

PENILAIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI DELTA KAYAN-SEMBAKUNG KALIMANTAN UTARA

Biodiversity Assessment in the Kayan-Sembakung Delta,
North Kalimantan

Tim Penyusun

Rachmat Budiwijaya Suba

Rita Diana

Wiwin Suwinarti

Albert Laston Manurung

Harmonis

Mochamad Syoim

Kerjasama Fakultas Kehutanan Unmul dengan Deutsche
Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GV) - Peatland
Rehabilitation and Management Project

Tanjung Selor

November, 2019

Kata Pengantar

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Dokumen Kajian “Penilaian Keanekaragaman Hayati Delta Kayan-Sembakung Kalimantan Utara” ini dapat diselesaikan.

Kajian ini bertujuan untuk memberikan pertimbangan-pertimbangan dari sisi ekologis terhadap revitalisasi kawasan Delta Kayan-Sembakung Provinsi Kalimantan Utara. Diharapkan dokumen ini dapat menjadi salah satu bahan rujukan untuk kepentingan dalam kegiatan perencanaan rehabilitasi dan upaya-upaya pemanfaatan lestari yang akan dikembangkan di kawasan Delta Kayan-Sembakung di masa-masa yang akan datang.

Dokumen Kajian “Penilaian Keanekaragaman Hayati Delta Kayan-Sembakung Kalimantan Utara” tersusun berkat dukungan berbagai pihak, diantaranya GIZ Propeat, Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Kalimantan Utara serta pihak-pihak lain dan masyarakat lokal yang terlibat dalam kegiatan kajian dan telah memberikan masukan dalam penyusunan dokumen kajian ini. Atas partisipasi dan dukungannya disampaikan penghargaan dan terima kasih sebesar-besarnya.

Tanjung Selor, November 2019

Daftar Isi

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	xii
Bab 1 PENDAHULUAN.....	13
1.1. Latar Belakang Konsep.....	13
1.1.1. Kepentingan Penilaian Biodiversitas Kompleks Lahan Basah Delta Kayan-Sembakung.....	13
1.1.2. Nilai Ekologis Kawasan dan Konsep Biodiversitas yang Digunakan	17
1.1.3. Perspektif Etnobotani	22
1.2. Tujuan dan Hasil yang Diharapkan	24
Bab 2 METODOLOGI STUDI.....	26
2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	26
2.2. Prosedur Penelitian.....	32
2.2.1. Vegetasi	32
2.2.2. Etnobotani	34
2.2.3. Mamalia.....	36
2.2.4. Avifauna	39
2.2.5. Herpetofauna.....	39
2.2.6. Insekta.....	41
2.3. Analisis Data	43
2.3.1. Vegetasi	43
2.3.2. Etnobotani	48
2.3.3. Mamalia.....	48
2.3.4. Avifauna	48
2.3.5. Herpetofauna.....	49
2.3.6. Insekta.....	49
Bab 3 HASIL STUDI.....	52
3.1. Ekologi Flora dan Perspektif Etnobotani	52
3.1.1. Ekosistem Mangrove	52
3.1.2. Ekosistem Gambut	53
3.1.3. Ekosistem Rawa.....	56
3.1.4. Status Konservasi Jenis	57
3.1.5. Perspektif Etnobotani	63
3.1.5.1. Profil Desa	63
3.1.5.2. Pemanfaatan Tumbuhan Obat.....	68
3.1.5.3. Pemanfaatan Kayu	77
3.2. Eksistensi dan Sebaran Ekologis Fauna.....	82
3.2.1. Mamalia.....	82

3.2.1.1.	Ekologi Penyebaran Bekantan dan Primata Lainnya	86
3.2.1.2.	Sebaran Alami Pesut Mahakam dan Jenis Cetartiodactyla Lainnya	93
3.2.2.	Avifauna	97
3.2.2.1.	Keragaman Avifauna pada Unit-unit Habitat di Delta Kayan Sembakung.....	97
3.2.2.2.	Ekologi Jenis dan Kelompok Jenis Terpilih; Kehadiran Jenis dan Kaitannya dengan Situasi Ekologis Delta Kayan Sembakung.....	110
3.2.3.	Herpetofauna.....	117
3.2.3.1.	Identifikasi Jenis Amfibi dan Reptil di Habitat Rawa Payau.....	117
3.2.3.2.	Identifikasi Jenis Amfibi dan Reptil di Habitat Mangrove.....	119
3.2.3.3.	Identifikasi Jenis Amfibi dan Reptil di Habitat Rawa Gambut.....	121
3.2.3.4.	Kehadiran Jenis antar Habitat.....	124
3.2.3.5.	Status Perlindungan Jenis Amfibi dan Reptil	125
3.2.4.	Kupu-kupu (Rhopalocera).....	128
3.2.4.1.	Keragaman Berdasarkan Kawasan Delta	135
3.2.4.2.	Keragaman Berdasarkan Tipe Habitat.....	136
3.2.4.3.	Komposisi Taksonomi.....	137
3.2.4.4.	Distribusi Spesies Utama Berdasarkan Tipe Habitat	138
3.2.5.	Capung (Odonata).....	141
3.2.5.1.	Keragaman Berdasarkan Kawasan Delta	146
3.2.5.2.	Keragaman Berdasarkan Tipe Habitat.....	147
3.2.5.3.	Komposisi Taksonomi.....	148
3.2.5.4.	Distribusi Spesies Utama Berdasarkan Tipe Habitat	150
Bab 4	PEMBAHASAN	154
4.1.	Proses-proses Ekologis, Perubahan Lingkungan dan Spesies Indikator	154
4.2.	Inisiasi Daerah-daerah Perlindungan pada Delta Kayan Sembakung Berbasis Penilaian Keanekaragaman Hayati	162
4.3.	Sumberdaya Hayati Delta Kayan Sembakung untuk Masyarakat	170
Bab 5	KESIMPULAN & REKOMENDASI	173
Daftar Pustaka	179
Lampiran	189

Daftar Tabel

Tabel 1.	Letak dan karakteristik habitat dari masing-masing lokasi sampling	27
Tabel 2.	Lokasi dan jarak penyusuran dalam <i>boat</i> dan <i>ground survey</i>	36
Tabel 3.	Kriteria indeks kekayaan jenis	45
Tabel 4.	Kriteria indeks keanekaragaman jenis	46
Tabel 5.	Kriteria indeks pemerataan	47
Tabel 6.	Kerapatan, potensi, dan nilai penting jenis pohon pada ekosistem mangrove	52
Tabel 7.	Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis pada ekosistem mangrove	53
Tabel 8.	Kerapatan, potensi, dan nilai penting jenis tingkat pohon pada ekosistem gambut	53
Tabel 9.	Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis pada ekosistem gambut	55
Tabel 10.	Kerapatan, potensi, dan nilai penting jenis pada ekosistem rawa	57
Tabel 11.	Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis pada ekosistem rawa	57
Tabel 12.	Status konservasi jenis-jenis yang ditemukan di Delta Kayan Sembakung	59
Tabel 13.	Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Salim Batu	68
Tabel 14.	Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sekatak Buji	70
Tabel 15.	Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sengkong	72
Tabel 16.	Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Lubakan	74
Tabel 17.	Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Pembeliangan	74
Tabel 18.	Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Tengku Dacing	75
Tabel 19.	Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Salim Batu	77
Tabel 20.	Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sekatak Buji	78
Tabel 21.	Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sengkong	79
Tabel 22.	Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Lubakan	81
Tabel 23.	Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Pembeliangan	81

Tabel 24. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Tengku Dacing	82
Tabel 25. Jenis mamalia yang berhasil teramati langsung di Delta Kayan Sembakung dan status perlindungannya	83
Tabel 26. Daftar jenis burung yang tercatat di masing-masing tipe habitat	100
Tabel 27. Kombinasi jumlah jenis burung pada ketiga habitat pengamatan di Delta Kayan Sembakung.....	109
Tabel 28. Jenis-jenis amfibi dan reptil di habitat rawa payau	118
Tabel 29. Jenis-jenis amfibi dan reptil di mangrove	120
Tabel 30. Jenis-jenis amfibi dan reptil di habitat rawa gambut	122
Tabel 31. Jenis-jenis amfibi dan reptil di tiga tipe habitat penelitian.....	124
Tabel 32. Status perlindungan jenis amfibi dan reptil yang dijumpai di lokasi studi	126
Tabel 33. Distribusi spesies dan individu kupu-kupu berdasarkan hasil sampling pada setiap lokasi di Delta Kayan-Sembakung	130
Tabel 34. Distribusi spesies dan individu kupu-kupu berdasarkan kawasan delta	135
Tabel 35. Tingkat keragaman dan kemerataan spesies kupu-kupu berdasarkan tipe habitat.....	136
Tabel 36. Estimasi kekayaan spesies kupu-kupu pada masing-masing tipe habitat	137
Tabel 37. Nilai dominansi dan distribusi spesies utama kupu-kupu pada masing-masing tipe habitat	139
Tabel 38. Jumlah spesies dan individu capung hasil observasi berdasarkan famili dan subordo.....	142
Tabel 39. Distribusi spesies dan individu capung berdasarkan hasil sampling pada setiap lokasi di Delta Kayan-Sembakung	143
Tabel 40. Distribusi spesies dan individu capung berdasarkan kawasan delta	146
Tabel 41. Tingkat keragaman dan kemerataan spesies capung berdasarkan tipe habitat	147
Tabel 42. Estimasi kekayaan spesies capung pada masing-masing tipe habitat	148
Tabel 43. Nilai dominansi dan distribusi spesies utama capung pada masing-masing tipe habitat	150
Tabel 44. Spesies unik kupu-kupu pada ekosistem lahan basah	160
Tabel 45. Rekapitulasi tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk desa di kawasan Delta Kayan Sembakung.....	170
Tabel 46. Rekapitulasi jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa di kawasan Delta Kayan Sembakung.....	172

Daftar Gambar

Gambar 1.	Salah satu tampakan tajuk hutan rawa gambut di Pulau Mandul sebagai bagian dari Delta Mahakam (gambar atas); Keterbukan lahan oleh penebangan liar pada rawa gambut (gambar bawah)	15
Gambar 2.	Salah satu tampakan hamparan mangrove primer di Muara Kayan (gambar atas); Gambaran kerusakan mangrove Delta Kayan untuk kepentingan pertambakan (gambar bawah)	17
Gambar 3.	Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Delta Kayan	28
Gambar 4.	Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Delta Sekatak	29
Gambar 5.	Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Sungai Sesayap dan Pulau Mandul	30
Gambar 6.	Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Sembakung dan Sebuku	31
Gambar 7.	Teknik dan metode pembuatan plot sampel di lapangan (Donato dkk. 2012)	32
Gambar 8.	Pengukuran diameter pohon dalam setiap jenis batang pohon (Sumber: dimodifikasi dari Weyerhaeuser & Tennigkeit (2000) dan Hairiah dkk. (2011))	33
Gambar 9.	Kegiatan wawancara yang dilakukan dalam studi etnobotani	35
Gambar 10.	<i>Boat survey method</i> diaplikasikan di lokasi studi untuk pengamatan bekantan dan pesut	38
Gambar 11.	Pengambilan data amfibi dan reptil yang dilakukan pada malam hari	40
Gambar 12.	Peralatan yang dipergunakan dalam penangkapan spesimen serangga; (a) jaring serangga, dan (b) perangkap umpan (<i>baited trap</i>)	42
Gambar 13.	Beberapa pekerjaan laboratorium; (a) fiksasi spesimen setelah relaksasi, dan (b) pengeringan spesimen dengan temperatur dan waktu yang terukur	43
Gambar 14.	Desa Salim Batu di pinggir sungai Kayan Tanjung Selor	64
Gambar 15.	Situasi di Desa Sengkong Kabupaten Tana Tidung	65
Gambar 16.	Situasi Desa Pembeliangan	66
Gambar 17.	Situasi di Desa Tengku Dacing	66
Gambar 18.	Profil grafis keenam desa sampling di kawasan Delta Kayan Sembakung	67
Gambar 19.	Mata pencaharian dan etnis penduduk keenam desa di kawasan Delta Kayan Sembakung	67
Gambar 10.	Rumput jelangan dan cocor bebek (kek kapal)	70

Gambar 21.	Bebadit, salah satu tumbuhan yang bisa digunakan untuk mengobati bisul.....	73
Gambar 22.	Daun pharos (<i>pterophyta</i>)	77
Gambar 23.	Sebaran titik pertemuan mamalia di Delta Kayan dan Sekatak ...	84
Gambar 24.	Sebaran titik pertemuan mamalia di Sungai Sesayap, Sembakung, Sebuku dan Pulau Mandul	85
Gambar 25.	Bekantan teramati pada asosiasi habitat nipah.....	87
Gambar 26.	Individu bekantan jantan remaja pada habitat terganggu di Pulau Mandul	87
Gambar 27.	Individu bekantan jantan dewasa yang teramati di Muara Kayan	90
Gambar 28.	Individu bekantan betina dewasa dengan bayinya yang teramati pada habitat rawa gambut di Pulau Mandul	90
Gambar 29.	Monyet kra (<i>Macaca fascicularis</i>) yang tersebar luas di Delta Kayan Sembakung.....	92
Gambar 30.	Krabuku ingkat (<i>Cephalophacus bancanus</i>) yang berhasil terdokumentasi di lokasi studi pada hamparan hutan rawa gambut	93
Gambar 31.	Kelompok pesut dan individunya yang berhasil terdokumentasi di perairan Sungai Sesayap.....	95
Gambar 32.	Karkas rusa sambar hasil buruan warga lokal yang berhasil terdokumentasi di Pulau Mandul.....	97
Gambar 33.	Beberapa bentuk aktifitas manusia; (a) tambak, (b) pembalakan dan (c) kanalisasi yang menyebabkan perubahan kondisi type habitat mangrove, payau dan gambut di Delta Kayan-Sembakung Kalimantan Utara	99
Gambar 34.	Unit-unit habitat avifauna dan lokasi konsentrasi burung-burung migran yang teramati di Delta Kayan	104
Gambar 35.	Unit-unit habitat avifauna dan lokasi konsentrasi burung-burung migran yang teramati di Delta Sekatak	105
Gambar 36.	Unit-unit habitat avifauna di wilayah Tideng Pale dan Sesayap.	106
Gambar 37.	Unit-unit habitat avifauna di wilayah Sembakung dan Sebuku...	107
Gambar 38.	Unit-unit habitat avifauna di wilayah Pulau Mandul	108
Gambar 39.	Konsentrasi kelompok burung kuntul di Delta Kayan.....	112
Gambar 40.	Jenis-jenis burung penghuni lahan basah.....	113
Gambar 41.	Beberapa jenis burung penghuni lahan basah yang 'lebih berwarna'	114
Gambar 42.	Beberapa jenis raptor dilindungi yang teramati di Delta Kayan Sembakung.....	115
Gambar 43.	Jenis kipasan belang (<i>Rhipidura javanica</i>) dan tong emas (<i>Gracula religiosa</i>) yang teramati di Delta Kayan Sembakung.....	116
Gambar 44.	Jenis rangkong yang dijumpai pada habitat-habitat rawa gambut dan rawa payau yang berbatasan dengan hutan daratan di Delta Kayan Sembakung.....	117

Gambar 45.	Lokasi 1 yaitu habitat rawa payau, sudah ada pembuatan kanal oleh pemerintah	118
Gambar 46.	<i>Fejervarya cancrivora</i> , jenis katak yang dominan di habitat mangrove	120
Gambar 47.	Sketsa peta habitat lahan basah yang masih tersisa di Kalimantan (Mackinnon dkk. 2000).....	122
Gambar 48.	<i>Pulchrana baramica</i> (A) dan <i>Eutrophis multifasciata</i> (B), jenis amfibi dan reptil yang hadir di lima lokasi habitat rawa gambut.....	123
Gambar 49.	Bekas penebangan yang dijumpai di salah satu lokasi penelitian	123
Gambar 50.	Buaya Muara (<i>Crocodylus porosus</i>) yang ditangkap masyarakat karena dikuatirkan akan memangsa manusia.....	127
Gambar 51.	Grafik perkiraan estimasi spesies kupu-kupu berdasarkan perhitungan: (a) Chao 1, (b) Chao 2, (c) Jack-Knife 1, dan (d) Jack-Knife 2.....	135
Gambar 52.	Grafik komposisi famili kupu-kupu pada masing-masing tipe habitat	138
Gambar 53.	Grafik perkiraan estimasi spesies capung berdasarkan perhitungan: (a) Chao 1, (b) Chao 2, (c) Jack-Knife 1, dan (d) Jack-Knife 2.....	146
Gambar 54.	Grafik komposisi subordo (a) dan famili (b) dari ordo Odonata (capung) pada masing-masing tipe habitat	150
Gambar 55.	Beberapa spesies capung yang terekam di lapangan: (a) <i>Rhyothemis obsolescens</i> , (b) <i>Raphismia bispina</i> , (c) <i>Pseudagrion microcephalum</i> , (d) <i>Teinobasis rajah</i> , (e) <i>Podolestes orientalis</i> , (f) <i>Pantala flavescens</i> , (g) <i>Copera vittata</i> , (h) <i>Orthetrom sabina</i> , (i) <i>Ischnura senegalensis</i> , (j) <i>Libellago hyalina</i> , (k) <i>Neurothemis ramburii</i> , (l) <i>Rhyothemis phyllis</i>	153
Gambar 56.	Parameter lingkungan hutan mangrove dalam ekologi dan perilaku bekantan (Bismark 2009)	155
Gambar 57.	Hipotetikal jejaring makanan pada ekosistem mangrove	158
Gambar 58.	Beberapa spesies kupu-kupu yang terekam di lapangan: (a) <i>Idea leuconoe</i> , (b) <i>Appias paulina</i> , (c) <i>Lexias dirtea</i> , (d) <i>Coelites euptychioides</i>	162
Gambar 59.	Usulan kawasan perlindungan hayati di Delta Kayan	165
Gambar 60.	Usulan kawasan perlindungan hayati di Delta Sekatak.....	166
Gambar 61.	Usulan kawasan perlindungan hayati di perairan Sesayap dan daerah rawa gambut Kabupaten Tana Tidung.....	167
Gambar 62.	Usulan kawasan perlindungan hayati di Delta Sesayap dan Pulau Mandul	168
Gambar 63.	Usulan kawasan perlindungan hayati di Sembakung dan Sebuku	169

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Hasil pengamatan jenis burung di masing-masing titik pengamatan	189
Lampiran 2. Beberapa dokumentasi jenis-jenis burung lainnya selama pengamatan di lapangan.....	193
Lampiran 3. Deskripsi singkat jenis amfibi dan reptil yang teridentifikasi di lokasi penelitian.....	196
Lampiran 4. Spesimen famili Hesperidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%).....	212
Lampiran 5. Spesimen famili Lycaenidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%).....	212
Lampiran 6. Spesimen famili Nymphalidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 75%).....	214
Lampiran 7. Spesimen famili Papilionidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 75%).....	219
Lampiran 8. Spesimen famili Pieridae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%)	221
Lampiran 9. Spesimen famili Riodinidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%).....	221

Bab 1

PENDAHULUAN

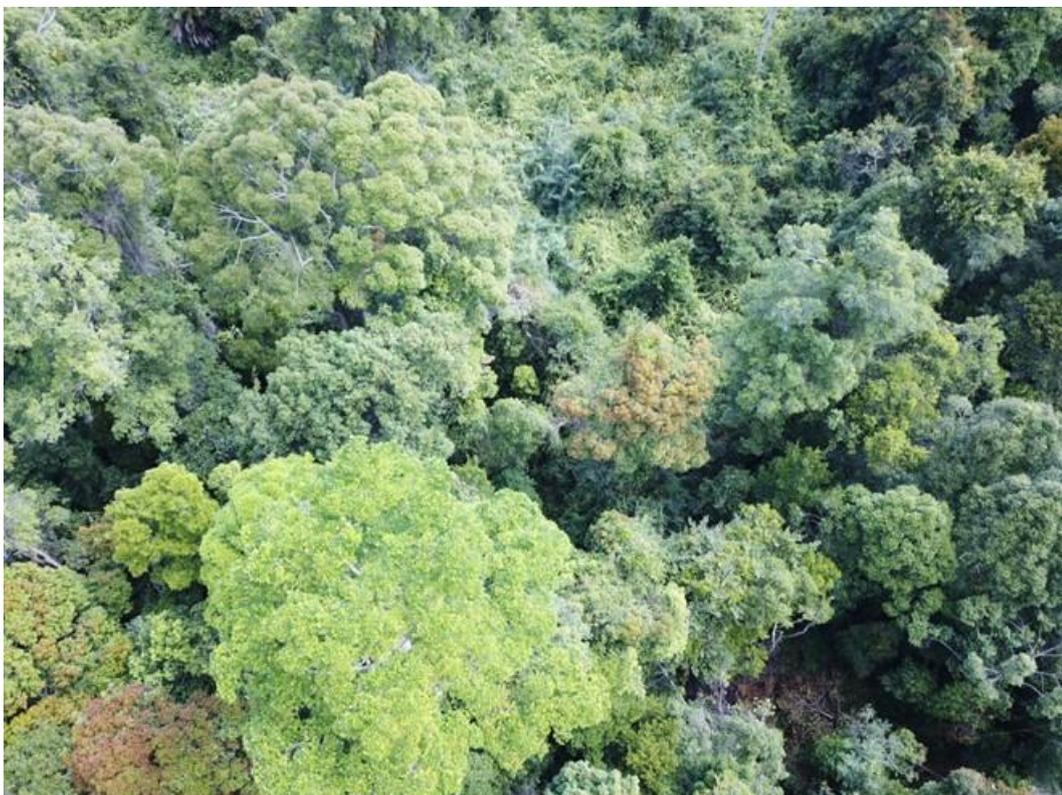
1.1. Latar Belakang Konsep

1.1.1. Kepentingan Penilaian Biodiversitas Kompleks Lahan Basah Delta Kayan-Sembakung

Lahan basah merupakan rumah dari berbagai jenis yang menyediakan beragam manfaat bagi manusia secara langsung maupun tidak langsung. Rawa, rawa gambut dan mangrove merupakan ekosistem lahan basah yang mendukung kelangsungan berbagai entitas kehidupan. Lahan gambut adalah bentang lahan yang tersusun oleh tanah hasil dekomposisi tidak sempurna dari vegetasi pepohonan yang tergenang air sehingga kondisinya anaerobik. Rawa gambut yang luas memainkan peranan utama dalam hidrologi daerah aliran sungai dataran rendah, menyimpan kelebihan air, dan mengurangi banjir serta mengatur aliran air (Klepper 1989). Penggundulan hutan, penyaliran, dan pengambilan gambut dapat mengganggu rezim air di dalam habitat-habitat lahan basah dan lahan-lahan yang berdekatan. Pengelolaan yang tidak tepat mengarah pada degradasi pada skala yang cukup signifikan dalam memberikan dampak lingkungan dan sosial.

Sekitar 6% dari luas permukaan bumi atau kurang lebih 8,5 juta km² (Ramsar Convention Secretariat 2013) adalah berupa ekosistem lahan basah dan Indonesia memiliki setidaknya 30,3 juta ha (Kemenhut 2011) yang tersebar pada beberapa wilayah Indonesia termasuk di kawasan Delta Kayan-Sembakung. Berdasarkan peta tutupan lahan KLHK Delta Kayan–Sembakung Tahun 2017, teridentifikasi sebagai kawasan kubah hidrologi gambut (KHG) dengan luas total 347.082,00 ha dan luas kawasan non konsensi 253.606,20 ha. Sementara itu di kawasan Delta Kayan-Sembakung terdapat pula ekosistem mangrove seluas 188.954,6 ha yang terdiri dari kawasan mangrove primer seluas 59.335,14 ha

dan mangrove sekunder 129.619,46 ha (Sulistioadi dkk. 2017). Kawasan ini merupakan satu kesatuan ekosistem lahan basah dengan wilayah sekitarnya.



Gambar 1. Salah satu tampilan tajuk hutan rawa gambut di Pulau Mandul sebagai bagian dari Delta Mahakam (gambar atas); Keterbukaan lahan oleh penebangan liar pada rawa gambut (gambar bawah)

Rawa gambut adalah salah satu ekosistem unik dan rentan terdegradasi jika terjadi gangguan. Tanah gambut dataran rendah menunjang kehadiran formasi hutan yang khas dengan flora yang agak terbatas (Anderseon 1972). Pembentukan gambut dimulai di pinggiran hutan bakau (mangrove) yang mengarah ke pedalaman. Endapan halus yang dibawa ke hilir oleh sungai-sungai terperangkap oleh akar-akar bakau yang kusut dan membentuk lahan baru. Dengan majunya garis pesisir ke arah laut, penggenangan oleh air pasang-surut semakin jarang dan salinitas pinggiran hutan bakau yang mengarah ke daratan berkurang dan komunitas tumbuhan lainnya muncul di belakangnya. Rawa gambut mencakup daerah yang luas di dataran Kalimantan dengan taksiran yang beragam antara 8-11% (MacKinnon dkk. 2000). Di Kalimantan Utara, rawa-rawa gambut umumnya mendapatkan ancaman dari konversi lahan untuk pengembangan pertanian secara besar-besaran. Sementara itu, potensi keragaman hayatinya belum banyak terungkap.

Sedangkan mangrove merupakan satu dari beberapa ekosistem yang paling kompleks di muka bumi ini, dengan lingkungan yang terlalu ekstrim untuk pertumbuhan vegetasi, seperti halnya kadar garam. Mangrove menyediakan berbagai layanan ekosistem seperti perlindungan dari bencana, pendauran hara, habitat untuk berbagai jenis akuatik dan terestrial, lahan pembiakan untuk komoditas perikanan, dan juga aset penyimpanan karbon yang setara dengan hutan tropis daratan. Delta Kayan Sembakung sejatinya merupakan kawasan habitat vegetasi mangrove yang memanjang dari Kabupaten Bulungan hingga Kabupaten Nunukan. Luasnya lahan tambak yang telah dibuka di kawasan Delta Kayan Sembakung menyebabkan penurunan jumlah luasan ekosistem mangrove dan fragmentasi habitat secara masif. Praktek-praktek pertambakan udang sebagian besar dikatakan tidak berkelanjutan dan tidak berwawasan lingkungan karena melakukan *land clearing* terhadap komunitas mangrove.



