Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor: 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove	<b>Pasal 9:</b> (1) Dalam melaksanakan SNPEM di provinsi, Gubernur menetapkan strategi pengelolaan ekosistem mangrove tingkat provinsi dan membentuk tim koordinasi strategi pengelolaan ekosistem mangrove tingkat provinsi. (2) Untuk mendukung pelaksanaan tugas tim koordinasi strategi pengelolaan ekosistem mangrove tingkat provinsi, ketua tim koordinasi strategi pengelolaan ekosistem mangrove provinsi membentuk kelompok kerja mangrove tingkat provinsi. <b>Pasal 10:</b> (1) Dalam melaksanakan SNPEM di kabupaten/kota, Bupati/Walikota menetapkan strategi pengelolaan ekosistem mangrove tingkat

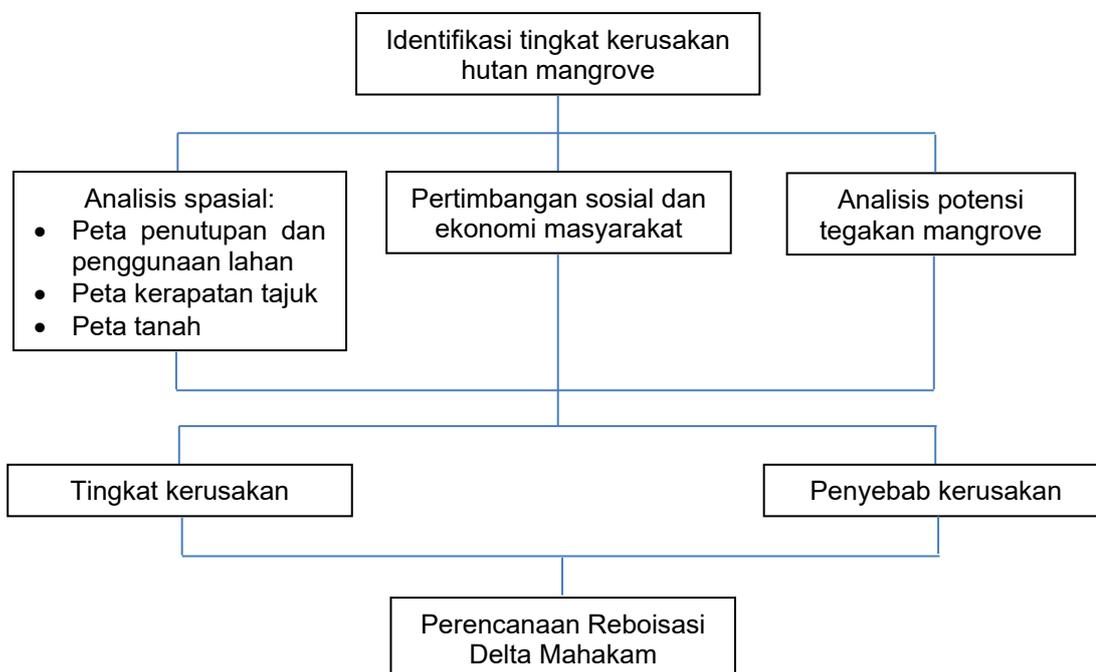
No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
		<p>kabupaten/kota dan membentuk tim koordinasi strategi pengelolaan ekosistem mangrove tingkat kabupaten/kota.</p> <p>(2) Untuk mendukung pelaksanaan tugas tim koordinasi strategi pengelolaan ekosistem mangrove tingkat kabupaten/kota, ketua tim koordinasi strategi pengelolaan ekosistem mangrove tingkat kabupaten/kota membentuk kelompok kerja mangrove tingkat kabupaten/kota.</p> <p><b>Pasal 12:</b> Pendanaan yang diperlukan untuk melaksanakan Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove dibebankan kepada Anggaran Pendapatan Belanja Negara dan/atau Anggaran Pendapatan Belanja Daerah serta sumber lain yang sah dan tidak mengikat sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.</p>
12.	<p>Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor: 24/Permen-Kp/2016 tentang Tata Cara Rehabilitasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil</p>	<p>Bagian Ketiga: Mangrove Pasal 15-20 Pasal 15: Rehabilitasi mangrove dilakukan dengan cara:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pengayaan sumber daya hayati;</li> <li>Perbaikan habitat;</li> <li>Perlindungan mangrove agar tumbuh dan berkembang secara alami; dan</li> <li>Ramah lingkungan.</li> </ol>
13.	<p>Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia selaku Ketua Pengarah Tim Koordinasi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove Nomor: 4 Tahun 2017 tentang Kebijakan, Strategi, Program dan Indikator Kinerja Pengelolaan Ekosistem Mangrove Nasional</p>	<p>Mengatur berbagai sasaran, strategi, program dan kegiatan pada empat nilai penting pengelolaan ekosistem mangrove yaitu ekologi, sosial ekonomi, kelembagaan dan perundang-undangan</p>
14.	<p>Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara Nomor: 9 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara Tahun 2013-2033</p>	<p>Paragraf 2: Kawasan Perlindungan Setempat Pasal 23 (2) Kawasan sempadan pantai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a berupa kawasan sepanjang daratan tepian pantai</p>

No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
		<p>minimal 100 (seratus) meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat dengan luas kurang lebih 10.718 (sepuluh ribu tujuh ratus delapan belas) hektar meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kecamatan Samboja;</li> <li>b. Kecamatan Muara Jawa;</li> <li>c. Kecamatan Muara Badak;</li> <li>d. Kecamatan Sanga - Sanga;</li> <li>e. Kecamatan Anggana; dan</li> <li>f. Kecamatan Marang Kayu.</li> </ol> <p>Paragraf 3: Kawasan Suaka Alam, Pelestarian Alam, dan Cagar Budaya Pasal 24:</p> <p>(1) Kawasan suaka alam, pelestarian alam, dan cagar budaya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 huruf c terdiri atas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kawasan cagar alam;</li> <li>b. kawasan taman nasional;</li> <li>c. kawasan taman hutan raya; dan</li> <li>d. kawasan pantai berhutan bakau</li> </ol> <p>(5) Kawasan pantai berhutan bakau sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kecamatan Samboja;</li> <li>b. Kecamatan Muara Jawa;</li> <li>c. Kecamatan Muara Badak;</li> <li>d. Kecamatan Sanga - Sanga;</li> <li>e. Kecamatan Anggana; dan</li> <li>f. Kecamatan Marang Kayu.</li> </ol> <p>Pasal 39 (4) Kawasan strategis dari sudut kepentingan fungsi dan daya dukung lingkungan hidup sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kawasan Delta Mahakam</b>; dan</li> <li>b. Kawasan Danau Semayang, Danau Jempang, Danau Melintang, Danau Siran dan sekitarnya.</li> </ol>
15.	Peraturan Bupati Kutai Kartanegara Nomor: 25 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara	Penetapan kelembagaan KPHP Delta Mahakam

No.	Peraturan/Kebijakan	Penjelasan
16.	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor: SK.623/MenLhk-Setjen/2015 tentang Penetapan Lokasi Fasilitas pada 1 (Satu) Unit Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) dan 6 (Enam) Unit Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) di Provinsi Kalimantan Timur dan Provinsi Kalimantan Utara	Penetapan Lokasi Fasilitas untuk KPHP Unit XXIX Delta Mahakam, seluas $\pm$ 109.315 ha

## 2.2. Kerangka Pemikiran/Konsep

Kerangka pemikiran/konsep dalam kajian “Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara” dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar II-1.** Kerangka Pemikiran Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara

### 2.3. Ruang Lingkup dan Sistematika/Substansi Dokumen

Kegiatan penelitian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara dilakukan dalam rangka membantu pemerintah baik Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur maupun Pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara untuk penataan dan pengendalian serta perlindungan hutan mangrove di Delta Mahakam.

Dokumen “Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara” terdiri dari 5 (lima) Bab yang disusun secara sistematis dan terintergratif dengan substansi masing-masing bab adalah sebagai berikut:

**Bab I. Pendahuluan**, yaitu bab yang utamanya berisi tentang latar belakang dari penyusunan dokumen ini, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Dengan membaca pendahuluan ini maka diharapkan akan mempermudah pembaca untuk mengetahui dan memahami gambaran keseluruhan dari dokumen ini.

**Bab II. Kerangka Konseptual/Alur Pikir**. Bab ini menguraikan tentang kajian pustaka (dasar hukum pengertian-pengertian dan Peraturan/kebijakan pemerintah tentang Delta Mahakam dan hutan mangrove), kerangka pemikiran, ruang lingkup dan sistematika/substansi dokumen, dan metoda penelitian.

**Bab III. Gambaran Umum Wilayah Delta Mahakam**, yang secara ringkas memaparkan tentang letak dan luas wilayah, batas administrasi pemerintahan, kondisi biogeofisik, struktur vegetasi dan penyebaran fauna, aksesibilitas, aspek demografi wilayah, perkembangan sarana dan prasarana, aktivitas kehidupan masyarakat dan interaksi sosial dan potensi konflik sumberdaya.

**Bab IV. Hasil dan Pembahasan**. Substansi dari bab ini menguraikan tentang penilaian tingkat kekritisian mangrove Delta Mahakam, dimensi sosial dan perspektif masyarakat terhadap kerusakan mangrove Delta

Mahakam, pendugaan potensi tegakan mangrove sebagai dasar perencanaan rehabilitasi Delta Mahakam, dan saran untuk rehabilitasi Delta Mahakam ke depan.

**Bab V. Penutup**, yang berisi tentang kesimpulan dan rekomendasi yang dapat menjadi arahan dan acuan dalam perencanaan reboisasi di kawasan delta mahakam berdasarkan identifikasi tingkat kerusakan mangrove.

Disamping ke lima Bab di atas sebagai tubuh utama, maka Penyusunan Dokumen Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Mangrove untuk Rencana Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara, juga dilengkapi dengan daftar rujukan baik pustaka serta lampiran-lampiran dari data, informasi, peta serta materi lainnya yang diperlukan.

## **2.4. Metode Penelitian**

### **2.4.1. Waktu dan Lokasi**

Waktu keseluruhan yang diperlukan untuk implementasi tahapan kegiatan adalah 6 (enam) bulan (dimulai dari Bulan Maret 2018), terdiri dari penyusunan Kerangka Acuan Kerja (KAK), penyusunan proposal, pengambilan data di lapangan, tabulasi dan analisis data serta pembuatan laporan akhir dan presentasinya.

Kegiatan Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara ini dilakukan pada areal Delta Mahakam serta desa-desa di sekitarnya, yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

Pelaksanaan kegiatan pengumpulan data lapangan (pembuatan sampel plot tegakan mangrove dan pengukuran dimensi tegakan mangrove) dilakukan di dua desa di Kecamatan Anggana yakni Desa Tani Baru dan Muara Pantuan dan Desa Saliki/Salok Palai di Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara.

**Tabel II-2.** Informasi Umum Sampel Plot Mangrove di Lapangan

Sampel Plot	Lokasi (Desa)	X (UTM)	Y (UTM)	Kerapatan Tajuk (%)	Keterangan
TB1	Tani Baru	523410	9944127	75.33	Primer
TB2	Tani Baru	561847	9939528	85.31	Bekas Tambak
TB3	Tani Baru	562314	9939820	74.94	Penanaman > 15 tahun
MP1	Muara Pantuan	563330	9935344	74.95	Primer
MP2	Muara Pantuan	563365	9935728	81.29	Penanaman > 10 tahun
MP3	Muara Pantuan	563498	9936796	78.59	Bekas Tambak
SA1	Saliki / Salok Palai	517423	9949147	33.09	Primer
SA2	Saliki / Salok Palai	548856	9957900	17.90	Bekas Penanaman
SA3	Saliki / Salok Palai	548966	9957887	28.52	Bekas Tambak

Peletakan sampel plot mangrove dilakukan di dua desa di Kecamatan Anggana yakni Desa Tani Baru dan Muara Pantuan dan satu desa di Kecamatan Muara Badak yaitu Desa Saliki / Salok Palai. Desa Tani Baru mewakili kawasan delta bagian depan (*font delta*), Desa Muara Pantuan mewakili kawasan delta bagian tengah, dan Desa Saliki/Salok Palai mewakili kawasan delta bagian belakang (darat).



**Gambar II-2.** Peta Lokasi Peletakan Sampel Plot Mangrove di Lapangan

#### 2.4.2. Pengumpulan data dasar dan pendukung

1) Data sekunder dan dokumen daerah

Data sekunder dikumpulkan dari data Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara Tahun 2018. Data pendukung antara lain Kecamatan Muara Jawa Dalam Angka Tahun 2018, Kecamatan Sanga-Sanga Dalam Angka Tahun 2018, Kecamatan Anggana Dalam Angka Tahun 2018, Kecamatan Muara Badak Dalam Angka Tahun 2018, Kecamatan Samboja Dalam Angka Tahun 2018 dan Kabupaten Kutai Kartanegara Dalam Angka Tahun 2018.

2) Pengumpulan dan analisis data sosial ekonomi dan budaya

a) Variabel, parameter dan data

Aspek sosial, ekonomi dan budaya pada kegiatan Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kertanegara, bersifat studi eksploratif.

Keterkaitan antara variabel, parameter dan data berbasis pada penelaahan data/informasi sekunder (sumber antara lain: dokumen, peraturan/kebijakan, dan laporan penelitian) dan pengumpulan data/informasi primer, khususnya yang berada di lapangan (antara lain: observasi lapangan, respon informan dan pengukuran).

Dalam kegiatan 'Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara', untuk kajian terkait kondisi sosial, ekonomi dan budaya dilakukan secara eksploratif yang perlu ditindaklanjuti. Penentuan wilayah sampel berdasarkan data peta dari Citra Spot LAPAN (2018) disepakati bahwa kajian dilakukan pada keterwakilan 3 wilayah di kawasan Delta Mahakam, masing-masing Desa Tani Baru untuk wilayah muara bagian atas, Desa Muara Pantuan dan Sepatin untuk wilayah muara bagian bawah, Saliki dan Muara Kembang untuk wilayah tengah (ulu) Delta Mahakam. Namun untuk data penunjang pada sosekbud data dan informasi tetap mencakup di 5 kecamatan (administrasi pemerintahan) yang termasuk dalam Delta Mahakam.

Di 5 (lima) desa sampel responden mayoritas adalah masyarakat pendatang dari Sulawesi (suku Bugis) yang datang sekitar 50 tahun yang lalu. Tujuan kedatangan pada wilayah Delta Mahakam adalah untuk mencari penghidupan baru (sumber ekonomi). Dengan keterampilan awal berupa nelayan dan tambak maka daerah yang didiami mulai dijadikan lahan garapan. Pada awalnya lahan yang didiami masih dapat ditanami beberapa varitas seperti kelapa, pisang dan sayuran. Namun seiring berjalannya waktu berdasarkan informasi dari wawancara bahwa selain faktor pasang surut yang semakin meningkat juga nilai ekspor udang yang semakin tinggi pada waktu itu (krisis ekonomi) membuat alih fungsi lahan secara besar-besaran jadi areal tambak.

Pekerjaan utama pada desa sampel umumnya adalah petambak (baik pemilik ataupun pekerja) dan nelayan laut. Pada daerah muara laut umumnya adalah nelayan laut sementara wilayah tengah termasuk

nelayan sungai (payau). Sementara untuk wilayah tengah (ulu) delta yang memiliki lahan cukup luas pada daerah pulau Kalimantan petani kebun termasuk pekerjaan utama. Menariknya bahwa di Desa Tani Baru, Muara Pantuan dan Sepatin, pekerjaan buruh tambak termasuk pekerjaan utama. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel II-3.

**Tabel II-3.** Gambaran Umum Responden Masyarakat di 5 (Lima) Desa Sekitar Delta Mahakam

No.	Uraian	Desa				
		Muara Kembang	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
1.	Pekerjaan Utama	- Tambak - Nelayan Laut/ sungai - Buruh Tambak	- Tambak - Nelayan Laut - Buruh Tambak		- Tambak - Nelayan Laut/ sungai - Buruh Tambak	- Petani Kebun - Tambak - Nelayan Laut/ Sungai
2.	Pekerjaan Sampingan	- Buruh Tambak / Lepas - Swasta - Jualan	- Buruh Lepas - Swasta - Jualan		- Buruh Tambak / Lepas - Swasta - Jualan	- Buruh Tambak / Lepas - Swasta - Jualan

**Sumber :** Data Primer (2018)

Beberapa informasi dasar yang diperoleh dari responden dapat dijabarkan di bawah ini:

- (1) Jumlah anggota keluarga responden berkisar 3 – 5 orang;
- (2) Umumnya masyarakat pendatang dari Sulawesi (Bugis) yang datang sekitar 50 tahun yang lalu;
- (3) Buruh tambak (penjaga hingga pemanen);
- (4) Rataan pendapatan jika petani tambak dengan luasan 1 petak rata-rata 2 – 10 ha perbulannya 3 – 10 juta dan jika sedang panen besar diperkirakan mencapai 3 atau 5 kali lipat dari rata-rata pendapatan perbulan;
- (5) Pekerjaan swasta meliputi usaha, industri RT, pengepul ikan dan sebagainya.

Data/informasi pada aspek sosial-ekonomi dan budaya pada kegiatan ini menjadi data/informasi penunjang pada kegiatan utama (analisis citra landsat dalam melihat tingkat kerusakan hutan mangrove di Delta Mahakam). Adapun data/informasi yang dimaksud tersaji dalam Tabel II-4.

**Tabel II-4.** Data Sosial, Ekonomi, dan Budaya Kegiatan Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara

No.	Variabel	Parameter		Data
1.	Demografi	1.1.	Jumlah Pendudukan	Total Kabupaten dan Distribusi
		1.2.	Pertumbuhan Penduduk	Kelahiran dan Migrasi
		1.3.	Kepadatan Penduduk	Geografis dan Agraris
		1.4.	Klasifikasi/Distribusi Penduduk	Jenis Kelamin, Umur, dan Pendidikan,
2.	Sosial	2.1.	Elemen Sosial	Etnis, Agama dan Pekerjaan
		2.2.	Sistem Sosial	Struktur dan Fungsi
		2.3.	Orde Sosial	Status, Kelas, dan kekuasaan
		2.4.	Siklus Sosial	Aktivitas dan Perubahan Pola Pikir
		2.5.	Aliran Sumberdaya	Ketersediaan, Upaya Mendapatkan dan Distribusi
3.	Ekonomi	3.1.	Mata Pencaharian	Basis Lahan dan Non-Lahan
		3.2.	Penghasilan / Pendapatan	Utama dan Sampingan
		3.3.	Investasi Masyarakat	Penguasaan Sumberdaya dan Ekonomi
		3.4.	Perekonomian daerah	Ragam Industri dan Komoditas Unggulan
4.	Budaya	4.1.	Kelembagaan Lokal	Pemerintahan, Adat, dan Kelompok Sosial lainnya
		4.2.	Tradisi Budaya	Pemanfaatan Sumberdaya Lokal
		4.3.	Kearifan Lokal	Kepercayaan, Etika, Manajemen Sumberdaya
5.	Infrastruktur	5.1.	Sarpras Pendidikan	Jenis/Jumlah/Lokasi
		5.2.	Sarpras Kesehatan	Jenis/Jumlah/Lokasi
		5.3.	Sarpras Ekonomi	Jenis/Jumlah/Lokasi
		5.4.	Sarpras Sosial & Budaya	Jenis/Jumlah/Lokasi

b) Metode/teknik pengumpulan data

Pada prinsipnya pengumpulan data dalam studi ini terdapat 4 (empat) metoda dan teknik, meliputi:

- (1) Studi dokumentasi, dilakukan dengan pengumpulan data/informasi dari sumber-sumber sekunder (buku/dokumen; laporan penelitian; dan peraturan/kebijakan terkait);
- (2) Wawancara (*interviews*), dilakukan baik secara langsung maupun dengan mempersiapkan kuesioner (daftar pertanyaan) yang akan ditujukan pada sumber informasi khususnya para informan kunci/*key informants* (beberapa orang/tokoh masyarakat yang sangat memahami tentang lokasi penelitian antara lain: Ketua/Tokoh Adat, Kepala Desa, dan lainnya). Disamping itu wawancara juga dilakukan terhadap para informan berkesempatan/*opportunity informants* (tidak ditetapkan jumlahnya, tergantung pada kesempatan/pertemuan yang terjadi);



**Gambar II-3.** Proses Wawancara yang Dilakukan terhadap Informan Kunci

- (3) Pertemuan masyarakat (*community meeting*), sebagai salah satu bentuk metoda partisipatif, modelnya menyerupai diskusi kelompok terfokus/*focused group discussion (FGD)*. Dilakukan dengan menghimpun informasi dari para informan kasus/*case informants* (tidak ditentukan jumlah atau persentase yang ditetapkan, tetapi

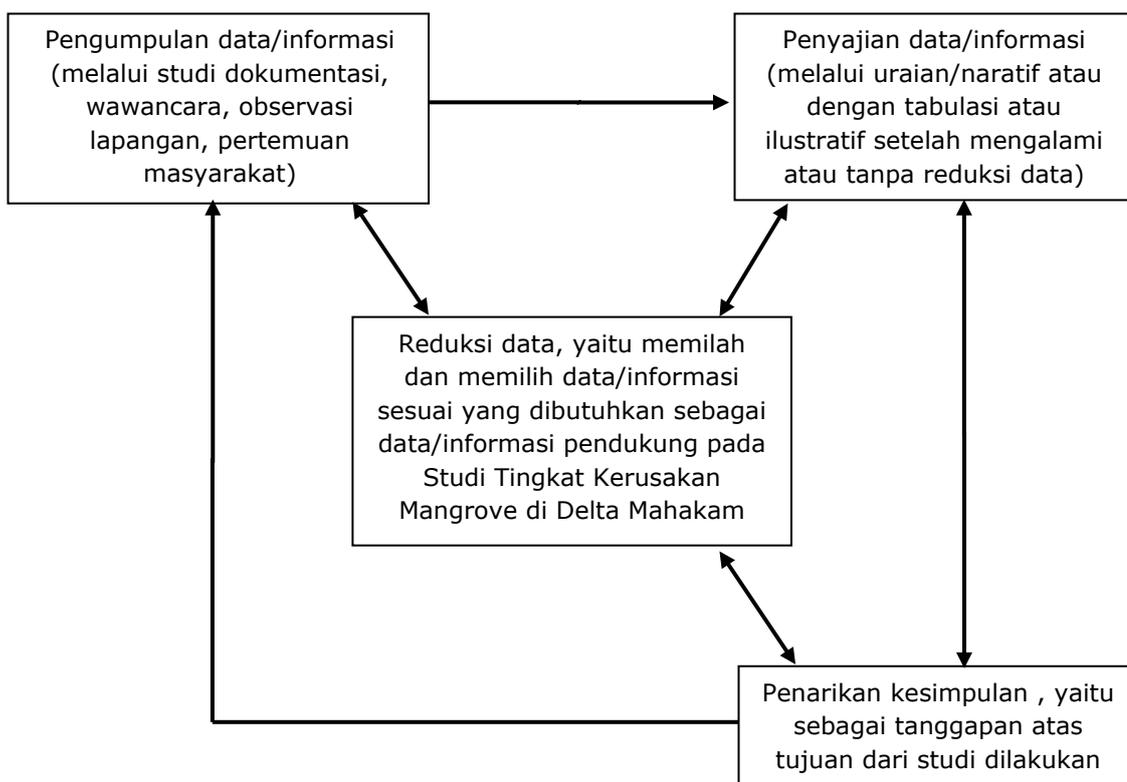
beberapa warga masyarakat yang terpilih secara *purposive* dari yang mewakili usia, pekerjaan dan jenis kelamin);

- (4) Observasi lapangan, dilakukan sebagai bentuk pengamatan/cek ulang visual atas realitas yang ada di lapangan dengan merujuk pada data/informasi yang diperoleh dari para informan dan/atau sumber sekunder. Observasi lapangan juga dilengkapi dengan kegiatan pendokumentasian data/informasi dan foto (gambar) yang dibutuhkan.

c) Metode analisis data

Analisis dilakukan setelah pengolahan data/informasi sosial-ekonomi dan budaya yang berhasil dihimpun. Analisis untuk aspek sosial-ekonomi dan budaya pada prinsipnya terdiri dari 2 (dua) metoda, yaitu:

- (1) Deskriptif kualitatif, yaitu dengan menguraikan dan menyajikan berbagai hal (informasi) yang dijumpai di lokasi studi, seperti: (a) informasi aktual yang menggambarkan gejala yang ada terkait dengan aktivitas masyarakat dengan sumberdaya alam; (b) masalah yang teridentifikasi atau kondisi di masyarakat sekitar sasaran observasi; (c) komparasi atau evaluasi yang telah dilakukan berbasiskan informasi dari isu sama pada kondisi di tempat lain yang berbeda. Secara keseluruhan data/informasi terpilih yang disajikan setelah dilakukan reduksi atas data/informasi yang kurang relevan terhadap tujuan studi. Secara garis besar gambaran dari suatu analisis yang bersifat kualitatif mengikuti kaidah dari alur riset yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman (1992), sebagai berikut:



**Gambar II-4.** Alur Studi dan Analisis Kualitatif dalam Studi Kegiatan Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove untuk Perencanaan Reboisasi pada Delta Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara

(2) Deskriptif kuantitatif, yaitu analisis yang lebih banyak menyajikan informasi yang terkumpul di lapangan, khususnya dari para informan kunci. Dalam penelitian deskriptif kuantitatif uraian sajian atau pembahasannya memanfaatkan angka-angka hasil perhitungan/pengolahan dan/atau persentase dari respons yang diberikan utamanya oleh informan kasus. Dalam studi ini kelompok sasaran sebagai informan kasus diperoleh dari desa-desa yang dikunjungi dan warga yang diwawancarai di lokasi studi.