Gambar 2. Salah satu tampilan hamparan mangrove primer di Muara Kayan (gambar atas); Gambaran kerusakan mangrove Delta Kayan untuk kepentingan pertambakan (gambar bawah)

Baik ekosistem mangrove maupun rawa gambut merupakan ekosistem yang unik dan kompleks dengan kepentingan global bagi keragaman baik pada tingkat genetik, jenis maupun ekosistem. Jenis-jenis yang dapat hidup di kedua ekosistem tersebut telah beradaptasi sedemikian rupa pada kondisi biofisik yang sangat spesifik seperti kadar garam yang tinggi, tingkat keasaman yang tinggi dengan kondisi nutrisi yang miskin dan kondisi yang selalu terendam. Ekosistem seperti ini sangat rentan terhadap perubahan yang disebabkan oleh intervensi manusia secara langsung yang dapat menyebabkan hilangnya habitat, jenis, dan layanan ekosistem yang berasosiasi erat dengan keberadaannya. Nilai keragaman rawa gambut dan mangrove memerlukan pertimbangan khusus dalam strategi konservasi dan perencanaan penggunaan lahan.

1.1.2. Nilai Ekologis Kawasan dan Konsep Biodiversitas yang Digunakan

Fungsi-fungsi ekologis suatu kawasan adalah sesuatu yang abstrak, manusia sebagai pengguna alam hanya dapat memahaminya melalui suatu fenomena yang berkaitan dengan fungsi-fungsi tersebut. Hal ini akan menggiring kita pada suatu asumsi yang mendekati keniscayaan yaitu bahwa dengan dipertahankannya eksistensi dan keutuhan kawasan, maka fungsi-fungsi ekologis dan dinamika kompleksitas hubungan biotis-abiotis masih berlangsung normal. Diversitas ekosistem dapat dianggap sebagai 'payung' bagi kedua level lainnya, yaitu spesies dan genetik. Dalam konteks perlindungan potensi keanekaragaman hayati, melindungi eksistensi suatu kompleks ekosistem secara otomatis akan ikut melindungi kedua level kehati di bawahnya.

Selain mengubah bentang alam, tekanan yang ditimbulkan oleh manusia terhadap alam dapat berupa penggunaan berlebihan anasir-anasir yang berpotensi sebagai pencemar sistem kehidupan manusia. Oleh karena itu, yang diperlukan selanjutnya adalah suatu indikator yang dapat menunjukkan gejala atau fenomena tertentu terkait dengan perubahan suatu fungsi ekologis. Dalam

hal ini, kita memerlukan pendekatan berikutnya, yaitu pendekatan spesies indikator (terutama fauna). Menurut Thompson & Angelstam (1999), spesies indikator dapat digunakan untuk mengkaji efek perubahan dalam suatu sistem pada skala tertentu, atau untuk mengindikasikan perubahan kepadatan jenis sebagai akibat 'gangguan' proses ekologi. Pemilihan spesies indikator harus merefleksikan tujuan manajemen, sehingga ukuran tubuh dan status migran harus pula dipertimbangkan. Kehadiran jenis-jenis yang memenuhi kriteria ini dapat menjadi spesies indikator yang mengindikasikan sehat atau tidaknya suatu ekosistem. Selain itu, penggunaan spesies sebagai indikator, ketimbang indikator abiotik atau konsep indikator ekosistem integratif, lebih memiliki nilai tambah yang nyata untuk pendidikan publik, karena dapat langsung diidentifikasi, langsung dilihat dan kemudian dipahami efek suatu perubahan pada sistem terhadap jenis bersangkutan.

Konsep biodiversitas menyangkut keragaman dan jumlah jenis yang tentu saja akan mencapai jumlah yang sangat besar. Namun demikian, adanya keterbatasan teknis menjadi kendala untuk mengetahui segala hal menyangkut elemen 'ekosistem' dimaksud. Penentuan observasi pada elemen ekosistem tertentu secara selektif (berdasar asumsi teori/keilmuan) sudah dianggap cukup sebagai awal bahan analisis. Pada akhirnya studi ini fokus pada mendata kehadiran jenis flora dan fauna serta pengembangannya dalam konteks layanan ekosistem dengan justifikasi ilmiah sebagai berikut:

- a. Vertebrata (mamalia, avifauna dan herpetofauna) and tumbuhan berpembuluh (vascular plants); atribut-atribut yang dipertimbangkan meliputi jenis-jenis yang terancam baik secara nasional maupun global, jenis dengan penyebaran terbatas, jenis-jenis migran atau kongregasi jenis pada hamparan lahan basah Delta Kayan-Sembakung.
- b. Habitat alami dan areal-areal kunci biodiversitas; areal-areal ini pada umumnya adalah areal alami dan mendukung fungsi-fungsi ekologis dan komposisi jenis. Untuk menilai hal ini lebih komprehensif, selain vertebrata yang telah disebutkan di atas dan tumbuhan berpembuluh, studi ini juga mendata keragaman serangga (kupu-kupu dan capung).

- c. Layanan ekosistem yang berhubungan dengan nilai keragaman hayati; layanan ekosistem ini pada umumnya sangat berhubungan erat dengan nilai-nilai sosial dan ekonomi. Studi ini juga memberikan informasi awal mengenai pengetahuan dan penggunaan komponen-komponen keragaman hayati oleh masyarakat lokal.

Ekosistem lahan basah adalah ekosistem yang sangat unik dan kompleks memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Ekosistem ini sangat potensial dalam menyerap karbon terutama pada ekosistem gambut dan mangrove namun juga merupakan ekosistem yang sangat rentan dan sensitif terhadap gangguan (Ellison 2009). Kerusakan yang terjadi pada ekosistem ini sangat sulit untuk dipulihkan. Vegetasi penyusun adalah jenis-jenis spesifik yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan dan iklim pada ekosistem ini. Dengan demikian pengelolaan secara lestari pada ekosistem ini menjadi sangat penting karena selain menghindari kepunahan biodiversitas juga mengurangi laju perubahan iklim secara global.

Meijaard dkk. (2006) menjelaskan bahwa mamalia seringkali menjadi fokus dalam studi-studi keragaman hayati karena merupakan salah satu bagian penting dari biomassa satwa di kawasan tropis berhutan dan sebagai komponen kunci dalam berbagai proses ekologis. Kelompok ini merupakan kelompok yang tepat untuk dikaji mengingat peran pentingnya bagi dinamika ekosistem tropis, potensinya sebagai indikator biologis serta kepentingannya dalam prioritas konservasi di tingkat lokal dan internasional secara umum. Fakta juga menunjukkan bahwa hasil penelitian dan studi sebelumnya mengenai kelompok ini lebih banyak tersedia. Mamalia seringkali dijadikan sebagai taksa perwakilan (*flagship*), relatif lebih mudah untuk diobservasi dan kemiripan habitatnya lebih banyak diketahui.

Komunitas burung adalah komunitas satwaliar yang relatif bertahan banyak terhadap perubahan lingkungan dibandingkan dengan komunitas lainnya (Van der Hoeven dkk. 2000, Wielstra dkk. 2011). Kemampuan terbang (*power of flight*) disebut-sebut sebagai rahasia sukses mereka untuk tetap bertahan hidup dari generasi ke generasi, selain juga disebutkan bahwa sebagian besar burung

adalah cetak-biru dari habitat tempat hidupnya. Cetak-biru dapat diartikan sebagai sangat tergantung kepada habitatnya secara spesifik dan terspesialisasi disitu secara alami dan sebaliknya juga berarti burung dapat dijadikan sebagai petunjuk (bio-indikator) dari habitat tempat hidupnya (Van der Hoeven dkk. 2000). Burung beradaptasi dengan nyaris sempurna melalui struktur tubuh, kondisi fisiologis dan perilakunya terhadap perubahan tanah, udara untuk bernafas, makanan yang tersedia dan ketahanan terhadap perubahan cuaca. Dalam rentang kemampuan yang spesifik seperti itu, maka burung memenuhi syarat untuk dapat dipilih atau digunakan sebagai petunjuk biologis (*bio-indicator*) untuk perubahan-perubahan lingkungan ataupun untuk tujuan-tujuan lainnya. Kemampuan sebagai petunjuk biologis ini tidak hanya dari masing-masing jenis yang ada, tetapi dapat secara bersama-sama dari beberapa jenis yang merupakan informasi struktur komunitas, selain kerapatan dan beberapa perilaku spesifiknya. Selain itu, spesialisasi dalam makanan atau relung ekologis tertentu juga dapat menjadi pertimbangan tentang penggunaan atau identifikasi jenis-jenis burung sebagai indikator telah terjadinya sesuatu pada habitatnya.

Herpetofauna (amfibi dan reptil) merupakan jenis yang memiliki daerah jelajah yang relatif kecil/sempit terutama untuk jenis amfibi sehingga sangat rentan jika terjadi perubahan/gangguan pada habitatnya. Amfibi diketahui memiliki kisaran migrasi terkecil yang diketahui diantara kelompok vertebrata lainnya, yaitu sekitar 10 -100 meter (Sinsch 1990). Namun demikian tergantung jenis dan tempat bertelurnya. Jenis amfibi yang meletakkan telurnya di alur sungai akan menyebar lebih luas dibandingkan jenis yang meletakkan telurnya di kolam (Sinsch 1995). Misalkan jenis *Ambystoma texanum* (Petranka 1984 dalam Sinsch 1995) larva dapat hanyut jauh, dan pada tingkat remaja menyebar hingga mencapai tempat beberapa kilometer jauh dari tempat mereka menetas. Jarak maksimum penyebaran *Bufo marinus* sekitar 35 km (Freeland & Martin 1985). Dewasa sering kembali ke situs pembiakan tertentu, terkadang dalam migrasi massa yang spektakuler. Sesekali, sungai digunakan sebagai media transportasi jarak jauh untuk migrasi jenis terestrial, misalnya *Rana temporaria* 10,5 km (Beshkov & Angelova 1981), *B. bufo* 2,5 km (Beshkov dkk. 1986) (Sinsch 1995).

Amfibi (ordo anura) memiliki keragaman tinggi dalam hal cara reproduksi dengan siklus hidup yang kompleks. Siklus hidup ordo anura mencakup tahap larva (berudu) yang memerlukan habitat dan sumber makanan yang berbeda dengan tahap dewasa (Inger & Voris 2001). Aliran sungai dan kolam (genangan air) menyediakan habitat mikro bagi anura dan sebagian besar anura memerlukan habitat akuatik untuk bereproduksi. Spesies katak yang bergantung pada air yang tertahan dalam tumbuhan dan lubang pohon akan dipengaruhi oleh hilangnya lokasi-lokasi yang memiliki mikrohabitat tersebut. Selama perkembangan dan metamorfosisnya, larva anura sangat peka terhadap perubahan kimia air dan karakteristik fisik habitat akuatik.

Keanekaragaman hayati secara umum (global biodiversity) juga tidak dapat dipisahkan dari kekayaan spesies yang dimiliki oleh kelompok serangga (Kelas Insecta). Jumlah spesies pada kelas ini diprediksi secara keseluruhan mencapai 5,5 juta dengan 1 juta spesies yang telah teridentifikasi (Stork 2018). Angka tersebut terbilang superior apabila dibandingkan dengan prediksi jumlah keragaman hayati secara keseluruhan yang hanya berkisar 8,7 juta spesies (Mora dkk. 2011). Gambaran tersebut memperlihatkan bahwa lebih dari 60% keragaman biodiversitas global terdapat pada Kelas Insecta. Mengingat jumlah keragaman yang sangat tinggi pada kelompok serangga dengan situasi pelaksanaan sampling lapangan yang dibatasi oleh waktu dan sumberdaya, maka pada tahap awal pelaksanaan inventarisasi bidang entomologi di kawasan Delta Kayan-Sembakung dihadirkan dalam bentuk representasi, yaitu melalui kelompok kupu-kupu (subordo Rhopalocera) dan capung (ordo Odonata) sebagai taksa yang dianggap dapat mewakili serangga bahkan Arthropoda secara umum.

Kelompok kupu-kupu yang dicirikan dengan tubuhnya yang bersisik-sisik serta antenanya yang berbentuk gadah, merupakan taksa yang paling terdepan sebagai obyek penelitian yang berimplikasi pada pengetahuan untuk kelompok ini paling menonjol. Kemudian dipadukan dengan karakteristik ekologisnya yang strategis, kupu-kupu disematkan sebagai *flagship taxa* untuk hewan invertebrata (New dkk. 1995). Bahkan berdasarkan statusnya dalam konservasi kehati, taksa ini dipandang layak sebagai *umbrella species* untuk Arthropoda (New 1997).

Kupu-kupu merupakan bagian penting dari kekayaan hayati dunia (global biodiversity), dimana takson ini menyumbang lebih dari 17 ribu jenis (Shields 1989). Di Indonesia sendiri, diperkirakan terdapat kurang lebih 2.500 jenis dengan tingkat endemisme yang mencapai 35% (Peggie 2011). Secara umum Pulau Kalimantan (termasuk Borneo Malaysia dan Brunai Darussalam) dihuni oleh hampir 1.000 jenis kupu-kupu (Otsuka 1988, Seki dkk. 1991).

Sedangkan kelompok capung mempunyai nilai peran lain di dalam ekosistem, yaitu bertindak sebagai predator. Kedudukannya sebagai predator akan menjalankan fungsi sebagai penyeimbang populasi khususnya terhadap serangga-serangga kecil lainnya. Sifat predasi dari kelompok ini telah terbentuk sejak fase nimfa yang melakukan pemangsaan terhadap telur dan nimfa-nimfa serangga akuatik. Pada fase imago, capung akan melakukan perburuan mangsa serangga yang terbang di sekitar genangan air dan perburuan di tempat-tempat kering lainnya. Kehidupan capung tidak dapat dipisahkan dari keberadaan genangan-genangan air, karena sebagian hidupnya dihabiskan di air mulai dari bertelur sampai dengan imago.

1.1.3. Perspektif Etnobotani

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang sangat besar, baik dilihat dari segi flora maupun faunanya. Indonesia memiliki 30.000 jenis tumbuhan yang sebagian besarnya merupakan tanaman berkhasiat obat dan mencapai 90% dari tanaman yang ada di Asia (Rahmawati dkk. 2012). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa dari 30.000 jenis tanaman di Indonesia, 7000 jenis berpotensi menjadi obat herbal dan hanya sekitar 200 jenis tanaman saja yang baru dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional (Giriwono 2016). Tumbuhan obat tradisional merupakan ramuan bahan alam yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan, berdasarkan pengalaman dan keanekaragaman tumbuhan obat-obatan dapat menunjang adanya ketersediaan obat-obat tradisional, yang siap pakai (Rahmawati dkk. 2012).

Bentuk pemanfaatan tumbuhan di setiap daerah di Indonesia sangat beragam. Hal ini dipengaruhi oleh pengetahuan, potensi tumbuhan dan kebudayaan yang

dimiliki oleh masyarakat tersebut. Etnobotani adalah ilmu yang mempelajari keterkaitan antara manusia dan tumbuhan. Etnobotani menggambarkan dan menjelaskan kaitan antara budaya dan kegunaan tumbuhan, bagaimana tumbuhan digunakan, dirawat dan dinilai memberikan manfaat untuk manusia, contohnya sebagai makanan, obat, kosmetik, pewarna, pakaian, dalam upacara, dan dalam kehidupan masyarakat (Syafitri dkk. 2014). Pemahaman etnobotani bagi masyarakat dapat mempertahankan kearifan lokal yang dimilikinya dalam pemanfaatan tumbuhan atau tanaman diperkarangan rumah. Pengetahuan masyarakat lokal dalam memanfaatkan sumber daya tumbuhan secara tidak langsung dapat membantu menjaga kelestarian keanekaragaman hayati dan usaha domestikasi tanaman obat (Kandari dkk. 2012)

Menurut Purwanto (2000) ruang lingkup kajian etnobotani, di antaranya: 1) etnoekologi, mempelajari sistem pengetahuan tradisional tentang fenologi tumbuhan, adaptasi dan interaksi dengan organisme lainnya, pengaruh pengelolaan tradisional terhadap lingkungan alam; 2) pertanian tradisional, mempelajari sistem pengetahuan tradisional tentang varietas tanaman dan sistem pertanian, pengaruh alam dan lingkungan pada seleksi tanaman serta sistem pengelolaan sumberdaya tanaman; 3) etnobotani kognitif, studi tentang persepsi tradisional terhadap keanekaragaman sumberdaya alam tumbuhan, melalui analisis simbolik dalam ritual dan mitos serta konsekuensi ekologisnya, organisasi dari sistem pengetahuan melalui studi etnoksonomi; 4) budaya materi, mempelajari sistem pengetahuan tradisional dan pemanfaatan tumbuhan serta produk tumbuhan dalam seni dan teknologi; 5) fitokimia tradisional, studi tentang pengetahuan tradisional mengenai penggunaan berbagai spesies tumbuhan dan kandungan bahan kimianya, contohnya insektisida lokal dan tumbuhan obat-obatan; 6) paleobotani, studi tentang interaksi masa lalu antara populasi manusia dengan tumbuhan yang mendasarkan pada interpretasi peninggalan arkeologi. Disiplin ilmu lain yang terkait kajian etnobotani adalah ilmu taksonomi, ekologi dan geografi tumbuhan, pertanian, kehutanan, sejarah, antropologi dan ilmu yang lain.

1.2. Tujuan dan Hasil yang Diharapkan

Lahan basah Delta Kayan-Sembakung memiliki potensi baik secara ekonomis maupun ekologis. Namun selama dua dekade ini, potensi ekonomis lebih dikedepankan, sementara informasi potensi kekayaan keanekaragaman hayati di dalamnya masih sangat minim. Untuk menyelamatkan kerusakan ekosistem lahan basah di kawasan Delta Kayan-Sembakung, survei dasar keanekaragaman hayati perlu dilakukan agar pemerintah daerah dapat mengetahui kondisi terkini dari kawasan tersebut, sehingga dapat menentukan kebijakan yang tepat dalam pengelolaan kawasan ini demi menjaga keberadaan keanekaragaman hayati dan keselamatan lingkungan dengan tetap memperhatikan kesejahteraan masyarakat yang berada di sekitarnya.

Pendokumentasian awal (*baseline*) pada suatu wilayah penting untuk dilakukan sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan pengelolaan wilayah tersebut. Penelitian ini diarahkan untuk melihat gambaran ekologis dari biodiversitas flora dan fauna, yaitu karakteristik komunitas dan spesies terhadap tipe habitat, serta nilai penting habitat dalam mendukung keberlangsungan dan pelestarian biodiversitas ekosistem hutan lahan basah. Dokumentasi ini juga dapat digunakan untuk memonitor/memantau jenis-jenis tersebut jika terjadi perubahan karena adanya pengelolaan di dalam kawasan. Hasil studi ini dapat digunakan sebagai data awal oleh berbagai pihak jika akan melakukan kegiatan di dalam kawasan tersebut. Sebagai landasan pemanfaatan lestari, kajian etnobotani disertakan dalam studi ini. Pengkajian etnobotani saat ini menjadi penting dalam upaya menjaga konservasi mulai dari keanekaragaman flora yang ada, juga kearifan tradisional yang mulai menghilang. Dengan kajian etnobotani diharapkan dapat menggali potensi tumbuhan berguna dan pola pemanfaatannya.

Sehingga dengan demikian, tujuan utama *biodiversity assessment* pada Delta Kayan-Sembakung yaitu: (1) inventori/pendataan hayati flora-fauna terpilih dan merangkum secara simulatif citra dan peran ekologis dari hayati hasil inventori sebagai data dasar yang dapat dimonitor di masa yang akan datang; (2) untuk menilai sejauh mana perubahan yang terjadi pada ekosistem lahan basah Delta

Kayan-Sembakung dalam menyediakan habitat bagi fauna dan layanan ekosistem bagi kehidupan manusia; (3) untuk mengetahui kearifan lokal dari masyarakat sekitar dalam memanfaatkan sumber keanekaragaman hayati dalam hal ini tumbuh-tumbuhan untuk memenuhi keperluan hidup sehari-hari.

Bab 2

METODOLOGI STUDI

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

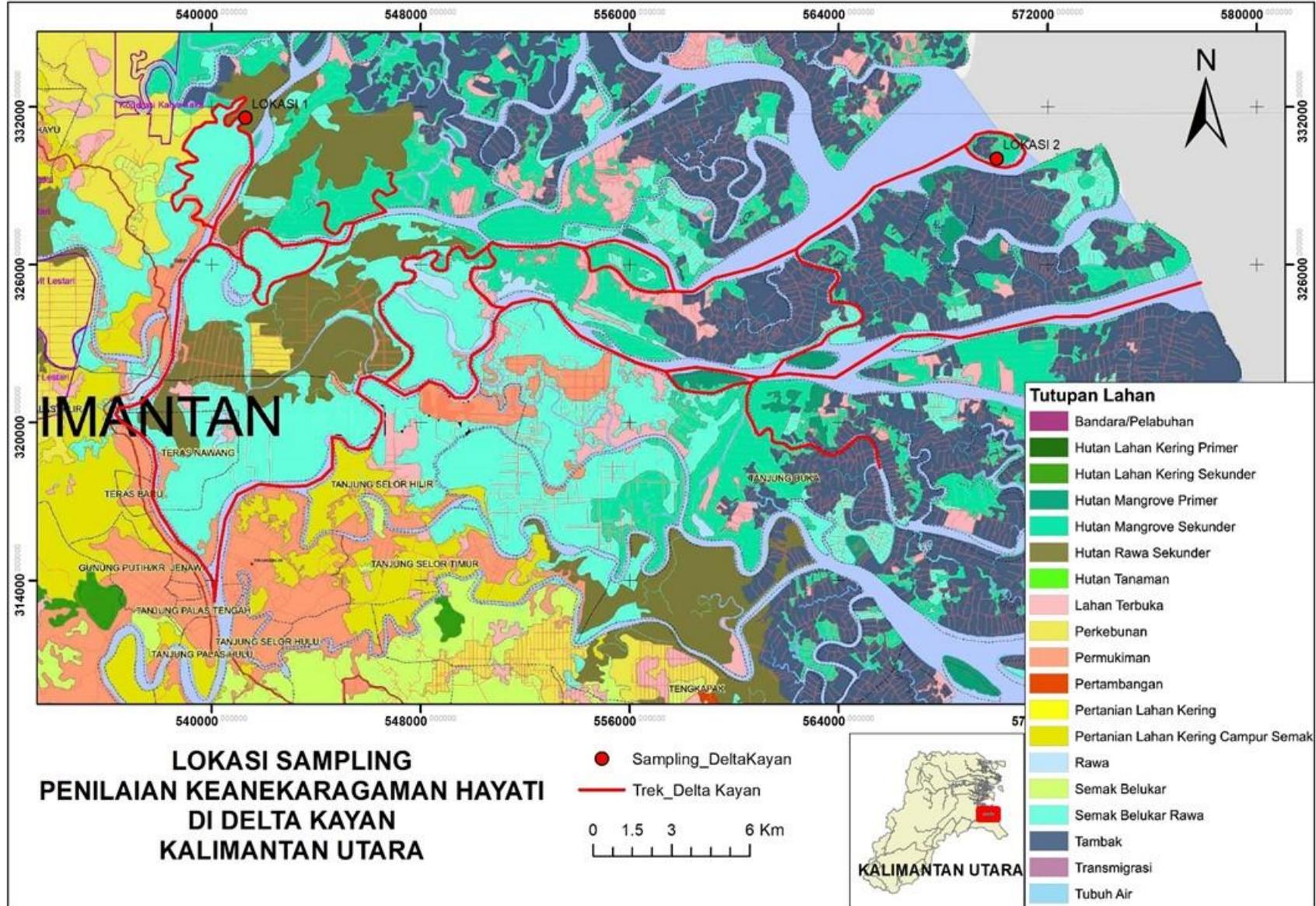
Kegiatan lapangan yang meliputi mobilitas dan pengamatan lapangan berlangsung selama 27 hari (12 Januari – 7 Februari 2020). Secara keseluruhan pengumpulan data dilakukan pada 20 lokasi yang tersebar pada 3 Kabupaten (Bulungan, Tana Tidung dan Nunukan) dan 6 Daerah Aliran Sungai (Kayan, Sekatak, Sesayap, Sembakung, Sebuku dan Pulau Mandul). Relatif luasnya wilayah studi/penelitian ini maka dibuat gugus (klaster) bentang alam (lansekap) yang diharapkan dapat merekam keterwakilan seluruh habitat yang ada di dalamnya, terutama habitat utama dari tujuan penelitian. Wilayah studi dibagi menjadi 6 klaster lansekap, yaitu Delta Kayan, Daerah Aliran Sungai (DAS) Sekatak, DAS Sesayap, DAS Sembakung, DAS Sebuku dan Pulau Mandul (**Gambar 3-6**). Penempatan titik lokasi penelitian ditetapkan dengan menggunakan peta tutupan lahan yang berumber dari:

1. Peta administrasi Provinsi Kalimantan Utara;
2. Peta dasar tematik kehutanan Provinsi Kalimantan Timur Skala 1:250.00 tahun 2006;
3. Interpretasi citra landsat tahun 2014.

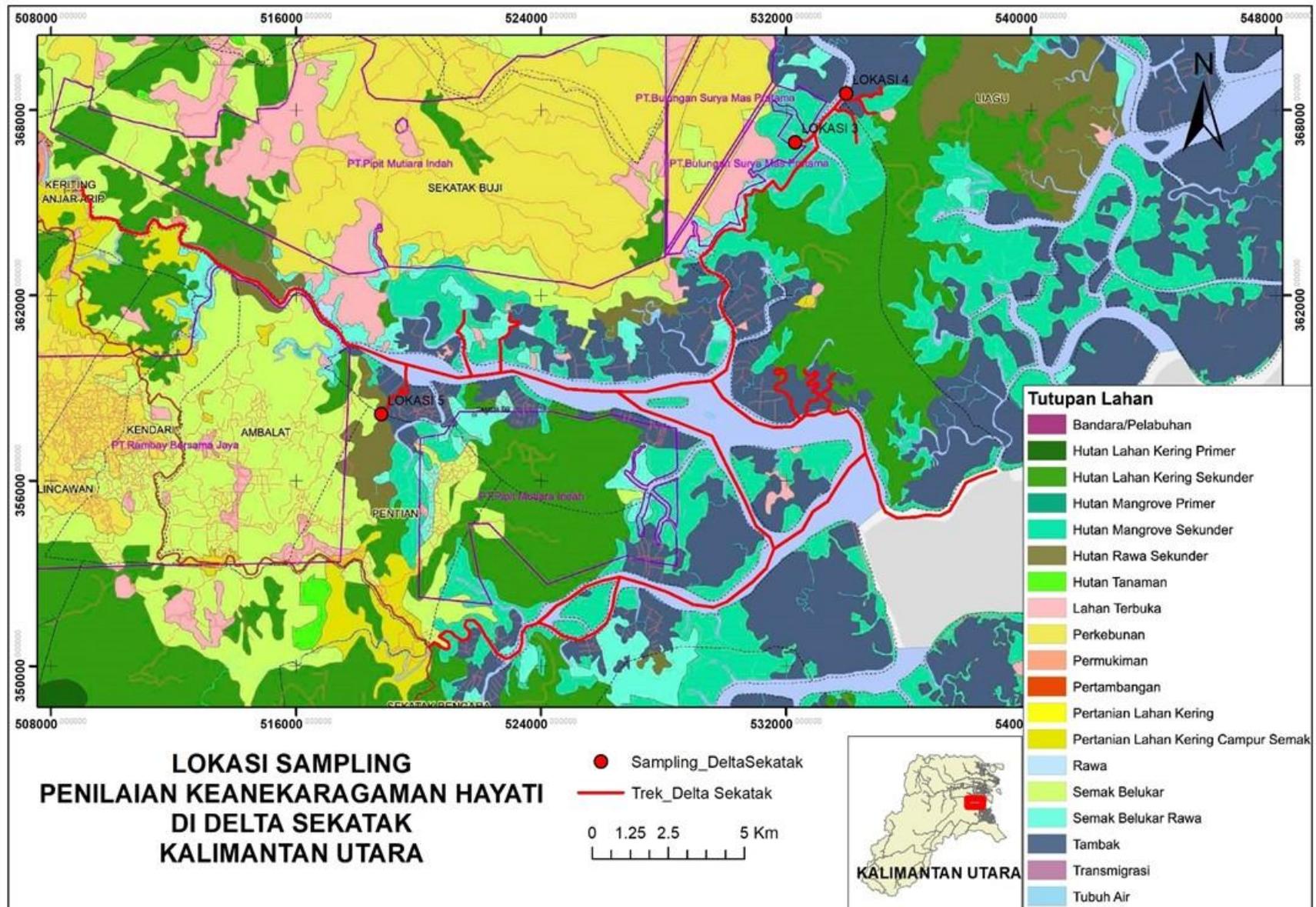
Lokasi-lokasi sampling juga terdiri dari beberapa tipe habitat, antara lain hutan rawa gambut, rawa payau, mangrove, tambak pada tapak mangrove serta tepi-tepi hutan (rawa payau dan rawa gambut). Lokasi penelitian tersebar pada rentang $2^{\circ}59'08,6''$ – $4^{\circ}02'45,8''$ N dan $117^{\circ}01'58,8''$ – $117^{\circ}44'00,4''$ E dengan rentang elevasi 3–56 m. Informasi lebih lanjut tentang karakteristik geografis dan ekologis masing-masing lokasi dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Letak dan karakteristik habitat dari masing-masing lokasi sampling

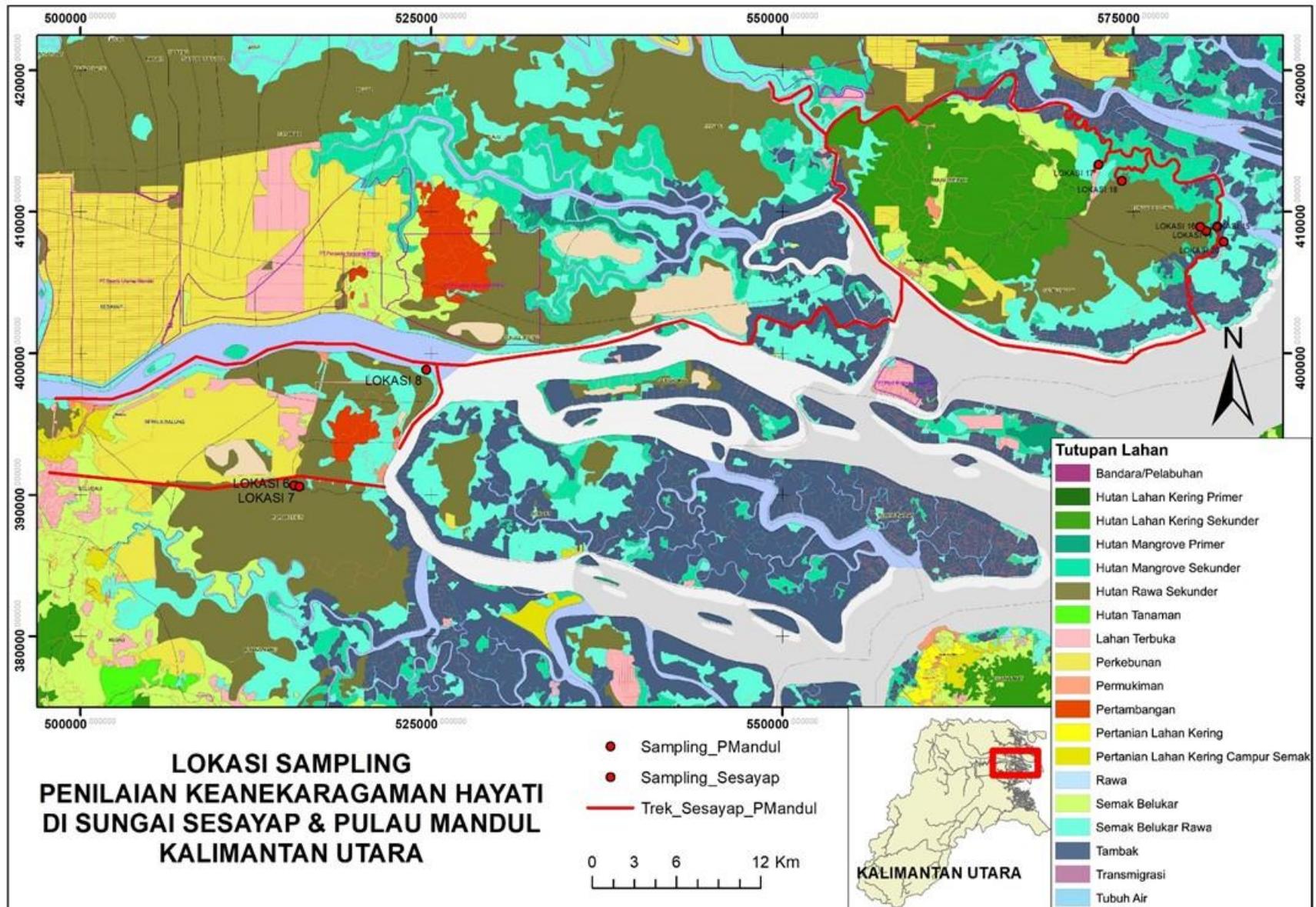
Daerah Aliran Sungai	Lokasi	Latitude	Longitude	Altitude	Tipe Habitat	
Kayan	1	Salim Batu	2°59'59,5" N	117°22'17,7" E	10 m	Rawa Payau
	2	Pulau Makapan	2°59'08,6" N	117°37'49,3" E	9 m	Mangrove Tambak
Sekatak	3	Sungai Teladan-1	3°19'11,6" N	117°17'26,6" E	19 m	Mangrove
	4	Sungai Teladan-2	3°20'03,1" N	117°18'20,4" E	5 m	Mangrove Tambak
	5	Sungai Pentian	3°14'24,8" N	117°10'08,7" E	12 m	Mangrove Tambak
Sesayap	6	Badan Bikis-1	3°32'03,3" N	117°08'13,9" E	18 m	Rawa Gambut
	7	Badan Bikis-2	3°32'00,7" N	117°08'26,2" E	18 m	Rawa Gambut
	8	Tanjung Urong	3°36'30,1" N	117°13'19,2" E	7 m	Rawa Payau
Sembakung	9	Tagul	3°47'27,2" N	117°07'13,9" E	56 m	Rawa Gambut
	10	Lubakan-1	3°51'54,4" N	117°06'19,9" E	15 m	Rawa Gambut
	11	Lubakan-2	3°52'00,0" N	117°04'53,0" E	26 m	Rawa Gambut
Sebuku	12	Kekayap-1	3°57'09,7" N	117°05'36,6" E	13 m	Rawa Payau
	13	Kekayap-2	3°56'48,9" N	117°05'24,8" E	5 m	Rawa Gambut
	14	Pembeliangan	4°02'45,8" N	117°01'58,8" E	23 m	Rawa Gambut
Pulau Mandul	15	Tengku Dacing-1	3°41'47,8" N	117°43'19,6" E	15 m	Rawa Gambut
	16	Tengku Dacing-2	3°41'57,4" N	117°43'05,3" E	15 m	Rawa Gambut
	17	Tengku Dacing-3	3°44'21,3" N	117°39'10,9" E	3 m	Mangrove
	18	Tengku Dacing-4	3°43'43,3" N	117°40'05,1" E	13 m	Rawa Gambut
	19	Sungai Iting-iting-1	3°41'58,4" N	117°43'45,0" E	7 m	Mangrove
	20	Sungai Iting-iting-2	3°41'23,3" N	117°44'00,4" E	4 m	Mangrove Tambak



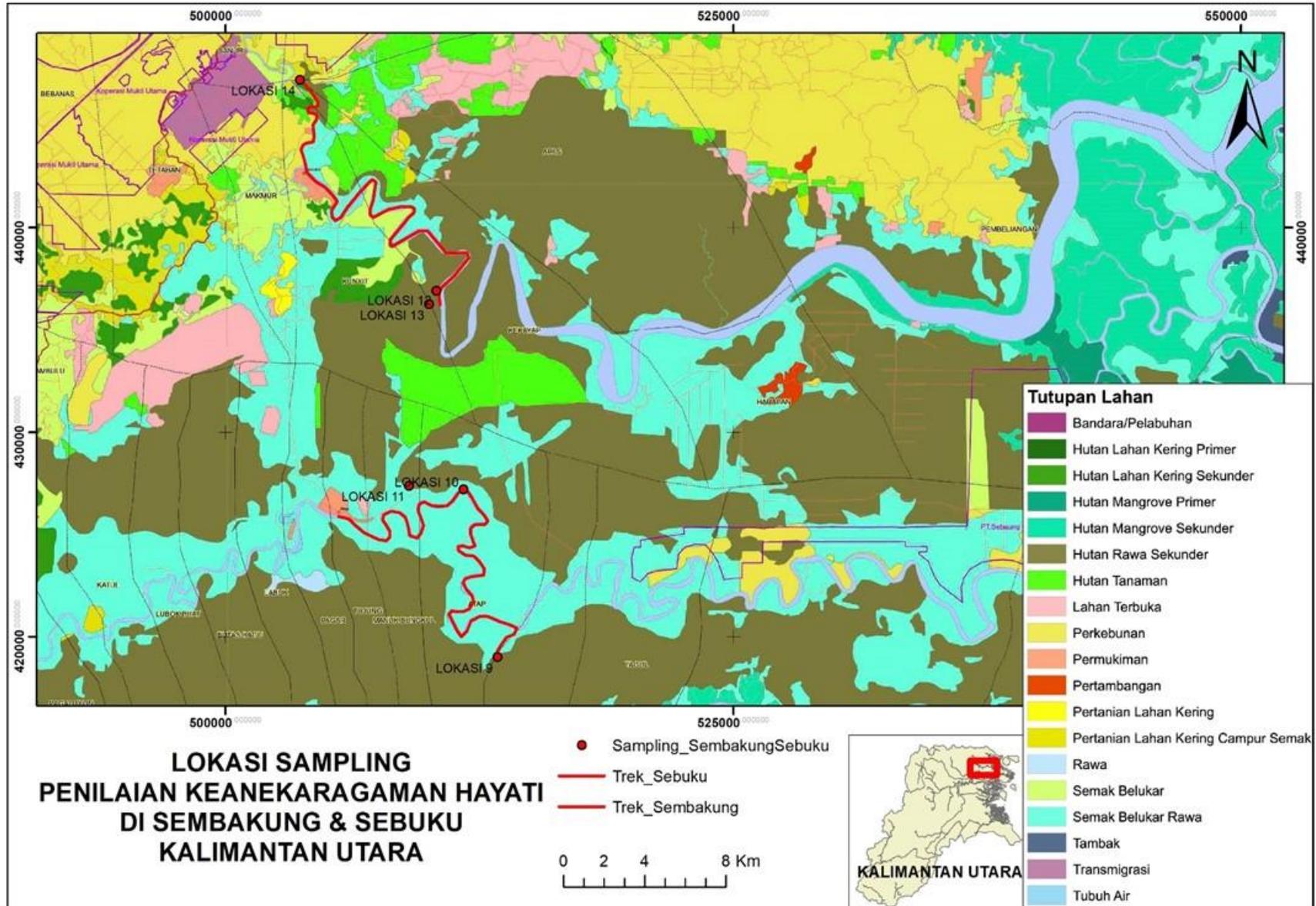
Gambar 3. Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Delta Kayan



Gambar 4. Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Delta Sekatak



Gambar 5. Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Sungai Sesayap dan Pulau Mandul

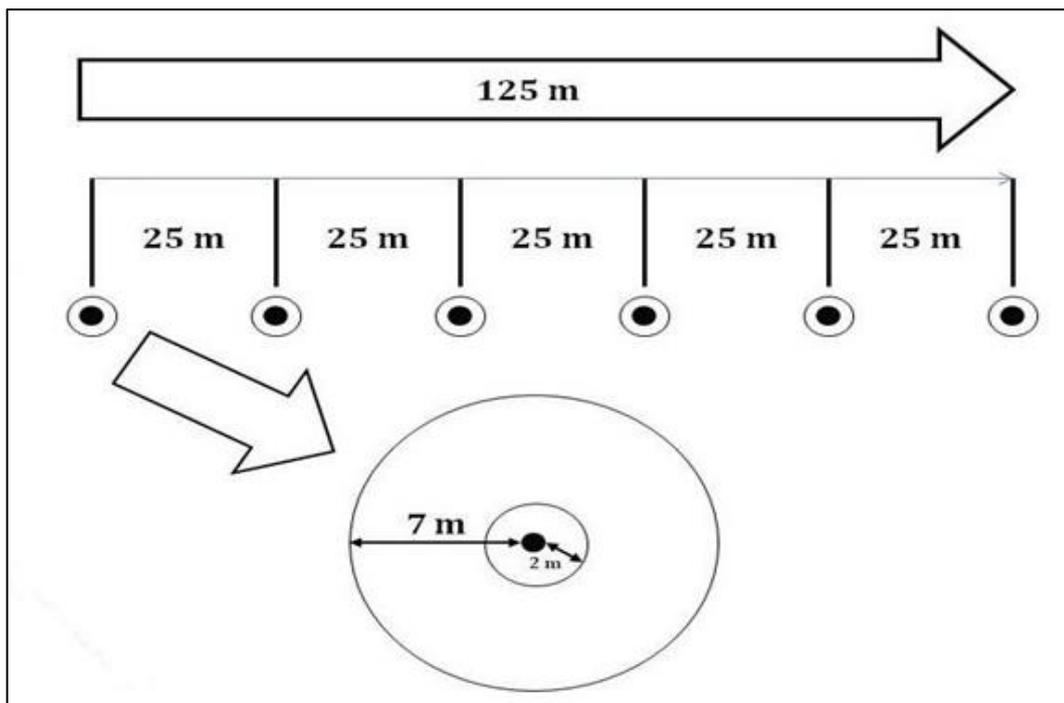


Gambar 6. Lokasi sampling studi penilaian keanekaragaman hayati di Sembakung dan Sebeku

2.2. Prosedur Penelitian

2.2.1. Vegetasi

Penentuan plot secara purposive berdasarkan tutupan lahan pada ekosistem mangrove, rawa, dan rawa gambut. Penentuan lokasi plot disesuaikan dengan aksesibilitas yang ada, baik mengikuti jalan, sungai. Untuk menghindari bias maka plot dibuat secara random dan sub plot dibuat secara sistematis (Pearson 2005). Selanjutnya pembuatan plot sampel dilakukan yakni dengan membuat transek berukuran 125 m pada setiap lokasi pengambilan sampling, dan pada setiap 25 m dibuat plot kuadran sehingga terdapat 6 plot kuadran. Pada setiap plot di buat sub plot heksagonal sehingga terbentuk 4 transek yaitu transek A, B, C dan D.



Gambar 7. Teknik dan metode pembuatan plot sampel di lapangan (Donato dkk. 2012)

Inventarisasi jenis vegetasi dilakukan dengan membuat plot berbentuk lingkaran per 125 meter. Vegetasi jenis pohon disampling pada 3 tingkat:

1) Pohon

Semua tumbuhan (diameter >10 cm) yang berada di dalam plot beradius 7 m diinventarisasi nama jenis, diameter pohon (cm), status fenologi (berbuah,

berbunga), juga informasi tentang apakah jenis pohon tersebut berbuah atau tidak.

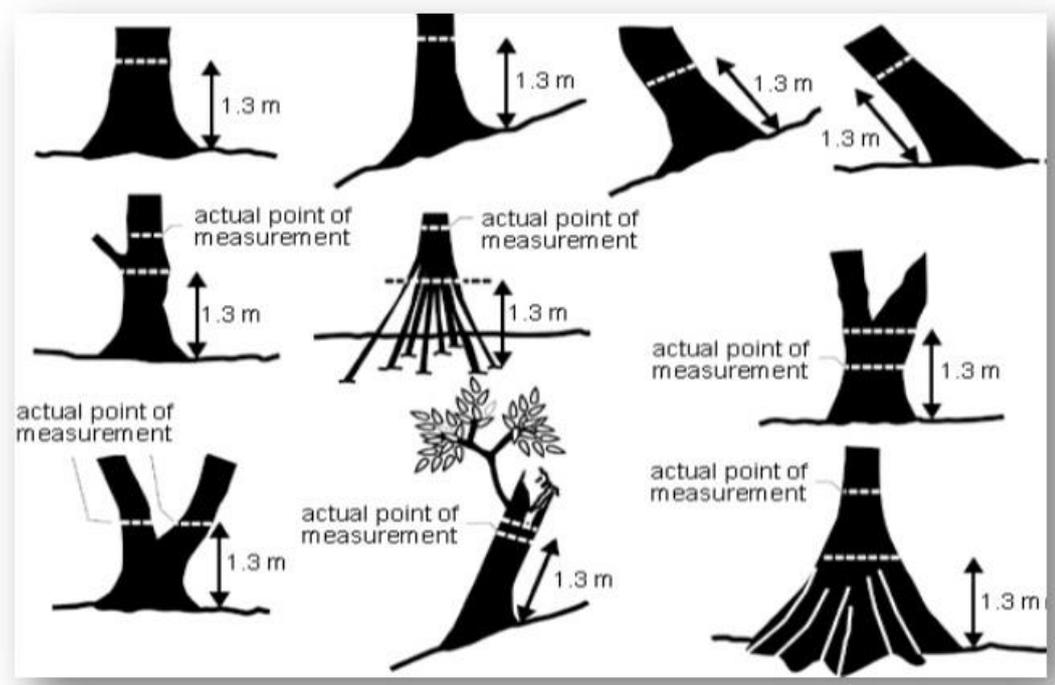
2) Sapihan

Semua tumbuhan (diameter pohon < 10 cm dan tinggi > 1 m yang berada di dalam plot radius 7 m diinventarisasi nama jenis dan jumlah individu per jenisnya.

3) Tumbuhan bawah (semai dan herba)

Semua tumbuhan dengan tinggi <1 m yang berada di dalam plot beradius 2 m diinventarisasi nama jenis dan jumlah individu per jenisnya.

Pengambilan sampel untuk pohon dilakukan pada radius 7 m pada setiap plot kuadran dengan syarat pohon berdiameter >10 cm, diukur tinggi pohon dan untuk pengukuran diameter dilakukan pada ketinggian tetap yaitu 1,3 m dari permukaan tanah, sedangkan untuk pohon yang tidak normal, pengukuran dilakukan pada tempat yang ditentukan berdasarkan kaidah penentuan lokasi pengukuran DBH.



Gambar 8. Pengukuran diameter pohon dalam setiap jenis batang pohon (Sumber: dimodifikasi dari Weyerhaeuser & Tennigkeit (2000) dan Hairiah dkk. (2011))

2.2.2. Etnobotani

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuh-tumbuhan yang berada di desa terdekat dan di lahan mangrove atau gambut yang berada di kawasan Delta Kayan Sembakung, sedangkan alat yang digunakan selama penelitian adalah berupa alat tulis, alat rekam, kamera, parang, gergaji tangan, pita, spidol, kantong plastik, tali rafia dan lain-lain.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pendapat Turner (2011) yaitu dengan cara wawancara tidak terstruktur, "*open ended*", disertai observasi langsung di lapangan. Wawancara tidak terstruktur cenderung lebih informal dan mengalir bebas, seperti percakapan sehari-hari, sedangkan wawancara "*open ended*" adalah pertanyaan untuk mendapatkan jawaban yang luas yang memungkinkan responden dapat menjawab dalam kalimatnya sendiri yang lebih bebas dan terbuka. Teknik pemilihan orang yang akan diwawancarai (informan) dilakukan dengan teknik *snowball sampling*. Menurut Mutaqin dkk. (2016) teknik *snowball sampling* adalah suatu pendekatan untuk menemukan informan-informan yang memiliki banyak informasi secara terus menerus. Informan yang dimaksud biasanya seperti kepala desa, kepala adat, tokoh masyarakat, dukun pengobatan tradisional maupun penduduk sekitar yang mengetahui dan memanfaatkan tumbuhan obat tersebut.

Kegiatan wawancara di setiap desa diawali dengan menemui Kepala Desa untuk memohon ijin dan mencari informasi profil desa serta keberadaan warga yang mempunyai kemampuan/keahlian mengobati dengan teknik tradisional menggunakan tumbuhan atau bahan herbal atau yang biasa dipanggil dengan dukun pengobatan. Kegiatan selanjutnya setelah selesai wawancara dengan Kepala Desa, adalah melakukan wawancara dengan dukun pengobatan untuk mendapatkan informasi jenis-jenis tumbuhan yang digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit.



Gambar 9. Kegiatan wawancara yang dilakukan dalam studi etnobotani

Kegiatan penelitian etnobotani di 6 lokasi yang berbeda di kawasan Delta Kayan Sembakung memerlukan waktu yang panjang, sehingga penyelesaian kegiatan untuk masing-masing lokasi memerlukan waktu 3 hari dan 1 hari untuk berpindah lokasi. Kegiatan wawancara dengan masyarakat tentang pemanfaatan tumbuh-tumbuhan di masing-masing desa dilakukan 1 hari, sedangkan untuk kegiatan pengambilan sampel dilaksanakan selama 2 hari dengan titik pengambilan sampel yang berbeda.

2.2.3. Mamalia

Metode pengamatan langsung terhadap keberadaan mamalia lebih banyak digunakan dalam studi ini. Pengamatan langsung pada malam hari dilakukan pada transek yang juga digunakan untuk survey vegetasi. Sedangkan pengamatan tidak langsung bersumber dari informasi masyarakat setempat dan laporan-laporan studi keanekaragaman hayati di wilayah bersangkutan dan sekitarnya yang telah pernah dilakukan sebelumnya. Sedangkan beberapa peralatan yang digunakan adalah perahu mesin, teropong, kamera tele, drone, dan GPS Garmin CSx 60.

Memusatkan perhatian pada vegetasi di sepanjang perjalanan yang digunakan dalam aktivitas makan dan beristirahat oleh bekantan merupakan metode yang umum digunakan dalam inventarisasi populasi bekantan. Pengamatan penyebaran bekantan dilakukan dengan teknik inventarisasi terkonsentrasi menggunakan *boat survey method* (Salter & MacKenzie 1985, Atmoko dkk. 2007, Ridzwan-Ali dkk. 2009), yaitu dilakukan dari atas perahu dengan menyusuri sungai, anak sungai, pulau-pulau besar dan kecil dalam lingkup delta. Hal yang sama juga dilakukan untuk mengamati pesut (Kreb & Budiono 2005, Noor 2013) dipadukan dengan pengamatan menggunakan drone. Pengamatan dilakukan mulai pagi hari jam 06.30 sampai sore hari jam 18.00. Identifikasi dan pengenalan lokasi berdasarkan informasi dari masyarakat setempat, meliputi nama sungai, anak sungai, pulau besar dan kecil yang ada di Delta Kayan-Sembakung. Jarak total penyusuran selama studi adalah 543,544 km (disarikan pada **Tabel 2** dengan melihat kembali **Gambar 3-6**).

Tabel 2. Lokasi dan jarak penyusuran dalam *boat* dan *ground survey*

Areal	Lokasi	Jarak penelusuran (km)
Delta Kayan	Salim Batu, Sungai Segerai Sungai Temenggah, Sungai Nogah, Pulau Makapan	175,427
Delta Sekatak	Sungai Sekatak, Sungai Teladan, Sungai Mentalapan, Sungai Pentian, Sungai Bengara, Sekatak Bengara	103,329

Areal	Lokasi	Jarak penelusuran (km)
Sungai Sesayap sampai ke Pulau Mandul	Jalur air Sungai Sesayap: Sesayap Sungai Sesayap, Tanjung Urong, Menjelutung Jalur darat: Badan Bikis, Bebatu Jalur air Pulau Mandul: Tanah Merah, Tengku Dacing	210,649
Sembakung	Atap, Sungai Sembakung, Tagul, Lubakan	28,119
Sebuku	Pembeliangan, Sungai Sebuku, Kekayap	26,020



Gambar 10. *Boat survey method* diaplikasikan di lokasi studi untuk pengamatan bekantan dan pesut

2.2.4. Avifauna

Pengumpulan data kehadiran burung dilakukan dengan pengamatan langsung dengan bantuan teropong (binoculair Nikon 10 x 40) dan penangkapan dengan menggunakan jala kabut (misnet). Jala yang digunakan adalah jala kabut yang mempunyai spesifikasi mata jala 36 mm dengan tinggi 1,8 meter dan panjang yang bervariasi dari 4 – 6 meter. Jala dipasang secara berurutan sampai umumnya 3 – 5 jala dengan bantuan tongkat dan tali pengikat.