### 3) Pengumpulan dan analisis data spasial lahan mangrove kritis Delta Mahakam

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah peta tanah, peta tutupan lahan dan peta *normalized density vegetation index* (NDVI)/kerapatan tajuk. Peta tutupan lahan di wilayah Delta Mahakam

dibuat dari dari interpretasi citra satelit SPOT 6/7 Tahun 2018 yang dikombinasi dengan citra Sentinel-2 liputan Tahun 2018 untuk lokasi yang tertutup awan. Untuk NDVI dibuat dari transformasi band merah dan inframerah citra satelit Sentinel-2. Peta tanah menggunakan peta tanah yang diterbitkan oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia skala 1:50.000.

Penentuan tingkat kekritisan lahan di kawasan mangrove sedikit berbeda dengan di daratan dikarenakan tipe ekosistem dan pola penggunaan lahannya yang berbeda. Karena sifatnya yang selalu basah (*wetland*), ada pengaruh pasang surut air laut dan keadaan topografi yang seragam (datar) maka parameter penentu tingkat kekritisan lahan di mangrove menjadi lebih sedikit. Terlepas dari apakah kawasan mangrove tersebut termasuk kawasan hutan atau non-hutan, parameter yang digunakan tetap sama atau tidak dibedakan.

Di dalam Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis di Mangrove yang dibuat oleh Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (RLPS) Tahun 2005 yang diperbaharui melalui Peraturan Menteri Kehutanan No. P.35/Menhut-II/2010 tentang Perubahan Permenhut P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTRHL-DAS), lahan kritis di mangrove ditentukan dari:

- (a) Jenis penggunaan lahan (bobot 45%);
- (b) Kerapatan tajuk (bobot 35%);
- (c) Ketahanan tanah terhadap abrasi (bobot 20%).

Secara lebih rinci pemberian skor untuk masing-masing parameter tersaji pada Tabel II-5 sampai Tabel II-7 berikut.

**Tabel II-5.** Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan di Mangrove dengan Skor serta Perkalian Bobotnya

Jenis Penutupan/Penggunaan Lahan	Skor	Skor x Bobot (45)
Hutan	3	135
Tambak tumpang sari dan dan tambak yang ditinggalkan dan telah ditumbuhi vegetasi mangrove secara alami atau ditanam	2	90
Tambak Non Tumpang Sari, Industri, Permukiman dan Tanah Kosong	1	45

**Tabel II-6.** Klasifikasi Kerapatan Tajuk di Mangrove dengan Skor serta Perkalian Bobotnya

Kerapatan Tajuk	Besaran	Nilai NDVI	Skor	Skor x Bobot (35)
Lebat	70-100%	$0,43 \leq NDVI \leq 1,00$	3	105
Sedang	50-69%	$0,33 \leq NDVI \leq 0,42$	2	70
Jarang	<50%	$-1,00 \leq NDVI \leq 0,32$	1	35

**Tabel II-7.** Klasifikasi Ketahanan Tanah di Mangrove terhadap Abrasi dengan Skor serta Perkalian Bobotnya

Ketahanan Tanah terhadap Abrasi	Deskripsi	Skor	Skor x Bobot (20)
Jenis tanah tidak peka erosi	Tekstur lempung	3	60
Jenis tanah peka erosi	Tekstur campuran	2	40
Jenis tanah sangat peka erosi	Tekstur pasir	1	20

a) Penggunaan lahan di mangrove

Hampir sebagian besar wilayah hutan mangrove di Kabupaten Kutai Kartanegara telah mengalami kerusakan akibat konversi lahan menjadi tambak. Tambak adalah bentuk penggunaan lahan untuk kegiatan budidaya perikanan khususnya udang dan menjadi faktor terbesar penyebab kekritisian lahan di hutan mangrove. Teknik digitasi secara visual dilakukan untuk memisahkan antara tambak, kawasan non-hutan dan kawasan yang masih bervegetasi. Nipah menjadi kelas

penutupan tersendiri mengingat karakteristiknya yang cukup berbeda dari kelas penutupan lahan hutan mangrove yang lain.



**Gambar II-5.** Tampilan Citra Satelit SPOT 6/7

b) Kerapatan tajuk

Berbeda dengan wilayah daratan, kerapatan tajuk di wilayah mangrove hanya terbagi menjadi 3 kelas yakni lebat, sedang dan jarang. Kuantifikasi kerapatan tajuknya dapat menggunakan nilai persentase tutupan tajuk atau menggunakan salah satu indeks vegetasi yang diolah dari data citra satelit yakni *normalized difference vegetation index* (NDVI). NDVI adalah suatu teknik pemrosesan data citra satelit yang akan menghasilkan citra baru berisi nilai penduga kesehatan tajuk hutan/vegetasi. NDVI diperoleh dengan menggunakan band merah (*red*) dan band infra merah dekat (*near infrared* atau NIR) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Nilai NDVI memiliki rentang -1 hingga 1. Nilai 1 mengindikasikan bahwa tutupan lahan tersebut sangat sehat dan sebaliknya nilai 0 hingga -1 mengindikasikan penyusun tajuk pohon atau vegetasi. Di dalam kajian

ini kerapatan tajuk di wilayah tutupan lahan tersebut tidak memiliki tanda-tanda kehadiran klorofil sebagai penyusun tajuk pohon atau vegetasi. Di dalam kajian ini kerapatan tajuk di wilayah mangrove Delta Mahakam didekati dengan membuat NDVI dari citra satelit Sentinel-2A.

c) Ketahanan tanah terhadap abrasi

Tekstur tanah di wilayah mangrove dianggap tidak memiliki variasi sebesar di daratan atau di lahan kering. Namun pengaruh gelombang dapat menyebabkan terjadinya abrasi bibir pantai. Kerentanan terjadinya abrasi dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tekstur tanah lempung cenderung tidak peka dibanding pasir karena ikat antara partikel lempung dan pasir berbeda. Lempung memiliki ikatan yang lebih baik karena ukurannya yang sangat halus sedangkan pasir sebaliknya berukuran lebih besar dan kasar. Akibatnya pasir digolongkan menjadi tanah yang peka untuk terjadinya dislokasi sedangkan lempung lebih tidak peka. Untuk merubah informasi ketahanan tanah ini ke dalam bentuk data spasial, maka digunakan peta sistem lahan (*land system*) dengan memper-timbangkan jenis tanah dan teksturnya.

d) Skoring penentuan lahan kritis di mangrove

Skor penentuan lahan kritis di mangrove dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Nilai Skor} = (\text{Jenis Penggunaan Lahan} \times 45) + (\text{Kerapatan Tajuk} \times 35) \\ + (\text{Ketahanan Tanah terhadap Abrasi} \times 20)$$

Tingkat kekritisian mangrove hanya terbagi tiga yakni (1) Rusak Berat, (2) Rusak dan (3) Tidak Rusak. Selanjutnya untuk memutuskan suatu unit lahan di mangrove masuk ke dalam satu dari tiga kategori tingkat kekeritisian tersebut, total nilai skor yang diperoleh dari perhitungan rumus 6 diatas dibandingkan dengan kriteria seperti sebagai berikut:

- (a) Nilai 100 – 166: termasuk kategori rusak berat;
- (b) Nilai 167 – 233: termasuk kategori rusak;
- (c) Nilai 234 – 300: termasuk kategori tidak rusak.

#### 4) Pendugaan potensi tegakan mangrove

Di dalam kajian ini, potensi tegakan hutan mangrove yang ada di Delta Mahakam dievaluasi pada tiga kelas tutupan yang berbeda yakni:

- (a) hutan mangrove primer (*intact*);
- (b) hutan mangrove yang tumbuh di bekas tambak yang telah ditinggalkan;
- (c) hutan mangrove hasil penanaman.

Evaluasi ini digunakan untuk melihat perbedaan karakteristik mangrove yang tumbuh alami di kawasan ini dengan mangrove hasil penanaman. Kegiatan rehabilitasi maupun restorasi di hutan mangrove tentunya bertujuan agar kawasan hutan yang direhabilitasi bisa pulih seperti sedia kala. Oleh karena itu, kegiatan survei ini menjadi penting dilakukan agar upaya rehabilitasi maupun restorasi yang akan dilakukan terarah menuju target yang diharapkan yakni pemulihan hutan mangrove Delta Mahakan kembali ke kondisi awalnya.

Mengingat luasnya kawasan hutan mangrove di Delta Mahakam maka pendekatan yang dilakukan untuk mengenali potensi tegakan yang ada adalah dengan menggunakan teknik penarikan contoh (*sampling*). Teknik penarikan contoh lazim digunakan untuk mengetahui karakteristik populasi melalui perwakilan atau sampel yang diletakkan secara acak. Untuk meningkatkan ketelitian umumnya dilakukan klusterisasi atau stratifikasi terlebih dahulu agar populasi menjadi lebih homogen. Dalam kajian ini stratifikasi dilakukan berdasarkan tutupan lahan yang ada di Delta Mahakam yakni mangrove primer, mangrove di bekas tambak dan mangrove di lokasi penanaman.

Banyaknya sampel dapat dihitung secara statistik dengan pertimbangan variasi yang ada pada parameter yang akan diamati.

Apabila parameter yang akan diamati adalah volume tegakan per hektar maka variasi yang dimaksud di dalam statistik adalah seberapa besar perbedaan volume tegakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Semakin besar perbedaannya maka variasi dinyatakan semakin tinggi. Demikian pula sebaliknya apabila perbedaan volume tegakan di satu lokasi dengan lokasi lainnya kecil maka variasi dikatakan kecil.

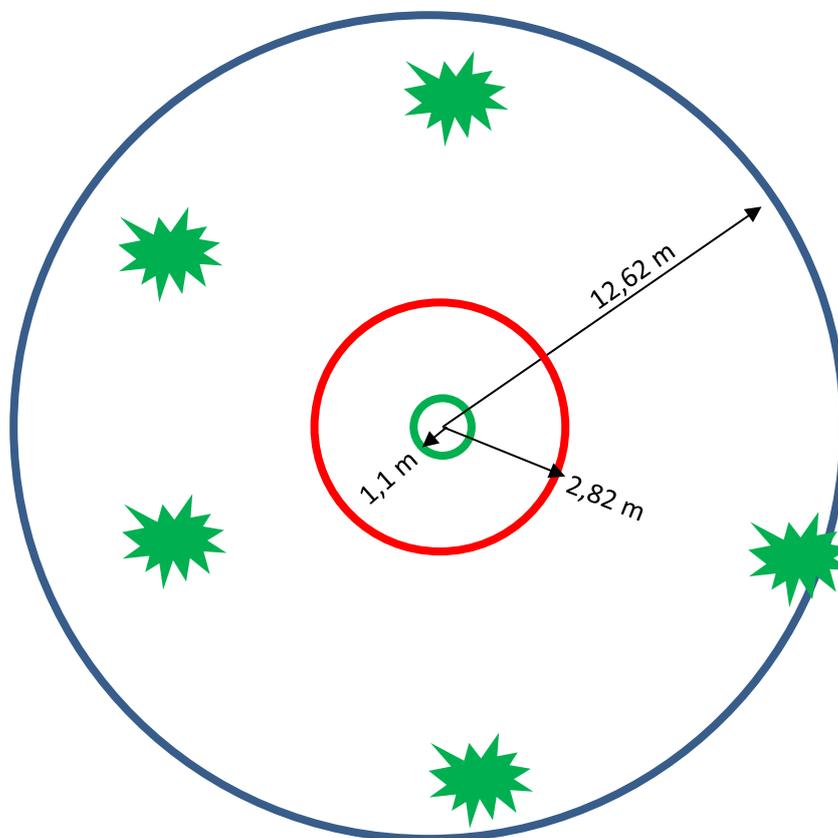
a) Bentuk dan ukuran sampel plot

Sampel plot sebagai perwakilan populasi ditetapkan berbentuk lingkaran dan dibuat bersarang (*nested plot*) karena di dalamnya dibuat subplot dengan ukuran lebih kecil untuk tingkatan vegetasi yang berbeda. Plot lingkaran dipilih dengan pertimbangan lebih praktis karena tidak memerlukan perintisan di sekeliling plot seperti halnya plot bujur sangkar atau plot persegi panjang. Di samping itu kegiatan perintisan di hutan mangrove tentu sangat sulit dilakukan melihat tipikal pohon-pohon penyusun tegakan yang memiliki akar napas dalam bentuk yang beragam. Selain itu kayu mangrove memiliki tingkat kekerasan yang tinggi sebagai adaptasi terhadap lingkungan tempat tumbuhnya yang ekstrim yang sangat sulit untuk ditebas dan dipotong.

Obyek pengukuran adalah vegetasi mangrove dengan tiga tingkatan yang berbeda yakni pohon, pancang dan semai.

- (1) Vegetasi pohon adalah semua jenis mangrove mayor berdiameter lebih dari atau sama dengan 10 cm diukur di dalam sampel plot berukuran 500 m<sup>2</sup> (radius 12,62 m dari titik tengah sampel plot).
- (2) Vegetasi pancang yakni semua jenis mangrove mayor yang memiliki diameter antara 2 cm – 9,9 cm dan tinggi total lebih dari 2 meter diukur pada subplot seluas 25 m<sup>2</sup> (radius 2,82 m dari titik tengah sampel plot).
- (3) Vegetasi tingkat semai yakni seluruh vegetasi mangrove mayor yang memiliki tinggi kurang dari 2 m diukur menggunakan subplot dengan luas 5 m<sup>2</sup> (radius 1,1 m dari titik tengah plot).

Gambar II-6 berikut mengilustrasikan bentuk sampel plot yang dibuat di lapangan.



**Gambar II-6.** *Layout* Sampel Plot Mangrove yang Dibuat di Lapangan

b) Lokasi sampel plot

Peletakan sampel plot di lapangan tidak dilakukan secara murni acak namun mempertimbangkan aksesibilitas dan juga keamanan selama melaksanakan kegiatan pengukuran dimensi tegakan di dalam sampel plot. Mengingat kawasan Delta Mahakam adalah habitat alami dari Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) maka diperlukan ekstra kehati-hatian dalam meletakkan dan membuat sampel plot di lapangan. Dengan arahan penduduk setempat sebagai *local guide*, sample plot diletakkan pada enam lokasi berbeda yang merepresentasikan 3 kelas tutupan lahan sebagaimana dijelaskan di atas.

c) Prosedur dan parameter yang diukur di dalam sampel plot

Dengan mempergunakan alat penerima GPS (*Global Positioning System*) tim survei menuju ke masing-masing titik tengah plot lingkaran. Setibanya di titik yang dimaksud, tim mulai bekerja dengan tahapan sebagai berikut:

- (1) Menandai titik tengah sampel plot menggunakan kayu pancang yang ada di sekitar titik dan menuliskan informasi nomor dan ID plot pada label untuk kemudian ditempelkan pada tongkat kayu;
- (2) Mencatat informasi kondisi lingkungan di dalam sampel plot antara lain kondisi tegakan, koordinat titik tengah sampel plot dan vegetasi dominan di sekitarnya;
- (3) Menghitung persentase kerapatan tajuk di atas titik tengah sampel plot menggunakan aplikasi *Canopy App* pada *smartphone Android*;



**Gambar II-7.** Pengukuran Tegakan Mangrove



**Gambar II-8.** Kerapatan Tajuk Mangrove

- (4) Menghitung dan mengidentifikasi banyaknya semai yang ada di sekeliling titik tengah sampel plot (subplot semai) dengan radius 1,1 m tanpa perlu mengukur diameter maupun tinggi semai;
- (5) Mencatat hasil pengukuran pada *tally sheet* atau buku kerja yang telah disiapkan;
- (6) Selesai menghitung semai, kegiatan dilanjutkan dengan mengukur seluruh pancang yang berada di dalam subplot 25 m<sup>2</sup> atau berjarak (radius) 2,28 m dari titik tengah sampel plot;
- (7) Kegiatan pengukuran di dalam sampel plot dilakukan secara bertahap menggunakan dua buah tali nilon yang ditarik dari titik tengah sampel plot sejauh radius yang ditentukan sehingga membentuk ruang berbentuk kerucut (irisian pizza);
- (8) Pengukuran diameter setinggi dada (*diameter a breast height*) dilakukan pada ketinggian 1,3 m di atas permukaan tanah atau 20 cm di atas akar napas tertinggi. Pengukuran tinggi total pancang

hanya dilakukan terhadap minimal 5 pohon contoh untuk digunakan membangun persamaan kurva tinggi;

- (9) Hasil pengukuran pancang di catat pada buku kerja atau *tally sheet*;
- (10) Memberi label pada pancang yang telah diukur agar dapat membedakan pohon yang sudah diukur dengan yang belum diukur;
- (11) Mengukur vegetasi pohon yang berada di dalam sampel plot dengan radius 12,62 m sama seperti pengukuran pancang.

d) Pengolahan data

Data hasil pengukuran pohon, pancang dan semai di dalam sampel plot diinput ke dalam *spreadsheet* dalam hal ini *Microsoft Excel* untuk diolah dan dianalisis lebih lanjut. Pengolahan data yang dilakukan meliputi:

- (1) Konversi data pengukuran diameter setinggi dada dari keliling menjadi diameter menggunakan rumus:

$$Dbh = \frac{Keliling}{\pi} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana Dbh adalah diameter setinggi dada dan π adalah konstanta sebesar 3,141592

- (2) Perhitungan Basal Area dan Volume Pohon

$$BA = \frac{1}{4} \times \pi \times (Dbh/100)^2 \dots\dots\dots(2)$$

$$Vol = BA \times h \times fb \dots\dots\dots(3)$$

Dimana BA adalah basal area atau luas bidang dasar, Vol adalah volume pohon (m<sup>3</sup>), Dbh adalah diameter setinggi dada (cm), π adalah konstanta sebesar 3,141592, h adalah tinggi total pohon (m) dan fb adalah faktor bentuk pohon sebesar 0,7.

- (3) Perhitungan biomassa atas permukaan tanah (*above ground biomass*) menggunakan persamaan alometrik sebagai berikut:

(a) *Rhizophora apiculata*

$$AGB = 0,0695 \times (Dbh)^{2,644} \times \rho \dots\dots\dots(4)$$

(b) *Rhizophora mucronata*, *Avicennia* sp. dan *Xylocarpus granatum*  
 $AGB = 0,251 \times \rho \times (Dbh)^{2,46}$ .....(5)

(c) *Bruguiera gymnorhiza*  
 $Log\ AGB = -0,7309 + 2,3055 \times Log\ (Dbh)$ .....(6)

(d) *Sonneratia alba*  
 $AGB = 0,3841 \times \rho \times (Dbh)^{2,101}$ .....(7)

Dimana AGB adalah biomassa atas permukaan tanah (Kg), Dbh adalah diameter setinggi dada (cm) dan  $\rho$  adalah kerapatan kayu (gr/cm<sup>3</sup>). Persamaan 4 dan 7 bersumber dari Kauffman and Cole (2010). Sementara itu persamaan 5 merujuk pada penelitian Komiyama et al (2005), sedangkan persamaan 6 bersumber dari Clough and Scott (1999).

(4) Tinggi total pohon dihitung menggunakan persamaan alometrik (kurva tinggi) yang diperoleh dari hasil pengukuran terhadap 102 pohon contoh di lapangan.

e) Analisis data

(1) Pembuatan kurva tinggi

Dibandingkan pengukuran diameter batang pohon, pengukuran tinggi pohon memiliki kelemahan dasar yakni alat ukur yang ada saat ini belum ada yang menjangkau pucuk tertinggi pohon. Oleh karenanya, tinggi pohon biasanya diukur secara optis menggunakan alat bantu seperti Haga, Blume Leis, relaskop atau klinometer. Namun akurasi pengukuran secara optis ini tidak selalu tepat terutama pohon di hutan tropis karena tajuk pohon di hutan yang berlapis-lapis sehingga menghalangi pandangan. Bentuk tajuk yang melebar juga menyulitkan pengukur untuk mencari titik tertinggi dari pohon tersebut. Oleh karena itulah pengukuran tinggi pada beberapa kasus tidak diukur namun diduga menggunakan persamaan matematika yang disebut kurva tinggi.

Kurva tinggi adalah persamaan regresi (linear atau non-linear) yang dibangun oleh dua variabel pengukuran pohon yakni diameter setinggi

dada dan tinggi total pohon. Untuk membentuk kurva tinggi, dikumpulkan data diameter dan tinggi dari sejumlah pohon contoh yang dipilih dengan kriteria tertentu antara lain batang sehat lurus, tajuk proporsional, mewakili jenis pohon yang ada di sekitar lokasi kajian, mewakili ukuran pohon yang berbeda-beda dan dapat diukur tingginya menggunakan alat optis dengan baik (tidak terhalang).

Persamaan regresi dibangun menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square method*) dan dievaluasi menggunakan koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang merupakan indikator hubungan antara kedua variabel yang disandingkan yakni diameter setinggi dada dan tinggi total pohon. Nilai  $R^2$  berada pada kisaran 0 – 1 kadang ditulis dengan tanda minus didepannya semata untuk menunjukkan pola hubungan dua variabel bersifat negatif. Nilai koefisien determinasi mengandung makna besarnya perubahan pada satu variabel yang dapat dijelaskan dari perubahan variabel yang lain. Dalam kajian ini nilai  $R^2$  mendekati satu adalah yang diharapkan agar pendugaan tinggi pohon dari variabel diameter setinggi dada minim bias.

## (2) Analisis Potensi Tegakan Mangrove

Analisis data dilakukan dengan mengekstrapolasi hasil perhitungan basal area, volume dan biomassa atas tanah ke dalam satuan hektar. Interpolasi dilakukan dengan mengalikan hasil perhitungan basal area, volume dan biomassa atas tanah dengan faktor konversi 400 (10.000 m<sup>2</sup> dibagi 25 m<sup>2</sup>) dan 20 (10.000 m<sup>2</sup> dibagi 500 m<sup>2</sup>) masing-masing untuk pancang dan pohon sedangkan untuk semai jumlahnya diekstrapolasi dengan faktor konversi 2.000 (10.000 m<sup>2</sup> dibagi 5 m<sup>2</sup>).