Setiap hari pengamatan/pengumpulan data pada satu titik pengamatan, akan diusahakan meliputi sebanyak mungkin areal terpilih dengan mencari akses-akses yang memungkinkan yang dapat dilewati di lokasi tersebut. Burung-burung yang terlihat atau terdengar dicatat pada tally sheet yang sudah tersedia. Burung-burung yang ditemukan dicatat dalam bentuk daftar dan tiap titik pengamatan diberi keterangan tipe habitat sebagai payau, gambut atau mangrove.

Pada setiap titik pengamatan dilakukan penangkapan burung dengan menggunakan jala kabut sebanyak 3 hingga 5 unit jala, tergantung kondisi lokasi. Jala kabut akan terpasang dari waktu mulai sampai di lokasi (sekitar jam 9) dan dibuka menjelang pulang (sekitar jam 15.30) tergantung kondisi pasang-surut air laut saat itu. Identifikasi jenis mengacu kepada Hughes dkk. (1984), MacKinnon dkk. (2010), dan Phillipps & Phillipps (2014).

2.2.5. Herpetofauna

Pengumpulan ragam jenis amfibi dan reptil dilakukan pada malam hari dengan menggunakan metode perjumpaan visual (*Visual Ecounter Survey/VES*) (Heyer et al. 1994). Pencarian dilakukan dijalur yang telah ditetapkan (*VES_Line Transect*) yang juga dikombinasikan dengan jalur sungai, spot-spot kolam/rawa yang dijumpai. Selain dengan penglihatan pendataan jenis juga dilakukan dengan pendengaran, jenis-jenis yang mengeluarkan suara dan sudah dikenal juga dicatat kehadirannya. Sebagian besar jenis amfibi dan reptil aktif di malam hari (nokturnal) maka pengamatan dilakukan pada malam hari pukul 19.00-22.00. Selain itu juga pencarian dilakukan pada pagi dan sore hari.



Gambar 11. Pengambilan data amfibi dan reptil yang dilakukan pada malam hari

Alat dan bahan yang digunakan adalah:

- Lampu senter atau headlamp untuk penerangan;
- Kertas lakmus (pH meter) untuk mengukur keasaman air sungai;
- Kantong plastik untuk pengambilan sampel/spesimen;
- Alat pengukur kelembaban dan suhu;
- Alat tulis menulis untuk mencatat.

Pada setiap satu kali pengamatan, mengerahkan sebanyak 3-4 personel. Teknis pelaksanaannya adalah dengan mengamati dan mencari setiap tempat di titik lokasi penelitian dengan menyusuri jalur yang telah dibuat/ada. Pencarian dilakukan secara seksama dan lebih difokuskan pada tempat-tempat yang diduga merupakan microhabitat seekor katak, kadal, ular dan lainnya. Tempat itu seperti lubang-lubang di tanah, sela-sela banir atau lekahan kulit pepohonan, dedaunan atau ranting semak dan pepohonan tumpukan kayu lapuk, serasah, genangan air, aliran sungai dan pada sela-sela batu atau dinding sungai. Di sela-sela pencarian, juga menyempatkan diri untuk merekam aktifitas beberapa jenis katak yang dijumpai.

Pada setiap lokasi juga dilakukan observasi untuk mengetahui kondisi habitat, seperti tutupan tajuk, kondisi tapak, lebar sungai, juga dilakukan pengukuran

suhu dan kelembaban udara serta pengukuran keasaman untuk air sungai yang dijumpai. Kemudian kondisi habitat disampaikan dalam bentuk deskripsi kualitatif.

2.2.6. Insekta

Pasca sampling data lapangan dilanjutkan dengan pekerjaan laboratorium yang meliputi preservasi, identifikasi dan dokumentasi spesimen yang berlangsung kurang lebih selama 1 bulan. Kemudian tahap analisis data dan penulisan laporan juga dikerjakan dalam kurun waktu 1 bulan. Sehingga secara keseluruhan kegiatan penelitian ini memakan waktu \pm 3 bulan.

Pada setiap lokasi yang telah disebutkan di atas dilakukan pengumpulan spesimen kupu-kupu dan capung. Spesimen kupu-kupu dikumpulkan melalui penangkapan jaring serangga (*aerial insect net*) dan perangkap umpan (*baited trap*). Metode penangkapan dengan jaring serangga dilakukan dengan sistem penjelajahan kawasan (*arbitrary netting*) dengan radius jelajah antara 500–1.000 m. Penjaringan kupu-kupu dilakukan mengikuti waktu efektif aktifitas kupu-kupu yaitu diantara pukul 08:00–16:00 (Harmonis 2013) dengan durasi waktu penjaringan untuk setiap lokasinya berkisar diantara 12–24 jam (Fermon dkk. 2001).

Baited trap dipasang pada ketinggian 5–10 m di atas permukaan tanah dengan jumlah 10 perangkap yang dipasang selama penjaringan berlangsung di lokasi tersebut. Intensitas pengecekan tangkapan dari alat ini minimal 2 kali dalam sehari. Untuk memikat kupu-kupu masuk dalam perangkap dipergunakan umpan berupa nanas matang/busuk yang difermentasikan. Sementara untuk spesimen capung (Ordo: Odonata) dikumpulkan bersamaan dengan pengumpulan kupu-kupu dengan menggunakan peralatan jaring serangga.

Untuk keperluan identifikasi dengan pertimbangan konservasi, maka setiap jenis tangkapan kupu-kupu akan dijadikan spesimen dan tangkapan dengan jenis yang sama akan dilepaskan kembali setelah dilakukan pencatatan. Spesimen tersebut dibawa dengan sistem pengawetan kering ke Laboratorium Perlindungan Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman di

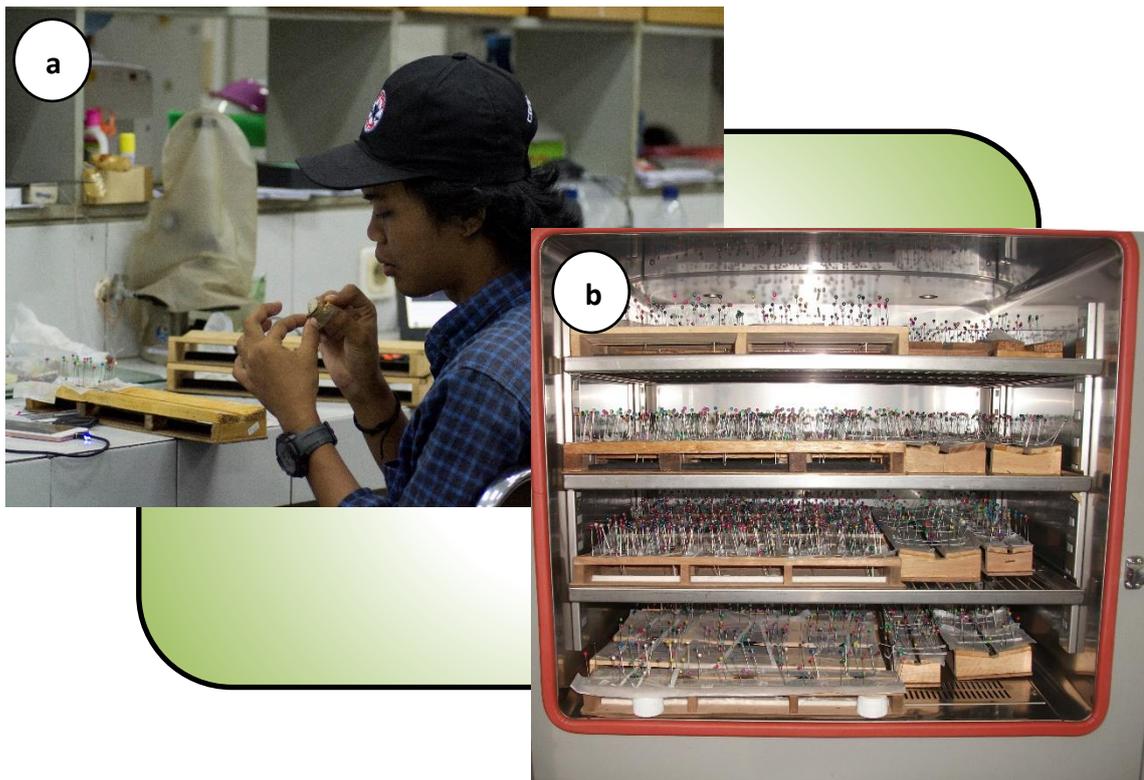
Samarinda. Pekerjaan laboratorium meliputi proses relaksasi, fiksasi, pengeringan, identifikasi, dan dokumentasi spesimen. Proses identifikasi dilakukan dengan cara menggunakan panduan determinasi dan perbandingan gambar dari Tsukada & Nishiyama (1980), Morishita (1981), Tsukada (1981), Yata (1981), Aoki dkk. (1982), Fleming (1983), Tsukada dkk. (1985), D'Abbrera (1985, 1986), Otsuka (1988), Maruyama (1991), Seki dkk. (1991), Corbet & Pendleburg (1992), de Jong & Treadaway (2008), dan Harmonis (2013). Sedangkan identifikasi jenis-jenis capung dilakukan dengan mencocokkan spesimen yang dikumpulkan dari lapangan dengan buku panduan determinasi dari Susanti (1998), Orr (2003) dan Bárta & Dolný (2013).



Gambar 12. Peralatan yang dipergunakan dalam penangkapan spesimen serangga; (a) jaring serangga, dan (b) perangkap umpan (*baited trap*)

Nama spesimen yang telah diidentifikasi kembali diverifikasi dengan sistem tata nama terkini dengan penelusuran beberapa laman-laman resmi yang bertalian

dengan (Lepidoptera: Rhopalocera) dan (Odonata). Spesimen dengan nama yang telah diverifikasi, langsung dilakukan pendokumentasian melalui pemotretan dan pengolahan foto agar menghasilkan dokumentasi yang mendekati warna dan bentuk spesimen serta dilengkapi dengan skala untuk memudahkan perbandingan.



Gambar 13. Beberapa pekerjaan laboratorium; (a) fiksasi spesimen setelah relaksasi, dan (b) pengeringan spesimen dengan temperatur dan waktu yang terukur

2.3. Analisis Data

2.3.1. Vegetasi

Beberapa formula digunakan untuk analisis data komunitas vegetasi, yaitu:

1) Indeks Nilai Penting (INP)

a) Kerapatan suatu jenis (K)

$$K = \frac{\sum \text{individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

b) Kerapatan relatif suatu jenis (KR)

$$KR = \frac{K \text{ suatu jenis}}{K \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

c) Frekuensi suatu jenis (F)

$$F = \frac{\sum \text{Sub - petak ditemukan suatu jenis}}{\sum \text{Seluruh sub - petak contoh}}$$

d) Frekuensi relatif suatu jenis (FR)

$$FR = \frac{F \text{ suatu jenis}}{F \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

e) Dominansi suatu jenis (D). D hanya pohon.

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

f) Dominansi relatif suatu jenis (DR)

$$DR = \frac{D \text{ suatu jenis}}{D \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

g) Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP = KR + FR + DR \text{ atau } INP = KR + FR$$

2) Indeks Kekayaan (R1)

Indeks kekayaan jenis adalah ukuran kekayaan jenis yang bergantung pada hubungan langsung antara jumlah spesies dan logaritma luas area pengambilan sampel. Indeks kekayaan jenis dihitung dengan formulasi Margalef (English dkk. 1994) sebagai berikut.

$$R1 = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Keterangan:

R1 = indeks kekayaan jenis

S = jumlah jenis spesies

N = jumlah individu spesies

Kriteria komunitas berdasarkan indeks kekayaannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Kriteria indeks kekayaan jenis

Kriteria	Indeks Kekayaan Jenis
Baik	>4,0
Moderat	2,5 – 4,0
Buruk	<2,5

Sumber: Modifikasi Jorgensen dkk. (2005)

3) Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis komunitas diukur dengan memakai pola distribusi beberapa ukuran kelimpahan diantara jenis (Odum1993). Indeks

keanekaragaman jenis dihitung dengan formulasi Shanon dan Wiener (1949) dalam Odum (1993), dengan kriteria seperti tertera pada **Tabel 4**.

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i \times \ln(P_i))$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman jenis

S = jumlah spesies yang menyusun komunitas

P_i = rasio antara jumlah spesies i (n_i) dengan jumlah spesies individu total dalam komunitas (N)

Tabel 4. Kriteria indeks keanekaragaman jenis

Kriteria	Indeks Keanekaragaman Jenis
Tinggi	> 3
Sedang	2 – 3
Rendah	0 – 2

Sumber: Barbour et al. (1987)

4) Indeks Dominansi (C)

Dalam penentuan individu-individu lebih terpusatkan pada satu atau beberapa jenis dari suatu tingkat pertumbuhan atau suatu areal, maka digunakan besaran dari indeks Dominansi menurut Simpson (1949) dalam Odum (1993) sebagai berikut.

$$C = \sum_{i=1}^S P_i^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

S = Jumlah jenis spesies

n_i = Jumlah total individu spesies i

N = Jumlah seluruh individu dalam total n

P_i = n_i/N = sebagai proporsi jenis ke-i

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks dominansi tersebut adalah apabila :

Mendekati 0 = indeks semakin rendah atau dominansi oleh satu spesies dan

Mendekati 1 = indeks besar atau didominasi beberapa spesies

5) Indeks Kemerataan Jenis (e)

Untuk menentukan apakah individu-individu terdistribusi secara lebih merata pada jenis-jenis yang hadir pada suatu tingkat pertumbuhan, maka ditentukan Indeks Kemerataan (e) menurut Pielou (1966) dalam Odum (1993) dengan rumus sebagai berikut.

$$e = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

e = Indeks Kemerataan Jenis

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

s = Jumlah Jenis

Indeks kemerataan yang lebih tinggi dari suatu tingkat pertumbuhan menunjukkan terdistribusinya individu-individu kepada jenis-jenis akan lebih merata. Indeks kemerataan berkisar antara 0–1, dengan pengelompokan indeks kemerataan adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Kriteria indeks kemerataan

Kriteria	Indeks Kemerataan
Tidak Merata	0,00 – 0,25
Kurang Merata	0,26 – 0,50
Cukup Merata	0,51 – 0,75
Hampir Merata	0,76 – 0,95
Merata	0,96 – 1,00

Sumber: Hill (1973), Magurran (1988), Waite (2000)

Selain dihitung nilai kuantitatifnya, juga dibuat daftar jenis tumbuhan yang dilengkapi dengan status lindungnya dengan mengacu pada perundang-undangan yang ada, Apendix CITES untuk perdagangan internasional dan Red List IUCN dan PP No. 20/2018 untuk status konservasinya. Juga dikumpulkan pula informasi mengenai penyebaran tumbuhan tersebut, sehingga diketahui tumbuhan tersebut endemik dan penyebarannya terbatas atau tidak.

2.3.2. Etnobotani

Analisis data yang dilakukan bersifat kualitatif dengan cara mencari informasi dari beberapa literatur tentang tumbuhan obat yang diketahui oleh informan dilengkapi dengan pengamatan di lapangan terutama terkait nama ilmiah dari jenis-jenis tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat, serta melakukan observasi langsung di lapangan serta melakukan perangkuman data (*summarizing*), sintesis data (*synthesizing*), dan menarasikan (*narration*) hasilnya secara runut bersifat deskriptif analisis dan evaluatif (Iskandar 2018, Nisyapuri dkk. 2018).

2.3.3. Mamalia

Lokasi perjumpaan mamalia dicatat titik koordinat dan kondisi habitatnya untuk ditampilkan secara spasial menggunakan software ArcGIS 10.4.1. Data jenis mamalia yang berhasil diidentifikasi ditabulasi berdasarkan famili dan spesies. Daftar tersebut juga menampilkan sumber-sumber data masing-masing jenis yang ditemukan seperti pertemuan langsung, identifikasi foto, kotoran, dan jejak kaki. Sebagai informasi tambahan, ditambahkan keterangan mengenai status jenis mamalia yang teridentifikasi di lokasi studi berdasarkan IUCN, CITES, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Studi ini juga diarahkan untuk mengkaji status keberadaan dan informasi ekologis jenis-jenis mamalia yang berhasil diidentifikasi kehadirannya di lokasi studi. Data dan informasi ekologis masing-masing jenis tersebut diperoleh dari berbagai pustaka dan kajian-kajian ekologis jenis bersangkutan yang telah dilakukan sebelumnya di berbagai lokasi studi.

2.3.4. Avifauna

Data yang terkumpul dari lapangan ditabulasi menjadi bentuk daftar kehadiran burung untuk tiap type habitat dan dilengkapi dengan status konservasi masing-masing jenis menurut peraturan yang berlakun di Indonesia. Dalam hal ini berdasarkan pada Permen LHK RI Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.

Kemudian melalui sebuah analisis pengalaman di lapangan setiap jenis burung yang teramati ataupun tertangkap diperkirakan sebarannya sebagai sebuah gambaran kondisi “populasi”nya di lokasi penelitian, jenis-jenis burung yang teramati dan juga tertangkap ataupun teridentifikasi melalui suara ataupun bekas-bekas yang ditemukan kemudian dikategorikan menurut Boer (2019) sebagai berikut:

- **Sedikit** : Bila hanya ditemukan satu kali atau satu ekor (baik penangkapan ataupun pengamatan) dan pada satu tempat atau lokasi saja;
- **Jarang** : Bila ditemukan lebih dari satu kali atau satu ekor (baik penangkapan ataupun pengamatan) dan atau ditemukan pada lebih dari dua lokasi;
- **Menyebar dan jarang** : Ditemukan paling tidak satu kali atau satu ekor (baik penangkapan ataupun pengamatan) pada beberapa lokasi;
- **Menyebar, banyak dan sering** : Ditemukan lebih dari satu kali atau satu ekor (baik penangkapan ataupun pengamatan) pada beberapa lokasi.

2.3.5. Herpetofauna

Data yang dikumpulkan adalah berupa jumlah jenis amfibi dan reptil yang dijumpai, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk mengetahui kualitas habitat yang ditempati. Disamping itu setiap jenis dilihat status perlindungannya berdasarkan Redlist IUCN, daftar Appendix CITES dan peraturan perundangan di Indonesia (P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2018),

2.3.6. Insekta

Analisis data diarahkan untuk mengetahui keragaman spesies, komposisi taksonomis, serta spesies utama pada masing-masing tipe habitat. Keragaman jenis dideskripsikan dengan indeks Alpha Fisher dan indeks Shannon-Wiener (Magurran 2004). Indeks Alpha Fisher didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut:

$$S/N = [(1 - x)/x] * [-\ln(1 - x)]$$

$$\alpha = \frac{N(1 - x)}{x}$$

Dimana α adalah nilai indeks Apha Fisher, S merupakan jumlah spesies, serta N merupakan jumlah individu.

Sementara indeks Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Dimana H' adalah indeks Shannon-Wiener, $P_i = n_i/N$, n_i merupakan jumlah individu jenis ke- i , serta N merupakan jumlah seluruh individu. Nilai $H' = 0-1$ termasuk dalam kategori rendah, $H' = 1-3$ kategori sedang, dan $H' = > 3$ merupakan kategori keragaman yang tinggi.

Di samping indeks keragaman, indeks kemerataan juga dihitung berdasarkan tipe habitat dengan mempergunakan indeks evenness Simpson. Indeks ini merupakan perhitungan nilai keseimbangan berdasarkan kuantifikasi spesies dalam suatu komunitas. Indeks ini dideskripsikan melalui persamaan matematika sebagai berikut:

$$E = \frac{1}{D}$$
$$D = \frac{1}{\sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2}$$

Dimana E merupakan nilai indeks kemerataan (evenness), D merupakan indeks diversitas Simpson, n_i merupakan jumlah individu spesies i , serta N yang merupakan jumlah individu secara keseluruhan.

Kekayaan spesies juga diestimasi dengan menggunakan estimator Chao 1, Chao 2, Jack-Knife 1, dan Jack Knife 2 yang dihitung melalui bantuan perangkat lunak BioDiversity Pro® program. Estimasi tersebut bekerja dari data jumlah absolut spesies yang ditemukan pada setiap lokasi studi.

Komposisi taksonomis lebih difokuskan untuk melihat komposisi jenis dalam suatu famili. Komposisi ini disusun dari jumlah spesies yang ditabulasikan dalam masing-masing famili. Kemudian masing-masing komposisi dari famili akan digabung berdasarkan tipe habitat. Khusus untuk taksa Odonata (capung),

komposisinya juga akan dilihat pada tingkatan subordo yaitu Anisoptera dan Zygoptera.

Kemudian untuk mengetahui spesies utama dari masing-masing tipe habitat dipergunakan teknik perhitungan Mühlenberg (1989) untuk menghitung dominansi. Dari hasil perhitungan dominansi, selanjutnya ditapis dengan menggunakan kriteria Engelmann (1978) untuk menentukan “spesies utama” atau hanya sekedar “spesies ikutan”.

Dominansi spesies dengan penggunaan formula Mühlenberg (1989) sebagai berikut:

$$Di (\%) = \frac{\text{Jumlah individu spesies } (i)}{\text{Jumlah seluruh individu dari seluruh spesies}} \times 100$$

Dominansi 3,2–100 % termasuk dalam kategori jenis utama dan dominansi di bawah 3,2 % termasuk jenis ikutan (kriteria Engelmann 1978).

Bab 3

HASIL STUDI

3.1. Ekologi Flora dan Perspektif Etnobotani

3.1.1. Ekosistem Mangrove

Kawasan Delta kayan Sembakung memiliki ekosistem mangrove yang sebagian besar telah berubah menjadi tambak dan peruntukan lain. Untuk melihat komposisi dan potensi jenis maka plot dibuat secara random sebanyak 24 plot. Hasil pengamatan di lapangan hanya ditemukan 4 famili dengan 8 jenis pada tingkat pohon dan 28 jenis tumbuhan bawah dan efit.

Tabel 6. Kerapatan, potensi, dan nilai penting jenis pohon pada ekosistem mangrove

N O	FAMILI	NAMA ILMIAH	(Ind/Ha)	BA (m ² /ha)	Potensi (m ³ /ha)	NPJ (%)
1	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	455	19,58	193,03	144,13
2	Acanthaceae	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	97	5,56	75,34	41,60
3	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	54	3,09	43,92	27,19
4	Meliaceae	<i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig	90	5,31	54,04	26,81
5	Lythraceae	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	43	5,22	54,58	24,47
6	Lythraceae	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	105	1,71	17,11	19,69
7	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera parviflora</i> (Roxb.) Wight & Arn. ex Griff.	11	0,35	3,89	12,12
8	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	4	0,09	0,45	3,98
			859	40,92	442,35	300

Indeks keanekaragaman dan kekayaan jenis tingkat pohon pada ekosistem mangrove sangat rendah dan ini secara umum kawasan mangrove memang memiliki indek yang rendah. Namun kekayaan jenis pada tumbuhan bawah termasuk efit pada ekosistem mangrove di Delta Kayan Sembakung termasuk kategori baik dengan nilai 5,25. Selain itu potensi tumbuhan hias dari kawasan mangrove juga tinggi dengan ditemukannya 24 jenis efit (angrek hutan). Keunikan lain pada kawasan mangrove Delta Kayan Sembakung adalah

ditemukannya formasi *Xylocarpus* dimana jenis ini adalah jenis minor yang pada umumnya tidak pernah membentuk formasi tersendiri.

Tabel 7. Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis pada ekosistem mangrove

Indeks	Tumbuhan bawah	Pancang	Pohon	Keterangan
Kekayaan (R)	5,25	1,19	1,28	Buruk
Keanekaragaman(H')	2,52	1,58	1,48	Rendah
Dominansi (D)	0,12	0,23	0,33	Rendah
Kemerataan (e)	0,76	0,88	0,71	Cukup merata

3.1.2. Ekosistem Gambut

Pada ekosistem gambut dengan jumlah 38 plot sampel ditemukan 63 jenis pada tingkat pohon, 58 jenis tingkat sapihan dan 90 jenis tumbuhan bawah dengan indek keragaman tinggi dan kekayaan jenis baik. Dengan nilai indeks yang tinggi menunjukkan bahwa keragaman jenis dan kekayaan jenis pada hutan gambut kawasan delta Kayan sembakung sangat potensial jika dijaga dan dipertahankan. Terlebih lagi beberapa jenis termasuk jenis yang kritis dan terancam kepunahan. Pada ekosistem gambut ditemukan pula jenis endemik dengan status kritis yaitu *Shorea platycarpa* yang merupakan jenis tumbuhan gambut yang jarang ditemukan di kawasan lain pulau Kalimantan dan hanya di kawasan utara Kalimantan dan Malaysia serta ditemukan pula jenis endemik *Knema latifolia*.

Tabel 8. Kerapatan, potensi, dan nilai penting jenis tingkat pohon pada ekosistem gambut

N O	FAMILI	NAMA ILMIAH	N/Ha	BA (m ² /ha)	Potensi (m ³ /ha)	NPJ (%)
1	Sapotaceae	<i>Madhuca motleyana</i> (de Vriese) J.F.Macbr.	188,98	6,55	100,48	46,82
2	Aquifoliaceae	<i>Ilex cymosa</i> Blume	70,87	5,75	45,46	28,84
3	Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia</i> sp.	8,86	7,92	107,76	21,88
4	Dipterocarpaceae	<i>Shorea platycarpa</i> F.Heim	56,10	1,86	48,27	15,34
5	Stemonuraceae	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	50,20	1,63	30,50	13,48
6	Chrysobalanaceae	<i>Parastemon urophyllus</i> (Wall. ex A.DC.) A.DC.	23,62	2,12	98,87	12,52
7	Ebenaceae	<i>Diospyros areolata</i> King & Gamble	47,24	0,70	6,57	9,47
8	Anacardiaceae	<i>Camptosperma coriaceum</i> (Jack) Hallier f.	29,53	0,80	9,30	9,13

N O	FAMILI	NAMA ILMIAH	N/Ha	BA (m ² /ha)	Potensi (m ³ /ha)	NPJ (%)
9	Myrtaceae	<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantaran. & J.Parn.	29,53	0,65	7,49	8,75
10	Lauraceae	<i>Endiandra</i> sp.	26,58	1,03	12,46	8,09
11	Euphorbiaceae	<i>Blumeodendron tokbrai</i> (Blume) Kurz	26,58	0,92	11,55	7,81
12	Malvaceae	<i>Neesia synandra</i> Mast.	29,53	0,65	7,52	7,44
13	Myrtaceae	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) Wall. ex A.M.Cowan & Cowan	29,53	0,42	3,74	6,20
14	Oleaceae	<i>Chionanthus pluriflorus</i> (Knobl.) Kiew	8,86	1,02	25,58	5,51
15	Arecaceae	<i>Oncosperma tigillarum</i> (Jack) Ridl.	20,67	0,44	5,83	5,30
16	Melastomataceae	<i>Pternandra caerulea</i> Jack	20,67	0,26	1,70	4,83
17	Fagaceae	<i>Lithocarpus bancanus</i> (Scheff.) Rehder	17,72	0,24	2,09	4,46
18	Putranjivaceae	<i>Drypetes crassipes</i> Pax & K.Hoffm.	8,86	0,51	7,24	4,19
19	Annonaceae	<i>Goniothalamus tapisoides</i> Mat- Salleh	8,86	0,26	4,11	3,56
20	Myristicaceae	<i>Horsfieldia</i> sp.	8,86	0,14	1,20	3,27
21	Myrtaceae	<i>Syzygium leptostemon</i> (Korth.) Merr. & L.M.Perry	8,86	0,14	1,39	3,26
22	Myrtaceae	<i>Syzygium antisepticum</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	8,86	0,14	1,48	3,25
23	Annonaceae	<i>Xylopi ferruginea</i> (Hook.f. & Thomson) Baill.	11,81	0,22	2,49	3,12
24	Hypericaceae	<i>Cratoxylum arborescens</i> (Vahl) Blume	17,72	0,18	1,27	3,01
25	Myristicaceae	<i>Knema laurina</i> Warb.	8,86	0,29	4,81	2,99
26	Sapotaceae	<i>Madhuca</i> sp.	5,91	0,41	6,36	2,98
27	Rubiaceae	<i>Nauclea</i> sp.	8,86	0,29	3,23	2,98
28	Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> sp.	11,81	0,14	0,97	2,94
29	Celastraceae	<i>Lophopetalum javanum</i> Turcz.	11,81	0,25	3,31	2,57
30	Annonaceae	<i>Milium macropoda</i> Miq.	8,86	0,11	1,10	2,54
31	Rutaceae	<i>Melicope lunu-ankenda</i> (Gaertn.) T.G. Hartley	5,91	0,11	0,93	2,22
32	Meliaceae	<i>Aglia korthalsii</i> Miq.	5,91	0,09	1,29	2,17
33	Leguminosae	<i>Dialium indum</i> L.	8,86	0,22	2,24	2,16
34	Ebenaceae	<i>Diospyros siamang</i> Bakh.	5,91	0,06	0,53	2,08
35	Dipterocarpaceae	<i>Vatica rassak</i> Blume	2,95	0,38	4,58	1,94
36	Dipterocarpaceae	<i>Shorea balangeran</i> Burck	2,95	0,32	4,86	1,79
37	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp1.	2,95	0,22	4,09	1,52
38	Phyllanthaceae	<i>Glochidion lutescens</i> Blume	5,91	0,06	0,49	1,45
39	Moraceae	<i>Ficus calophylla</i> Blume	2,95	0,18	3,25	1,43
40	Compositae	<i>Strobocalyx arborea</i> Sch.Bip.	2,95	0,16	2,51	1,37
41	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	2,95	0,16	2,03	1,37
42	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus acmoeocarpus</i> Stapf ex Weibel	2,95	0,12	1,09	1,26
43	Leguminosae	<i>Sindora wallichii</i> Benth.	2,95	0,10	1,09	1,22
44	Sapotaceae	<i>Planchonella obovata</i> (R.Br.) Pierre	2,95	0,08	0,89	1,16
45	Moraceae	<i>Artocarpus kemando</i> Miq.	2,95	0,07	0,67	1,15
46	Myrtaceae	<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merr. & L.M.Perry	2,95	0,07	0,62	1,14
47	Clusiaceae	<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	2,95	0,06	0,67	1,12
48	Lauraceae	<i>Dehaasia firma</i> Blume	2,95	0,06	0,68	1,12
49	Lauraceae	<i>Litsea</i> sp.	2,95	0,05	0,56	1,09
50	Euphorbiaceae	<i>Macaranga caladiifolia</i> Becc.	2,95	0,05	0,51	1,08
51	Clusiaceae	<i>Garcinia bancana</i> Miq.	2,95	0,04	0,30	1,08
52	Salicaceae	<i>Homalium caryophyllaceum</i> Benth.	2,95	0,04	0,32	1,07
53	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp2.	2,95	0,04	0,26	1,06

N O	FAMILI	NAMA ILMIAH	N/Ha	BA (m ² /ha)	Potensi (m ³ /ha)	NPJ (%)
54	Dipterocarpaceae	<i>Shorea</i> sp.	2,95	0,04	0,52	1,06
55	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume	2,95	0,03	0,25	1,05
56	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A.Gray	2,95	0,03	0,16	1,05
57	Myrtaceae	<i>Tristaniopsis whiteana</i> (Griff.) Peter G.Wilson & J.T.Waterh.	2,95	0,03	2,25	1,05
58	Polygalaceae	<i>Xanthophyllum ellipticum</i> Korth. ex Miq.	2,95	0,03	0,25	1,04
59	Primulaceae	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	2,95	0,03	0,13	1,04
60	Sapindaceae	<i>Nephelium mangayi</i> Hiern	2,95	0,03	0,23	1,04
61	Myrtaceae	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp.	2,95	0,03	0,22	1,04
62	Phyllanthaceae	<i>Antidesma coriaceum</i> Tul.	2,95	0,02	0,17	1,03
63	Rubiaceae	<i>Timonius flavescens</i> (Jacq.) Baker	2,95	0,02	0,22	1,03
			930,13	39,05	602,97	300,00

Keanekaragaman jenis merupakan parameter vegetasi yang berguna sebagai indikator terjadinya perubahan pada suatu penyusun komunitas tumbuhan terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan terhadap komunitas vegetasi atau untuk mengetahui stabilitas komunitas atau sukseksi. Kekayaan jenis merupakan parameter vegetasi yang berguna untuk menentukan keterpusatan satu atau beberapa jenis dalam suatu areal. Sedangkan kemerataan jenis merupakan parameter vegetasi yang berguna untuk mengetahui distribusi individu-individu yang tersebar merata pada jenis-jenis yang hadir pada suatu tingkat pertumbuhan dalam suatu komunitas. Pada ekosistem gambut ditemukan nilai indek kekayaan jenis sebesar 14,25 pada kelompok tumbuhan bawah, pada tingkat sapihan dengan nilai sebesar 9,65 dan tingkat pohon sebesar 10,78, menunjukkan kekayaan jenis yang baik. Indek keanekaragaman pada kawasan ekosistem ini juga termasuk tinggi dengan indek 3,25-3,78.

Tabel 9. Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi jenis pada ekosistem gambut

Indeks	Tumbuhan bawah	Pancang	Pohon	Keterangan
Kekayaan (R1)	14,25	9,65	10,78	Baik
Keanekaragaman (H')	3,78	3,25	3,38	Tinggi
Dominansi (D)	0,04	0,09	0,07	Rendah
Kemerataan (e)	0,84	0,80	0,82	Hampir merata

3.1.3. Ekosistem Rawa

Pada ekosistem rawa ditemukan 29 jenis tumbuhan bawah, 16 jenis sapihan dan 17 jenis tingkat pohon. Walaupun pada ekosistem ini jumlah jenis tidak lebih sedikit jika dibanding kawasan gambut dan tidak ditemukan jenis dengan status kritis. Namun ditemukan jenis-jenis yang sangat rentan terhadap perubahan lingkungan khususnya genangan air seperti *Lophopetalum multinervium* pada kawasan ini.

Tabel 10. Kerapatan, potensi, dan nilai penting jenis pada ekosistem rawa

N O	FAMILI	NAMA ILMIAH	N/ha	BA (m ² /ha)	Potensi (m ³ /ha)	NPJ (%)
1	Myrtaceae	<i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.	173,23	8,27	88,98	51,18
2	Aquifoliaceae	<i>Ilex cymosa</i> Blume	75,79	10,98	101,68	48,12
3	Myrtaceae	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp.	184,06	3,56	35,72	42,34
4	Celastraceae	<i>Lophopetalum multinervium</i> Ridl.	151,58	5,36	58,20	39,01
5	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus acmocarpus</i> Stapf ex Weibel	119,10	3,26	36,05	27,85
6	Myrtaceae	<i>Syzygium papillosum</i> (Duthie) Merr. & L.M.Perry	64,96	1,03	10,49	18,72
7	Lamiaceae	<i>Callicarpa</i> sp.	43,31	1,49	16,88	15,37
8	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A.Gray	21,65	0,96	8,61	9,39
9	Arecaceae	<i>Saribus rotundifolius</i> (Lam.) Blume	21,65	1,27	14,33	7,90
10	Melastomataceae	<i>Pternandra caerulescens</i> Jack	21,65	0,31	2,64	7,70
11	Annonaceae	<i>Drepananthus biovulatus</i> (Boerl.) Survesw. & R.M.K.Saunders	21,65	0,29	3,19	7,66
12	Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia magnifica</i> Stapf ex Ridl.	10,83	0,56	5,23	4,90
13	Phyllanthaceae	<i>Glochidion lutescens</i> Blume	10,83	0,35	3,98	4,35
14	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp1.	10,83	0,25	3,54	4,09
15	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp2.	10,83	0,20	1,89	3,98
16	Anacardiaceae	<i>Camptosperma coriaceum</i> (Jack) Hallier f.	10,83	0,12	1,00	3,76
17	Malvaceae	<i>Neesia synandra</i> Mast.	10,83	0,09	1,02	3,68
			963,59	38,34	393,44	300

Walaupun indeks kekayaan jenis tergolong tinggi namun indeks keanekaragaman termasuk kriteria sedang. Namun potensi lain dari kawasan ini adalah banyak ditemukan jenis-jenis tumbuhan bawah yang dapat dimanfaatkan masyarakat obat atau pemanfaatan lain. Pada kawasan ini pula melimpah jenis liana berkayu secara umum dikenal sebagai bajakah dari famili Euphorbiaceae dan dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan.

Tabel 11. Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis pada ekosistem rawa

Indeks	Tumbuhan bawah	Pancang	Pohon	Keterangan
Kekayaan (R)	6,22	3,45	3,56	Baik/Moderat
Keanekaragaman(H')	2,94	2,36	2,34	Sedang
Dominansi (D)	0,08	0,12	0,12	Rendah
Kemerataan (e)	0,87	0,85	0,83	Hampir merata

3.1.4. Status Konservasi Jenis

Dari 173 jenis yang telah teridentifikasi ditemukan beberapa jenis yang termasuk dalam daftar redlist IUCN, CITES dan endemik Kalimantan.

Tabel 12. Status konservasi jenis-jenis yang ditemukan di Delta Kayan Sembakung

LOKASI	FAMILI	NAMA ILMIAH	IUCN	CITES	ENDEMIK
Mangrove	Acanthaceae	<i>Acanthus ebracteatus</i> Vahl	LC		
Gambut	Annonaceae	<i>Friesodielsia</i> sp.			
Gambut	Apocynaceae	<i>Alamanda</i> sp.			
Gambut	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	LC		
Gambut	Apocynaceae	<i>Dischidia acutifolia</i> Maingay ex Hook.f.			
Mangrove	Apocynaceae	<i>Dischidia major</i> (Vahl) Merr.			
Mangrove	Apocynaceae	<i>Dischidia nummularia</i> R.Br.			
Gambut	Apocynaceae	<i>Dischidia</i> sp.			
Mangrove	Apocynaceae	<i>Hoya multiflora</i> Blume			
Gambut	Apocynaceae	<i>Sarcolobus globosus</i> Wall.			
Gambut	Apocynaceae	<i>Willughbeia sarawacensis</i> (Pierre) K.Schum.			
Gambut	Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.			
Gambut	Arecaceae	<i>Calamus</i> sp1.			
Gambut	Arecaceae	<i>Calamus</i> sp2.			
Gambut	Arecaceae	<i>Daemonorops</i> sp.			
Gambut	Arecaceae	<i>Pinanga</i> sp.			
Gambut	Burseraceae	<i>Triomma malaccensis</i> Hook.f.			
Gambut	Celastraceae	<i>Kokoona reflexa</i> (M.A.Lawson) Ding Hou			
Gambut	Clusiaceae	<i>Garcinia bancana</i> Miq.			
Gambut	Clusiaceae	<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq.			
Gambut	Commelinaceae	<i>Belosynapsis</i> sp.			
Gambut	Compositae	<i>Strobocalyx arborea</i> Sch.Bip.			
Gambut	Connaraceae	<i>Agelaea borneensis</i> (Hook.f.) Merr.			
Gambut	Connaraceae	<i>Rourea</i> sp.			
Gambut	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.		II	
Gambut	Cyperaceae	<i>Hypolytrum nemorum</i> (Vahl) Spreng.			
Rawa	Davalliaceae	<i>Davallia denticulata</i> (Burm. f.) Mett. ex Kuhn			
Gambut	Dipterocarpaceae	<i>Shorea balangeran</i> Burck	CR		
Gambut	Dipterocarpaceae	<i>Shorea</i> sp.			
Gambut	Ebenaceae	<i>Diospyros foxworthyi</i> Bakh.	LC	II	
Gambut	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume			
Mangrove	Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i> sp1.			
Mangrove	Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i> sp2.			
Gambut	Gesneriaceae	<i>Aeschynanthus tricolor</i> Hook.			
Gambut	Hypericaceae	<i>Cratoxylum glaucum</i> Korth.			
Rawa	Lamiaceae	<i>Callicarpa</i> sp.			
Rawa	Lamiaceae	<i>Callicarpa</i> sp.			
Gambut	Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> sp.			
Gambut	Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> sp.			
Gambut	Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> sp.			

LOKASI	FAMILI	NAMA ILMIAH	IUCN	CITES	ENDEMIK
Gambut	Lauraceae	<i>Endiandra</i> sp.			
Gambut	Lauraceae	<i>Litsea</i> sp.			
Mangrove	Leguminosae	<i>Derris trifoliata</i> Lour.			
Gambut	Malvaceae	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav.	LC		
Gambut	Malvaceae	<i>Sterculia stipulata</i> Korth.			
Gambut	Melastomataceae	<i>Medinilla</i> sp.			
Gambut	Menispermaceae	<i>Fibraurea tinctoria</i> Lour.			
Rawa	Menispermaceae	<i>Stephania rotunda</i> Lour.			
Gambut	Moraceae	<i>Artocarpus kemando</i> Miq.			
Gambut	Moraceae	<i>Ficus callophylla</i> Blume	LC		
Gambut	Moraceae	<i>Ficus obscura</i> Blume	LC		
Gambut	Moraceae	<i>Ficus sagittata</i> Vahl	LC		
Gambut	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.			
Gambut	Myristicaceae	<i>Horsfieldia crassifolia</i> (Hook.f. & Thomson) Warb.	NT		
Gambut	Myristicaceae	<i>Horsfieldia</i> sp.			
Gambut	Myristicaceae	<i>Knema latifolia</i> Warb.	LC		X
Rawa	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp.			
Gambut	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp1.			
Gambut	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp1.			
Gambut	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp1.			
Rawa	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp2.			
Rawa	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp1.			
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp2.			
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp2.			
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp3.			
Gambut	Nepenthaceae	<i>Nepenthes ampullaria</i> Jack	LC	II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Acriopsis liliifolia</i> (J.Koenig) Seidenf.		II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Arundina graminifolia</i> (D.Don) Hochr.		II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Cymbidium bicolor</i> Lindl.		II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Dendrobium grande</i> Hook.f.		II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Grammatophyllum speciosum</i> Blume		II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Papilionanthe hookeriana</i> (Rchb.f.) Schltr.		II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Pinalia bractescens</i> (Lindl.) Kuntze		II	
Mangrove	Orchidaceae	<i>Pinalia multiflora</i> (Blume) Kuntze			
Gambut	Pandanaceae	<i>Freycinetia</i> sp.			
Gambut	Pandanaceae	<i>Pandanus affinis</i> Kurz			
Rawa	Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia magnifica</i> Stapf ex Ridl.			
Gambut	Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia</i> sp.			
Rawa	Piperaceae	<i>Piper</i> sp2.			
Mangrove	Polypodiaceae	<i>Pyrrhosia lanceolata</i> (L.) Farw.			
Gambut	Polypodiaceae	<i>Pyrrhosia lingua</i> (Thunb.) Farw.			
Gambut	Polypodiaceae	<i>Pyrrhosia longifolia</i> (Burm. f.) C.V. Morton			

LOKASI	FAMILI	NAMA ILMIAH	IUCN	CITES	ENDEMIK
Rawa	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	LC		
Gambut	Pteridaceae	<i>Vittaria ensiformis</i> Sw.			
Mangrove	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	LC		
Gambut	Rubiaceae	<i>Lecananthus erubescens</i> Jack			
Gambut	Rubiaceae	<i>Nauclea</i> sp.			
Rawa	Rubiaceae	<i>Oxyceros longiflorus</i> (Lam.) T.Yamaz.			
Gambut	Rubiaceae	<i>Psychotria sarmentosa</i> Blume			
Gambut	Rubiaceae	<i>Rennellia elliptica</i> Korth.			
Rawa	Rubiaceae	<i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb.			
Gambut	Rubiaceae	<i>Uncaria lanosa</i> Wall.			
Gambut	Rubiaceae	<i>Urophyllum</i> sp.			
Gambut	Salicaceae	<i>Homalium caryophyllaceum</i> Benth.	LC		
Gambut	Sapindaceae	<i>Nephelium mangayi</i> Hiern			
Gambut	Sapotaceae	<i>Madhuca</i> sp.			
Gambut	Tectariaceae	<i>Tectaria singaporiana</i> (Wall. ex Hook. & Grev.) Ching			
Gambut	Vitaceae	<i>Cayratia trifolia</i> (L.) Domin			
Rawa	Annonaceae	<i>Maasia glauca</i> (Hassk.) Mols, Kessler & Rogstad			
Gambut	Annonaceae	<i>Miliusa macropoda</i> Miq.			
Gambut	Araceae	<i>Anadendrum microstachyum</i> (de Vriese & Miq.) Backer & Alderw.			
Gambut	Arecaceae	<i>Oncosperma tigillarum</i> (Jack) Ridl.			
Rawa	Arecaceae	<i>Saribus rotundifolius</i> (Lam.) Blume			
Gambut	Blechnaceae	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm. f.) Bedd.			
Gambut	Celastraceae	<i>Lophopetalum javanum</i> Turcz.	LC		
Rawa	Celastraceae	<i>Lophopetalum multinervium</i> Ridl.			
Gambut	Dilleniaceae	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli			
Gambut	Dipterocarpaceae	<i>Vatica rassak</i> Blume	LC		
Gambut	Ebenaceae	<i>Diospyros areolata</i> King & Gamble	LC		
Gambut	Euphorbiaceae	<i>Macaranga caladiifolia</i> Becc.			
Gambut	Flagellariaceae	<i>Flagellaria indica</i> L.			
Gambut	Hypericaceae	<i>Cratoxylum arborescens</i> (Vahl) Blume	LC		
Gambut	Lauraceae	<i>Dehaasia firma</i> Blume			
Gambut	Leguminosae	<i>Derris amoena</i> Benth.			
Gambut	Leguminosae	<i>Dialium indum</i> L.			
Gambut	Leguminosae	<i>Sindora wallichii</i> Benth.			
Gambut	Myristicaceae	<i>Knema laurina</i> Warb.	LC		
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium creaghii</i> (Ridl.) Merr. & L.M.Perry			
Rawa	Myrtaceae	<i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.			
Gambut	Oleaceae	<i>Chionanthus pluriflorus</i> (Knobl.) Kiew	LC		X
Gambut	Pandanaceae	<i>Pandanus yvanii</i> Solms			
Gambut	Pteridaceae	<i>Acrostichum speciosum</i> Willd.	LC		
Gambut	Putranjivaceae	<i>Drypetes crassipes</i> Pax & K.Hoffm.			X

LOKASI	FAMILI	NAMA ILMIAH	IUCN	CITE S	ENDEMIK
Gambut	Putranjivaceae	<i>Drypetes macrostigma</i> J.J.Sm.			X
Mangrove	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	LC		
Gambut	Rutaceae	<i>Melicope lunu-ankenda</i> (Gaertn.) T.G. Hartley	LC		
Gambut	Sapindaceae	<i>Guioa pleuropteris</i> (Blume) Radlk.			
Gambut	Sapotaceae	<i>Planchonella obovata</i> (R.Br.) Pierre			
Gambut	Urticaceae	<i>Poikilospermum suaveolens</i> (Blume) Merr.			
Mangrove	Acanthaceae	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	LC		
Gambut	Anacardiaceae	<i>Campnosperma coriaceum</i> (Jack) Hallier f.			
Rawa	Annonaceae	<i>Drepananthus biovulatus</i> (Boerl.) Survesw. & R.M.K.Saunders			
Gambut	Annonaceae	<i>Xylopia ferruginea</i> (Hook.f. & Thomson) Baill.			
Gambut	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i> L.			
Gambut	Chrysobalanaceae	<i>Parastemon urophyllus</i> (Wall. ex A.DC.) A.DC.			
Gambut	Clusiaceae	<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	LC		
Gambut	Dipterocarpaceae	<i>Shorea platycarpa</i> F.Heim	CR		
Gambut	Ebenaceae	<i>Diospyros siamang</i> Bakh.		II	
Gambut	Euphorbiaceae	<i>Blumeodendron tokbrai</i> (Blume) Kurz			
Gambut	Fagaceae	<i>Lithocarpus bancanus</i> (Scheff.) Rehder			
Gambut	Ganodermataceae	<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.			
Mangrove	Lythraceae	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	LC		
Mangrove	Lythraceae	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	LC		
Gambut	Meliaceae	<i>Aglaia korthalsii</i> Miq.	NT		
Mangrove	Meliaceae	<i>Xylocarpus granatum</i> J.Koenig	LC		
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium antisepticum</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry			
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) Wall. ex A.M.Cowan & Cowan	LC		
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantaran. & J.Parn.			
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium leptostemon</i> (Korth.) Merr. & L.M.Perry			
Rawa	Myrtaceae	<i>Syzygium papillosum</i> (Duthie) Merr. & L.M.Perry			
Gambut	Myrtaceae	<i>Tristaniopsis whiteana</i> (Griff.) Peter G.Wilson & J.T.Waterh.			
Gambut	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott			
Gambut	Phyllanthaceae	<i>Antidesma coriaceum</i> Tul.			
Gambut	Polygalaceae	<i>Xanthophyllum ellipticum</i> Korth. ex Miq.			X
Gambut	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Sm.			
Gambut	Primulaceae	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.			
Mangrove	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera parviflora</i> (Roxb.) Wight & Arn. ex Griff.	LC		
Mangrove	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	LC		
Gambut	Rubiaceae	<i>Timonius flavescens</i> (Jacq.) Baker	LC		

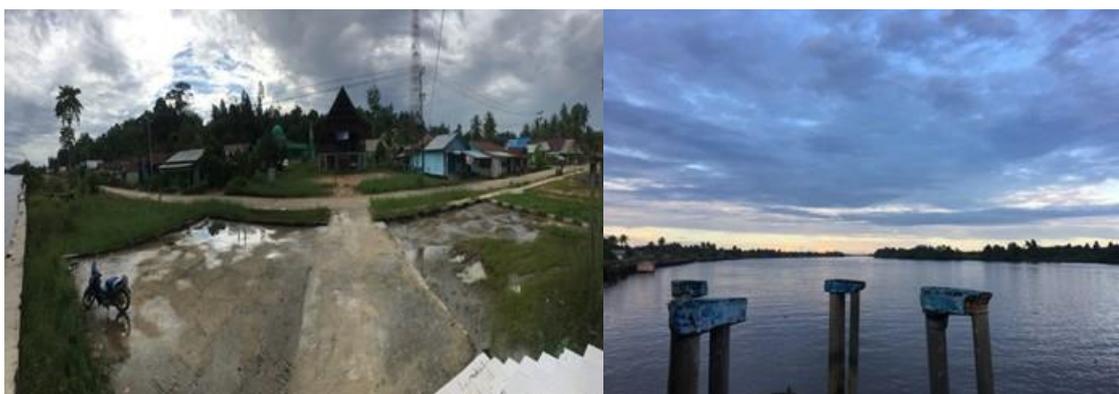
LOKASI	FAMILI	NAMA ILMIAH	IUCN	CITES	ENDEMIK
Gambut	Sapotaceae	<i>Madhuca motleyana</i> (de Vriese) J.F.Macbr.	NT		
Gambut	Annonaceae	<i>Goniothalamus tapisoides</i> Mat-Salleh			
Gambut	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A.Gray			
Gambut	Malvaceae	<i>Neesia synandra</i> Mast.			
Gambut	Phyllanthaceae	<i>Glochidion lutescens</i> Blume	LC		
Gambut	Rubiaceae	<i>Aidia densiflora</i> (Wall.) Masam.			
Gambut	Stemonuraceae	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.			
Gambut	Melastomataceae	<i>Pternandra caerulescens</i> Jack			
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp.			
Gambut	Myrtaceae	<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merr. & L.M.Perry			
Gambut	Aquifoliaceae	<i>Ilex cymosa</i> Blume	LC		
Gambut	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus acmocarpus</i> Stapf ex Weibel	VU		

3.1.5. Perspektif Etnobotani

Hasil penelitian bidang etnobotani disajikan berdasarkan lokasi yang telah ditetapkan yaitu 6 titik di daerah Salim Batu, Sekatak, Tideng Pale, Atap, Pembeliangan dan Tanah Merah.