Selanjutnya data dianalisis menggunakan pivot tabel untuk memperoleh hasil ringkasan terhadap parameter yang diukur. Dalam kajian ini ringkasan data yang akan dihitung adalah basal area/ha per stratum, volume/ha per stratum dan biomassa atas tanah/ha per stratum yang akan dipisahkan untuk setiap tingkatan vegetasi pancang dan

pohon. Khusus semai hanya akan ditampilkan banyaknya sediaan semai per ha sebagai gambaran lantai hutan mangrove di Delta Mahakam. Hasil analisis ini akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel.

## BAB III

### GAMBARAN UMUM WILAYAH DELTA MAHAKAM

#### 3.1. Letak dan Luas Wilayah

Kawasan Delta Mahakam terletak di muara Sungai Mahakam yang terbentuk dari proses sedimentasi di muara Sungai Mahakam dan Selat Makassar oleh material-material sungai yang terbawa dari bagian atasnya ke bagian muara dan membentuk kawasan berlumpur (*delta plain*) dengan bentuk kawasan menyerupai kipas dimana pada bagian pinggir luanya berbentuk hampir setengah lingkaran. Luas daratan Delta Mahakam kurang lebih sekitar 100.000 ha, jika termasuk wilayah perairan luas kawasan Delta Mahakam sekitar 150.000 ha.

Delta adalah tanah endapan berbentuk segitiga diantara dua cabang sungai atau lebih yang bermuara di laut atau di danau. Delta Mahakam adalah morfologi yang membentuk Kipas Delta yang tersusun dari pulau-pulau dan dilalui cabang-cabang Sungai Mahakam, dengan muara sebanyak 13 buah, yaitu: Muara Berau, Muara Lerung, Muara Kaeli, Muara Ilu, Muara Pantuan, Muara Tambora, Muara Bayur, Muara Bujit, Muara Bekapai, Muara Ulu Besar, Muara Ulu Kecil, Muara Pegah dan Muara Jawa. Dengan jumlah pulau (delta) berukuran besar sebanyak 46 delta (pulau) yang terdiri dari 8 buah delta (pulau) berada di Kecamatan Muara Badak, 29 buah delta (pulau) berada di Kecamatan Anggana dan 9 buah delta (pulau) berada di Kecamatan Muara Jawa.

Luas delta di Muara Mahakam dalam kajian ini berdasarkan Citra Spot LAPAN yang diperbaharui pada tahun 2018 mencakup 125.502 ha yang berada pada 117°15' – 117°45' BT dan antara 0°19' – 0°55' LS. Secara administrasi pemerintahan, Delta Mahakam mencakup 5 (lima) kecamatan yang ada di Kabupaten Kutai Kartanegara, meliputi Kecamatan Muara Jawa, Anggana, Sanga-Sanga, Muara Badak dan

Samboja. Batas administrasi wilayah dari masing-masing kecamatan tersebut dapat dilihat pada Tabel III-1.

**Tabel III-1.** Batas Administrasi Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

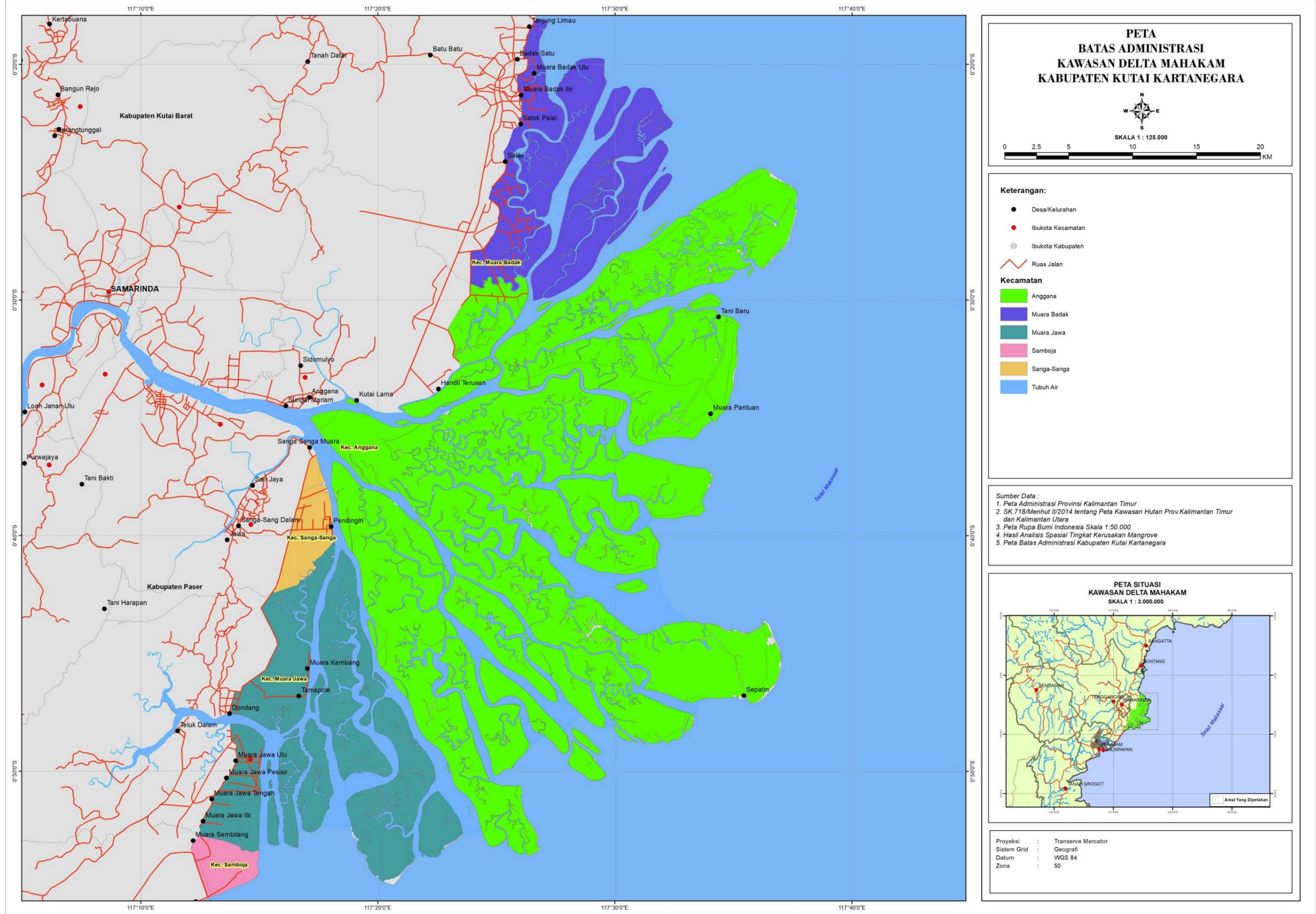
No.	Kecamatan	Batas Wilayah			
		Utara	Timur	Selatan	Barat
1.	Sanga-Sanga	Kec. Anggana	Kec. Anggana	Kec. Muara Jawa	Kota Samarinda
2.	Muara Jawa	Kec. Sanga-Sanga	Kec. Anggana dan Selat Makassar	Kec. Samboja	Kec. Loa Janan
3.	Anggana	Kec. Muara Badak	Selat Makassar	Kec. Sanga-Sanga dan Kec. Muara Jawa	Kota Samarinda
4.	Muara Badak	Kec. Marang Kayu	Selat Makassar	Kec. Anggana dan Kota Samarinda	Kec. Tenggarong Seberang
5.	Samboja	Kec. Loa Janan	Kec. Muara Jawa	Selat Makassar	Kota Balikpapan dan Penajam Paser Utara

**Sumber :** Data Primer; Monografi Kecamatan/Desa; Statistik Dalam Angka; 2017/2018 (modifikasi)

Secara batas, ada 4 (empat) wilayah kecamatan yang berbatasan langsung dengan areal laut yaitu Selat Makassar, yaitu Kecamatan Muara Jawa, Anggana, dan Muara Badak pada batas wilayah sebelah Timur dan Kecamatan Samboja pada batas wilayah sebelah Selatan.

Dari 5 kecamatan yang melingkupi Delta Mahakam, wilayah Delta Mahakan Kecamatan sebagian besar merupakan wilayah Kecamatan Anggana (46,6%), diikuti oleh Kecamatan Muara Jawa (23%), Muara Badak (17%) dan Sanga-sanga (10,2%). Wilayah Kecamatan Samboja yang merupakan wilayah Delta Mahakam yang distudi hanya terlingkupi sekitar 1,5% dari luas wilayah Kecamatan Samboja keseluruhan.

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



**Tabel III-2.** Proporsi Luas Masing-masing Kecamatan terhadap Wilayah Delta Mahakam

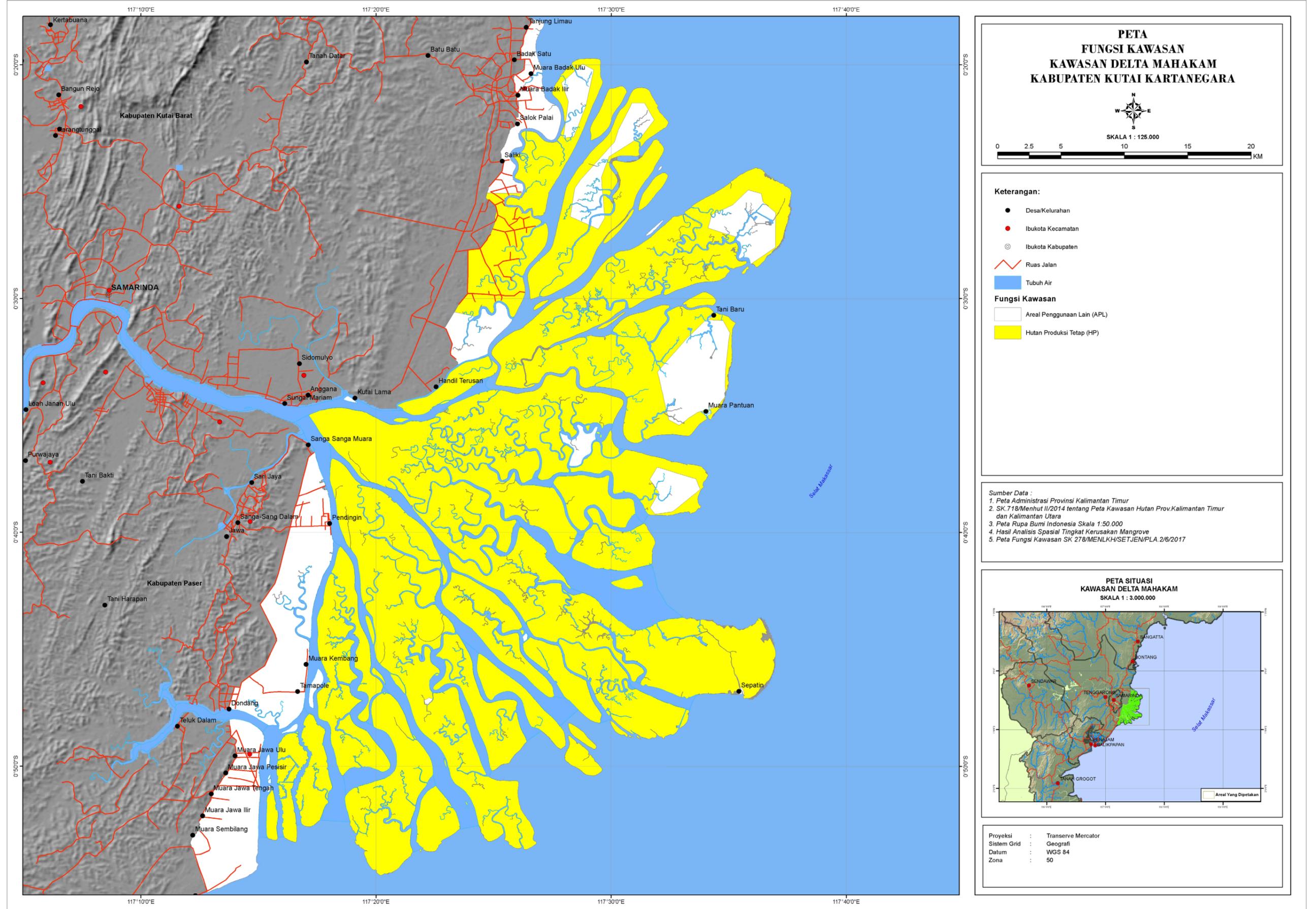
No.	Kecamatan	Luas (km <sup>2</sup> )	Proporsi luas dalam wilayah Delta Mahakam (ha)*
1.	Sanga-Sanga	233,40	2.389 (10,2%)
2.	Muara Jawa	939,09	21.595 (23,0%)
3.	Anggana	1.798,80	83.841 (46,6%)
4.	Muara Badak	939,09	15.964 (17,0%)
5.	Samboja	1.161,13	1.712 (1,5%)

**Sumber** : Data Primer; Monografi Kecamatan/Desa; Statistik Dalam Angka; 2017/2018 (modifikasi) dan hasil analisis peta

\*dalam kajian ini

Kehadiran KPHP Delta Mahakam yang telah ditetapkan wilayah kerjanya melalui Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK. 674/Menhut-II/2011, selanjutnya kelembagaan KPHP Delta Mahakam ditetapkan melalui Peraturan Bupati Kutai Kartanegara No. 25 tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara yang akan bertanggung jawab terhadap kawasan hutan produksi seluas lebih dari 110.000 ha sebagai wilayah kerjanya yang hingga saat ini belum ada tercatat satu ijin pemanfaatan kawasan dan hasil hutan baik kayu maupun bukan kayu kecuali ijin eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi. Posisi Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) yang merupakan ujung tombak pengelolaan hutan pada level tapak memungkinkan untuk membangun kerjasama yang intensif dengan berbagai pihak dan masyarakat setempat.

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



## 3.2. Kondisi Geofisik Wilayah Delta Mahakam

### 3.2.1. Topografi dan kelerengn

Tabel III-3 mendeskripsikan kondisi topografi dan kelerengn lima kecamatan yang termasuk ke dalam wilayah Delta Mahakam.

**Tabel III-3.** Topografi dan Kelerengn Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

No.	Kecamatan	Luas Wilayah Berdasarkan Kelas Ketinggian (m dpl)			Luas Wilayah Berdasarkan Kelas Lereng/Kemiringan (%)			
		0-7	7-25	25-100	0-2	2-15	15-40	>40
1.	Sanga-Sanga	13.125	10.215	-	12.448	-	10.892	-
2.	Muara Jawa	21.342	26.725	13.363	35.440	-	19.846	6.144
3.	Anggana	113.507	13.116	3.027	92.607	11.576	9.261	12.554
4.	Muara Badak	29.677	13.512	23.362	40.938	7.642	21.834	12.554
5.	Samboja	14.442	41.625	28.883	16.990	3.693	47.277	16.990

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, Kecamatan Samboja Tahun 2018

### 3.2.2. Hidrologi dan klimatologi

Tabel III-4 memberikan gambaran mengenai sungai-sungai yang mengalir di 5 (lima) kecamatan yang berada di wilayah Delta Mahakam.

**Tabel III-4.** Sungai-sungai yang Terdapat di Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

No.	Kecamatan	Sungai	Panjang (km)	Lebar (m)	Kisaran Kedalaman (m)
1.	Sanga-Sanga	Sanga-Sanga	57	150	20
2.	Muara Jawa	Mahakam	5	750	20
3.	Anggana*)	Mahakam	79	800	20
		Sepatin	19	20	3
		Pantuan	24	20	3
		Tani Baru	52	96	12
		Kutai Lama	72	53	8
		Anggana	15	22	3
		Meriam	12	22	3
		Sidomulyo	-	-	-
		Handil Terusan	26	64	8
4.	Muara Badak*)	Salo Cella	-	50	
		Bosang Besar	-	80	
5.	Samboja	Merdeka	+10	6	+4
		Hitam	+10	10	+5
		Serayu	+10	8	+4
		Sekaka,	+18	7	+5
		Bulu	+10	8	+4

**Sumber :** Kecamatan (Muara Jawa, Samboja dan Sanga-Sanga) Dalam Angka (BPS Kabupaten Kutai Kartanegara, 2018)

\*) Kecamatan Anggana dan Muara Badak dalam Angka (BPS Kabupaten Kutai Kartanegara, 2009)

Tabel III-5 memberikan gambaran mengenai curah hujan sepanjang tahun 2017 dari bulan Januari sampai bulan Desember di 5 (lima) kecamatan yang berada di wilayah Delta Mahakam.

**Tabel III-5.** Jumlah Curah Hujan di Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

No.	Bulan	Jumlah Curah Hujan (mm)				
		Sanga-Sanga*)	Muara Jawa	Anggana *)	Muara Badak	Samboja
1	Januari	331	324	286	103	267
2	Februari	-	201,5	188	85	173
3	Maret	142	160	272	98	204
4	April	222	269	259	137	244
5	Mei	198	304,5	196	139	464
6	Juni	106	214,5	142	112	111
7	Juli	86	246	100	171	212
8	Agustus	127	158	143	132	250
9	September	72	146	121	87	190
10	Oktober	125	88	124	251	164
11	November	169	346	-	279	0
12	Desembar	155	236,5	137	193	401
Rata-Rata		<b>144,42</b>	<b>217,12</b>	<b>164</b>	<b>148,91</b>	<b>223,33</b>

**Sumber :** Kecamatan (Muara Jawa, Muara Badak dan Sanga-Sanga) Dalam Angka (BPS Kabupaten Kutai Kartanegara, 2018)

\*)Kabupaten Kutai Kartanegara Dalam Angka (BPS Kab. Kutai Kartanegara, 2018)

### 3.3. Struktur Vegetasi

Komposisi vegetasi pada kawasan Delta Mahakam berdasarkan karakteristik tempat tumbuh (lumpur), salinitas, pasang surut, debit sungai dan kualitas air serta daya adaptasi vegetasi mulai dari yang terluar (berbatasan langsung dengan laut) hingga terdalam di bagian hulu sebagai berikut:

#### 1) Lapisan Perepat- Api-api (*Sonneratia alba* – *Avicennia* sp.)

Lapisan paling luar yang berhadapan langsung dengan laut diduduki oleh perepat (*Sonneratia alba*) dan disusun oleh api-api (*Avicennia* sp.) yang rapat dan sering tergenang oleh air laut pada saat pasang. Kedua jenis ini merupakan pionir vegetasi mangrove. Lapisan ini cukup tipis dengan variasi antara 100 - 500 m, dan dekat dengan paparan lumpur hasil endapan dari materi padatan tersuspensi.

## 2) Lapisan Bakau (*Rizhophora* sp.)

Lapisan yang menempati lapis kedua didominasi oleh tanaman bakau (*Rizhophora apiculata* dan *Rizhophora mucronata*). Vegetasi ini umumnya terdapat pada bagian luar dari saluran-saluran terutama pada badia delta yang lebih rendah. Diantara Delta Mahakam ada beberapa tempat (pulau) yang diduduki oleh formasi Bakau ini antara lain pulau Tunu dan pulau Setele serta beberapa tempat di Muara Tambora.



**Gambar III-3.** Salah Satu Formasi *Rhizophora* sp. di Delta Mahakam

## 3) Lapisan peralihan antara Perepat, Api-api, Bakau, Tancang dengan Nipah

Vegetasi pada lapisan peralihan ini cukup bervariasi antara lain jenis api-api (*Avicenia* sp.), pidada (*Sonneratia caseolaris*), bakau (*Rhizophora apiculata*), tancang (*Bruguiera parvifolia*) dan nyirih (*Xylocarpus granatum*) serta Nipah (*Nypa fruticans*). Lapisan ini lebih tebal dibanding dibanding lapisan *Sonneratia alba* – *Avicenia* sp., dengan penampakan vegetasi yang bervariasi antara campuran nipah

dengan api-api atau pidada, atau campuran vegetasi nipah dengan bakau atau tancang.

4) Lapisan Nipah

Lapisan nipah (*Nypa fruticans*) membentuk formasi murni yang sangat luas dan diperkirakan termasuk yang paling luas di dunia. Batas belakang lapisan ini adalah formasi vegetasi rawa air tawar yang didominasi dungun (*Heritiera littoralis*), nibung (*Oncosperma* sp.) dan waru (*Hibiscus tiliaceus*).

5) Lapisan Nibung/Nipah

Lapisan ini dicirikan dengan salinitasnya yang rendah. Pada bagian yang lebih dalam dari lapisan ini diduduki oleh dungun (*Heritiera littoralis*), tancang/mata buaya (*Bruguiera sexangula*), nibung (*Oncosperma* sp.), dan Buta-buta (*Excoecaria agallocha*). Pada bagian dari tepi sungai di wilayah ini seringkali masih dijumpai jenis pidada (*Sonneratia caseolaris*).



**Gambar III-4.** Salah Satu Formasi Campuran *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Nypa fruticans* di Delta Mahakam

6) Lapisan campuran Nibung – Waru (*Oncosperma* sp. – *Hibiscus tiliaceus*)

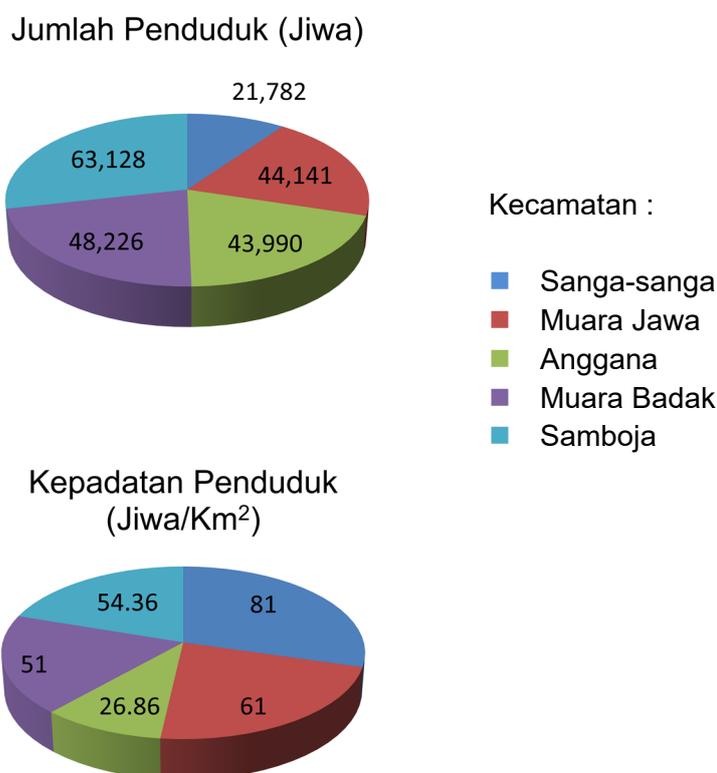
Lapisan ini dicirikan dengan kondisi airnya yang tawar. Pada bagian yang lebih dalam dari lapisan ini terdiri atas hutan rawa air tawar campuran, dengan jenis tanaman Nibung (*Oncosperma* sp.), rotan (*Calamus* sp.), waru (*Hibiscus tiliaceus*). Beberapa jenis tumbuhan ekosistem darat seperti laban (*Vitex pubescens*), jambu-jambuan (*Eugenia* sp.), tembelean (*Lantana camara*), rumput pahit (*Axonopus compressus*) sudah mulai hadir.