3.1.5.1. Profil Desa

Lokasi desa pertama yang dikunjungi adalah Desa Salim Batu yang dapat ditempuh lebih kurang 30 menit dengan menggunakan speed boat atau 1-1,5 jam menggunakan kendaraan roda dua atau empat. Desa Salim Batu memiliki luas area 25.283 ha dengan jumlah penduduk sebanyak 6.088 orang (1.690 kepala keluarga). Mata pencaharian penduduknya adalah sebagai petani, nelayan, pegawai negeri sipil, pedagang, buruh tani, dan lain-lain. Etnis penduduk Desa Salim Batu didominasi oleh suku Tidung selain Jawa, Bulungan, Bugis, Dayak, dan lain-lain.



Gambar 14. Desa Salim Batu di pinggir sungai Kayan Tanjung Selor

Perpindahan lokasi dari Tanjung Selor ke Sekatak memerlukan waktu 2-3 jam menggunakan kendaraan roda 4. Sekatak Buji adalah desa tempat menginap selama kegiatan di daerah tersebut, sehingga kegiatan wawancara juga dilakukan di desa ini. Desa Sekatak Buji memiliki luas area 24.632 ha dengan jumlah penduduk sebanyak 3.672 orang (814 kepala keluarga). Mata pencaharian penduduknya adalah sebagai karyawan swasta, petani, pegawai negeri sipil, guru, pertukangan, dan lain-lain. Etnis penduduk desa Sekatak Buji juga didominasi oleh suku Tidung, selain Bulungan, Jawa, Bugis, Banjar, dan lain-lain. Keberadaan perusahaan di daerah Sekatak Buji, mempengaruhi pola kehidupan di desa ini, dengan banyaknya yang menjadi karyawan di perusahaan tersebut dibandingkan menjadi petani atau nelayan.

Setelah 3 hari melakukan kegiatan penelitian di Desa Sekatak Buji, lokasi penelitian berpindah ke Tideng Pale. Di daerah ini lokasi untuk kegiatan wawancara dilakukan di Desa Sengkong. Dua lokasi sebelumnya di Tanjung Selor dan Sekatak tidak ditemukan area gambut, sehingga di Tideng Pale, gambut menjadi pilihan untuk dijadikan titik sampling. Desa Sengkong memiliki luas area 32.000 ha dengan jumlah penduduk sebanyak 352 orang (92 kepala keluarga). Mata pencaharian penduduknya adalah sebagai nelayan, petani, pegawai, pedagang, karyawan, dan lain-lain. Etnis penduduk Desa Sengkong juga didominasi oleh suku Tidung, selain Bulungan, Jawa, Bugis dan lain-lain.



Gambar 15. Situasi di Desa Sengkong Kabupaten Tana Tidung

Desa selanjutnya yang dijadikan lokasi penelitian adalah Desa Lubakan, yang merupakan salah satu desa yang termasuk ke dalam Kecamatan Sembakung, Kabupaten Nunukan. Desa Lubakan, memiliki luas area 30.313 Ha dengan jumlah penduduk sebanyak 569 orang (140 kepala keluarga). Mata pencaharian penduduknya adalah sebagai petani, nelayan dan lain-lain. Etnis penduduk desa Lubakan didominasi oleh suku Tidung, selain Bulungan, Jawa, Bugis, Banjar dan lain-lain.

Pembeliangan merupakan desa yang termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Sebuku, Kabupaten Nunukan. Perpindahan lokasi dari Desa Lubakan ke Desa Pembeliangan tidak memerlukan waktu lama karena lokasinya tidak terlalu jauh. Desa Pembeliangan memiliki luas area 70.000 ha dengan jumlah penduduk sebanyak 5.409 orang (1.232 kepala keluarga). Mata pencaharian penduduknya adalah sebagai karyawan swasta, petani, buruh, nelayan, pegawai negeri sipil, dan lain-lain. Etnis penduduk Desa Pembeliangan didominasi oleh suku Tidung, selain Dayak, Jawa, Bugis, Banjar, dan lain-lain.



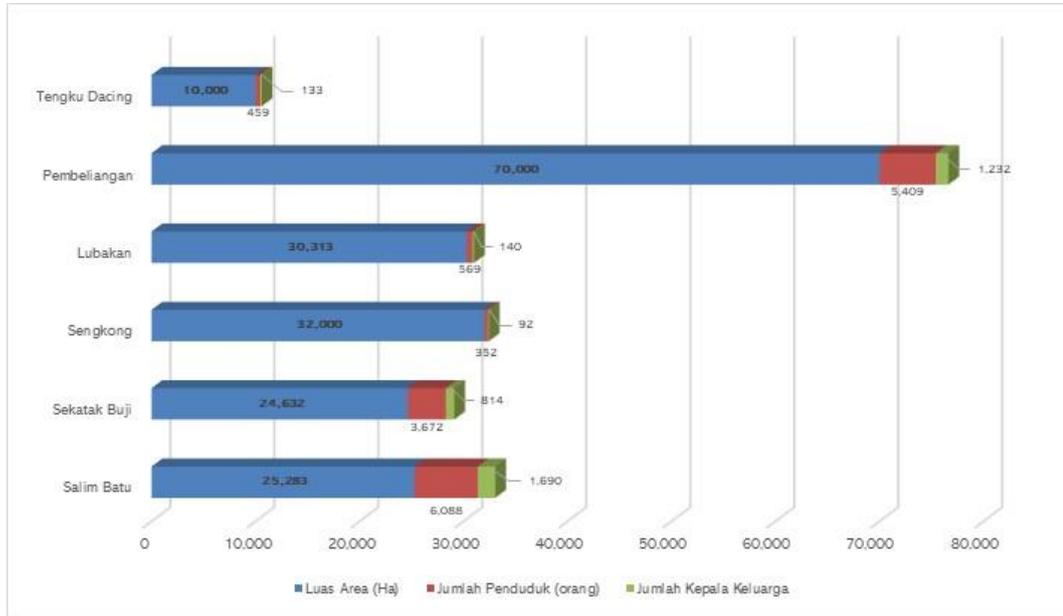
Gambar 16. Situasi Desa Pembeliangan

Kecamatan Tana Lia atau Tanah Merah yang berlokasi di Pulau Mandul terbagi menjadi lima desa. Salah satunya adalah Desa Tengku Dacing. Perjalanan ke desa ini menggunakan kapal longboat dari Tideng Pale atau bisa juga menggunakan *speed boat* dari Tarakan. Desa Tengku Dacing, memiliki luas area 10.000 ha dengan jumlah penduduk sebanyak 459 orang (133 kepala keluarga). Mata pencaharian penduduknya adalah sebagai nelayan, petani, pegawai negeri sipil, pertukangan dan lain-lain. Etnis penduduk Desa Tengku Dacing didominasi oleh suku Tidung, selain Dayak, Bugis, Jawa, Toraja.

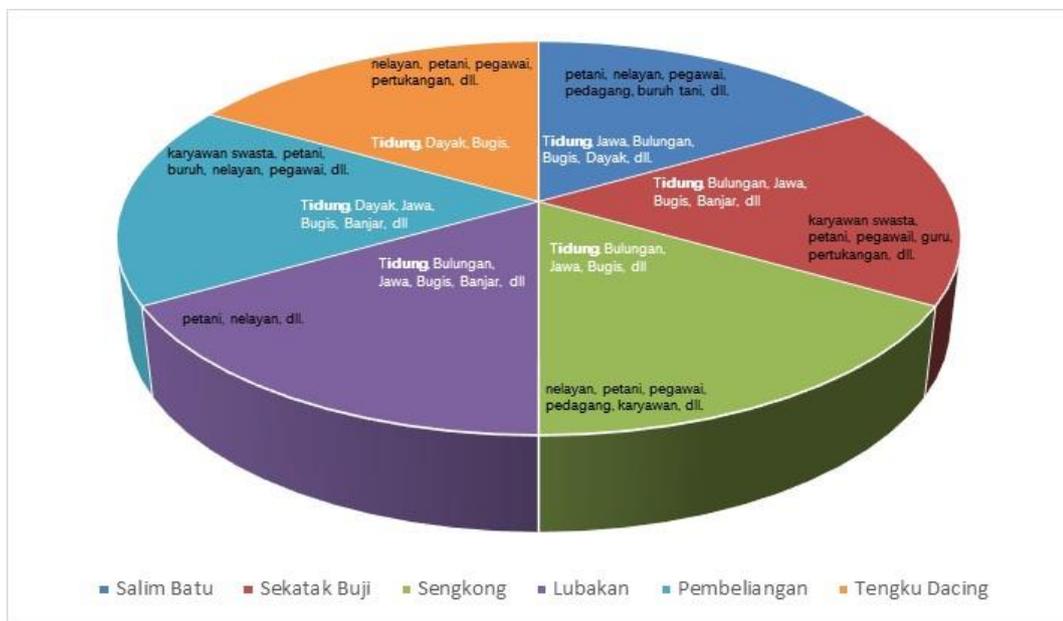


Gambar 17. Situasi di Desa Tengku Dacing

Berikut disajikan perbandingan secara grafis karakteristik keenam desa sampling di kawasan Delta Kayan Sembakung.



Gambar 18. Profil grafis keenam desa sampling di kawasan Delta Kayan Sembakung



Gambar 19. Mata pencaharian dan etnis penduduk keenam desa di kawasan Delta Kayan Sembakung

3.1.5.2. Pemanfaatan Tumbuhan Obat

Masyarakat Desa Salim Batu didominasi oleh suku Tidung yang masih menjaga kearifan lokal dalam pemanfaatan tumbuhan khususnya yang digunakan sebagai obat. Di desa ini terdapat satu orang dukun pengobatan sakit dan 2 orang dukun patah tulang. Hasil wawancara disajikan pada tabel berikut:

Tabel 13. Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Salim Batu

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Tempat tumbuh	Kegunaan
1	Tembura	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Pekarangan	Obat pasca melahirkan
2	Kumis kucing	<i>Orthosipon aristatus</i>	Lamiaceae	Pekarangan	Obat kencing batu
3	Rumput jelangan	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Pekarangan	Obat panas
4	Kekapal/cocor bebek	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Crassulaceae	Pekarangan	Obat sakit gigi
5	Daun kayu bebatu	<i>Sp.</i>		Pekarangan	Obat perut gembung
6	Bebakan/bajakah	<i>Spatholobus littoralis</i>	Leguminosae	Hutan	Obat bisul, benjolan
7	Tapak dara	<i>Catharanthus roseus</i>	Apocynaceae	Pekarangan	Obat diabetes
8	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	Pekarangan	Obat luka
9	Nitra	<i>Sp.</i>		Pekarangan	Obat penyakit keturunan
10	Keladi Tikus	<i>Typhonium flagelliforme</i>	Araceae	Pekarangan	Obat sesak napas
11	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Mangrove	Obat muntah darah, bengkak dan patah tulang
12	Minyak kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Kebun	Obat bengkak dan patah tulang,

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa tumbuhan yang banyak dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat adalah yang ditaman di pekarangan rumah sehingga memudahkan untuk mengambil ketika akan mengobati orang yang sakit. Tumbuhan yang digunakan sebagai obat, dapat berupa bagian daun, buah, bunga, atau akarnya. Penggunaan tumbuhan dalam mengobati penyakit juga bisa dengan berbagai cara seperti diseduh dengan air panas kemudian diminum atau dioleskan pada bagian yang sakit setelah bagian dari tumbuhan yang akan digunakan terlebih dahulu dihaluskan dengan cara dimemarkan/dipirik/diulek.

Jenis-jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat seperti tersaji di **Tabel 13**, merupakan jenis tumbuhan obat yang sudah umum digunakan di seluruh Indonesia, tidak hanya di pulau Kalimantan tetapi juga di pulau dan daerah lain. Hal ini dikarenakan tumbuhan obat tersebut termasuk dalam golongan perdu atau rumput-rumputan sehingga sangat mudah tumbuh dimana saja. Namun ada satu jenis tumbuhan yang disebut Nitra yang masih belum diketahui nama latin jenis dan familinya dikarenakan dukun pengobatannya tidak menemukan tumbuhan tersebut di sekitar rumahnya. Nitra ini mempunyai khasiat untuk mengobati sakit non medis atau yang oleh penduduk lokal bisa disebut penyakit “keturunan”. Bisa diberikan kepada orang sakit yang sudah belum bisa sembuh walaupun sudah dibawa berobat ke dokter atau puskesmas dan belum terdiagnosa dengan jelas apa penyakitnya.

Hal yang berbeda terdapat pada pengobatan patah tulang, yang menggunakan batang nipah untuk dijadikan “spalk” dan daun nipah dijadikan bahan ramuan untuk mengobati bengkak akibat patah yang sebelumnya telah diurut dengan memakai minyak kelapa. Menurut informasi dari dukun pengobatan, kemampuan menyembuhkan tulang yang patah itu bukan hanya khasiat minyak kelapa dan nipah saja, tetapi juga ada do’a-do’a yang dipanjatkan kepada Allah, sehingga menurut mereka kesembuhan itu datang dari Allah dan mereka hanya sebagai perantaranya saja. Kemampuan dukun patah tulang di Desa Salim Batu sudah cukup terkenal di daerah sekitarnya, sehingga banyak orang dari luar desa datang untuk berobat. Berikut contoh tumbuhan obat yang digunakan di Desa Salim batu.



Gambar 20. Rumput jelangan dan cocor bebek (kekapol)

Dukun pengobatan adalah orang yang mempunyai kemampuan pengetahuan untuk mengobati orang sakit, untuk menjadi ahli mereka memerlukan pengalaman yang banyak dan waktu belajar yang juga lama, sehingga yang disebut dukun itu biasanya orang yang sudah berumur. Begitu juga dengan dukun pengobatan di desa Sekatak Buji ini yang sudah termasuk lansia, sehingga komunikasinya harus dibantu dengan warga lain, karena selain kemampuan mendengar yang sudah mulai berkurang, yang bersangkutan juga tidak terbiasa berbahasa Indonesia sehingga perlu dibantu untuk diterjemahkan. Berikut disajikan hasil wawancaranya.

Tabel 14. Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sekatak Buji

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Sirih	<i>Piper betle</i>	Piperaceae	Pekarangan	Obat keteguran
2	Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Pekarangan	Obat keteguran
3	Kunyit	<i>Curcuma sp.</i>	Zingiberaceae	Pekarangan	Obat keteguran

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
4	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	Myristicaceae	Kebun	Obat penyubur kehamilan
5	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae	Kebun	Obat penyubur kehamilan
6	Kulit lawang	<i>Cinnamomum culilawan</i>	Lauraceae	Kebun	Obat penyubur kehamilan
7	Cabe bungkuk	<i>Capsicum sp</i>	Solanaceae	Pekarangan	Obat penyubur kehamilan
8	Jintan hitam	<i>Nigella sativa</i>	Ranun kulaceae	Pekarangan	Obat penyubur kehamilan
9	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae		Obat penyubur kehamilan
10	Minyak kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Kebun	Minyak urut
11	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Mangrove	Obat patah tulang dan bengkok

Tabel 14 menunjukkan bahwa pengobatan tradisional di Desa Sekatak Buji lebih banyak menggunakan rempah-rempah yang sudah biasa digunakan. Yang membedakan adalah cara meramu rempahnya untuk dijadikan bahan obat. Masing-masing dukun pengobatan punya teknik sendiri dalam meramu bahan menjadi obat. Pada saat wawancara juga ditanyakan pemanfaatan tumbuhan obat seperti di Desa Salim Batu, ternyata di Desa Sekatak Buji juga sering menggunakan tumbuhan obat yang sama. Hanya frekuensi pemakaiannya yang berbeda, yang terdaftar pada tabel di atas adalah jenis tumbuhan obat yang lebih sering digunakan untuk mengobati sakit warga Desa Sekatak Buji.

Desa Sengkong merupakan desa yang berada di pinggir sungai dan disisi lain berdekatan dengan lahan gambut, sehingga untuk tumbuhan obat, kelompok dasawisma di desa ini telah mempunyai program Tumbuhan Obat Keluarga (TOGA) yang ditanam di pekarangan sebelah kantor desa. Hampir semua jenis tumbuhan obat yang ditanam, juga biasa digunakan oleh dukun pengobatan.

Tabel 15. Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sengkong

N o	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Tembura	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Pekarangan	Obat haid
2	Kekuran/pegagan	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	Pekarangan	Obat batuk
3	Gemor	<i>Nothaphoebe coriacea</i>	Lauraceae	Hutan	Obat nyamuk
4	Jarak	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	Kebun	Obat perut kembung
5	Kusur	Sp.		Pekarangan	Obat luka
6	Simbroto	<i>Andrographis paniculata</i>	Acanthaceae	Pekarangan	Obat ginjal
7	Jerelet	Sp.		Pekarangan	Obat batuk
8	Ambin anak	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Phyllanthaceae	Pekarangan	Obat perut kembung
9	Bebadit	<i>Acalypha australis</i>	Euphorbiaceae	Pekarangan	Obat bisul
10	Akar ogol-ogol/akar kuning	<i>Arcangelisia Flava</i>	Menispermaceae	Hutan	Obat malaria

Jenis-jenis tumbuhan obat yang digunakan di Desa Sengkong seperti ditunjukkan di **Tabel 15** sedikit berbeda dengan desa-desa sebelumnya. Di Desa Sengkong ada jenis yang belum ditemukan nama latinnya yaitu kusur, karena pada saat dilakukan wawancara dukun pengobatan tidak menemukan ada kusur di pekarangannya. Sehingga belum bisa dilakukan identifikasi jenis. Pada tabel di atas juga terdapat jenis akar kuning (*Arcangelisia flava*) yang bisa digunakan untuk mengobati sakit malaria.



Gambar 21. Bebadit, salah satu tumbuhan yang bisa digunakan untuk mengobati bisul

Masyarakat Desa Lubakan banyak yang bekerja mulai pagi hingga sore, sehingga untuk proses wawancara hanya bisa dilakukan pada malam hari, setelah mereka pulang ke rumah. Pencarian informasi terkait pemanfaatan tumbuhan obat dan kayu untuk konstruksi dan rumah di desa ini sangat dibatasi oleh waktu dan kondisi, sehingga informasi yang didapatkan dari hasil wawancara tidak terlalu banyak. Berikut daftar jenis tumbuhan obat di Desa Lubakan.

Tabel 16. Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Lubakan

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Akar kuning	<i>Arcangelisia Flava</i>	Menispermaceaea	Hutan	Obat malaria
2	Kumis kucing	<i>Orthosipon aristatus</i>	Lamiaceae	Pekarangan	Obat kencing batu
3	Tembura	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Pekarangan	Obat pasca melahirkan
4	Cocor bebek	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Crassulaceae	Pekarangan	Obat influenza
5	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Pekarangan	Obat turun panas

Berdasarkan tabel di atas, terdapat jenis-jenis yang baru yang diperoleh dari hasil wawancara yaitu jenis kumis kucing (*Orthosipon aristatus*) dan putri malu (*Mimosa pudica*) untuk dijadikan bahan pengobatan sakit kencing batu dan menurunkan panas. Ada hal yang berbeda juga di tabel tersebut yaitu pemanfaatan cocor bebek sebagai obat influenza, sementara itu di Desa Salim Batu cocor bebek (*Bryophyllum pinnatum*) digunakan untuk mengobati sakit gigi. Hal ini menunjukkan bahwa satu jenis tumbuhan itu bisa mengobati beberapa penyakit, ada dugaan bahwa senyawa aktif pada cocor bebek itu ada kandungan paracetamol sehingga bisa membantu menghilangkan sakit dan mengobati flu.

Seperti halnya di Desa Lubakan, di Desa Pembeliangan juga tidak diperoleh informasi yang banyak terkait pemanfaatan tumbuhan sebagai obat. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu untuk melakukan wawancara.

Tabel 17. Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Pembeliangan

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Pasak bumi	<i>Euricoma longifolia</i>	Simaroubaceae	Hutan	Obat kuat
2	Akar pahit	<i>Spatholobus littoralis</i>	Leguminosae	Hutan	Obat kanker
3	Kumis kucing	<i>Orthosipon aristatus</i>	Lamiaceae	Pekarangan	Obat kencing batu

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
4	Tembura	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Pekarangan	Obat pasca melahirkan
5	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	Pekarangan	Obat batuk

Jenis pasak bumi (*Euricoma longifolia*) muncul sebagai salah satu tumbuhan obat yang sering digunakan di desa Pembeliangan selain ada akar pahit atau bajakah (*Spatholobus littoralis*) yang sudah dikenal sebagai obat kanker. Hasil wawancara di beberapa desa sebelumnya banyak yang sudah tahu akar bajakah tetapi selama ini yang dipahami bahwa air yang diminum dari akar bajakah dapat meningkatkan stamina dan kesehatan.

Kegiatan wawancara dengan dukun pengobatan di Desa Tengku Dacing berlangsung agak lama sehingga informasi tumbuhan obat yang digunakan menjadi lebih banyak dibandingkan dengan desa yang lain sebelumnya. Hal ini dimungkinkan karena dukun pengobatannya masih belum lansia sehingga komunikasi bisa berjalan lancar. Berikut daftar jenis tumbuhan obat di Desa Tengku Dacing.

Tabel 18. Jenis-jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Tengku Dacing

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Tembura	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Pekarangan	Obat pasca melahirkan
2	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae	Pekarangan	Obat panas
3	Jarak	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	Kebun	Obat panas
4	Kekapal	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Crassulaceae	Pekarangan	Obat sakit gigi
5	Kesamba	Sp.		Pekarangan	Obat kurap dan usus buntu
6	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Kebun	Obat asam urat
7	Akar kuning	<i>Arcangelisia Flava</i>	Menispermaceaea	Hutan	Obat malaria, asam urat

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
8	Kunyit hitam	<i>Curcuma caesia</i>	Zingiberaceae	Pekarangan	Obat kolesterosl dn maag
9	Kumis kucing	<i>Orthosipon aristatus</i>	Lamiaceae	Pekarangan	Obat kencing batu
10	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	Pekarangan	Obat batuk
11	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Pekarangan	Obat sakit perut
12	Ciplukan	<i>Physalis peruviana</i>	Solanaceae	Pekarangan	Obat gatal-gatal
13	Rumput belulang	Sp.		Pekarangan	Obat diabetes
14	Serai wangi	<i>Cymbopogon nardus</i>	Poaceae	Pekarangan	Obat sakit pinggang
15	Daun pharos	<i>Pterophyta</i>	Equisetaceae	Pekarangan	Obat diabetes

Tabel 18 menunjukkan bahwa ada beberapa jenis tumbuhan obat di Desa Tengku Dacing yang belum teridentifikasi nama latinnya yaitu jenis kesamba dan rumput belulang, dikarenakan pada saat wawancara, tumbuhan tersebut belum ditemukan di pekarangan rumah. Selain itu ada beberapa jenis tumbuhan obat yang baru muncul disini yaitu kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang berkhasiat menurunkan kolesterol, ciplukan (*Physalis peruviana*) untuk mengobati gatal-gatal dan daun pharos (*Pterophyta*) yang merupakan jenis paku-pakuan dan dapat digunakan untuk menyembuhkan diabetes.



Gambar 22. Daun pharos (*pterophyta*)

3.1.5.3. Pemanfaatan Kayu

Untuk memenuhi kebutuhan kayu sebagai bahan baku dalam membangun rumah atau konstruksi lainnya seperti jembatan, masyarakat Desa Salim Batu sudah tidak menggunakan kayu yang ditebang dari mangrove lagi, tetapi sudah menggunakan kayu yang berasal dari pohon di kebun atau hutan. Tabel berikut menyajikan daftar jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Salim Batu.

Tabel 19. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Salim Batu

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Bengkawan/Gisok	<i>Shore guiso</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
2	Seranai	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Melastomataceae	Hutan	Konstruksi, rumah
3	Lembasung	<i>Shorea atrinervosa</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
4	Bengkirai	<i>Shores laevis</i>	Dipetrocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
5	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	Hutan	Konstruksi, rumah
6	Meranti	<i>Shorea sp</i>	Dipeterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
7	Kayu api-api	<i>Avicennia sp</i>	Acanthaceae	Mangrove	Kayu bakar
8	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Mangrove	Atap rumah

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Desa dan beberapa tokoh masyarakat, jenis-jenis yang digunakan kayunya untuk membangun rumah dan konstruksi merupakan jenis-jenis komersil seperti ulin, bengkirai, dan meranti yang sudah banyak dipasarkan. Jadi untuk membangun rumah, saat ini penduduk Desa Salim Batu tidak harus selalu menebang pohon di kebun atau di hutan tetapi bisa juga dengan membeli balok atau papan yang sudah siap dijual. Untuk jenis yang digunakan sebagai kayu bakar, saat ini penggunaannya sudah semakin sedikit bahkan penduduk desa sudah tidak pernah mengambil kayu dari mangrove. Kebutuhan akan kayu bakar juga sangat sedikit karena hampir semua penduduk Desa Salim Batu sudah menggunakan kompor untuk memasak. Kayu bakar biasanya hanya digunakan untuk membuat perapian saat akan mengasap ikan, namun kegiatan ini juga sudah hampir tidak ada yang melakukannya.

Penggunaan tumbuhan untuk kebutuhan membangun rumah dan konstruksi, masyarakat Sekatak Buji memanfaatkan pohon-pohon yang berasal dari hutan dan sudah lazim digunakan seperti kayu ulin, bengkirai dan meranti, sedangkan kayu api-api yang biasa digunakan sebagai kayu bakar sudah jarang dimanfaatkan lagi.

Tabel 20. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sekatak Buji

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Meranti	<i>Shorea sp</i>	Dipeterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
2	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	Hutan	Konstruksi, rumah

3	Bengkirai	<i>Shores laevis</i>	Dipetrocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
4	Kayu api-api	<i>Avicennia sp</i>	Acanthaceae	Mangrove	Kayu bakar
5	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Mangrove	Atap rumah

Berdasarkan tabel di atas, jenis-jenis yang digunakan untuk bahan konstruksi dan membangun rumah sama seperti yang digunakan di Desa Salim Batu, hanya di Sekatak Buji ada beberapa jenis yang tidak banyak digunakan seperti kayu gisok, seranai dan lembasung.

Posisi Desa Sengkong yang berdekatan dengan lahan gambut, memudahkan penduduk memanfaatkan tumbuhan yang berasal dari gambut untuk dijadikan bahan baku kayu konstruksi dan rumah. Masyarakat Desa Sengkong sudah tidak menggunakan kayu dari jenis tumbuhan mangrove lagi.

Tabel 21. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Sengkong

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Bengkirai	<i>Shores laevis</i>	Dipetrocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
2	Meranti	<i>Shorea sp</i>	Dipeterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
3	Kahoi	<i>Shorea balangeran</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
4	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	Hutan	Konstruksi, rumah
5	Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Fabaceae	Kebun	Rumah, papan

Jenis kahoi (*Shorea balangeran*), merupakan jenis meranti yang banyak tumbuh di lahan gambut, sehingga pemanfatan kahoi oleh penduduk sekitar dengan cara menebang dalam jumlah banyak dapat menyebabkan berkurangnya potensi kahoi di lahan gambut, karena tidak dilakukan penanaman kembali setelah ditebang. Lahan gambut di daerah Badan Bikis merupakan area konsesi yang dikelola oleh KPHP Tana Tidung, harapannya pengawasan area ini lebih ditingkatkan untuk mengurangi penebangan tanpa izin rusaknya lahan gambut menjadi kering.

Masyarakat Desa Lubakan masih banyak yang menggunakan kayu bakar sebagai alat memasak, namun demikian jenis yang digunakan masih belum dapat diidentifikasi nama latinnya seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 22. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Lubakan

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Samok	Sp.			Kayu bakar
2	Gulinti	Sp.			Kayu bakar
3	Empubuan	Sp.			Kayu bakar
4	Meranti rawa	<i>Shorea balangeran</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Rumah, perahu
5	Bengkirai	<i>Shorea laevis</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah

Jenis samok, gulinti dan empubuan, tidak bisa dilihat kayu atau pohonnya dikarenakan kegiatan wawancara dilakukan pada malam hari sehingga tidak bisa diidentifikasi nama latinnya. Untuk jenis *Shorea balangeran* hanya berbeda penyebutan nama lokalnya saja antara Desa Lubakan yang menyebut meranti rawa dengan Desa Sengkong yang menyebut kahoi.

Desa Pembeliangan merupakan desa dengan areal yang luas untuk alokasi perkebunannya mencapai 3.300 ha dibandingkan dengan pertanian. Perkebunan di desa ini dikelola oleh pihak swasta sehingga banyak warga yang bekerja sebagai karyawan swasta. Pemanfaatan jenis-jenis kayu untuk rumah dan konstruksi juga masih menggunakan jenis-jenis komersil yang sudah banyak tersedia dijual, sehingga penggunaan jenis-jenis ini tidak selalu dihasilkan dari proses penebangan.

Tabel 23. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Pembeliangan

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	Hutan	Konstruksi, rumah
2	Meranti	<i>Shorea sp</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
3	Bengkirai	<i>Shorea laevis</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah

Desa Tengku Dacing berada di pinggir sungai tidak berhadapan langsung dengan laut, oleh karena itu ada beberapa tumbuhan yang tidak ditemukan di desa lain yaitu inggiri (*Sonneratia ovata*) (lihat **Tabel 23**). Bagian batang/kayunya

biasanya hanya digunakan sebagai bahan kayu bakar, sedangkan buahnya mirip dengan buah *Sonneratia alba* jadi bisa digunakan menjadi rempah pada sayur asam. Untuk buah *Sonneratia alba* biasanya bisa dibuat menjadi bedak/pupur dingin atau sirop.

Tabel 24. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa Tengku Dacing

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Habitat	Kegunaan
1	Inggiri	<i>Sonneratia ovata</i>	Lythraceae	Dekat Sungai	Kayu bakar
2	Segah	<i>Calamus caesius</i>	Arecaceae	Hutan	Atap rumah
3	Jati	<i>Tectona grandis</i>	Lamiaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
4	Bengkirai	<i>Shores laevis</i>	Dipetrocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
5	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	Hutan	Konstruksi, rumah
6	Meranti	<i>Shorea sp</i>	Dipeterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
7	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Mangrove	Atap rumah

3.2. Eksistensi dan Sebaran Ekologis Fauna

3.2.1. Mamalia

Tabel 25 menyajikan data pertemuan dengan jenis-jenis mamalia di lokasi studi, dilengkapi dengan status konservasinya menurut IUCN Red List dan status nasional yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Sebaran pertemuan dengan mamalia terutama yang berstatus rentan dan terancam di lokasi studi dapat dilihat pada **Gambar 23-24**.

Tabel 25. Jenis mamalia yang berhasil teramati langsung di Delta Kayan Sembakung dan status perlindungannya

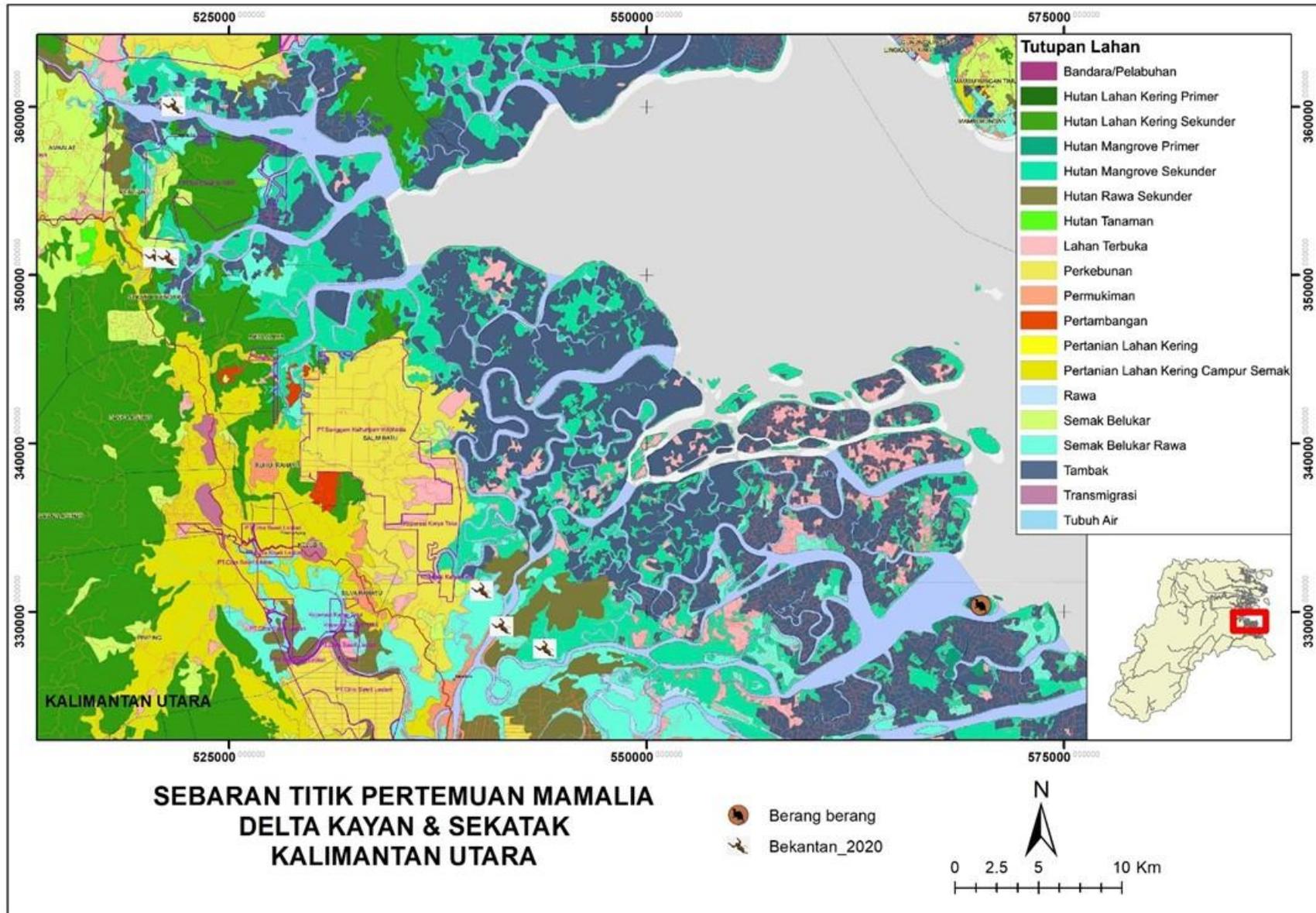
Ordo/ Famili	Jenis		Status menurut IUCN Red List	Status Perlindungan
	Nama Lokal	Nama Latin		
Ordo: Rodentia Sciuridae	Bajing kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>	LC	
Ordo: Primata Cercopithecidae	Bekantan	<i>Nasalis larvatus</i>	En	D
	Monyet kra	<i>Macaca fascicularis</i>	LR/NT	
Tarsiidae	Krabuku ingkat	<i>Cephalophacus bancanus</i>	Vu	D
Ordo: Cetartiodactyla Delphinidae	Pesut Mahakam	<i>Orcaella brevirostris</i>	En	D
Cervidae	Rusa sambar	<i>Rusa unicolor</i>	Vu	D
Ordo: Carnivora Mustelidae	Berang-berang pantai	<i>Lutra lutra</i>	Vu	D

Keterangan:

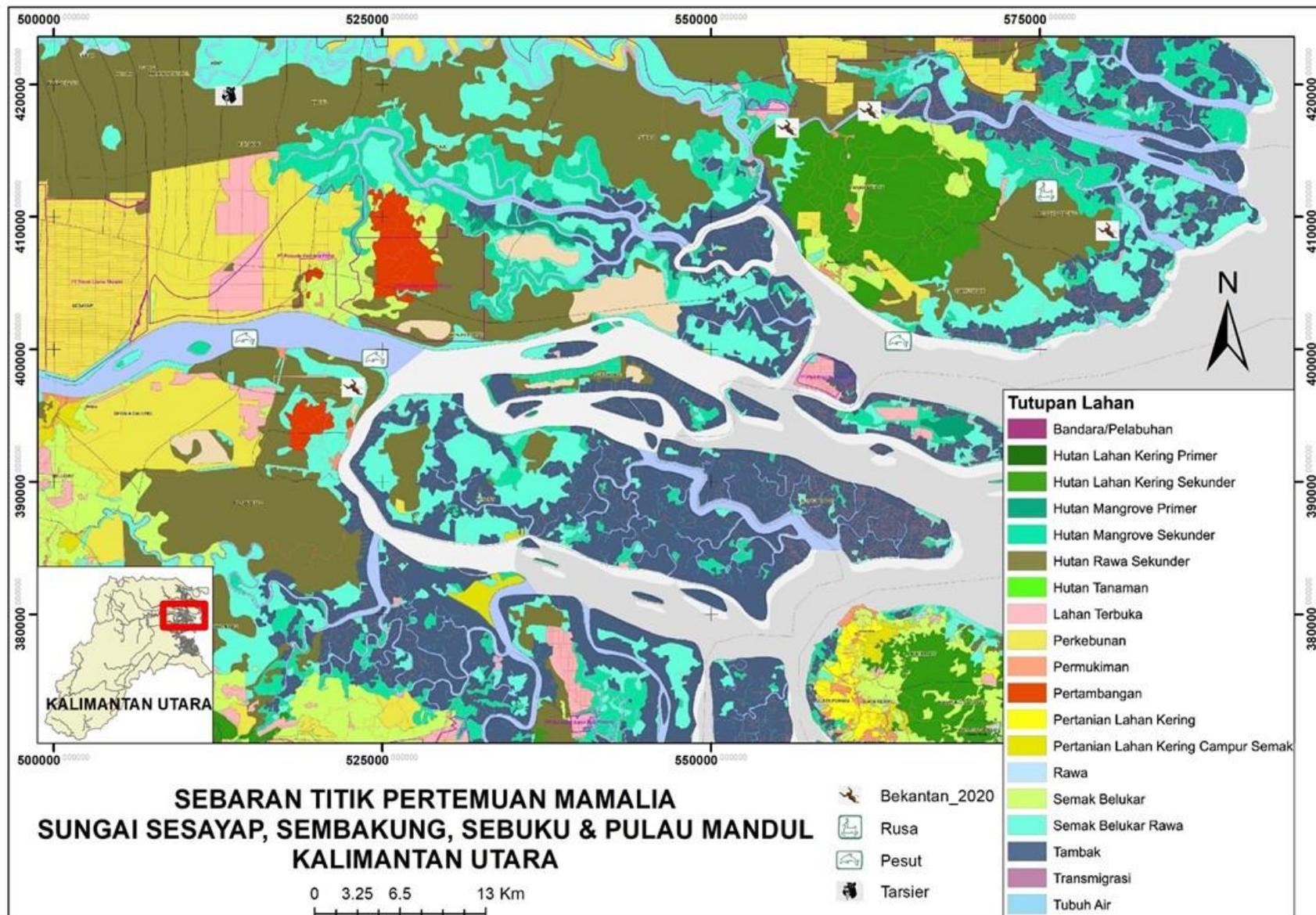
Kriteria IUCN Red List = Vu: *Vulnerable* (rawan); LR: *Lower Risk* (terkikis); NT: *Near Threatened* (nyaris terancam); LC: *Least Concern* (tidak diperhatikan) (sumber: www.iucnredlist.org)

Status perlindungan = D: Dilindungi (sumber: Lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi)

Jenis karnivora yang teramati di lokasi studi adalah belang-berang pantai (*Lutra lutra*). Jenis ini teramati pada mangrove yang berasosiasi dengan tambak. Kemungkinan melimpahnya pakan di tambak menjadikan alasan bagi jenis ini menjadikan tambak sebagai tempat untuk mencari makan. Jenis-jenis famili Mustelidae lainnya yang mungkin terdapat pada habitat mangrove antara lain tenggalung malaya (*Viverra zangalla*), garangan (*Herpestes* sp.), dan sero ambrang (*Aonyx cinerea*). Jenis-jenis tersebut sebenarnya umum terdapat di hutan mangrove namun jarang terlihat. Jenis karnivora seperti macan dahan (*Neofelis diardi bornensis*), kucing merah (*Catopuma badia*) mungkin juga dapat dijumpai namun terbatas pada hamparan hutan rawa dan gambut yang masih relatif luas (MacKinnon dkk. 2000, Payne dkk. 2000).



Gambar 23. Sebaran titik pertemuan mamalia di Delta Kayan dan Sekatak



Gambar 24. Sebaran titik pertemuan mamalia di Sungai Sesayap, Sembakung, Sebuku dan Pulau Mandul

3.2.1.1. Ekologi Penyebaran Bekantan dan Primata Lainnya

Secara umum habitat bekantan di Delta Kayan-Sembakung terkonsentrasi pada hutan rawa gambut, teluk-teluk, aliran sungai pasang surut, dan muara sungai (lihat **Gambar 23-24**), seperti halnya yang telah diobservasi oleh Bismark (1980), Payne dkk. 2000 dan Matsuda dkk. (2010) di berbagai lokasi di Borneo. Jenis makanan menjadi tolok ukur dimana Bekantan berkembang biak. Bekantan biasanya memakan pucuk-pucuk atau daun muda dari jenis tumbuhan *Rhizophora* sp. dan *Nypa fruticans*, yang mana kedua tumbuhan ini ditemukan pada ekosistem hutan mangrove. Informasi lainnya di hutan mangrove, Bekantan banyak memakan daun, pucuk dan bunga jenis *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnorhiza* (Salter dkk. 1985), *Rhizophora apiculata*, *Avicennia officinalis*, dan *B. parviflora* (Soerianegara dkk. 1994), *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera parvifolia* (Saidah dkk. 2002) dan *Sonneratia caseolaris* (Alikodra & Mustari 1995, Sidiyasa dkk. 2005, Atmoko dkk. 2007), di habitat rawa gambut banyak memakan jenis *Eugenia* sp., *Ganua motleyana*, dan *Lophopetalum javanicum* (Yeager 1991).

Kerusakan hutan di tepi sungai akibat konversi lahan untuk kepentingan transmigrasi, lokasi industri, pertambangan dan pertambakan merupakan penyebab penurunan populasi Bekantan yang hidup di habitat aslinya (Manurung 1993, Bismark 1995, Novfridwiaty 2008). Penurunan tersebut terjadi melalui peningkatan infeksi parasit dan penurunan laju reproduksi akibat stres (Bismark 1995). Bekantan sangat sensitif terhadap kerusakan habitat, sehingga besar atau kecilnya populasi Bekantan dalam suatu habitat dapat dijadikan indikasi terhadap tingkat kerusakan hutan bakau dan hutan tepi sungai (Soendjoto 2003).

Daya dukung habitat dapat terlihat dari besaran struktur kelas umur dalam populasi bekantan. Populasi bekantan dibangun oleh kelompok-kelompok bekantan dengan jumlah individu yang sangat bervariasi, yaitu antara 12-27 individu per kelompok (Kern 1964), 11-56 individu (Ruhayat 1986), 6-16 individu (Bennet & Sebastian 1988), 3-17 individu (Yeager 1992), dan 4-24 individu (Bismark 1997).



Gambar 25. Bekantan teramati pada asosiasi habitat nipah



Gambar 26. Individu bekantan jantan remaja pada habitat terganggu di Pulau Mandul

Fragmentasi habitat bekantan menyebabkan kelompok-kelompok bekantan sulit atau bahkan tidak bisa berhubungan satu dengan lainnya karena tidak bisa berpindah antar *patch* yang ada. Isolasi antar kelompok bekantan ini beresiko terjadinya *inbreeding* yang berdampak pada penurunan kualitas genetik dan bermuara pada kepunahan. Kerusakan habitat berpengaruh langsung terhadap

kehidupan bekantan, terutama ketersediaan sumber pakan dan tempat berlindung. Primata dari anak suku Colobinae, seperti bekantan memiliki sistem pencernaan mirip ruminansia dan lebih memilih sumber pakan dengan nutrisi yang tinggi (Bennett 1983 dalam Bismark 2009). Bekantan lebih memilih memakan daun-daun yang masih muda untuk sumber pakannya, hal itu dikarenakan pucuk-pucuk daun mengandung protein yang tinggi namun serat dan anti-nutrisinya rendah. Pada beberapa lokasi di sebelah barat Pulau Mandul, habitat bekantan hanya tersisa di tepi sungai dengan pohon *S. caseolaris* yang telah gundul karena pucuk-pucuk daunnya sudah habis dimakan bekantan. Namun demikian, atribut kepadatan populasi tidak serta merta berkorelasi dengan kualitas habitat Bekantan itu sendiri. Yeager (1995) menyatakan bahwa kepadatan populasi Bekantan yang lebih tinggi justru ditemukan pada habitat-habitat yang terdegradasi sedang. Terdapat atribut lain yang lebih penting untuk mengindikasikan kualitas habitat bekantan, yaitu bagaimana konstelasi kelompok terbentuk pada hamparan habitat dimana populasi mereka tersebar.

Pada umumnya jumlah anggota kelompok primata dalam selang waktu tertentu memiliki sistem sosial yang sama. Untuk kelompok dengan variasi jumlah 5-25 individu kemungkinan punya lebih dari satu sistem sosial. Namun dalam situasi habitat yang 'ideal', sistem sosial bekantan adalah harem, atau *one male group* (OMG), terdiri dari satu jantan dewasa, beberapa betina dan kelompok juvenil, yang relatif stabil sepanjang waktu (Bennett 1986, Bennett & Sebastian 1988, Yeager 1989, 1990, 1991 & 1992, Boonratana 2002), dengan kelompok tambahan individu-individu jantan yang membentuk *all male group* (AMG) (Yeager 1990).

Perbedaan ukuran rata-rata OMG antar beberapa lokasi kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan ketersediaan pakan (Boonratana 2002). Dengan demikian, semakin besarnya ukuran kelompok Bekantan mengisyaratkan ketersediaan pakan yang melimpah (Wilson 1975 dalam Boonratana 2002), sumber makanan yang luas (Clutton-Brock & Harvey 1978), fragmen sumber makanan yang masih luas dan tidak diperebutkan (Wrangham 1987 dalam Boonratana 2002), dan sumber makanan yang besar dan menumpuk (Struhsaker 1975; Struhsaker & Leland 1979 dalam Boonratana 2002).

Wrangham (1980) melanjutkan bahwa OMG 'sejati' juga seharusnya ditemukan dimana sumber makanan terdistribusi dalam situasi tidak kompak dan dipertahankan oleh kelompok tersebut. Dengan demikian, OMG seharusnya bersifat teritorial. Observasi yang dilakukan di Delta Kayan, Sekatak Bengara dan Pula Mandul menunjukkan hal tersebut. Akan tetapi, studi-studi lain menunjukkan bahwa OMG tidak bersifat teritorial, dengan home range yang sangat tumpang tindih baik antar kelompok (Bennett & Sebastian 1988; Yeager 1989) maupun antar band (Yeager 1991). Bekantan merupakan pemakan daun/buah (folivore/frugivore) yang dapat mengubah strategi diet pada saat rendahnya kelimpahan pakan (Yeager 1989). Pakan mereka yang selalu tersedia (daun) merupakan sumber daya yang terdistribusi merata, akan tetapi, komponen pakan pilihan lainnya (seperti buah atau biji-bijian tertentu) terdistribusi dalam keadaan yang tidak kompak. Dengan demikian, kondisi yang tepat untuk habitat Bekantan pada lokasi-lokasi yang disebutkan sebelumnya di Delta Kayan Sembakung yaitu fragmen sumber makanan yang masih luas dan tidak diperebutkan, sehingga OMG 'sejati' (benar-benar terpisah satu sama lain) masih dapat ditemukan. Namun demikian, situasi ini besar kemungkinan terjadi karena fragmentasi habitat yang telah terjadi, terutama di Delta Kayan dan Sekatak Bengara. Data-data penunjang mengenai ketersediaan sumber pakan, kelimpahan dan kualitasnya sangat dibutuhkan untuk lebih menjelaskan hal tersebut, dengan komparasi di berbagai lokasi yang merupakan habitat Bekantan.

Sumber makanan yang menumpuk pada habitat yang terfragmentasi lebih lanjut akan mendorong terbentuknya tingkatan organisasi sekunder (dalam hal ini *band*) dan ukurannya disebabkan oleh suatu agregasi dalam rangka mengeksploitasi sumber daya makanan yang sangat tidak dapat diprediksi, baik dalam lingkup ruang maupun waktu (Homewood 1978). *Bands* adalah gabungan dari beberapa OMG dan kadang-kadang diikuti oleh beberapa jantan (Schreir & Swedell 2009). Situasi kelompok seperti ini terkadang dilaporkan sebagai *multi male group* (MMG), suatu kelompok yang memiliki anggota terdiri dari beberapa individu jantan, beberapa betina dewasa dan kelompok juvenil (Kawabe & Mano 1972, Macdonald 1982, Salter dkk. 1985, Sari 2005, Novfridwiyaty 2008).



Gambar 27. Individu bekantan jantan dewasa yang teramati di Muara Kayan



Gambar 28. Individu bekantan betina dewasa dengan bayinya yang teramati pada habitat rawa gambut di Pulau Mandul

Walaupun secara alami penyebaran sumber daya makanan memang tidak merata, fragmentasi habitat dapat memicu ketidakpastian tersebut ke dalam situasi yang lebih tidak menguntungkan lagi bagi Bekantan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa banyaknya asosiasi OMG yang terpusat pada satu lokasi memang mengindikasikan bahwa ketersediaan, kelimpahan dan kualitas pakan di fragmen habitat tersebut masih baik. Akan tetapi, perlu diketahui lebih lanjut mengenai kondisi atribut-atribut sumber daya makanan tersebut di blok-blok habitat di sekitarnya, karena bisa jadi tidak ada lagi lokasi-lokasi ideal sebagai tempat mencari makan dan sumber daya lainnya, yang disebabkan oleh kerusakan ataupun fragmentasi habitat.

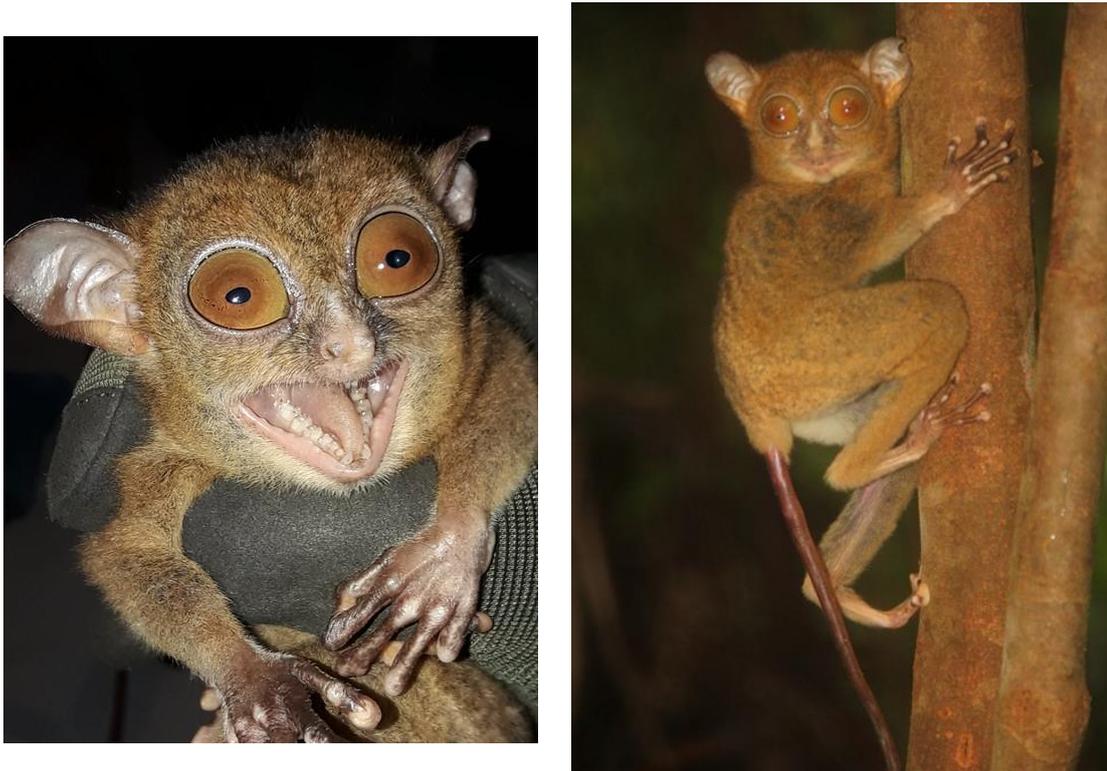
Salah satu ordo primata yang berasosiasi dengan hutan mangrove adalah monyet kra (*Macaca fascicularis*), hampir selalu dapat ditemui pada hamparan dengan jenis-jenis asosiasi mangrove dan rawa di lokasi studi. Jenis ini, bersama jenis *Macaca* lainnya yaitu monyet beruk (*Macaca nemestrina*), memang memiliki penyebaran yang luas dan hampir dapat dijumpai di segala tipe habitat terrestrial, termasuk fleksibilitas jenis ini terhadap habitat-habitat bentukan manusia (Payne dkk. 2000). Secara umum, primata yang bersifat generalis cukup mampu menyesuaikan diri dengan perubahan struktur dan komposisi habitatnya. Faktor yang paling mempengaruhi ketahanan kedua jenis *Macaca* ini apabila terjadi perubahan habitatnya di daratan adalah kemampuan untuk mengubah proporsi berbagai jenis makanan yang berbeda dalam pola makannya, terutama memakan daun-daun muda yang tersedia saat buah-buahan tidak dijumpai. Spesies pemakan buah kurang mampu melakukan hal ini. Spesies yang paling mampu bertahan adalah spesies pemakan daun, meskipun kadang mereka dianggap sebagai pemakan buah di hutan primer (Meijaard dkk. 2006). Sedangkan pada habitat mangrove, monyet kra nampaknya juga mengkonsumsi serangga, telur kodok, kepiting dan invertebrata, sehingga jenis ini terkenal sebagai omnivor. Jika jumlah kera menjadi sangat banyak akan mempengaruhi pembenihan mangrove karena komunitas ini menginjak lokasi yang memiliki benih sehingga benih mati.