Vegetasi mangrove selain sebagai penahan daratan dari gempuran gelombang laut yang memiliki energi potensial untuk menyebabkan abrasi atau pengikisan daratan, juga menjadi tempat berkembang biak yang ideal bagi biota laut dan sumber pakan berbagai spesies ikan, udang dan kerang. Potensi produktivitas biologis di kawasan delta sangat tinggi karena di dukung oleh banyaknya bahan organik yang terbawa aliran sungai dan kemudian mengendap. Bahan-bahan organik inilah pakan berbagai biota laut.

Fungsi lainnya adalah sebagai habitat berbagai jenis satwa seperti burung, reptil hingga primata. Bahkan hutan mangrove di Kalimantan memiliki spesies primata endemik yakni Bekantan (*Nasalis larvatus*) yang hidup dari mengkonsumsi daun dan buah-buahan dari beberapa jenis vegetasi mangrove. Selain fungsi tadi, hutan mangrove juga memiliki manfaat kayu yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan bahan dasar arang atau *chip* seperti kayu Boli (*Xylocarpus* sp.) (Sumaryono, 2007).

### 3.4. Aspek Demografis

Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di 5 (lima) kecamatan yang ada di sekitar Delta Mahakam dapat dilihat pada Gambar III-3 di bawah ini.



**Gambar III-5.** Jumlah dan Kepadatan Penduduk pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, Kecamatan Samboja Tahun 2018)

Berdasarkan **Gambar III-5** di atas pada wilayah 5 (lima) kecamatan yang wilayah administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam sebaran penduduk cukup merata kecuali Kecamatan Samboja tergolong padat dengan jumlah jiwa terbesar yaitu 63.128 jiwa dengan kepadatan penduduk 54,36 jiwa/km<sup>2</sup>. Sedangkan jumlah penduduk terkecil berada pada wilayah Kecamatan Sanga-Sanga yaitu 21.782 jiwa dengan kepadatan 81 jiwa/km<sup>2</sup>.

Jika dilihat dari jumlah penduduk berdasarkan rasio jenis kelamin, untuk kelima kecamatan yang wilayah administrasinya masuk dalam Delta Mahakam jumlah penduduk laki-laki lebih banyak dibandingkan jumlah penduduk perempuan. Dalam 100 penduduk perempuan di masing-

masing kecamatan, terdapat 109 penduduk laki-laki di Kecamatan Muara Jawa, 117 penduduk laki-laki di Kecamatan Sanga-sanga, 116 penduduk laki-laki di Kecamatan Anggana, 109 penduduk laki-laki di Kecamatan Muara Badak, dan 112 penduduk di Kecamatan Samboja. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel III-6** di bawah ini.

**Tabel III-6.** Rasio Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

No.	Kecamatan	Jenis Kelamin (jiwa)		Jumlah KK	Rasio Jenis Kelamin
		Laki-laki	Perempuan		
1.	Sanga-sanga	10.255	8.743	5.786	117
2.	Muara Jawa	19.790	18.067	-	109,53
3.	Anggana	25.969	22.354	14.706	116,17
4.	Muara Badak	25.073	22.909	13.672	109,44
5.	Samboja	33.471	29.657	-	112,86
	<b>Jumlah</b>	<b>114.558</b>	<b>101.730</b>	<b>34.164</b>	-

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, Kecamatan Samboja Tahun 2018

Mayoritas penduduk yang ada di 5 (lima) desa sampel pada Delta Mahakam adalah suku Bugis, dengan suku pendatang Banjar dan Jawa. Gambaran umum suku di lima desa sampel pada Delta Mahakam tersebut dapat dilihat pada **Tabel III-7**.

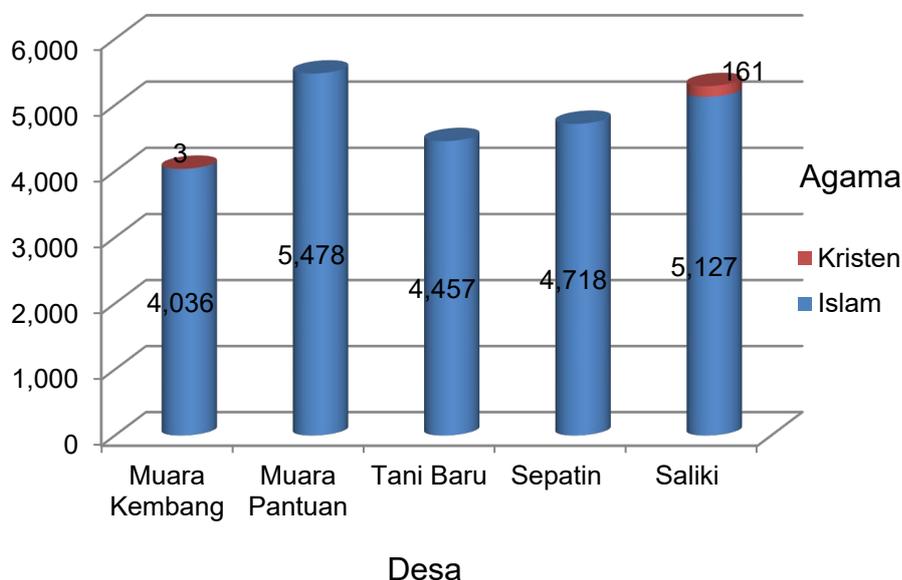
**Tabel III-7.** Gambaran Umum Suku di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam

No.	Desa	Suku Utama	Suku Lainnya
1.	Muara Kembang	Bugis	Banjar dan Jawa
2.	Muara Pantuan	Bugis	Banjar dan Jawa
3.	Tani Baru	Bugis	Banjar dan Jawa
4.	Sepatin	Bugis	Banjar dan Bajau
5.	Saliki	Bugis	Banjar dan Jawa

**Sumber :** Data Primer (2018)

Untuk agama yang dianut, mayoritas penduduk di lima desa sampel pada Delta Mahakam adalah beragama Islam, dan hanya sedikit sekali

yang beragama Kristen. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar III-6** di bawah ini.



**Gambar III-6.** Jumlah Penduduk Berdasarkan Agama pada Lima Desa Sampel di Wilayah Delta Mahakam

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak Tahun 2018

Gambaran umum luas wilayah dan kepadatan penduduk di lima desa sampel pada Delta Mahakam tersaji pada **Tabel III-8** berikut.

**Tabel III-8.** Gambaran Umum Luas Wilayah dan Kepadatan Penduduk di Desa-desa Sampel pada Delta Mahakam

No.	Desa	Luas (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (jiwa)	KK	Kepadatan Penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )
Kecamatan Muara Jawa					
1.	Desa Muara Kembang	261	3.377	-	13
Kecamatan Anggana					
2.	Desa Muara Pantuan	513,32	5.478	1.687	10,67
3.	Desa Tani Baru	71,5	4.457	1.335	62,33
4.	Desa Sepatin	624,87	4.718	1.326	7,55
Kecamatan Muara Badak					
5.	Desa Saliki	375,34	5.429	1.676	14
<b>Jumlah</b>		<b>1.801,03</b>	<b>23.459</b>	<b>6.024</b>	<b>107,55</b>

**Sumber :** BPS Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, dan Kecamatan Muara Jawa Tahun 2018

Pada **Tabel III-8** terlihat bahwa desa sampel dengan jumlah penduduk terbesar adalah Muara Pantuan 5.478 jiwa dengan kepadatan 10,67 jiwa/km<sup>2</sup> dan Saliki sebesar 5.429 jiwa dengan kepadatan 14 jiwa/km<sup>2</sup>. Sementara desa dengan populasi terkecil adalah Muara Kembang dengan jumlah 3.377 jiwa kepadatan 13 jiwa/km<sup>2</sup>.

### 3.5. Aksesibilitas

Untuk aksesibilitas pada 5 (lima) wilayah kecamatan khususnya jalan darat akses yang paling aman adalah Kecamatan Samboja dan Sanga-Sanga mengingat ketersediaan jalan baik berupa jalan aspal, jalan kerikil maupun jalan tanah saling menghubungkan sebagian besar antar wilayah. Sedangkan Kecamatan Muara Jawa, Anggana dan Muara Badak untuk wilayah yang termasuk dalam delta (pulau) hanya dapat diakses dengan menggunakan transportasi air (ces, klotok, atau *speedboat*) sehingga sangat tergantung dari pasang surut air laut.

Secara umum akses jalan yang ada di lima kecamatan yang wilayah administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam dapat dilihat pada Tabel III-9.

**Tabel III-9.** Gambaran Umum Aksesibilitas di Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

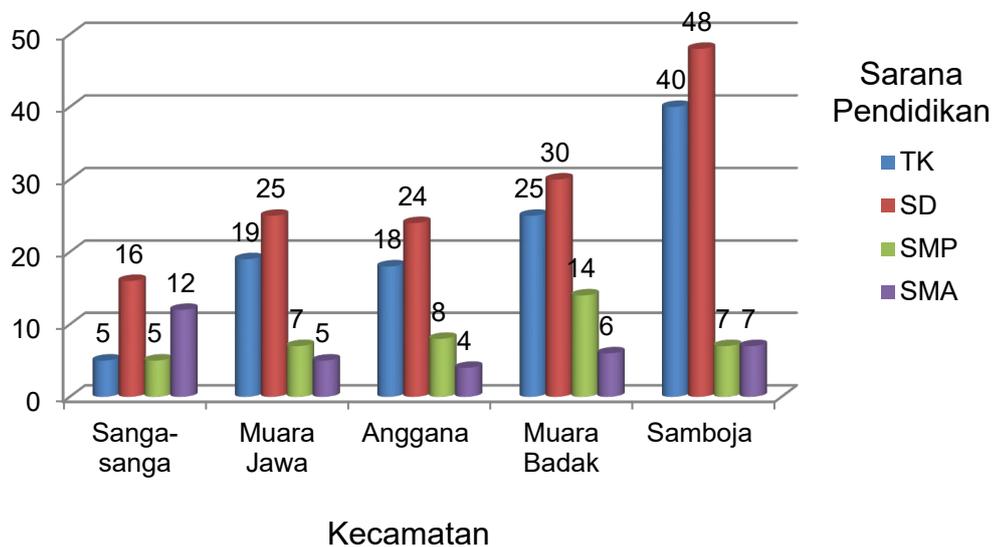
No.	Kecamatan	Aksesibilitas			
		Jalan Aspal (km)	Jalan Kerikil (km)	Jalan Tanah (km)	Jalan Beton (km)
1.	Sanga-sanga	12,09	3,30	0,88	26,91
2.	Muara Jawa	13,80	5,24	12,85	13,74
3.	Anggana	11,92	6,57	2,27	29,38
4.	Muara Badak	7,79	63,88	35,21	100,82
5.	Samboja	28,39	20,33	21,94	47,97

**Sumber :** Data Primer; Monografi Kec/Desa; Statistik Dalam Angka; 2017/2018 (Modifikasi)

### 3.6. Perkembangan Sarana dan Prasarana

Beberapa hal terkait perkembangan sarana dan prasarana di 5 (lima) kecamatan yang termasuk dalam wilayah Delta Mahakam dalam kajian ini dapat dijabarkan pada gambar-gambar dan tabel-tabel di bawah ini.

Untuk jumlah sarana pendidikan di masing-masing kecamatan dapat dilihat pada Gambar III-7 berikut.

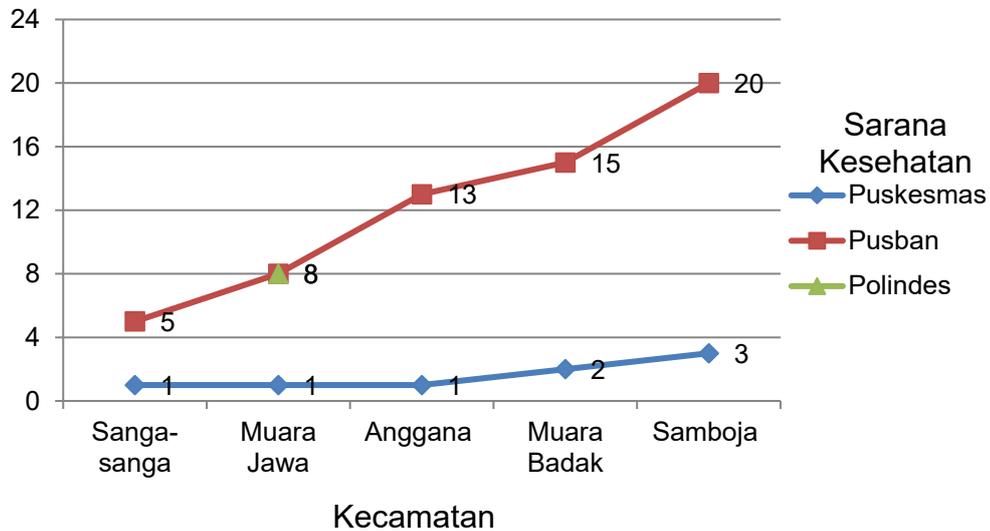


**Gambar III-7.** Sarana Pendidikan pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

**Sumber :** BPS Kecamatan Sangasanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, Kecamatan Samboja Tahun 2018

Secara umum sarana pendidikan di lima kecamatan yang wilayah administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam sudah tersedia dari jenjang Taman Kanak-kanak (TK) hingga jenjang Sekolah Menengah Atas (SMU/MA/SMK).

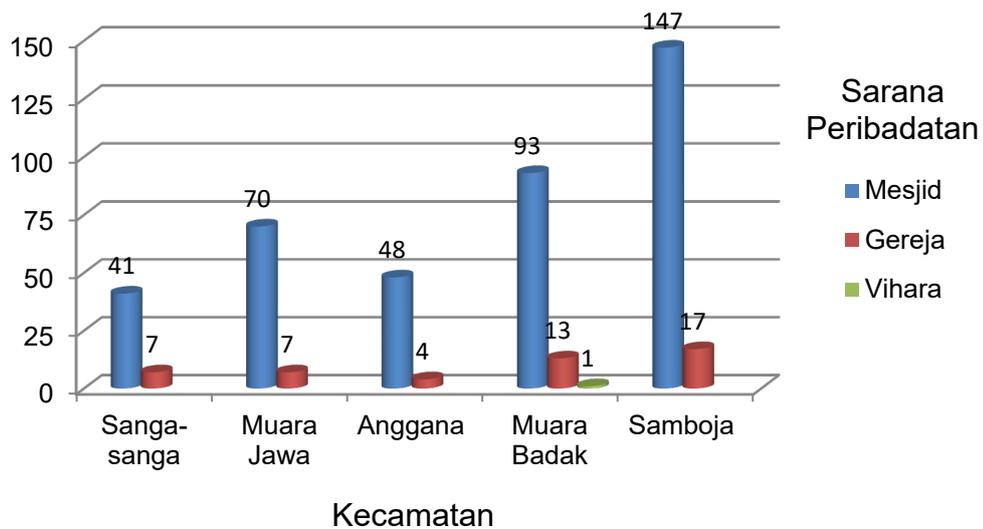
Sarana kesehatan yang tersedia di lima kecamatan adalah puskesmas dan pusban (puskesmas pembantu), kecuali di wilayah Kecamatan Muara Jawa tersedia juga polindes (pondok bersalin desa) sebanyak 8 unit. Untuk jumlah sarana kesehatan tersebut pada masing-masing kecamatan dapat dilihat pada Gambar III-8 berikut.



**Gambar III-8.** Sarana Kesehatan pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, Kecamatan Samboja Tahun 2018

Terkait sarana peribadatan yang tersedia di lima kecamatan yang wilayah administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam dapat dilihat pada Gambar III-9 di bawah ini.



**Gambar III-9.** Sarana Peribadatan pada 5 Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, Kecamatan Samboja Tahun 2018

Sarana peribadatan yang tersedia di masing-masing kecamatan seperti yang tersaji pada Gambar III-6 di atas yaitu mesjid dan gereja, kecuali di wilayah Kecamatan Muara Badak terdapat Vihara sebanyak 1 buah. Jumlah mesjid yang paling banyak terdapat wilayah Kecamatan Samboja sebanyak 147 buah, selanjutnya di wilayah Kecamatan Muara Badak sebanyak 93 buah, di wilayah Kecamatan Muara Jawa sebanyak 70 buah, di wilayah Kecamatan Anggana sebanyak 48 buah dan yang paling sedikit di wilayah Kecamatan Sanga-Sanga yaitu sebanyak 41 buah. Sedangkan jumlah gereja di masing-masing Kecamatan yaitu 17 buah di wilayah Kecamatan Samboja, 13 buah di wilayah Kecamatan Muara Badak, 7 buah di masing-masing wilayah Kecamatan Sanga-sanga dan Muara Jawa, dan 4 buah di wilayah Kecamatan Anggana.

Sedangkan sarana peribadatan yang ada di lima desa sampel di Delta Mahakam adalah mesjid, karena mayoritas masyarakatnya adalah beragama Islam. Jumlah mesjid di lima desa sampel di Delta Mahakam dapat dilihat pada Tabel III-10 di bawah ini.

**Tabel III-10.** Sarana Peribadatan pada Lima Desa Sampel di Delta Mahakam

No.	Desa	Jenis Sarana Peribadatan		
		Mesjid	Gereja	Vihara
1.	Muara Kembang	9	-	-
2.	Muara Pantuan	1	-	-
3.	Tani Baru	5	-	-
4.	Sepatin	2	-	-
5.	Saliki	6	-	-
	Jumlah	23	-	-

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak Tahun 2018

Dilihat dari jumlah sarana penginapan yang tersedia di lima kecamatan yang wilayah administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam, jumlah sarana penginapan yang paling banyak terdapat di wilayah Kecamatan Muara Jawa sebanyak 13 buah, selanjutnya di wilayah Kecamatan Samboja sebanyak 8 buah, di wilayah Kecamatan

Muara Badak sebanyak 4 buah, di wilayah Kecamatan Sanga-Sanga sebanyak 2 buah dan yang paling sedikit di wilayah Kecamatan Anggana sebanyak 1 buah. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel III-11.

**Tabel III-11.** Sarana Penginapan pada Lima Kecamatan yang Wilayah Administrasinya termasuk dalam Delta Mahakam

No.	Kecamatan	Jumlah Penginapan
1.	Sanga-sanga	2
2.	Muara Jawa	13
3.	Anggana	1
4.	Muara Badak	4
5.	Samboja	8
	<b>Jumlah</b>	<b>28</b>

**Sumber :** BPS Kecamatan Sanga-sanga, Kecamatan Muara Jawa, Kecamatan Anggana, Kecamatan Muara Badak, Kecamatan Samboja Tahun 2018

### 3.7. Aktivitas Kehidupan Masyarakat

Beberapa hal terkait aktivitas kehidupan masyarakat di 5 (lima) desa sampel yang termasuk dalam wilayah Delta Mahakam dalam kajian ini dapat dijabarkan pada tabel-tabel di bawah ini.

**Tabel III-12.** Gambaran Umum Pola Rumah Tangga Masyarakat di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam

No.	Desa	Uraian			
		Kepemilikan Rumah	Umumnya Kondisi Rumah	Air Bersih	Penerangan
1.	Muara Kembang	Milik sendiri	Semi Permanen Sederhana	Air hujan dan galon	PLN
2.	Muara Pantuan	Milik sendiri	Sederhana (kayu/panggung)	Air hujan dan galon	PLN (12 jam)
3.	Tani Baru	Milik sendiri	Sederhana (kayu/panggung)	Air hujan dan galon	Genset (12 jam)
4.	Sepatin	Milik sendiri	Sederhana (kayu/panggung)	Air hujan dan galon	Genset (12 jam)
5.	Saliki	Milik sendiri dan Sewa	Semi Permanen Sederhana	PDAM, bor dan galon	PLN (12 jam)

**Sumber :** Data Primer 2018

Di Desa Muara Pantuan, Tani Baru dan Sepatin karena lokasinya semua berada pada wilayah pasang surut air laut (tergenang), maka pola bangunan baik rumah hingga infrastruktur berbentuk panggung dengan

konstruksi utama dari kayu ulin. Untuk bangunan rumah yang dapat dikatakan mewah biasanya terlihat dari luasan rumah, bentuk dan material rumah yang sudah bercampur dengan bahan semen dan keramik namun pondasi tetap kayu ulin. Pada pola rumah yang sederhana material rumah untuk lantai hingga dinding terbuat dari kayu kapur atau meranti dengan atap seng dan ukuran yang tidak terlalu luas.

Pada daerah delta (pulau) Tani Baru, Muara Pantuan dan Sepatin air bersih hanya bergantung pada air hujan (yang sengaja ditampung), sementara untuk air minum menggunakan air isi ulang yang didatangkan dari wilayah kecamatan. Untuk pola penerangannya pun pada wilayah delta ini hanya 12 jam baik yang PLN maupun genset desa.

Untuk gambaran umum kepemilikan lahan di masing-masing desa sampel tersaji pada tabel berikut.

**Tabel III-13.** Gambaran Umum Pola Kepemilikan Lahan Masyarakat di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam

No.	Desa	Persepsi	
		Kepemilikan Lahan	Legalitas Lahan
1.	Ma. Kembang	- Membuka lahan - Warisan - Membeli - Bagi hasil - Menumpang	- Areal termasuk KBK - Hanya diketahui pihak
2.	Ma. Pantuan	- Membuka lahan - Warisan - Membeli - Bagi hasil	- Areal termasuk KBK - Hanya diketahui pihak
3.	Tani Baru	- Membuka lahan - Warisan - Membeli - Bagi hasil	- Areal termasuk KBK - Hanya diketahui pihak
4.	Sepatin	- Membuka lahan - Warisan - Membeli - Bagi hasil	- Areal termasuk KBK - Hanya diketahui pihak
5.	Saliki	- Membuka lahan - Warisan - Membeli - Bagi hasil - Menumpang	- Sertifikat - Camat - Kades - RT - Kuitansi

**Sumber :** Data Primer (2018)

Pola kepemilikan lahan berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat sampel dapat dikaitkan bahwa pada awal kedatangan menurut masyarakat lokasi ini 'tidak bertuan' sehingga membuka lahan berdasarkan kebutuhan dan kemampuan baik untuk pemukiman maupun garapan tidak perlu izin. Hingga pada akhirnya harga hasil tambak mulai menggiurkan yang memicu pembukaan lahan secara besar-besaran untuk dijadikan tambak, baik dari masyarakat ditempat tersebut maupun pemodal dari luar yang menggunakan sistem upah dalam penggarapan lahan tambak.

Pada generasi selanjutnya lahan didapat dengan cara warisan dari orang tua, walaupun ada cara lain dengan membeli dari pemilik sebelumnya. Untuk saat ini lahan yang dianggap kosong tanpa pemilik luasannya sangat kecil, sehingga lahan terdeteksi belum tergarap sebenarnya adalah lahan yang dahulunya digarap yang kemudian ditinggalkan sementara waktu sebelum digarap ulang atau dialihkan ke generasi selanjutnya (warisan) atau dijual pada pihak lain.

Mengingat wilayah delta merupak wilayah KBK (Kawasan Budidaya Kehutanan) maka dalam hal legalitas lahan tidak ada, baik dari pihak kecamatan maupun tingkat desa. Sistem yang selama ini berlaku hanya tahu sama tahu dengan pemilik awal dengan pemilik selanjutnya yang diketahui oleh aparat desa dan semua warga. Bahkan transaksi dalam bentuk legalitas kwitansi sangat jarang terjadi.

Terkait ketergantungan masyarakat di lima desa sampel terhadap SDA/Lahan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel III-14.** Gambaran Umum Ketergantungan terhadap SDA / Lahan di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam

No.	Desa	Uraian			
		Sumberdaya Hutan	Tambak (Mangrove)	Pertanian	Kebun
1.	Muara Kembang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
2.	Muara Pantuan	Tinggi	Tinggi	-	-
3.	Tani Baru	Tinggi	Tinggi	-	Kecil
4.	Sepatin	Tinggi	Tinggi	-	Kecil
5.	Saliki	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi

Sumber : Data Primer (2018)

Ketergantungan terhadap sumberdaya hutan lebih kepada hasil olahan yang sudah dijual dan untuk desa yang masih memiliki kawasan hutan kebutuhan lahan kebun sawit (Desa Saliki dan Muara Kembang). Kayu olahan digunakan untuk bangunan infrastruktur, ramuan rumah tinggal dan rumah jaga ditambah ramuan perahu kayu-kayu yang dimaksud seperti ulin, kapur, meranti dan sebagainya. Terhadap hutan mangrove selain untuk kawasan tambak, kayu yang berukuran besar dijadikan kayu turap jika tambak jebol.

Dalam pemanfaatan sungai bagi masyarakat setempat umumnya digunakan untuk mandi, cuci dan kakus (MCK) dan juga termasuk air bersih, dan untuk wilayah pulau di Delta Mahakam sungai menjadi sarana transportasi utama. Sebagai gambaran tingkat ketergantungan terhadap sungai tersaji pada tabel berikut.

**Tabel III-15.** Gambaran Umum Ketergantungan terhadap Sungai di Lima Desa Sampel pada Delta Mahakam

No	Uraian	Desa				
		Muara Kembang	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
1.	Air Bersih	Tinggi	-	-	-	Kecil
2.	MCK	Tinggi	Tinggi (Kakus)	Tinggi (Kakus)	Tinggi (Kakus)	Tinggi
3.	Mencari Ikan	Tinggi	Kecil	Kecil	Tinggi	Tinggi
4.	Sarana Transportasi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
5.	Pengairan	Sedang	-	-	-	Sedang

Sumber: Data Primer (2018)

### 3.8. Interaksi Sosial dan Potensi Konflik Sumberdaya

Beberapa hal terkait interaksi sosial dan potensi konflik sumberdaya di 5 (lima) desa sampel yang termasuk dalam wilayah Delta Mahakam dalam kajian ini dapat dijabarkan pada tabel-tabel di bawah ini.

**Tabel III-16.** Persepsi Masyarakat di Lima Desa Sampel terhadap Keberadaan Perusahaan pada Delta Mahakam

No.	Desa	Presepsi	
		Positif	Negatif
1.	Muara Kembang	- Tenaga kerja non skill	- Potensi polusi udara
2.	Muara Pantuan	- Akses semakin terbuka	- Potensi suara
3.	Tani Baru	- Peluang kerja	- Potensi pencemaran air
4.	Sepatin	- Peluang berusaha	
5.	Saliki	- Bantuan comdev (pendidikan, kesehatan, perayaan hari besar)	
		- Bantuan sapsras umum (air bersih, jembatan, semenisasi dll)	

Sumber : Data Primer (2018)

**Tabel III-17.** Gambaran Umum Konflik di Empat Desa Sekitar Delta Mahakam

No.	Persepsi	Desa			
		Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
1.	Jenis konflik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masalah sosial dalam kampung</li> <li>- Pencurian material di tambak</li> <li>- Miras dan narkoba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masalah sosial dalam kampung</li> <li>- Pencurian material di tambak</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masalah sosial dalam kampung</li> </ul>
2.	Penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antar keluarga</li> <li>- Mediasi tokoh masyarakat / aparat desa</li> <li>- Aparat hukum</li> </ul>			

Sumber : Data Primer (2018)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Penilaian Tingkat Kekritisan Mangrove Delta Mahakam

##### 4.1.1. Kondisi terkini penutupan dan penggunaan lahan

Tabel IV-1 menyajikan data kondisi terkini situasi penutupan dan penggunaan lahan di Delta Mahakam berdasarkan hasil analisis citra satelit SPOT 6/7 tahun 2018.

**Tabel IV-1.** Jenis Penutupan dan Penggunaan Lahan di Delta Mahakam

Jenis Penutupan dan Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase
Hutan mangrove kerapatan sedang	11.053	8,8
Hutan mangrove kerapatan tinggi	49.885	39,7
Industri	311	0,2
Kebun	5.356	4,3
Lahan terbuka	193	0,2
Pemukiman	889	0,7
Sawah	869	0,7
Semak belukar	2.080	1,7
Tambak	54.865	43,7
<b>Luas Total</b>	<b>125.502</b>	<b>100,0</b>

Sumber : Hasil interpretasi citra satelit SPOT 6/7 (2018)

Penutupan lahan hutan mangrove telah berkurang di bawah 50% dari luas total Delta Mahakam dalam kajian ini (48,5%), walaupun masih sekitar 39,7% merupakan hutan mangrove kerapatan tinggi. Penggunaan lahan berupa tambak telah mencapai 43,7%.

##### 4.1.2. Kondisi kerapatan tajuk

Tabel IV-2 menyajikan data kerapatan tajuk tegakan mangrove Delta Mahakam berdasarkan hasil analisis NDVI citra satelit sentinel tahun 2018.

**Tabel IV-2.** Kerapatan Tajuk Tegakan Mangrove Delta Mahakam

Kerapatan Tajuk	Luas (ha)	Persentase
Jarang	54.114	43,12
Sedang	10.744	8,56
Lebat	60.643	48,32
<b>Luas Total</b>	<b>125.502</b>	<b>100,00</b>

Sumber : Analisis NDVI citra satelit sentinel (2018)

Walaupun kerapatan tajuk mangrove Delta Mahakam yang dikategorikan lebat dalam kajian ini masih sekitar 48,32%, kategori kerapatan tajuk jarang telah mencapai 43,12%.

#### 4.1.3. Jenis tanah dan ketahanan terhadap abrasi

Tabel IV-3 menyajikan data jenis tanah yang mendominasi wilayah Delta Mahakam berdasarkan Peta Tanah Lembar Kutai Kartanegara.

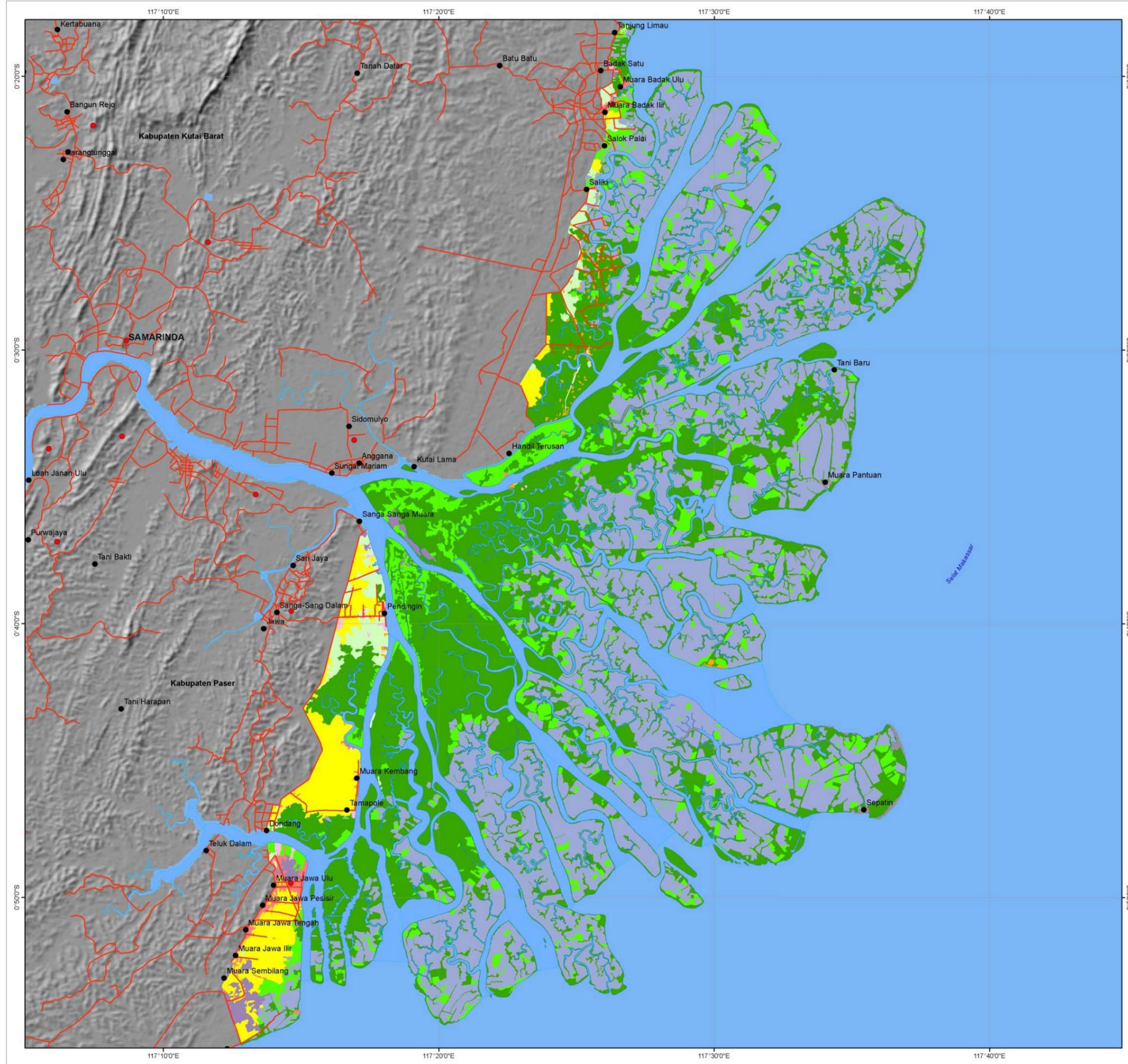
**Tabel IV-3.** Jenis Tanah yang Melingkupi Wilayah Delta Mahakam

Jenis Tanah	Luas (ha)	Persentase
Fluvaquentic Endoaquepts	124	0,10
Sulfic Endoaquents	642	0,51
Typic Endoaquepts	9.266	7,38
Typic Eutrudepts	57	0,05
Typic Kandiodults	183	0,15
Typic Sulfaquents	115.230	91,82
<b>Luas Total</b>	<b>125.502</b>	<b>100,00</b>

Sumber : Peta Tanah Lembar Kutai Kartanegara yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian RI (2018)

Jenis tanah Typic Sulfaquents mendominasi wilayah Delta Mahakam. Ciri morfologi yang tampak pada jenis tanah Typic Sulfaquents terutama pada lapisan 0-30 cm dan 30-60 cm diantaranya adalah warna tanah coklat sampai abu-abu (10YR 4/2 – 10YR 6/1), dengan tekstur tanah lempung berdebu. Berkonsistensi basah tergolong agak lekat agak plastis. Untuk warna karatan tidak dijumpai, kondisi tanah selalu dalam keadaan jenuh air. Untuk kematangan tergolong mentah  $n > 0,7$ , dengan kedalaman pirit 31 cm (Hardjowigeno, 2003).

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



**PETA  
TUTUPAN/PENGGUNAAN LAHAN  
KAWASAN DELTA MAHAKAM  
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

N  
W E S

SKALA 1 : 125.000

0 2.5 5 10 15 20  
KM

**Keterangan:**

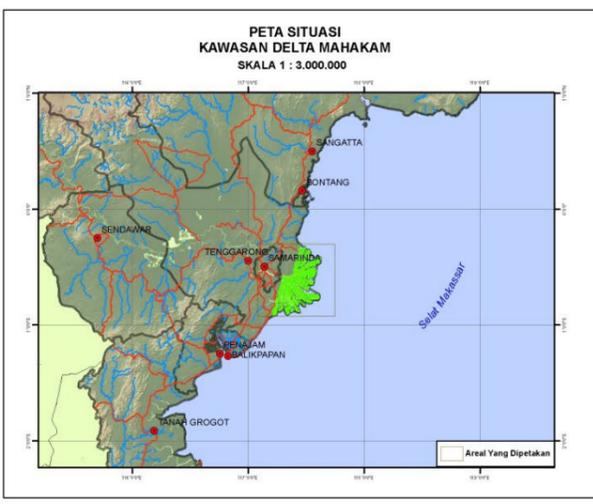
- Desa/Kelurahan
- Ibukota Kecamatan
- ⊙ Ibukota Kabupaten
- Ruas Jalan
- Tubuh Air

**Tutupan/Penggunaan Lahan**

- Hutan Mangrove Kerapatan Tinggi
- Hutan Mangrove Kerapatan Sedang
- Semak Belukar
- Kebun
- Industri
- Lahan Terbuka
- Permukiman
- Sawah
- Tambak

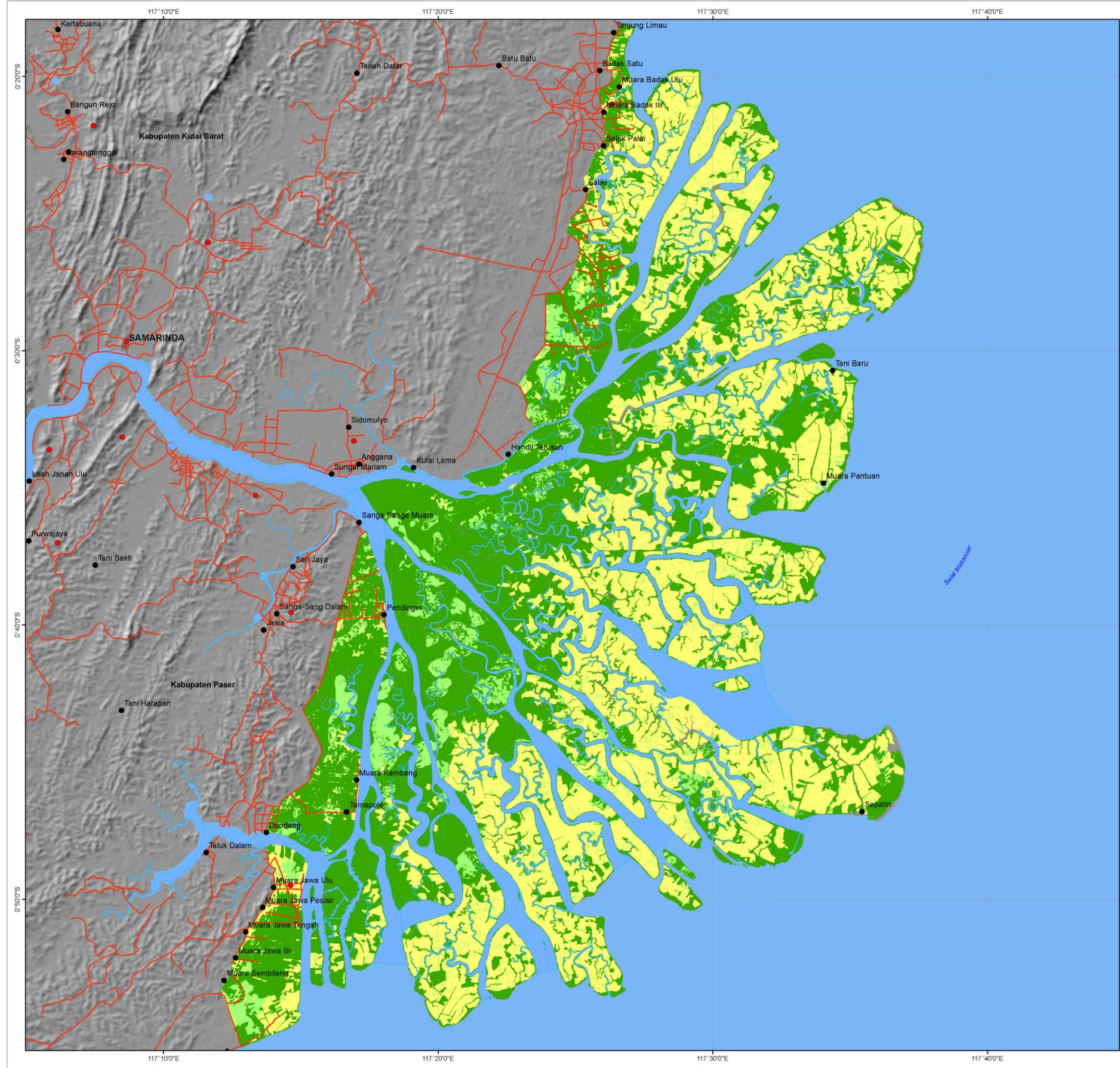
**Sumber Data :**

1. Peta Administrasi Provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara
2. SK.718/Menhut II/2014 tentang Peta Kawasan Hutan Prov.Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara
3. Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000
4. Hasil Analisis Spasial Tingkat Kerusakan Mangrove
5. Interpretasi Citra Satelit SPOT 6/7 Perekaman 2018



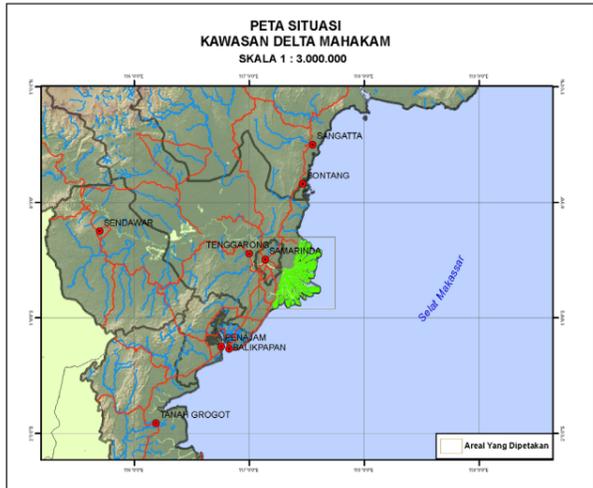
Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : Geografi  
 Datum : WGS 84  
 Zona : 50

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



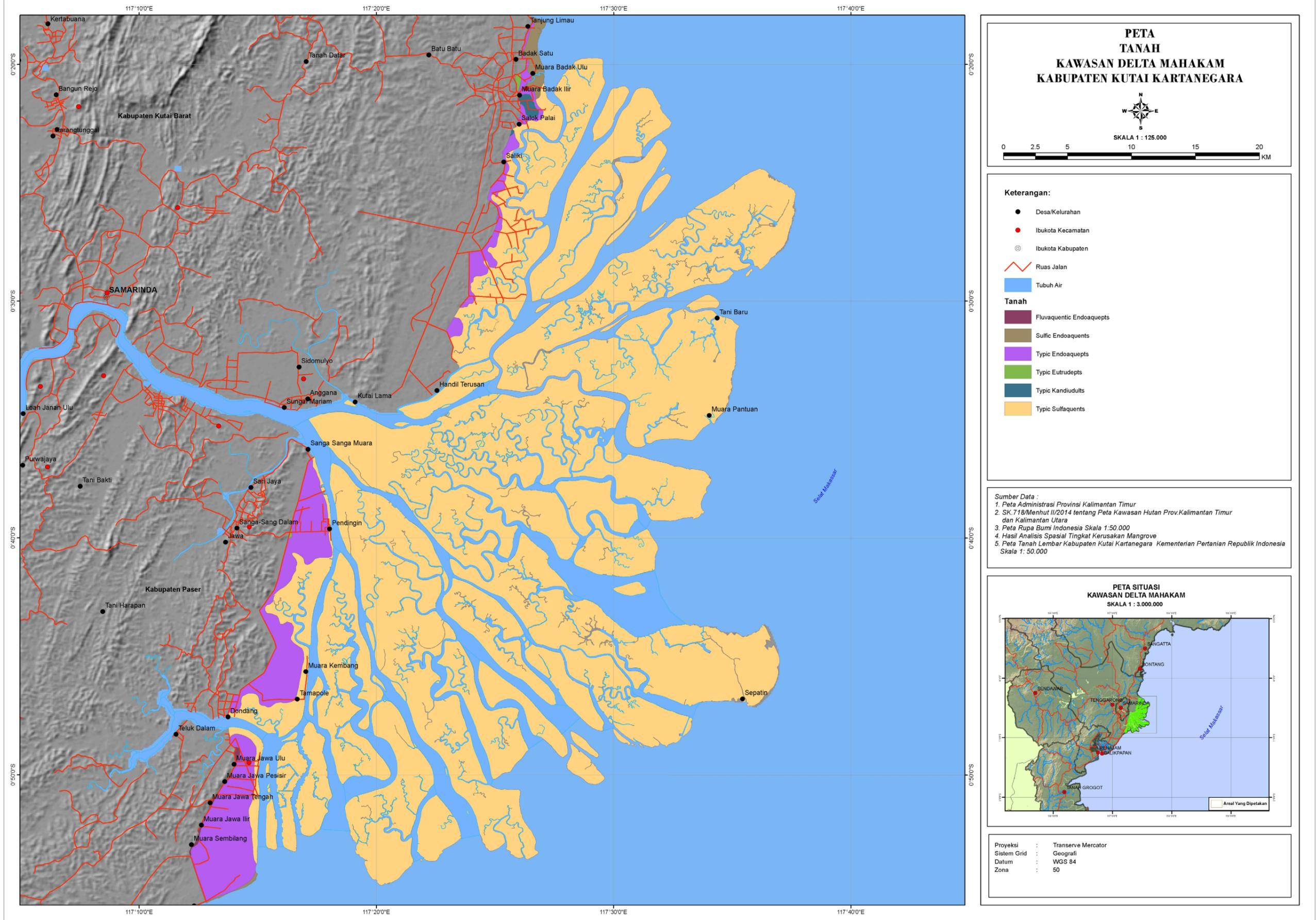
**Sumber Data :**

1. Peta Administrasi Provinsi Kalimantan Timur
2. SK 718/Menhut II/2014 tentang Peta Kawasan Hutan Prov.Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara
3. Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000
4. Hasil Analisis Spasial Tingkat Kerusakan Mangrove
5. Peta Transformasi NDVI Citra Satelit Sentinel perekaman Tahun 2018

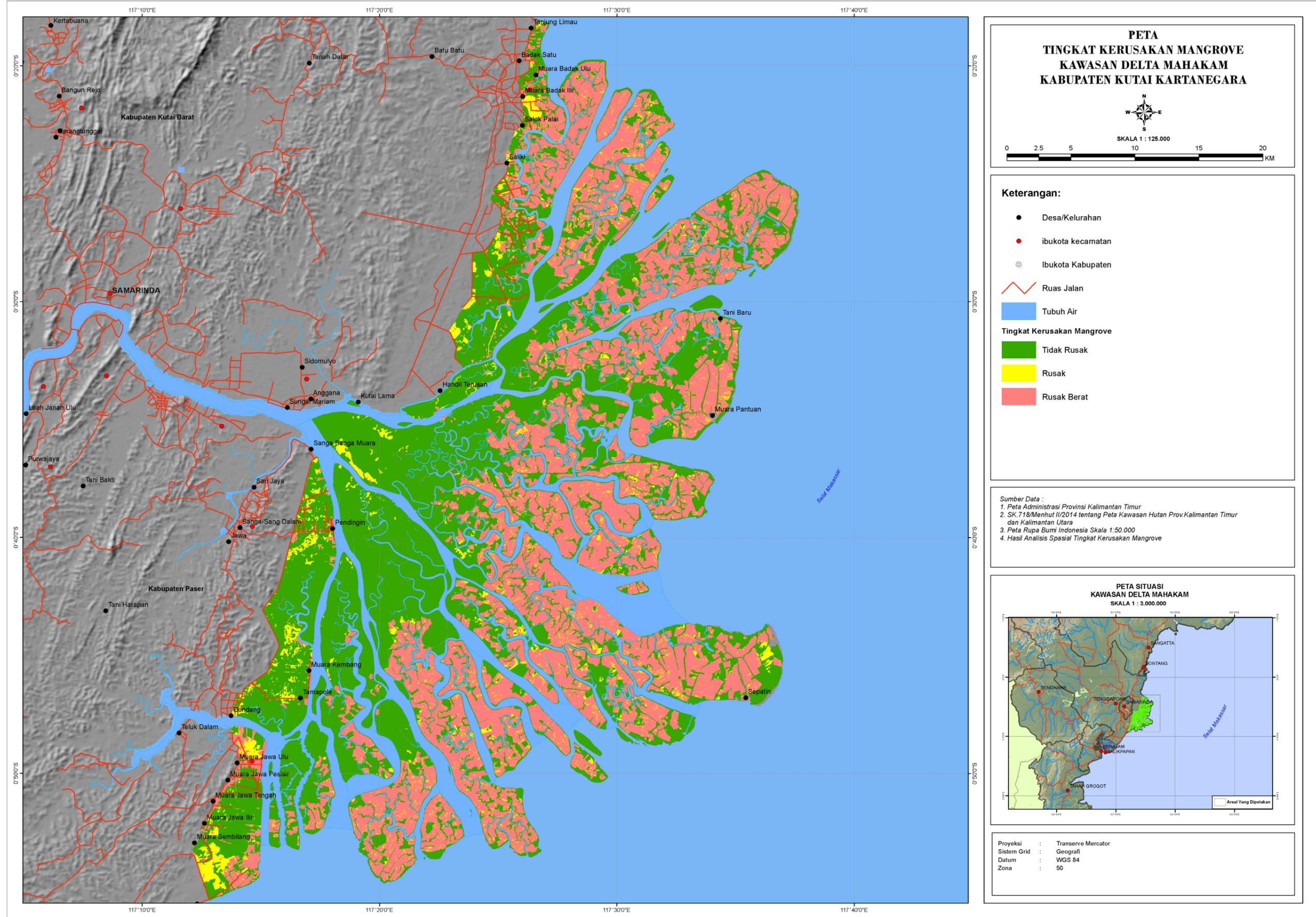


Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : Geografi  
 Datum : WGS 84  
 Zona : 50

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA





**Gambar IV-5.** Salah Satu View Hutan Mangrove dengan Kerapatan Tinggi di Delta Mahakam



**Gambar IV-6.** Pemukiman Desa Tani Baru di Delta Mahakam

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI  
PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



**Gambar IV-7.** Situasi Pertambakan di Delta Mahakam



**Gambar IV-8.** Bekas Tambak yang Ditinggalkan oleh Pemiliknya dan Penting untuk Menjadi Target Rehabilitasi

#### 4.1.4. Kriteria kekritisn mangrove Delta Mahakam

Hasil overlay, pembobotan dan skoring ketiga peta (jenis penggunaan lahan, kerapatan tajuk dan ketahanan tanah terhadap abrasi) dengan kriterianya masing-masing menghasilkan kriteria tingkat kekritisn mangrove seperti disajikan pada Tabel IV-4.

**Tabel IV-4.** Tingkat Kekritisn Lahan Mangrove Delta Mahakam

Tingkat Kekritisn	Luas (ha)	Persentase
Rusak	7.034	5,6
Rusak berat	52.945	42,2
Tidak rusak	65.522	52,2
<b>Luas Total</b>	<b>125.502</b>	<b>100,0</b>

**Sumber :** Hasil analisis spasial tingkat kerusakan mangrove (2018)

Kerusakan mangrove Delta Mahakam telah mencapai 47,8% dengan kriteria rusak berat yang mencapai 42,2%. Penggunaan lahan berupa tambak berkontribusi besar sebagai penyebab kerusakan (54.865,29 ha), dengan kriteria rusak dan rusak berat berturut-turut mencapai 3.309,63 ha dan 51.555,66 ha (Tabel IV-5).

**Tabel IV-5.** Tingkat Kekritisn Lahan Mangrove Delta Mahakam Berdasarkan Penutupan dan Penggunaan Lahan

Penutupan dan Penggunaan Lahan	Kriteria Kekritisn Mangrove (ha)			Luas Total
	Rusak	Rusak Berat	Tidak Rusak	
Hutan mangrove kerapatan sedang	1.447,41	0,13	9.605,87	11.053,42
Hutan mangrove kerapatan tinggi	0,34	-	49.884,35	49.884,69
Industri	42,66	268,58		311,24
Kebun	817,96	2,17	4.535,53	5.355,66
Lahan terbuka	23,31	170,12	-	193,43
Permukiman	-	889,16	-	889,16
Sawah	846,73	22,05	-	868,77
Semak belukar	546,43	37,36	1.496,33	2.080,12
Tambak	3.309,63	51.555,66	-	54.865,29
<b>Luas Total</b>	<b>7.034,47</b>	<b>52.945,23</b>	<b>65.522,08</b>	<b>125.501,79</b>

**Sumber :** Hasil analisis spasial tingkat kerusakan mangrove (2018)

Tabel IV-6 menunjukkan tingkat kekritisian mangrove dilihat per wilayah kecamatan.

**Tabel IV-6.** Tingkat Kekritisian Lahan Mangrove Delta Mahakam di Tiap Kecamatan

Kecamatan	Luas dalam wilayah Delta Mahakam (ha)*	Tingkat Kekritisian/Proporsi (ha/%)		
		Rusak	Rusak Berat	Tidak Rusak
Anggana	83.841	3.863 (4,6)	38.531 (46,0)	41.448 (49,4)
Muara Badak	15.964	1.140 (7,1)	8.341 (52,2)	6.482 (40,6)
Muara Jawa	21.595	1.194 (5,5)	5.456 (25,3)	14.945 (69,2)
Samboja	1.712	491 (28,7)	477 (27,9)	744 (43,5)
Sanga-sanga	2.389	346 (14,5)	140 (5,9)	1.903 (79,7)
<b>Total</b>	<b>125.502</b>	<b>7.034</b>	<b>52.945</b>	<b>65.522</b>

**Sumber :** Hasil analisis spasial tingkat kerusakan mangrove (2018)

Apabila dilihat proporsi tingkat kekritisian terhadap wilayah kecamatan, maka Kecamatan Muara Badak merupakan kecamatan yang wilayahnya paling luas mengalami kerusakan berat (52,2%), diikuti oleh Kecamatan Anggana (46,0%).

## 4.2. Dimensi Sosial dan Perspektif Masyarakat terhadap Kerusakan Mangrove Delta Mahakam

### 4.2.1. Persepsi hutan mangrove dan Delta Mahakam dalam kelompok masyarakat

Tabel IV-7 memberikan gambaran sejauh mana masyarakat yang tinggal di wilayah Delta Mahakam di 5 (lima) desa yang dijadikan sampel dalam kajian ini memahami Delta Mahakam dan hutan mangrove.

**Tabel IV-7.** Persepsi Masyarakat di 5 (Lima) Desa Sampel terhadap Delta Mahakam dan Hutan Mangrove Kabupaten Kutai Kartanegara

Persepsi	Desa Sampel				
	Muara Kembang	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
Pengertian Delta Mahakam	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daerah di muara Sungai Mahakam</li> <li>- Daerah yang ditumbuhi bakau di muara Sungai Mahakam hingga ke laut lepas</li> </ul>				
Pengertian Hutan Mangrove	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hutan yang tumbuh di pesisir laut</li> <li>- Tanaman bakau di pinggir air sepanjang muara sungai hingga laut</li> </ul>				

Sumber : Data Primer (2018)

Pada umumnya masyarakat yang tinggal di wilayah Delta Mahakam telah memahami esensi Delta Mahakam dan tegakan mangrove yang mendominasinya. Hal ini merupakan suatu realitas bahwa mereka telah tinggal di wilayah Delta Mahakam dalam kurun waktu yang cukup lama, ditambah dengan beberapa informasi yang mereka peroleh selama itu. Masyarakat umumnya juga telah memahami fungsi hamparan hutan mangrove Delta Mahakam (Tabel IV-8).

**Tabel IV-8.** Persepsi Masyarakat di 5 (Lima) Desa Sampel terhadap Fungsi dan Manfaat Hutan Mangrove di Delta Mahakam

Persepsi	Desa				
	Muara Kembang	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
Fungsi Delta Mahakam dan mangrove	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menahan gelombang</li> <li>- Menahan abrasi dan erosi</li> </ul>				
Manfaat Delta Mahakam dan mangrove	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempat pemijahan ikan</li> <li>- Lahan pemukiman</li> <li>- Lahan tambak</li> <li>- Kayu untuk turap (dahulu untuk kayu bakar)</li> </ul>				

Sumber : Data Primer (2018)

Namun demikian, pendapat yang berkembang di masyarakat terhadap manfaat Delta Mahakam nampaknya mengalami dinamika

sesuai dengan tuntutan kebutuhan mereka. Walaupun mereka menyadari bahwa secara ekologis mangrove Delta Mahakam berfungsi sebagai tempat pemijahan ikan, bagi mereka Delta Mahakam juga merupakan tempat penghidupan, yaitu sebagai pemukiman dan sumber penghasilan/ekonomi (lahan tambak). Ketersediaan air bersih dan layak digunakan yang sebelumnya merupakan kendala besar kehidupan di Delta Mahakam dapat mereka atasi bertahun-tahun. Pohon Bakau pada awalnya digunakan masyarakat sebagai bahan bakar. Hingga saat ini untuk bakau yang diameternya besar digunakan untuk turap bagi tambak yang jebol.

**Tabel IV-9.** Gambaran Umum Kondisi Kekritisan Mangrove, Penyebab dan Kurun Waktunya Menurut Masyarakat di 4 (Empat) Desa di Delta Mahakam

Persepsi	Desa			
	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
Daerah kritis	Sekitar kampung dan tambak		Sekitar tambak	
Penyebab	Pohon mangrove berkurang dan abrasi			
Kurun waktu	20 tahun terakhir			

**Sumber :** Data Primer (2018)

Daerah paling kritis yang dirasakan masyarakat yaitu sekitar kampung, terutama di Desa Tani Baru dan Muara Pantuan yang membuat beberapa bangunan dimundurkan akibat abrasi yang cukup tinggi. Abrasi ini juga mengakibatkan jalur pelayaran menjadi terganggu karena air laut mengalami pendangkalan (walaupun secara luasan semakin lebar) karena kapal lebih mudah kandas dan terjadi penurunan hasil tangkapan nelayan. Pemulihan sangat penting untuk menahan abrasi dan erosi, dan juga ada tempat pemijahan hasil laut tetap terjaga.



**Gambar IV-9.** Rehabilitasi Mangrove yang Dilakukan di Sekitar Pemukiman Memperlihatkan Keberhasilan yang Signifikan

#### **4.2.2. Peluang program kehutanan berbasis masyarakat**

Masyarakat di kelima desa sampel pada prinsipnya mendukung program rehabilitasi mangrove Delta Mahakam, namun hal ini tetap dapat diselaraskan dengan usaha tambak yang telah lama mereka jalankan. Pelibatan masyarakat dalam upaya-upaya rehabilitasi Delta Mahakam juga menjadi hal penting yang harus diperhatikan (Tabel IV-10). Masyarakat juga dapat mengidentifikasi para pihak yang perlu terlibat dalam pemulihan Delta Mahakam.

**Tabel IV-10.** Gambaran Umum Masyarakat di 5 (Lima) Desa terhadap Saran Pemulihan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara

Persepsi	Desa				
	Muara Kembang	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
Solusi jangka pendek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reboisasi pada daerah terbuka terutama sekitar pemukiman;</li> <li>- Peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan nilai penting mangrove;</li> <li>- Pelibatan masyarakat dalam perencanaan terkait Delta Mahakam;</li> <li>- Pelibatan masyarakat dalam penanaman dan pemeliharaan mangrove.</li> </ul>				
Solusi jangka panjang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehabilitasi pada daerah yang sangat kritis di sekitar tambak;</li> <li>- Penerapan dan pembinaan ekonomi ramah lingkungan;</li> <li>- Pelibatan masyarakat dalam tanggung jawab perawatan dan penjagaan mangrove.</li> </ul>				

Sumber : Data Primer (2018)

**Tabel IV-11.** Para Pihak yang Perlu Terlibat dan Harapan terhadap Pemulihan Delta Mahakam

Persepsi	Desa				
	Muara Kembang	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
<b>Para Pihak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemerintah pusat</li> <li>- Pemerintah daerah</li> <li>- Swasta (PT)</li> <li>- LSM</li> <li>- Aparat hukum</li> <li>- Masyarakat setempat</li> </ul>				
<b>Harapan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kebijakan yang berpihak</li> <li>- Program yang berkesinambungan</li> <li>- Komitmen pihak swasta</li> <li>- Pengawasan dan pemberdayaan</li> <li>- Penegakan hukum</li> <li>- Pelibatan mulai dari perencanaan hingga pemantauan.</li> </ul>				

Sumber : Data Primer (2018)

Beberapa harapan masyarakat terkait pemulihan Mangrove Delta Mahakam di kelima desa sampel dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Kebijakan pemerintah pusat agar penanganan delta lebih terarah;
- 2) Kebijakan pemerintah daerah harus lintas sektor dan berkesinambungan tidak terputus pada istilah proyek yang sesaat;
- 3) Komitmen pihak swasta terutama perusahaan yang berada pada wilayah ini komitmennya harus kuat bukan sekedar profit ekonomi tapi profit lingkungan harus seimbang terutama agar masyarakat sekitar tidak dirugikan oleh kegiatan perusahaan;
- 4) LSM perlu dalam pengawasan karena banyaknya kegiatan yang bersifat proyek sesaat dan hasilnya tidak maksimal;
- 5) Penegak hukum sangat perlu terlibat agar perusakan mangrove dapat ditindak tegas bukan sekedar ditegur;
- 6) Masyarakat punya peran penting karena mereka yang berada pada lokus karena apapun efek yang terjadi mereka yang merasakan dan menikmati.

Eksistensi kelembagaan lokal yang ada di kelima desa sampel di wilayah Delta Mahakam perlu diketahui dalam rangka untuk menganalisis fungsi dan perannya untuk kepentingan kegiatan-kegiatan yang terkait dengan pemulihan Delta Mahakam di masa yang akan datang.

**Tabel IV-12.** Gambaran Umum Kelembagaan di 5 (Lima) Desa Sampel pada Delta Mahakam

No.	Uraian	Desa				
		Muara Kembang	Muara Pantuan	Tani Baru	Sepatin	Saliki
1.	Pemerintahan Desa	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
2.	Badan Perwakilan Masyarakat (BPK)	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
3.	Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM)	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
4.	Dusun	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
5.	Rukun Warga	-	-	-	-	-
6.	Rukun Tetangga	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
7.	Gabungan Kelompok Tani	Aktif	-	-	-	Aktif
8.	Kelompok Tani	Aktif	-	-	-	Aktif
9.	Gabungan Kelompok Nelayan	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
10.	Kelompok Nelayan		Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
11.	Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK)	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
12.	Karang Taruna	Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif
13.	Pengajian	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
14.	Kesenian		Kurang Aktif	Kurang Aktif	Aktif	Kurang Aktif
15.	Forum Komunikasi Masyarakat (FKM)	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
16.	Partai Politik	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif

Sumber : Data Primer (2018)

### 4.3. Pendugaan Potensi Tegakan Mangrove sebagai Dasar Perencanaan Rehabilitasi Delta Mahakam

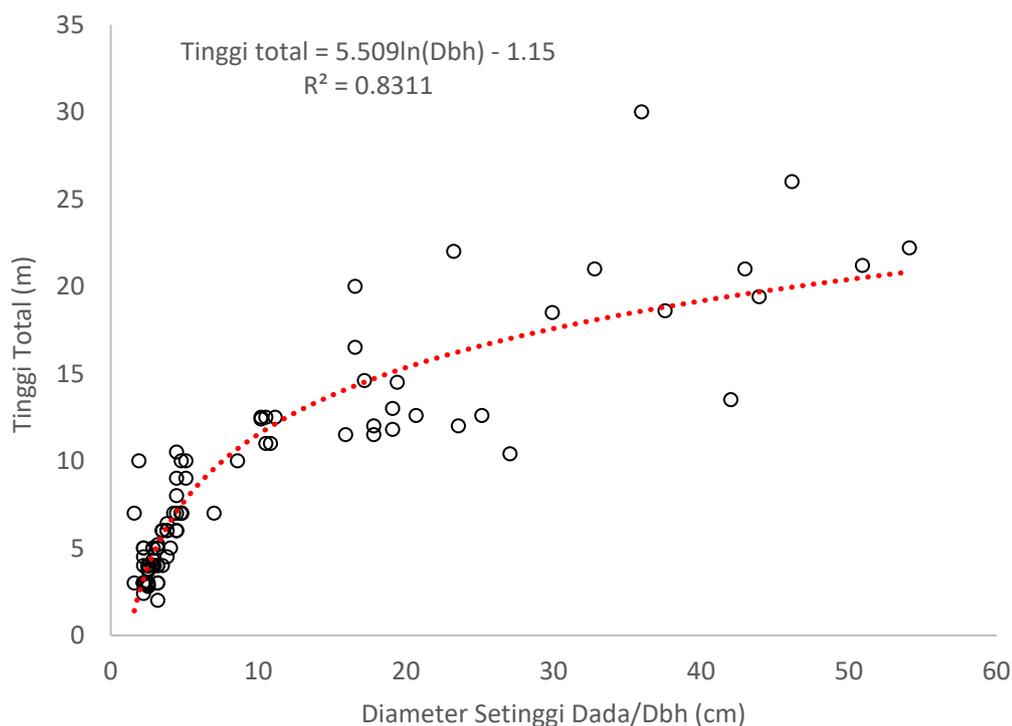
#### 4.3.1. Kurva tinggi tegakan mangrove

Bentuk atau pola hubungan variabel diameter setinggi dada dengan variabel tinggi total pohon contoh dapat dideteksi ketika kedua variabel ditampilkan dalam bentuk grafik diagram pencar. Melalui diagram pencar ini dapat dikenali kecenderungan atau tren data yang dapat digunakan untuk menentukan model persamaan matematika yang sesuai. Beberapa persamaan matematika untuk menggambarkan pola hubungan dua variabel antara lain linear, logaritma, pangkat (*power*) dan polinomial.

Gambar IV-5 menunjukkan tren atau kecenderungan hubungan antara variabel diameter setinggi dada dengan tinggi total pohon contoh sejumlah 102 pohon di kawasan Delta Mahakam yang memperlihatkan hubungan antara keduanya adalah non-linear. Dengan mempertimbangkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ), maka persamaan matematika yang paling cocok (*fit*) terhadap pola hubungan kedua variabel adalah logaritma. Persamaan logaritma yang terbentuk dari hubungan kedua variabel adalah :

$$Tinggi\ total = 5,509 \times Ln(Dbh) - 1,15.....(8)$$

Koefisien determinasi dari persamaan regresi di atas cukup baik yakni 0,83 yang mengindikasikan bahwa 83% perubahan yang terjadi pada variabel tinggi pohon di dalam persamaan di atas dapat dijelaskan sebagai akibat terjadinya perubahan variabel diameter setinggi dada (Dbh). Hubungan kedua variabel bersifat positif artinya perubahan pada variabel Dbh akan berbanding lurus dengan perubahan tinggi total pohon. Dalam bahasa lain, semakin besar Dbh maka semakin tinggi pohon tersebut.



**Gambar IV-10.** Grafik Hubungan antara Diameter Setinggi Dada dengan Tinggi Total Pohon

#### 4.3.2. Potensi tegakan mangrove

##### 1) Komposisi jenis

Dari sampel plot yang telah dibuat, komposisi jenis penyusun tegakan mangrove yang tumbuh secara alami baik hutan primer maupun di bekas tambak didominasi lebih dari satu jenis. Kondisi berbeda di hutan mangrove bekas penanaman yang hanya terdiri dari satu jenis saja sesuai jenis yang ditanam. Kalau pun ada jenis lain, maka diperkirakan berasal dari jenis alami yang sudah ada di areal pada saat penanaman dilakukan.

Jenis utama di areal penanaman mangrove adalah *Rhizophora apiculata* ditanam di Desa Tani Baru dan Desa Saliki lebih dari 15 tahun yang lalu dan jenis *Rhizophora mucronata* di tanam di Desa Muara Pantuan lebih dari 10 tahun yang lalu. Jenis *Avicennia alba* ditemukan di areal penanaman mangrove di Desa Tani baru dengan persentase yang kecil yakni 18% dari total basal area di areal tersebut. Berbeda dengan di

areal penanaman, areal bekas tambak dimana mangrove tumbuh secara alami ditemukan lima jenis di Tani Baru (*Avicennia alba*, *Bruguiera parviflora*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* dan *Xylocarpus granatum*) dan 3 jenis di Muara Pantuan (*Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia alba*).

Pada kawasan hutan dengan kondisi masih baik (*intact*) atau primer, ditemukan 6 jenis mangrove yakni *Avicennia marina* dan *Sonneratia alba* di Desa Muara Pantuan, jenis *Bruguiera gymnorhiza* dan *Rhizophora apiculata* di Desa Tani Baru dan *Avicennia alba* dan *Rhizophora mucronata* di Desa Saliki. Kombinasi *Avicennia marina* dan *Sonneratia alba* di Desa Muara Pantuan dengan proporsi yang hampir seimbang mengindikasikan posisi sampel plot yang menghadap ke laut dan termasuk bagian muka delta (*delta front*) dengan kehadiran susbrat pasir yang sedikit lebih tinggi dibanding bagian dalam delta yang cenderung berlumpur. Pada bagian berlumpur ini biasanya ditumbuhi jenis *Rhizophora apiculata* seperti yang dominan dijumpai pada sampel plot hutan mangrove primer di Desa Tani Baru.

## 2) Struktur tegakan

Struktur tegakan hutan mangrove di Kawasan Delta Mahakam dinilai dari empat parameter hasil pengukuran di dalam sampel plot yakni basal area per ha, volume tegakan per ha, biomassa atas tanah per ha dan jumlah batang pohon per ha (N/ha). Keempat parameter dihitung untuk setiap tingkatan vegetasi kecuali semai. Di kawasan penanaman tidak ditemukan semai yang mengindikasikan bahwa tanaman mangrove hasil penanaman belum memasuki usia produktif untuk berbuah. Benih mangrove alami dari tempat lain diperkirakan tidak mampu tumbuh di areal penanaman ini karena jarak tanam yang sangat rapat. Diperkirakan jarak tanam mangrove adalah 1 x 1,5 m sehingga diperoleh jumlah batang per ha mencapai 7200 batang untuk tingkat pancang.

Dari Tabel IV-12 diketahui bahwa areal penanaman didominasi vegetasi tingkat pancang dengan estimasi sebanyak 6.133 batang dalam satu hektarnya. Pancang yang memiliki ukuran diameter kurang dari 10 cm diperkirakan adalah hasil penanaman yang berumur kurang dari 10 tahun. Dari informasi basal area per hektar pancang di areal atau lokasi penanaman sedikit lebih melimpah dibanding di bekas tambak maupun di hutan mangrove primer namun volume per hektar dan biomassa atas tanah per hektar berada di areal bekas tambak. Dari hasil perhitungan ini dapat disimpulkan sementara bahwa di areal bekas tambak dimana buah tanaman mangrove yang secara alami terbawa arus dan tumbuh di areal bekas tambak mendapat cukup ruang tumbuh sehingga terlihat memiliki volume batang dan biomassa yang tumbuh lebih optimal dibanding areal penanaman dan hutan primer yang relatif lebih tertutup tajuk.

**Tabel IV-13.** Struktur Tegakan Tingkat Pancang pada Strata Tutupan Lahan yang Berbeda

	Basal Area (m <sup>2</sup> /ha)	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	Biomassa (ton/ha)	N/ha
Bekas tambak	5,43	24,65	25,18	3.467
Areal penanaman	5,71	23,48	19,37	6.133
Primer	2,55	10,70	11,05	3.200
<b>Rata-rata</b>	<b>4,57</b>	<b>19,61</b>	<b>18,53</b>	<b>4.267</b>

Sumber : Data Primer (2018)

Berbeda dengan pancang, tingkat vegetasi pohon mendominasi struktur tegakan di hutan primer disusul di lokasi bekas tambak. Pohon di areal penanaman ditemukan masih sangat sedikit dibanding pancang. Di hutan mangrove primer, diketahui bahwa basal area mencapai 29,59 m<sup>2</sup>/ha sedangkan di bekas tambak mencapai 14,29 m<sup>2</sup>/ha dengan selisih volume diantara keduanya terpaut lebih dari 200 m<sup>3</sup>/ha.

Hutan primer juga memiliki biomassa atas tanah yang terbesar dibanding bekas tambak maupun areal penanaman. Hasil perhitungan diketahui terdapat 276,02 ton biomassa atas tanah di hutan primer yang apabila dikonversi ke karbon lebih kurang setara dengan 129,73 ton

karbon per hektar (karbon = 0,47 kali biomassa). Angka ini disebut faktor emisi yang secara sederhana bermakna bahwa konversi hutan mangrove primer menjadi penggunaan lahan non hutan akan menyebabkan emisi karbon ke atmosfer sebesar 129,73 ton/ha. Angka ini sedikit lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Arifanti (2019) yang memperoleh dugaan biomassa atas tanah di Delta Mahakam berkisar antara 110 – 126 ton/ha.

**Tabel IV-14.** Struktur Tegakan Tingkat Pohon pada Strata Tutupan Lahan yang Berbeda

	Basal Area (m <sup>2</sup> /ha)	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	Above Ground Biomass (ton/ha)	N/ha
Bekas tambak	14,29	159,09	136,01	367
Areal penanaman	6,37	68,85	58,52	193
Primer	29,59	399,78	276,02	387
<b>Rata-rata</b>	<b>16,75</b>	<b>209,24</b>	<b>156,85</b>	<b>316</b>

Sumber : Data Primer (2018)

Dari hasil kajian ini dapat disimpulkan bahwa usaha rehabilitasi hutan mangrove di Delta Mahakam perlu diprioritaskan pada areal yang terbuka dengan jarak tanam yang tidak terlalu rapat agar pertumbuhan dapat berjalan optimal. Secara alami ruang tumbuh mangrove baik pancang maupun pohon dalam satu hektar diisi lebih kurang 3.500 batang pohon (Sillanpaa, dkk., 2017). Dengan informasi ini maka jarak tanam sebaiknya lebih kurang 1,7 × 1,7 m. Dengan pengaturan jarak tanam yang tepat diharapkan pertumbuhan tanaman mangrove dapat lebih optimal. Pertumbuhan yang optimal dapat menysasar dua tujuan pengelolaan kawasan sekaligus. Khusus rehabilitasi di kawasan hutan produksi, maka pertumbuhan tegakan yang optimal dapat diproyeksikan untuk kebutuhan produksi kayu di masa yang akan datang. Di sisi lain apabila diproyeksikan untuk perlindungan dan konservasi maka laju pertumbuhan tegakan akan berkorelasi terhadap penyerapan karbon di atmosfer oleh

tegakan dan secara langsung berkontribusi terhadap tujuan pembangunan di Provinsi Kalimantan Timur yang rendah emisi.

Areal bekas tambak yang dikaji bukan merupakan tambak yang baru ditinggalkan melainkan sudah lebih dari 10 tahun tidak digunakan. Secara alami, hutan mangrove di bekas tambak telah mengalami pemulihan. Ukuran pohon masih relatif kecil sehingga basal area sedikit lebih rendah daripada di hutan primer namun dari jumlah batang per ha, areal bekas tambak memiliki jumlah yang relatif sama dengan hutan primer.

#### **4.4. Saran untuk Rehabilitasi Delta Mahakam ke Depan**

Banyak kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) yang telah dilakukan oleh pemerintah maupun masyarakat namun hanya sekedar mengejar kuantitas saja. Meskipun ada tambahan kegiatan penyulaman atau penanaman kembali bibit tanaman yang mati, sayangnya tidak disertai kegiatan pemeliharaan lanjutan sehingga evaluasi keberhasilan RHL sulit untuk dibuktikan di lapangan kecuali di beberapa areal yang memang dikelola dengan baik seperti areal reklamasi tambang. Target capaian kegiatan RHL umumnya diukur dari luasan bukan dari kualitas pertumbuhan tanaman. Lebih jauh lagi, kegiatan RHL seringkali tidak mempertimbangkan karakteristik tempat tumbuh tanaman maupun prasyarat tumbuh kembang tanaman. Oleh karena itu tidak jarang di lapangan ditemukan pelaksana RHL menanam jenis tanaman yang sejatinya perlu naungan namun ditanam di areal terbuka tanpa adanya perlakuan khusus terhadap tanah maupun lingkungannya.

Untuk meningkatkan kualitas kegiatan RHL maka penentuan spesies yang akan ditanam sebaiknya mempertimbangkan karakteristik lingkungannya. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengatur hal tersebut melalui Keputusan Menteri Kehutanan No. P.03/MENHUT-V/2004 tentang Pedoman dan Petunjuk Pelaksanaan Penyelenggaraan Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Kebijakan ini diperkuat

oleh Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia yang telah mengeluarkan kebijakan tentang Tata Cara Rehabilitasi Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil melalui Keputusan Nomor 24/Permen-Kp/2016. Secara prinsip kedua peraturan tersebut bersesuaian satu sama lain dan secara eksplisit, tiga aspek lingkungan perlu dipertimbangkan di dalam pemilihan jenis untuk kegiatan rehabilitasi kawasan mangrove yakni substrat tanah, salinitas air dan pasang surut. Ketiga aspek lingkungan ini dipandang mempengaruhi *habitat preferences* bagi beberapa spesies mangrove baik mangrove mayor maupun mangrove minor seperti Tabel IV-15 berikut.

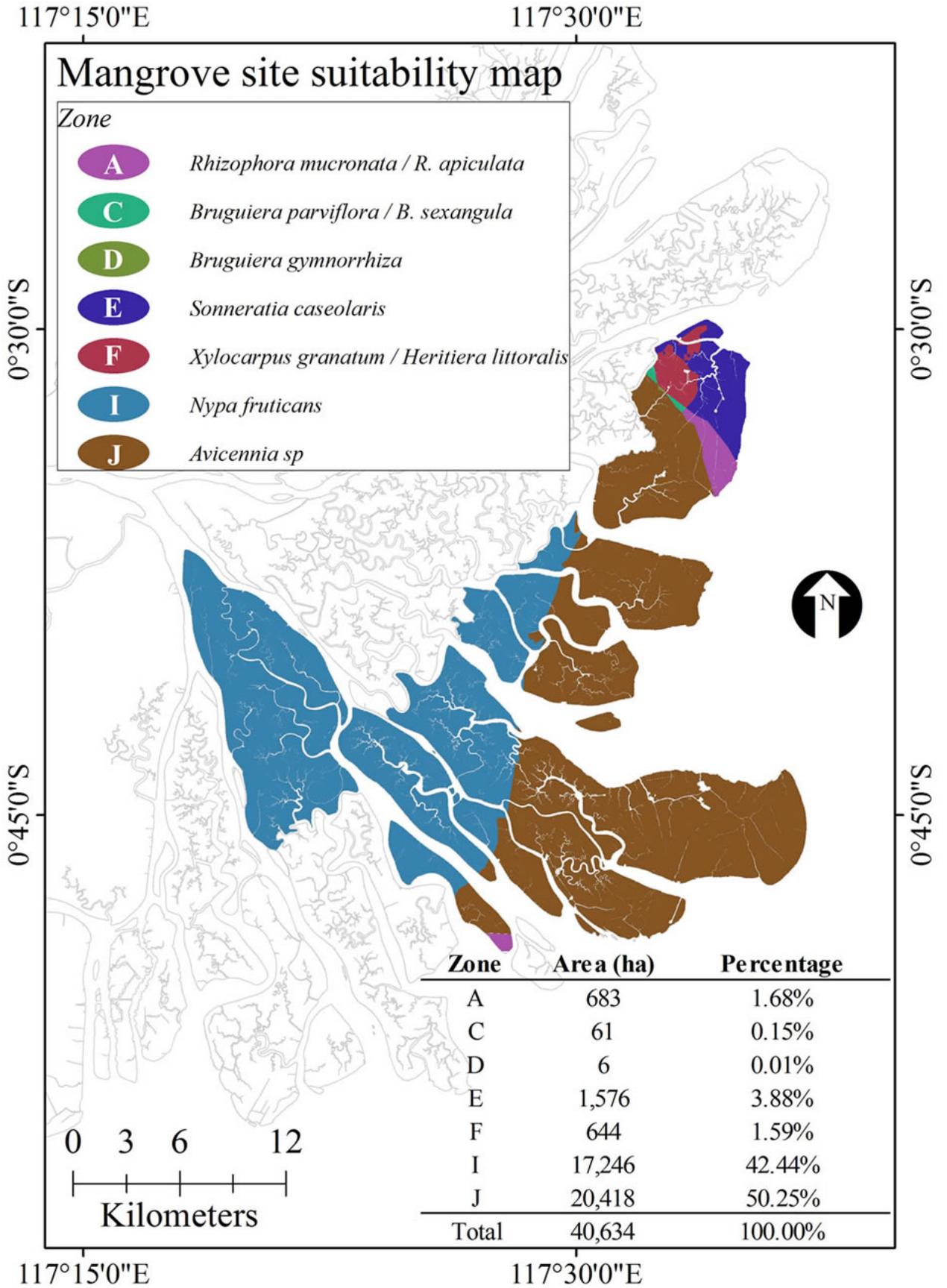
**Tabel IV-15.** Kesesuaian Beberapa Jenis Tanaman Mangrove dengan Faktor Lingkungannya

Zona	Spesies	Salinitas (ppt)	Toleransi terhadap fraksi pasir	Toleransi terhadap lumpur	Lamanya penggenangan air laut
A	<i>Rhizophora mucronata</i> <i>Rhizophora apiculata</i>	10-30	Cukup toleran	Toleran	<20 hari/bulan
B	<i>Rhizophora stylosa</i> <i>Sonneratia alba</i>	10-30	Toleran	Toleran	<20 hari/bulan
C	<i>Bruguiera parviflora</i> <i>Bruguiera sexangula</i>	10-30	Cukup toleran	Toleran	10-20 hari/bulan
D	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	10-30	Tidak toleran	Cukup toleran	10-20 hari/bulan
E	<i>Sonneratia caseolaris</i>	10-30	Cukup toleran	Cukup toleran	<20 hari/bulan
F	<i>Xylocarpus granatum</i> <i>Heritiera littoralis</i>	10-30	Cukup toleran	Cukup toleran	>10 hari/bulan
G	<i>Lumnitzera racemosa</i>	10-30	Toleran	Cukup toleran	>10 hari/bulan
H	<i>Cerbera manghas</i>	0-10	Cukup toleran	Cukup toleran	>10 hari/bulan
I	<i>Nypa fruticans</i>	0-10	Tidak toleran	Toleran	<20 hari/bulan
J	<i>Avicennia sp.</i>	10-30	Tidak toleran	Toleran	<20 hari/bulan

**Sumber :** Peraturan Menteri Kehutanan No. P.03/MENHUT-V/2004 tentang Pedoman dan Petunjuk Pelaksanaan Penyelenggaraan Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan

Suhardiman dkk. (2013) telah membuat model kesesuaian tapak Delta Mahakam dengan jenis mangrove berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga diperoleh areal indikatif jenis-jenis mangrove apa yang tepat dengan kondisi spesifik tanah di hutan mangrove. Penelitian yang dilakukan menggunakan 66 sampel tanah dan 67 titik

pengamatan salintas air di kawasan Delta Mahakam. Lamanya penggenangan air laut akibat pasang surut diturunkan dari tabel prediksi pasang surut yang dibuat oleh Badan Informasi Geospasial. Hasil penelitian Suhardiman dkk. (2013) berupa peta kesesuaian jenis mangrove dan kondisi tapak di Delta Mahakam seperti pada gambar berikut.



**Gambar IV-11.** Peta Kesesuaian Jenis Mangrove dengan Kondisi Tapak di Sebagian Kawasan Delta Mahakam (sumber: Suhardiman dkk., 2013)

Dari Gambar IV-6 di atas, wilayah Delta Mahakam dapat ditanami oleh 10 jenis yakni *Rhizophora mucronata*, *R. Apiculata*, *Bruguiera parviflora*, *B. sexangula*, *B. gymnorhiza*, *Sonneratia caseolaris*, *Xylocarpus granatum*, *Heritiera littoralis*, *Avicennia* sp. dan *Nypa fruticans*. Kesepuluh jenis tersebut menempati ruang tumbuh yang berbeda-beda. Pada areal yang mengandung substrat pasir lebih banyak cenderung disukai jenis *Sonneratia caseolaris* sedangkan yang relatif berlumpur disukai oleh kelompok *Avicennia* sp. Namun demikian di lapangan, jenis *Rhizophora* sp. cukup dominan tumbuh alami di areal terbuka atau areal tambak yang ditinggalkan terkait dengan mudahnya biji dari kelompok jenis ini tersebar dan bertahan di tanah karena memiliki buah yang panjang dengan bagian ujung yang meruncing.

Oleh karena itu pemilihan bibit tanaman untuk keperluan RHL di Delta Mahakam perlu mempertimbangkan ketersediaannya di lapangan dalam jumlah yang cukup banyak. Hal ini akan bergantung pada ketersediaan pohon dewasa sebagai indukan. Jenis *Sonneratia* dan *Avicennia* yang umumnya berada di bagian depan dan tengah hampir tidak banyak lagi ditemukan karena di bagian inilah konversi tambak terjadi. Pada bagian depan delta, sirkulasi air laut tentu lebih baik dibanding bagian tengah sehingga selain membawa nutrisi juga menstabilkan kadar salinitas sehingga lebih cocok dijadikan tambak. Selain itu biasanya di bagian ini kadar lumpur lebih sedikit atau setidaknya bercampur pasir dari laut sehingga tanah relatif menjadi lebih stabil.

Kurangnya kedua jenis tersebut berbanding terbalik dengan jenis *Rhizophora* yang masih cukup banyak dijumpai di kawasan ini. Hasil pengamatan lapangan bahwa jenis ini menjadi primadona kegiatan rehabilitasi lahan-lahan terbuka di Delta Mahakam sehingga keberadaannya cukup eksis. Hal ini tidak lain karena mudahnya mengumpulkan buah dari jenis *Rhizophora* ini daripada jenis *Avicennia* maupun *Sonneratia*. Selain itu dari sisi kemudahan pada saat menanam,

jenis *Rhizophora* lebih mudah ditanam karena memiliki morfologi buah yang panjang.

Tabel IV-16 merekomendasikan jenis-jenis mangrove yang dapat dipertimbangkan dalam rehabilitasi Delta Mahakam sebagai hasil survey lapangan dalam kajian ini dan beberapa informasi dari literatur dan regulasi terkait mangrove.

Kompleksitas persoalan penggunaan kawasan hutan di Delta Mahakam juga membuat wilayah ini termasuk target implementasi Tanah Obyek Reforma Agraria (TORA). Walaupun ke depannya implementasi program ini dapat berjalan, tujuan pemulihan Delta Mahakam tetap harus merupakan prioritas sehingga pelaksanaan TORA semestinya dilakukan dengan prinsip-prinsip kehati-hatian. Penerapan tambak ramah lingkungan harus menjadi opsi utama dalam pengembangan perekonomian masyarakat ke depan sekaligus sebagai upaya pelestarian lingkungan mangrove Delta Mahakam.

**Tabel IV-16.** Rekomendasi Jenis-jenis Mangrove untuk Rehabilitasi Delta Mahakam

No.	Wilayah Mangrove	Hasil Kajian Lapangan			Literatur (Sumber : Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia, 2006)	Peraturan tentang Mangrove
		Primer	Penanaman	Bekas Tambak		
1	Desa Tani Baru (Depan)	<u>Pohon dan pancang:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bruguiera gymnorhiza</i></li> <li>• <i>Rhizophora apiculata</i></li> </ul>	<u>Pohon dan pancang:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avicennia alba</i></li> <li>• <i>Rhizophora apiculata</i></li> </ul>	<u>Pohon:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avicennia alba</i></li> <li>• <i>Rhizophora mucronata</i></li> </ul>	<b>1) Mangrove terbuka:</b> Mangrove berada pada bagian yang berhadapan dengan laut. Komposisi floristik dari komunitas di zona terbuka sangat bergantung pada substratnya. <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Sonneratia alba</i> cenderung untuk mendominasi daerah berpasir,</li> <li><i>Avicennia marina</i> dan <i>Rhizophora mucronata</i> cenderung untuk mendominasi daerah yang lebih berlumpur</li> <li><i>Sonneratia</i> akan berasosiasi dengan <i>Avicennia</i> jika tanah lumpurnya kaya akan bahan organik</li> </ol>	Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 24/Permen-Kp/2016 Tentang Tata Cara Rehabilitasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil == Bagian Ketiga Mangrove (Ps. 15-20)  Ps. 16 2) Penanaman sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan dengan cara penanaman bibit mangrove yang berasal dari hasil penyemaian dan/atau bibit alami yang terdiri dari buah dan propagul. (3) Bibit mangrove sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus: <ol style="list-style-type: none"> <li>memperhatikan substrat tanah, salinitas air, dan pasang surut pada lokasi Rehabilitasi; dan</li> </ol>
				<u>Pancang:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avicennia alba</i></li> <li>• <i>Bruguiera parviflora</i></li> <li>• <i>Sonneratia alba</i></li> <li>• <i>Xylocarpus granatum</i></li> </ul>		

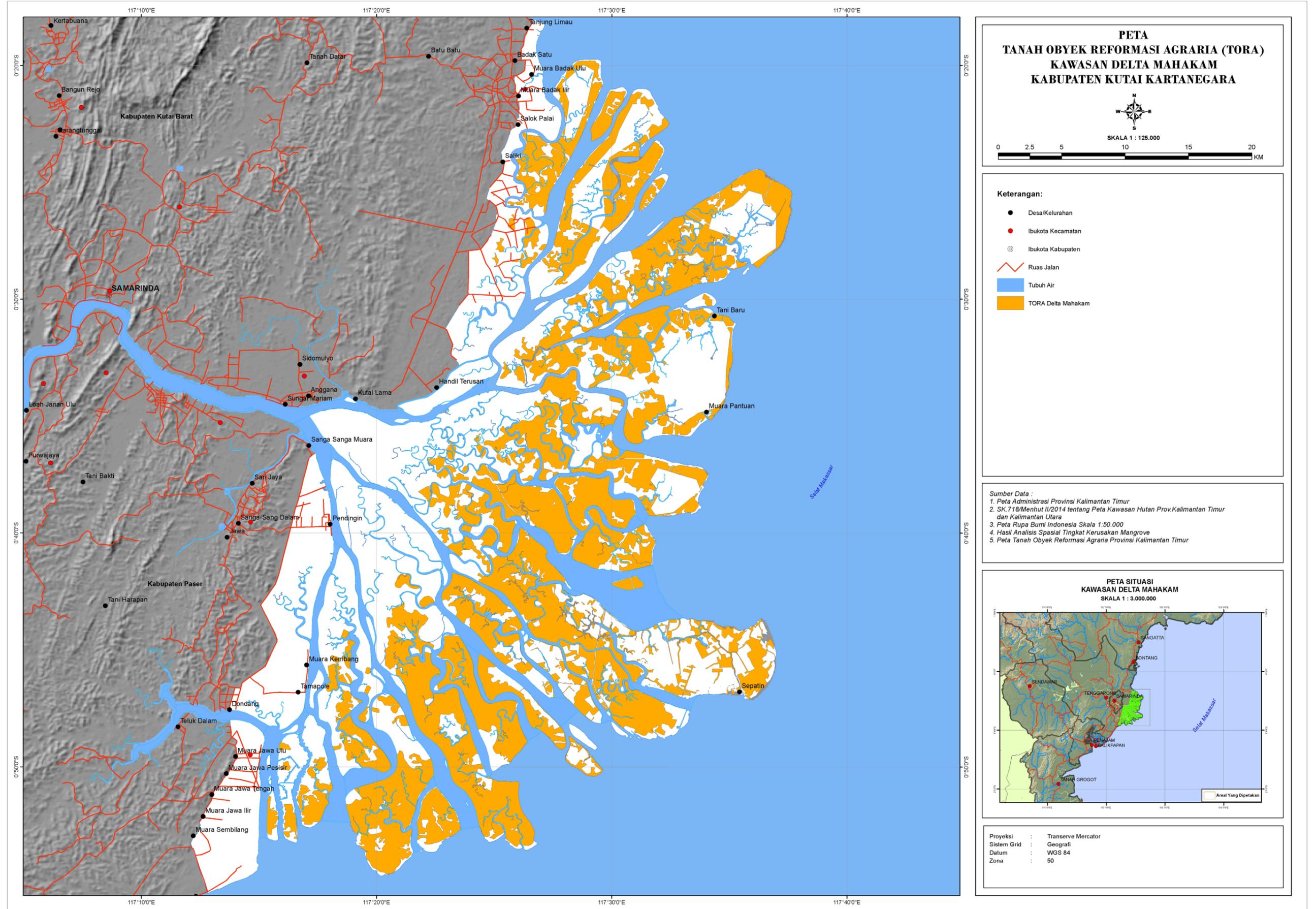
KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI  
PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

No.	Wilayah Mangrove	Hasil Kajian Lapangan			Literatur (Sumber : Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia, 2006)	Peraturan tentang Mangrove
		Primer	Penanaman	Bekas Tambak		
2	Desa Muara Pantuan (Tengah)	<u>Pohon dan pancang:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avicennia marina</i></li> <li>• <i>Sonneratia alba</i></li> </ul>	<u>Pohon dan pancang:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rhizophora mucronata</i></li> </ul>	<u>Pohon:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avicennia marina</i></li> <li>• <i>Sonneratia alba</i></li> </ul>	<b>2) Mangrove tengah:</b> Mangrove di zona ini terletak di belakang mangrove zona terbuka - Biasanya didominasi oleh jenis <i>Rhizophora</i> antara lain <i>R. mucronata</i> - Jenis-jenis lainnya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bruguiera sexangula</i>,</li> <li>• <i>B. gymnorrhiza</i>,</li> <li>• <i>Excoecaria agallocha</i>,</li> <li>• <i>Xylocarpus granatum</i></li> <li>• <i>X. moluccensis</i></li> </ul>	b. diprioritaskan berasal dari sekitar lokasi Rehabilitasi
			<u>Pancang:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avicennia marina</i></li> <li>• <i>Rhizophora mucronata</i></li> </ul>			
				<b>3) Mangrove payau:</b> Mangrove berada disepanjang sungai berair payau hingga hampir tawar - biasanya didominasi oleh komunitas <i>Nypa</i> atau <i>Sonneratia</i> .		
3	Desa Saliki (Belakang)	<u>Pohon dan pancang:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rhizophora mucronata</i></li> <li>• <i>Avicennia alba</i></li> </ul>	<u>Pohon:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Xylocarpus granatum</i></li> </ul>	<u>Pohon:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Xylocarpus granatum</i></li> </ul>	<b>4) Mangrove daratan:</b> Mangrove berada di zona perairan payau atau hampir tawar di belakang jalur hijau mangrove yang	

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI  
PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

No.	Wilayah Mangrove	Hasil Kajian Lapangan			Literatur (Sumber : Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia, 2006)	Peraturan tentang Mangrove
		Primer	Penanaman	Bekas Tambak		
					<p>sebenarnya. Jenis-jenis yang umum ditemukan pada zona ini termasuk <i>Ficus microcarpus</i> (<i>F. retusa</i>), <i>Intsia bijuga</i>, <i>Nypa fruticans</i>, <i>Lumnitzera racemosa</i>, <i>Pandanus</i> sp. dan <i>Xylocarpus moluccensis</i></p>	
			<p><u>Pancang:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rhizophora apiculata</i></li> </ul>	<p><u>Pancang:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Xylocarpus granatum</i></li> <li>• <i>Rhizophora apiculata</i> (sedikit)</li> </ul>		

KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada uraian, analisis dan sintesis pada Bab-Bab sebelumnya serta memperhatikan Tujuan daripada dilaksanakan studi ini, maka dapat ditarik beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Dari luasan lokasi Delta Mahakam yang dalam studi ini yaitu 125.502 ha, tingkat kerusakan mangrove di Delta Mahakam telah mencapai 59.979 ha (47,8%), dengan kategori rusak (5,6%) dan rusak berat (42,2%).
- 2) Dilihat dari luasan penggunaan lahan, kawasan Delta Mahakam sebagian besar didominasi oleh tambak dengan luas 54.865 ha (43,7%), dapat dikatakan merupakan penyebab kerusakan mangrove di Delta Mahakam. Namun demikian, mengingat kompleksitas permasalahan yang ada, penanganan pemulihannya ke depan memerlukan pendekatan teknis yang terencana dan memperhatikan dimensi sosial dalam konteks yang lebih luas.
- 3) Perencanaan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan di kawasan Delta Mahakam diprioritaskan pada areal dengan kategori rusak berat seluas 52.945 ha yang sebagian besar berupa tambak (97,4%). Dalam pelaksanaannya, perencanaan kegiatan rehabilitasi ini perlu dan wajib dilakukan bersama dengan masyarakat meskipun berada di kawasan hutan. Perencanaan meliputi penentuan calon lokasi RHL yang *clear and clean* dan penentuan jenis tanaman rehabilitasi yang menyesuaikan dengan ketersediaan bibit dan pengetahuan masyarakat dalam kegiatan RHL. Dan yang tidak kalah penting adalah mendokumentasi kegiatan RHL agar capaian dapat terus dievaluasi dan keberhasilannya dapat dipantau secara periodik

## 5.2. Rekomendasi

Menindaklanjuti beberapa kesimpulan hasil studi yang tersaji di atas dalam rangka mewujudkan rehabilitasi mangrove di Delta Mahakam, maka dapat dikemukakan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan hasil analisis potensi tegakan mangrove dapat dilakukan beberapa hal terkait dengan perencanaan rehabilitasi antara lain:
  - a) Kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di Delta Mahakam diprioritaskan pada areal yang terbuka dengan jarak tanam yang tidak terlalu rapat agar pertumbuhan dapat berjalan optimal.
  - b) Secara alami ruang tumbuh mangrove baik pancang maupun pohon dalam satu hektar diisi lebih kurang 3.500 batang pohon Sillanpaa, dkk. (2017). Dengan informasi ini maka ruang tumbuh optimal adalah  $1,7 \times 1,7$  m. Namun demikian, skema ini dapat dikombinasikan sesuai kondisi, salah satunya yang diaplikasikan masyarakat selama ini adalah  $2 \times 2$  m.
  - c) Apabila dilakukan dengan jarak tanam yang lebih rapat maka perlu dilakukan penjarangan secara periodik pada tahun ke-5, ke-10 dan ke-15 sebesar masing-masing 10%, 30% dan 30% agar pertumbuhan naik dari  $15 \text{ m}^3/\text{ha}$  pada akhir tahun ke-5 menjadi  $20 \text{ m}^3/\text{ha}$  pada akhir tahun ke-10 dan  $100 \text{ m}^3/\text{ha}$  pada akhir tahun ke-15.
  - d) Dengan pengaturan jarak tanam dan/atau penjarangan diharapkan pertumbuhan tanaman mangrove dapat lebih optimal. Pertumbuhan yang optimal dapat menysasar dua tujuan pengelolaan kawasan sekaligus. Khusus rehabilitasi di kawasan hutan produksi, maka pertumbuhan tegakan yang optimal dapat diproyeksikan untuk kebutuhan produksi kayu maupun penyerapan karbon di masa yang akan datang.
- 2) Kegiatan pemulihan Delta Mahakam memerlukan keterlibatan semua pihak dalam pelaksanaannya antara lain: pemerintah pusat,

pemerintah daerah, pihak swasta (perusahaan), LSM, aparat hukum, aparat desa dan masyarakat setempat. Beberapa rekomendasi terkait konteks sosial kegiatan pemulihan Delta Mahakam antara lain:

- a) Intervensi pemerintah pusat dengan kebijakan yang berpihak agar penanganan delta lebih terarah (melalui KPHP Delta Mahakam).
- b) Kebijakan Pemda (Pemprov Kaltim dan Pemkab Kukar yang terintegrasi dengan kegiatan LSM) harus lintas sektor dan dengan program yang berkesinambungan.
- c) Komitmen kuat pihak swasta yang beraktifitas di Delta Mahakam terhadap lingkungan, bukan sekedar profit ekonomi dengan tidak merugikan masyarakat sekitar.
- d) Penegakan hukum yang tegas terhadap segala bentuk perusakan mangrove.
- e) Pelibatan masyarakat setempat mulai perencanaan hingga pemantauan kegiatan.
- f) Implementasi peraturan desa oleh pemerintah desa bekerjasama dengan Badan Permusyawaratan Desa (BPD) yang melibatkan masyarakat dalam kegiatan rehabilitasi di lahan-lahan yang tidak produktif.
- g) Implementasi Tanah Obyek Reforma Agraria (TORA) di Delta Mahakam perlu dilakukan dengan prinsip-prinsip kehati-hatian dengan memprioritaskan pada tujuan pemulihan Delta Mahakam.
- h) Pada kawasan hutan produksi yang telah dibuka untuk tambak, penerapan tambak ramah lingkungan diperlukan dengan pengawasan yang ketat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara . 2009. *Kecamatan Anggana Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2009. *Kecamatan Muara Badak Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2018. *Kabupaten Kutai Kartanegara Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2018. *Kecamatan Anggana Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2018. *Kecamatan Muara Badak Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2018. *Kecamatan Muara Jawa Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2018. *Kecamatan Sanga-Sanga Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2018. *Kecamatan Samboja Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo: Jakarta.
- Miles, B. Mathew dan Michael Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif Buku Sumber tentang Metode-metode Baru*. Jakarta: UIP.
- Republik Indonesia. 1984. *Keputusan Bersama Menteri Pertanian dan Menteri Kehutanan Nomor KB.555/264/Kpts/4/1984 dan Nomor 082/Kpts-II/1984 tentang Pengaturan Penyediaan Lahan Kawasan Hutan untuk Pengembangan Usaha Budidaya Pertanian*. Jakarta.
- Republik Indonesia. 1990. *Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung*. Jakarta.
- Republik Indonesia. 1999. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 167*. Jakarta.

- Republik Indonesia. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2005. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: Per.17/Men/2005 tentang Rencana Strategis (Renstra) Departemen Kelautan dan Perikanan Tahun 2005 – 2009. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2005. Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis Mangrove. Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial.*
- Republik Indonesia. 2007. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2008. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 201. Sekretariat Negara. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.26/Menhut-II/2010 tentang Perubahan terhadap Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.70/Menhut-I/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 277. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2011. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.69/Menhut-II/2011 tentang Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus (DAK) Bidang Kehutanan Tahun Anggaran 2012. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 873. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2012. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 166. Sekretariat Negara. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2012. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 121 Tahun 2012 tentang Rehabilitasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 266. Sekretariat Negara. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor: 24/Permen-Kp/2016 tentang Tata Cara Rehabilitasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1156. Jakarta.*
- Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perkonomian Republik Indonesia Selaku Ketua Pengarah Tim*

*Koordinasi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove Nomor 4 Tahun 2017 tentang Kebijakan, Strategi, Program dan Indikator Kinerja Pengelolaan Ekosistem Mangrove Nasional. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1158. Jakarta.*

- Sillanpaa, M., J. Vantellingen, D.A. Friess. 2017. Vegetation regeneration in a sustainably harvested mangrove forest in West Papua, Indonesia. *Forest Ecology and Management* 390: 137-146
- Subing, H. Z. 1995. Pengembangan Wilayah Pantai Terpadu Dalam Rangka Pembangunan Daerah. Prosding Seminar V Ekosistem Mangrove di Jember 3 – 6 Agustus 1994.
- Suhardiman, A., S. Tsuyuki, M. Sumaryono, Y. B. Sulistioadi. 2013. *Geostatistical Approach for Site Suitability Mapping of Degraded Mangrove Forest in The Mahakam Delta, Indonesia*. *Journal of Geographic Information System* 5 (5) DOI: 10.4236/jgis.2013.55040.
- Sumarhani. 1995. Rehabilitasi Hutan Mangrove Terdegradasi Dengan Sistem Perhutanan Sosial. Prosding Seminar V Ekosistem Mangrove di Jember 3 – 6 Agustus 1994.
- Sumaryono, dkk. 2007. *Kajian Potensi dan Permasalahan Kawasan Delta Mahakam melalui Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh*. Makalah disampaikan dalam Rapat Koordinasi dan Sinkronisasi Program PMD Mahakam. Samarinda.

## Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Survei Pendugaan Potensi Tegakan Mangrove

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	8.59	10.00	2.32	16.24	14.59	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	2.23	3.00	0.16	0.33	0.53	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	2.23	4.00	0.16	0.44	0.53	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	2.55	3.00	0.20	0.43	0.73	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	2.23	5.00	0.16	0.55	0.53	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.73	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	2.23	5.00	0.16	0.55	0.53	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Sonneratia alba</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.71	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pancang	<i>Sonneratia alba</i>	2.23	3.00	0.16	0.33	0.53	400	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	12.73	12.87	0.25	2.29	1.92	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	29.92	18.50	1.41	18.21	15.70	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	37.56	18.60	2.22	28.85	27.47	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	15.28	13.87	0.37	3.56	3.00	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	14.96	13.75	0.35	3.38	2.85	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	15.28	13.87	0.37	3.56	3.00	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	14.64	13.64	0.34	3.21	2.71	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	15.28	13.87	0.37	3.56	3.00	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	50.93	20.50	4.07	58.48	58.09	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	38.20	18.92	2.29	30.35	28.63	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	43.93	19.40	3.03	41.16	13.99	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	50.93	21.20	4.07	60.46	19.09	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	54.11	22.20	4.60	71.48	21.69	20	Primer

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	50.93	20.50	4.07	58.48	19.09	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	15.28	13.87	0.37	3.56	1.52	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	35.01	18.44	1.93	24.86	8.69	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	31.19	17.80	1.53	19.05	6.82	20	Primer
Ma Pantuan 1	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	15.92	14.10	0.40	3.93	1.66	20	Primer
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	4.46	10.50	0.62	4.59	3.36	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.23	3.00	0.16	0.33	0.61	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.85	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.18	5.00	0.32	1.11	1.47	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.50	4.00	0.39	1.08	1.86	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	4.46	6.00	0.62	2.62	3.36	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	4.77	7.00	0.72	3.51	3.99	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	4.77	7.00	0.72	3.51	3.99	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.85	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.23	3.00	0.16	0.33	0.61	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.85	400	Penanaman 10 tahun

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.18	5.00	0.32	1.11	1.47	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.85	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.50	6.00	0.39	1.62	1.86	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	4.77	7.00	0.72	3.51	3.99	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.18	5.00	0.32	1.11	1.47	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.23	3.00	0.16	0.33	0.61	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.50	6.00	0.39	1.62	1.86	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.85	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.86	5.00	0.26	0.90	1.13	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.50	6.00	0.39	1.62	1.86	400	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.50	12.50	0.17	1.52	1.39	20	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.19	12.40	0.16	1.41	1.29	20	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.82	11.00	0.18	1.42	1.49	20	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.19	12.50	0.16	1.43	1.29	20	Penanaman 10 tahun

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.50	11.00	0.17	1.33	1.39	20	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	11.14	12.13	0.19	1.66	1.60	20	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.19	11.64	0.16	1.33	1.29	20	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.50	11.81	0.17	1.43	1.39	20	Penanaman 10 tahun
Ma Pantuan 3	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	7.00	7.00	1.54	7.55	8.82	400	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	4.46	8.00	0.62	3.49	2.90	400	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	4.46	9.00	0.62	3.93	2.90	400	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	5.09	10.00	0.81	5.70	4.03	400	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pancang	<i>Avicennia marina</i>	4.46	7.00	0.62	3.06	2.90	400	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.23	3.00	0.16	0.33	0.61	400	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	21.33	15.71	0.71	7.86	6.83	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	25.46	16.68	1.02	11.90	10.56	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	21.33	15.71	0.71	7.86	6.83	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	19.42	14.50	0.59	6.01	5.42	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	32.79	18.08	1.69	21.37	19.66	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	21.65	15.79	0.74	8.13	7.08	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	19.42	15.19	0.59	6.30	5.42	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	12.73	12.87	0.25	2.29	1.92	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	19.10	11.80	0.57	4.73	5.20	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	32.79	21.00	1.69	24.82	19.66	20	Ex-tambak

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	26.74	16.95	1.12	13.33	11.90	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	17.51	14.62	0.48	4.93	4.20	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	27.37	17.08	1.18	14.08	12.61	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	29.28	17.45	1.35	16.46	14.89	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	22.28	15.95	0.78	8.71	7.60	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	23.87	16.33	0.90	10.23	9.01	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	24.51	16.47	0.94	10.88	9.61	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	21.01	15.62	0.69	7.58	6.58	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	21.96	15.87	0.76	8.42	7.34	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	22.28	15.95	0.78	8.71	7.60	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	12.73	12.87	0.25	2.29	1.92	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	28.65	17.33	1.29	15.64	14.11	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Avicennia marina</i>	50.93	20.50	4.07	58.48	58.09	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	4.01	6.50	0.03	0.11	0.09	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	42.02	13.50	2.77	26.21	12.75	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	23.55	12.00	0.87	7.32	3.78	20	Ex-tambak
Ma Pantuan 3	Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	32.79	18.08	1.69	21.37	7.57	20	Ex-tambak
Saliki 1	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	3.82	4.20	0.46	1.35	2.30	400	Primer
Saliki 1	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	4.46	5.00	0.62	2.18	3.36	400	Primer
Saliki 1	Pancang	<i>Avicennia alba</i>	3.82	3.80	0.46	1.22	1.90	400	Primer
Saliki 1	Pancang	<i>Avicennia alba</i>	3.82	3.70	0.46	1.19	1.90	400	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	34.38	12.00	1.86	15.59	25.61	20	Primer

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	23.55	16.25	0.87	9.92	8.32	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	15.28	13.87	0.37	3.56	2.87	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	21.96	15.87	0.76	8.42	7.01	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	23.87	16.33	0.90	10.23	8.60	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	23.55	16.25	0.87	9.92	10.11	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	17.19	14.52	0.46	4.72	4.66	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	35.33	18.49	1.96	25.38	27.40	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	26.10	16.82	1.07	12.60	13.01	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	26.10	16.82	1.07	12.60	13.01	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	30.24	17.63	1.44	17.73	15.39	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	38.20	18.92	2.29	30.35	27.34	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	41.38	19.36	2.69	36.45	40.42	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	32.15	23.50	1.62	26.71	21.72	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	33.42	13.00	1.75	15.97	19.68	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	27.06	11.60	1.15	9.34	11.71	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	42.97	19.57	2.90	39.73	44.35	20	Primer
Saliki 1	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	42.97	21.00	2.90	42.64	44.35	20	Primer
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.99	4.80	0.28	0.95	0.44	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.67	3.10	0.22	0.49	0.33	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.32	3.30	0.17	0.39	0.23	400	Bekas penanaman

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.48	5.60	0.19	0.76	0.27	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	4.49	7.80	0.63	3.46	1.30	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	3.82	6.90	0.46	2.21	0.85	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	4.81	8.30	0.73	4.22	1.56	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	5.79	6.40	1.05	4.72	2.55	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.67	5.90	0.22	0.93	0.33	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	3.21	7.30	0.32	1.66	0.54	400	Bekas penanaman
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	22.60	14.60	0.80	8.20	7.23	20	Bekas penanaman
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	42.65	11.00	2.86	22.00	34.50	20	Bekas penanaman
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	26.74	13.80	1.12	10.85	10.94	20	Bekas penanaman
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	32.47	15.70	1.66	18.20	17.63	20	Bekas penanaman
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	33.42	18.18	1.75	22.33	18.94	20	Bekas penanaman
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	36.29	18.64	2.07	26.98	23.18	20	Bekas penanaman
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	35.97	23.50	2.03	33.43	22.68	20	Bekas penanaman

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Saliki 2	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	17.51	14.62	0.48	4.93	3.86	20	Bekas penanaman
Saliki 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	4.04	4.00	0.51	1.44	0.98	400	Ex-tambak
Saliki 3	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	6.05	6.00	1.15	4.83	5.65	400	Ex-tambak
Saliki 3	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	5.41	5.00	0.92	3.22	4.30	400	Ex-tambak
Saliki 3	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	3.50	3.00	0.39	0.81	1.47	400	Ex-tambak
Saliki 3	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	9.23	7.00	2.68	13.12	15.98	400	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	16.01	12.00	0.40	3.38	3.10	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	14.64	13.64	0.34	3.21	2.49	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	10.66	11.89	0.18	1.49	1.14	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	10.50	11.81	0.17	1.43	1.10	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	13.37	13.13	0.28	2.58	1.99	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	12.41	11.00	0.24	1.86	0.96	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	11.78	9.00	0.22	1.37	1.46	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	11.14	8.70	0.19	1.19	1.27	20	Ex-tambak
Saliki 3	Pohon	<i>Xylocarpus granatum</i>	16.23	9.40	0.41	2.72	3.20	20	Ex-tambak
Tani Baru 1	Pancang	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	2.86	4.65	0.26	0.84	0.84	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.64	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	3.18	5.23	0.32	1.17	1.07	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	1.59	1.41	0.08	0.08	0.22	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.59	3.00	0.08	0.17	0.08	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.23	4.50	0.16	0.49	0.20	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.86	5.00	0.26	0.90	0.40	400	Primer

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Tani Baru 1	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	3.18	3.00	0.32	0.67	0.52	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.59	7.00	0.08	0.39	0.08	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.91	10.00	0.11	0.80	0.14	400	Primer
Tani Baru 1	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.59	1.41	0.08	0.08	0.08	400	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	10.19	11.64	0.16	1.33	0.78	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	8.91	10.90	0.12	0.95	0.58	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	12.10	12.58	0.23	2.02	1.16	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	9.55	11.28	0.14	1.13	0.68	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	9.87	11.46	0.15	1.23	0.73	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	46.15	26.00	3.35	60.90	30.79	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	46.15	19.96	3.35	46.75	30.79	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	21.96	15.87	0.76	8.42	4.32	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	12.41	12.73	0.24	2.16	0.96	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	9.55	11.28	0.14	1.13	0.48	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	34.70	18.39	1.89	24.34	14.48	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	11.46	12.29	0.21	1.77	0.77	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	42.97	19.57	2.90	39.73	25.49	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	10.50	11.81	0.17	1.43	0.61	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	46.15	19.96	3.35	46.75	30.79	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	35.01	18.44	1.93	24.86	14.83	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	41.38	19.36	2.69	36.45	23.07	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	35.97	30.00	2.03	42.68	15.92	20	Primer

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	34.06	18.29	1.82	23.32	13.79	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	23.24	22.00	0.85	13.06	5.02	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	42.97	21.00	2.90	42.64	25.49	20	Primer
Tani Baru 1	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	16.55	20.00	0.43	6.02	2.05	20	Primer
Tani Baru 2	Pancang	<i>Avicennia alba</i>	3.18	4.00	0.32	0.89	1.21	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Avicennia alba</i>	2.55	3.80	0.20	0.54	0.70	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Avicennia alba</i>	2.55	2.80	0.20	0.40	0.70	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Bruguiera parviflora</i>	2.23	2.40	0.16	0.26	0.47	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Rhizophora mucronata</i>	2.55	3.70	0.20	0.53	0.85	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Sonneratia alba</i>	5.09	9.00	0.81	5.13	3.03	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	2.55	2.90	0.20	0.41	0.67	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	2.86	4.00	0.26	0.72	0.90	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	4.77	10.00	0.72	5.01	3.16	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	3.18	2.00	0.32	0.45	1.16	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	3.82	4.50	0.46	1.44	1.82	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	4.46	6.00	0.62	2.62	2.66	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	4.77	7.00	0.72	3.51	3.16	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	3.82	6.00	0.46	1.93	1.82	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pancang	<i>Xylocarpus granatum</i>	4.46	6.00	0.62	2.62	2.66	400	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	27.06	10.40	1.15	8.37	11.71	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	19.74	15.28	0.61	6.54	5.39	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	23.24	16.18	0.85	9.61	8.05	20	Ex-tambak

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	19.74	15.28	0.61	6.54	5.39	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	33.42	18.18	1.75	22.33	19.68	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	27.06	17.02	1.15	13.70	11.71	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	20.69	12.60	0.67	5.93	6.05	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	25.15	12.60	0.99	8.76	9.78	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	20.69	15.54	0.67	7.31	6.05	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	23.55	16.25	0.87	9.92	8.32	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	19.10	13.00	0.57	5.21	4.97	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	15.92	14.10	0.40	3.93	3.17	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	15.28	13.87	0.37	3.56	2.87	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	6.37	9.05	0.06	0.40	0.33	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	12.73	12.87	0.25	2.29	1.83	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	7.96	10.28	0.10	0.72	0.58	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	12.73	12.87	0.25	2.29	1.83	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	6.37	9.05	0.06	0.40	0.33	20	Ex-tambak
Tani Baru 2	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i>	17.83	12.00	0.50	4.19	5.09	20	Ex-tambak
Tani Baru 3	Pancang	<i>Avicennia alba</i>	4.81	7.00	0.73	3.56	3.34	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Avicennia alba</i>	3.82	6.00	0.46	1.93	1.90	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	3.18	3.00	0.32	0.67	0.52	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	3.18	4.00	0.32	0.89	0.52	400	Penanaman > 15 thn

## KAJIAN IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN HUTAN MANGROVE UNTUK PERENCANAAN REBOISASI PADA DELTA MAHAKAM DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.96	4.00	0.28	0.77	0.43	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	4.04	5.00	0.51	1.80	0.98	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.86	4.30	0.26	0.78	0.40	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.29	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.23	3.00	0.16	0.33	0.20	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	4.27	7.00	0.57	2.80	1.13	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	3.82	6.40	0.46	2.05	0.85	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	3.18	5.20	0.32	1.16	0.52	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.55	4.00	0.20	0.57	0.29	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.36	3.00	0.17	0.37	0.24	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pancang	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.80	4.00	0.25	0.69	0.37	400	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	9.55	11.28	0.14	1.13	0.90	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	11.14	12.50	0.19	1.71	1.32	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	9.55	11.28	0.14	1.13	0.90	20	Penanaman > 15 thn

## Lampiran 1. Lanjutan

Lokasi	Tingkatan	Jenis	Dbh [cm]	Tinggi Total [m]	BA/ha	Vol/ha	Biomassa [ton/ha]	N/ha	Keterangan
Tani Baru 3	Pohon	<i>Avicennia alba</i>	11.46	12.29	0.21	1.77	1.41	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	16.55	16.50	0.43	4.97	2.05	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	19.10	15.10	0.57	6.06	2.99	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	18.46	14.91	0.54	5.59	2.73	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	15.92	11.50	0.40	3.20	1.84	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	15.92	14.10	0.40	3.93	1.84	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	17.83	11.50	0.50	4.02	2.49	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	17.19	14.52	0.46	4.72	2.26	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	17.19	14.60	0.46	4.74	2.26	20	Penanaman > 15 thn
Tani Baru 3	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	17.83	14.72	0.50	5.14	2.49	20	Penanaman > 15 thn



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH  
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**



**ULS. EKOSISTEM TROPIS DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
(TROPICAL ECOSYSTEM AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF MULAWARMAN UNIVERSITY / TESD-UNMUL)**