Gambar 29. Monyet kra (*Macaca fascicularis*) yang tersebar luas di Delta Kayan Sembakung

Jenis primata yang lebih kecil, krabuku ingkat (*Cephalopachus bancanus*) ditemukan di hamparan hutan rawa gambut. Seperti disebutkan oleh Niemitz (1984) dalam Meijaard dkk. (2006), spesies ini bisa hidup di hutan sepanjang pesisir atau di tepi hutan yang berbatasan dengan perkebunan. Tarsius

umumnya menyukai hutan sekunder, belukar, dan daerah terbuka dengan vegetasi yang tebal, tetapi spesies ini juga ditemukan pada hutan primer dan mangrove. Bersifat arboreal, namun kadang-kadang menghabiskan waktunya di atas tanah untuk mencari makan. Tarsius tidur pada siang hari pada vegetasi yang lebat dan di ranting yang vertikal, namun jarang pada pohon yang berongga.



Gambar 30. Krabuku ingkat (*Cephalopachus bancanus*) yang berhasil terdokumentasi di lokasi studi pada hamparan hutan rawa gambut

Jenis-jenis primata lain yang mungkin berasosiasi dengan hamparan lahan basah Delta Kayan Sembakung diantaranya lutung kelabu (*Trachypithecus cristatus*). Sedangkan lutung merah (*Presbytis rubicunda*) mungkin dapat dijumpai terbatas pada hamparan hutan rawa dan gambut yang masih relatif luas (Marsh & Wilson 1981, MacKinnon dkk. 2000, Payne dkk. 2000).

3.2.1.2. Sebaran Alami Pesut Mahakam dan Jenis Cetartiodactyla Lainnya

Orcaella brevirostris Gray, 1866 adalah nama ilmiah yang diberikan kepada jenis mamalia air yang hidup di perairan pesisir tropis dan sub tropis wilayah Indo-

Pasifik ini (Stacey & Arnold 1999). Jenis ini dikenal secara umum dengan nama Irrawaddy Dolphin (lumba-lumba Irrawaddy). Di Indonesia, masyarakat mengenalnya dengan nama pesut; nama yang diambil dan berasal dari sebutan masyarakat lokal terhadap jenis satwa ini yang hidup di perairan S. Mahakam Kalimantan Timur.



Gambar 31. Kelompok pesut dan individunya yang berhasil terdokumentasi di perairan Sungai Sesayap

Lumba-lumba Irrawaddy hidup pada berbagai macam habitat: laut pesisir, estuari/muara sungai berair payau, danau/laguna berair payau dan sungai/danau air tawar (Marsh dkk. 1989; Kreb & Budiono 2005; Beasley 2007), sehingga disebut juga sebagai *facultative river dolphin* (Kreb 2004). Menempati posisi teratas pada ekosistem perairan asin, payau dan air tawar yang dangkal, di perairan pantai pesut hidup pada kedalaman tidak lebih dari 20-30 m dan di sungai pada kedalaman hingga 50 m. Keberadaan lumba-lumba Irrawaddy di suatu tempat sangat ditentukan oleh ketersediaan dan kelimpahan pakan. Areal-areal yang menyediakan habitat bagi sejumlah besar ikan dan hewan air lainnya pada umumnya menjadi tempat-tempat yang disukai oleh lumba-lumba Irrawaddy/pesut (Kreb & Budiono 2005; Beasley dkk. 2007).

Lumba-lumba Irrawaddy menyukai pertemuan anak sungai, cabang sungai dan belokan sungai (Stacey & Hvenegaard 2002, Kreb & Budiono 2005, Minton dkk. 2017). Satwa ini juga menyukai badan-badan air yang dalam, terutama yang berada pada pertemuan arus, seperti pada muara anak-anak sungai (Smith dkk. 2003, Kreb & Budiono 2005; Smith dkk. 2007). Pertemuan dua sungai biasanya menciptakan pusaran air kuat yang akan memerangkap ikan-ikan yang merupakan mangsa pesut (Kreb & Budiono 2005). Di perairan Kalimantan Timur dan Utara, *O. brevirostris* tercatat di Sungai Mahakam, Teluk Balikpapan dan Sangkulirang serta perairan di sepanjang pesisir Kalimantan Timur dan Utara (Kreb 2004). Keberadaan Pesut di perairan Sungai Sesayap sebenarnya sudah diketahui masyarakat setempat sejak lama. Masyarakat setempat sendiri menyebutnya dengan nama lamud yang berarti lumba-lumba dalam bahasa Suku Tidung. Namun baru pada sekitar 2008-2009, survey dilakukan oleh Balai Taman Nasional Kayan Mentarang (BTNKM) dan WWF dalam rangka mengetahui dengan pasti keberadaan populasi jenis ini di Sungai Sesayap.

Ancaman yang dihadapi lumba-lumba Irrawaddy adalah kematian akibat terjerat jaring penangkap ikan/ jaring insang atau gillnet (Smith dkk. 2003, Minton dkk. 2017). Pesut memang sering ditemukan sedang mencari makan di dekat jaring. Beberapa nelayan bahkan menggunakan pola mencari makan pesut sebagai

indikator waktu dan lokasi untuk memasang jaring, sehingga resiko pesut terperangkap jaring semakin meningkat (Kreb & Susanti 2008). Ancaman juga terjadi dari aktivitas penangkapan ikan ilegal dengan menggunakan listrik (penyetruman), racun dan jaring pukat (Smith dkk. 2007; Kreb & Susanti 2008). Teknik penangkapan ikan yang tidak selektif ini menyebabkan berkurangnya ikan yang menjadi pakan lumba-lumba Irrawaddy/pesut (Smith dkk. 2007). Ancaman kematian lain datang dari kecelakaan akibat tertabrak alat transportasi sungai (Minton dkk. 2017).

Ancaman paling utama bagi pesut di perairan Sungai Sesayap sampai delta sekitar Pulau Mandul adalah kehilangan dan degradasi habitat. Ancaman ini muncul akibat penambangan batubara terutama dari penggunaan bahan berbahaya dan beracun (B3), sedimentasi sebagai akibat dari pembukaan lahan sekitar perairan, polusi kimiawi dari perkebunan dalam skala besar seperti kelapa sawit (Beasley dkk. 2007, Smith dkk. 2007, Kreb & Susanti 2008, Kreb dkk. 2010, Minton dkk. 2017).

Daerah-daerah kering yang lebih dangkal dan kering secara musiman menyediakan tempat penggembalaan untuk binatang berkuku belah seperti rusa sambar (*Rusa unicolor*) (Giesen 1987). Asosiasi komunitas mamalia berkuku genap (ungulata) lainnya yang mungkin masih tersebar di daratan-daratan aluvial dan lahan basah Delta Kayan Sembakung yaitu kijang (*Muntiacus* sp.) dan pelanduk (*Tragulus* sp.). Jenis ungulata yang lebih bersifat oportunis, yaitu babi berjenggot (*Sus barbatus*), mungkin masih melimpah keberadaannya (Meijaard dkk. 2006). Keberadaan jenis-jenis tersebut di pulau-pulau yang tersebar di Delta Kayan-Sembakung sangat beralasan karena hutan sekunder muda menyediakan makanan berupa tunas-tunas muda dan semak belukar yang sebagian besar merupakan sumber makanan utama bagi kelompok jenis ini. Kijang, rusa sambar dan babi berjenggot pada prinsipnya dapat ditemukan di seluruh bagian hutan, baik hutan yang terbuka maupun interior hutan yang rapat, seperti pinggiran hutan, pinggiran sungai, daerah terbuka yang berumput dan semak belukar sekunder (Payne dkk. 2000).

Akan tetapi, keberadaan rusa sambar, kijang dan pelanduk kemudian menjadi jarang dan jumlahnya terus menurun karena satwa-satwa ini juga merupakan satwa-satwa target perburuan (ilegal) oleh masyarakat. Meijaard dkk. (2006) menyatakan bahwa habitat terbuka di satu sisi memiliki nilai positif bagi satwa-satwa ini sebagai sumber makanan yang cukup melimpah, tetapi perburuan dan perdagangan (hasil buruan) mengurangi nilai positif tersebut, yang menjadikan mereka mudah sekali untuk ditemukan dan diburu.



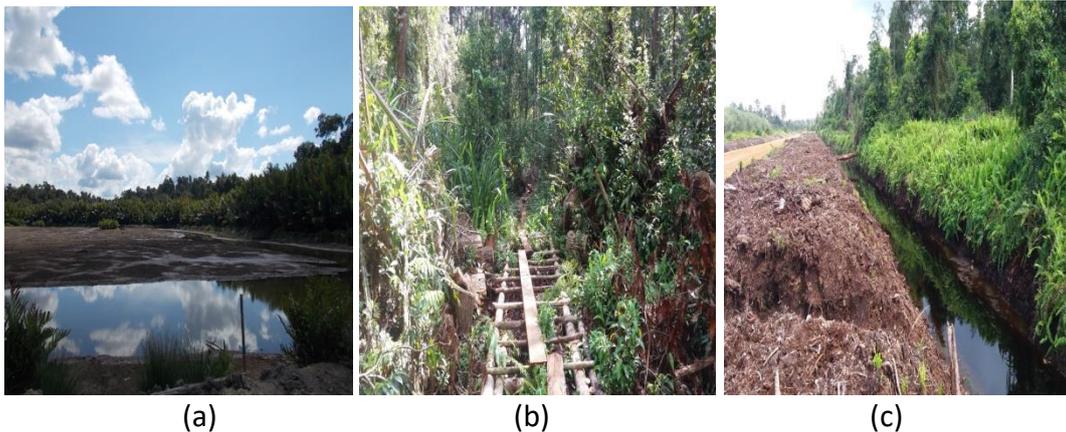
Gambar 32. Karkas rusa sambar hasil buruan warga lokal yang berhasil terdokumentasi di Pulau Mandul

3.2.2. Avifauna

3.2.2.1. Keragaman Avifauna pada Unit-unit Habitat di Delta Kayan Sembakung

Secara umum seluruh lokasi-lokasi/titik-titik pengamatan masih tergolong alami. Ada sedikit pembukaan hutan akibat aktifitas manusia di beberapa tempat, seperti tambak, penebangan kayu (Lihat **Gambar 32**) serta perladangan, tetapi semuanya masih tergolong dalam tingkatan skala kecil. Namun demikian, kekhawatiran ada di bidang pertambakan. Sepertinya usaha ini sedang dalam perkembangan pesat. Tambak-tambak yang ditemukan di wilayah Tanjung Selor, Sekatak, Tanah Merah dan Pembeliangan pemiliknya dominan adalah pengusaha yang berdomisili di Tarakan. Pembangunannya dilakukan dengan

menggunakan alat berat (excavator), sehingga luasan yang dibuka pun terbilang relatif besar tiap pemiliknya.



Gambar 33. Beberapa bentuk aktifitas manusia; (a) tambak, (b) pembalakan dan (c) kanalisasi yang menyebabkan perubahan kondisi tipe habitat mangrove, payau dan gambut di Delta Kayan-Sembakung Kalimantan Utara

Pada **Tabel 26** disajikan daftar jenis-jenis burung yang tercatat di masing-masing tipe habitat selama periode pengumpulan data lapangan. Wilayah studi diasumsikan menjadi satu kesatuan lokasi pengamatan dengan mengklasifikasikannya dalam tiga tipe habitat, yaitu payau, gambut dan mangrove (lihat **Gambar 34-38**). Secara rinci hasil pengamatan untuk masing-masing titik pengamatan disajikan pada **Lampiran 1**.

Penentuan status perlindungan burung-burung yang berhasil teramati di Delta Kayan-Sembakung didasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.

Tabel 26. Daftar jenis burung yang tercatat di masing-masing tipe habitat

Famili	No.	Jenis		Habitat			Status Distribusi	Status Perlindungan	Penyebaran Populasi
		Nama Latin	Nama Lokal	Rawa Payau	Rawa Gambut	Mangrove			
Acciptridae	1.	<i>Haliastur indus</i>	Elang bondol	X	X	X		D	Menyebar & jarang
	2.	<i>Spilornis cheela</i>	Elang-ular bido		X			D	Sedikit
	3.	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang tikus		X			D	Jarang
	4.	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang tiram		X	X		D	Jarang
	5.	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang-laut perut-putih			X		D	Sedikit
	6.	<i>Aviceda jerdoni</i>	Baza jerdon		X			D	Jarang
	7.	<i>Milvus migrans</i>	Elang paria	X				D	Sedikit
Alcedinidae	8.	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak sungai	X	X	X			Menyebar, banyak & sering
	9.	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang api	X	X	X			Jarang
	10.	<i>Ceyx rufidorsa rufidorsa</i>	Udang punggung-merah	X	X	X			Menyebar & jarang
	11.	<i>Alcedo meninting</i>	Raja-udang meninting	X					Jarang
	12.	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekaka emas		X	X			Menyebar & jarang
	13.	<i>Halcyon pileata</i>	Cekakak Cina			X		Migran	Sedikit
	14.	<i>Halcyon coromanda minor</i>	Cekakak merah		X				Sedikit
Anatidae	15.	<i>Anas querquedula</i>	Itik alis-putih			X		Migran	Sedikit
	16.	<i>Anas platyrhynchos</i>	Itik kalung			X		Migran	Sedikit
	17.	<i>Anas gibberifrons</i>	Itik benjut	X		X			Menyebar & jarang
Anhingidae	18.	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk-ular Asia		X	X		D	Menyebar & jarang
Ardeidae	19.	<i>Egretta eulophotes</i>	Kuntul Cina	X	X	X		Migran	Menyebar banyak & sering
	20.	<i>Egretta sacra</i>	Kuntul karang	X	X	X			Menyebar banyak & sering

Famili	No.	Jenis		Habitat			Status Distribusi	Status Perlindungan	Penyebaran Populasi
		Nama Latin	Nama Lokal	Rawa Payau	Rawa Gambut	Mangrove			
	21.	<i>Ardea alba</i>	Cangak besar	X	X	X	Migran	D	Menyebar banyak & sering
	22.	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	X	X	X			Menyebar banyak & sering
	23.	<i>Butorides striata</i>	Kokokan laut	X					Sedikit
Bucerotidae	24.	<i>Anthracoceros malayanus</i>	Kangkareng hitam	X	X	X		D	Menyebar & jarang
	25.	<i>Anthracoceros albirostris</i>	Kangkareng perut-putih	X	X			D	Jarang
Charadriidae	26.	<i>Phalaropus lobatus</i>	Kaki-rumbai kecil			X	Migran		Sedikit
Ciconidae	27.	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau tongtong	X	X	X		D	Menyebar & jarang
Cisticolidae	28.	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak rawa	X	X	X			Menyebar & jarang
	29.	<i>Orthotomus sericeus</i>	Cinenen merah	X	X	X			Menyebar & jarang
	30.	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen belukar	X	X	X			Menyebar & jarang
	31.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen kelabu	X	X	X			Menyebar & jarang
Columbidae	32.	<i>Treron vernans</i>	Punai gading			X			Sedikit
	33.	<i>Treron capellei</i>	Punai besar			X			Sedikit
Cuculidae	34.	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut besar	X	X	X			Menyebar & jarang
	35.	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang		X				Sedikit
	36.	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik lurik	X					Sedikit
	37.	<i>Cuculus micropterus</i>	Kangkok India	X	X				Jarang
	38.	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>	Kadalan selaya		X				Sedikit
	39.	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik kelabu		X				Sedikit
Dicaeidae	40.	<i>Prionochilus maculatus</i>	Pentis raja	X	X				Jarang
	41.	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai bunga-api	X	X	X			Menyebar & jarang
Dicruridae	42.	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Srigunting batu	X	X				Jarang
	43.	<i>Dicrurus aeneus</i>	Srigunting keladi		X				Jarang

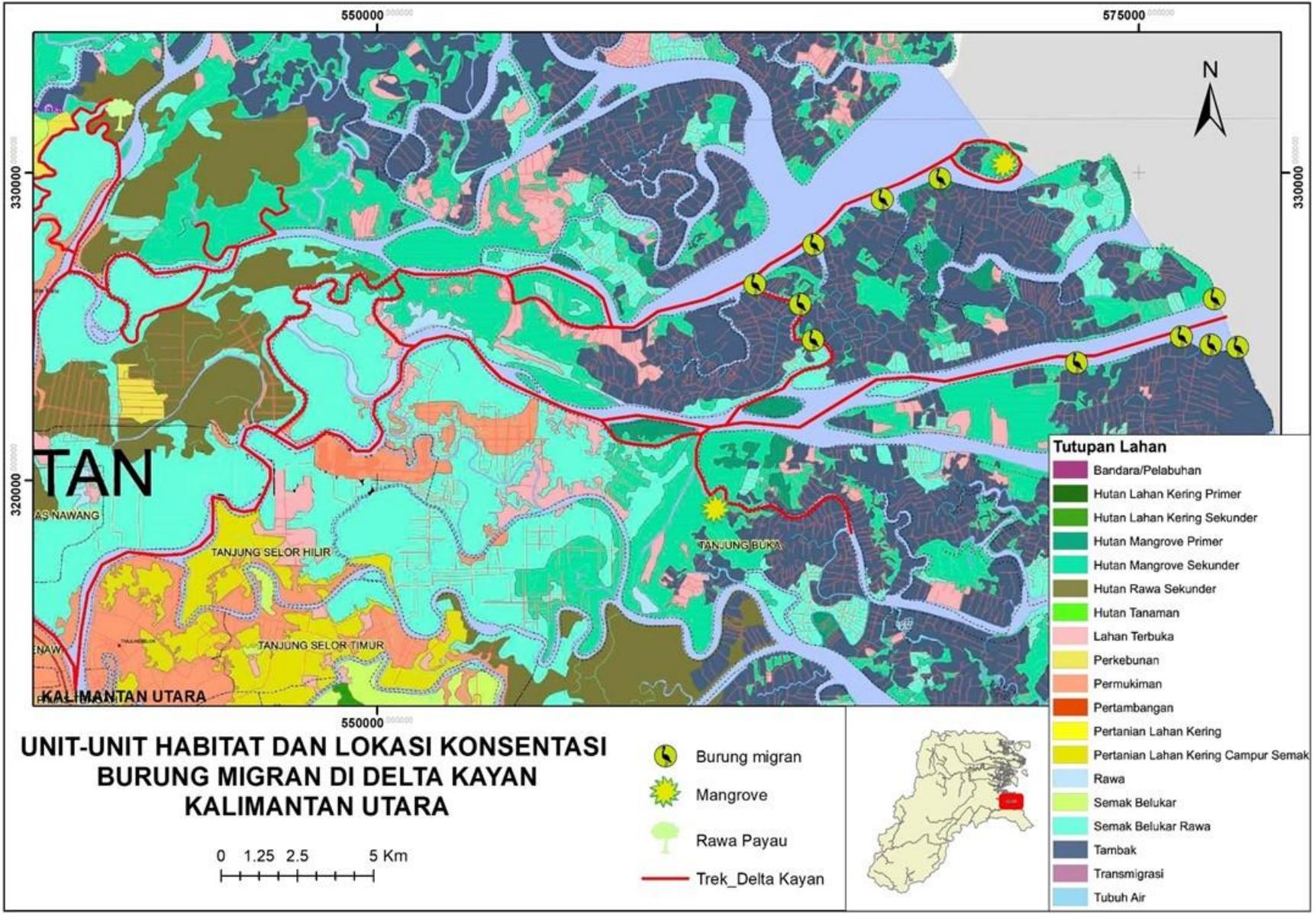
Famili	No.	Jenis		Habitat			Status Distribusi	Status Perlindungan	Penyebaran Populasi
		Nama Latin	Nama Lokal	Rawa Payau	Rawa Gambut	Mangrove			
Estrildidae	44.	<i>Lonchura leucogastra</i>	Bondol perut-putih	X	X	X	Endemik		Menyebar jarang
	45.	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan		X	X			Jarang
Eurylaimidae	46.	<i>Eurylaimus javanicus</i>	Sempur-hujan rimba		X				Sedikit
	47.	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur-hujan darat		X				Sedikit
Hirundinidae	48.	<i>Cymbirhynchus macrorhynchos</i>	Sempur-hujan sungai		X	X	Migran		Jarang
	49.	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	X					Sedikit
Laniidae	50.	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang api	X					Sedikit
Laridae	51.	<i>Lanius tigrinus</i>	Bentet loreng		X		Migran	D	Sedikit
	52.	<i>Larus ridibundus</i>	Camar kepala-hitam			X			Sedikit
Meropidae	53.	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Dara-laut sayap-putih			X	Migran	D	Jarang
	54.	<i>Sterna sumatrana</i>	Dara-laut tengkuk-hitam			X			Menyebar, banyak & sering
Monarchidae	55.	<i>Merops philippinus</i>	Kirik-kirok laut			X			Sedikit
Muscicapidae	56.	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan belang	X	X	X		D	Menyebar, banyak & sering
Nectariniidae	57.	<i>Cyornis banyumas</i>	Sikatan cacing			X			Sedikit
	58.	<i>Cyornis rufigastra</i>	Sikatan bakau			X			Sedikit
Passeridae	59.	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung-madu sepah-raja	X	X	X		D	Menyebar & jarang
	60.	<i>Hypogramma hypogrammicum</i>	Burung-madu rimba	X	X	X			Menyebar & jarang
Phasianidae	61.	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung kecil		X	X			Menyebar & jarang
	62.	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung-madu sriganti		X	X			Jarang
Picidae	63.	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa		X	X			Jarang
	64.	<i>Nectarinia calcostetha</i>	Burung-madu bakau		X	X			Jarang
Phasianidae	65.	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja Erasia			X			Sedikit
Picidae	66.	<i>Argusianus argus</i>	Kuau raja			X		D	Sedikit
	67.	<i>Meiglyptes tukki</i>	Caladi badok		X				Sedikit

Famili	No.	Jenis		Habitat			Status Distribusi	Status Perlindungan	Penyebaran Populasi
		Nama Latin	Nama Lokal	Rawa Payau	Rawa Gambut	Mangrove			
Pycnonotidae	68.	<i>Dinopium javanense</i>	Pelatuk besi		X				Sedikit
	69.	<i>Sasia abnormis</i>	Tukik tikus		X				Sedikit
	70.	<i>Dendrocopus moluccensis</i>	Caladi tilik	X			X		Jarang
	71.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerucuk	X	X		X		Menyebar & jarang
	72.	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah mata-merah	X	X				Jarang
	73.	<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah corok-corok	X					Sedikit
	74.	<i>Criniger phaeocephalus</i>	Empuloh irang		X				Jarang
Rallidae	75.	<i>Pycnonotus atriceps atriceps</i>	Cucak kuricang		X				Sedikit
	76.	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo padi	X			X		Jarang
	Ramphastidae	77.	<i>Megalaima australis</i>	Takur tenggeret	X	X		X	
78.		<i>Megalaima mystacophanos</i>	Takur warna-warni	X	X				Jarang
Scolopacidae	79.	<i>Actitis hypoleucos</i>	Trinil pantai	X			X	Migran	Menyebar, banyak & sering
	80.	<i>Tringa ochropus</i>	Trinil hijau				X	Migran	Jarang
Strigidae	81.	<i>Tringa guttifer</i>	Trinil Nordmann				X	Migran	Jarang
	82.	<i>Otus bakkamoena</i>	Celepuk reban		X				Sedikit
Sturnidae	83.	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong emas	X					Sedikit
	84.	<i>Aplonis payanensis</i>	Perling kumbang				X		Sedikit
Timaliidae	85.	<i>Macronous bornensis montanus</i>	Ciung-air coreng	X	X		X		Menyebar & jarang
	86.	<i>Malacopteron cinereum</i>	Asi topi-sisik				X		Sedikit
Trogonidae	87.	<i>Macronous ptilosus</i>	Ciung-air pongpong		X				Sedikit
	88.	<i>Harpactes diardii</i>	Luntur diard	X					Sedikit
Turdidae	89.	<i>Harpactes kasumba</i>	Luntur kasumba		X				Jarang
	90.	<i>Copsychus malabaricus</i>	Kucica hutan		X				Sedikit

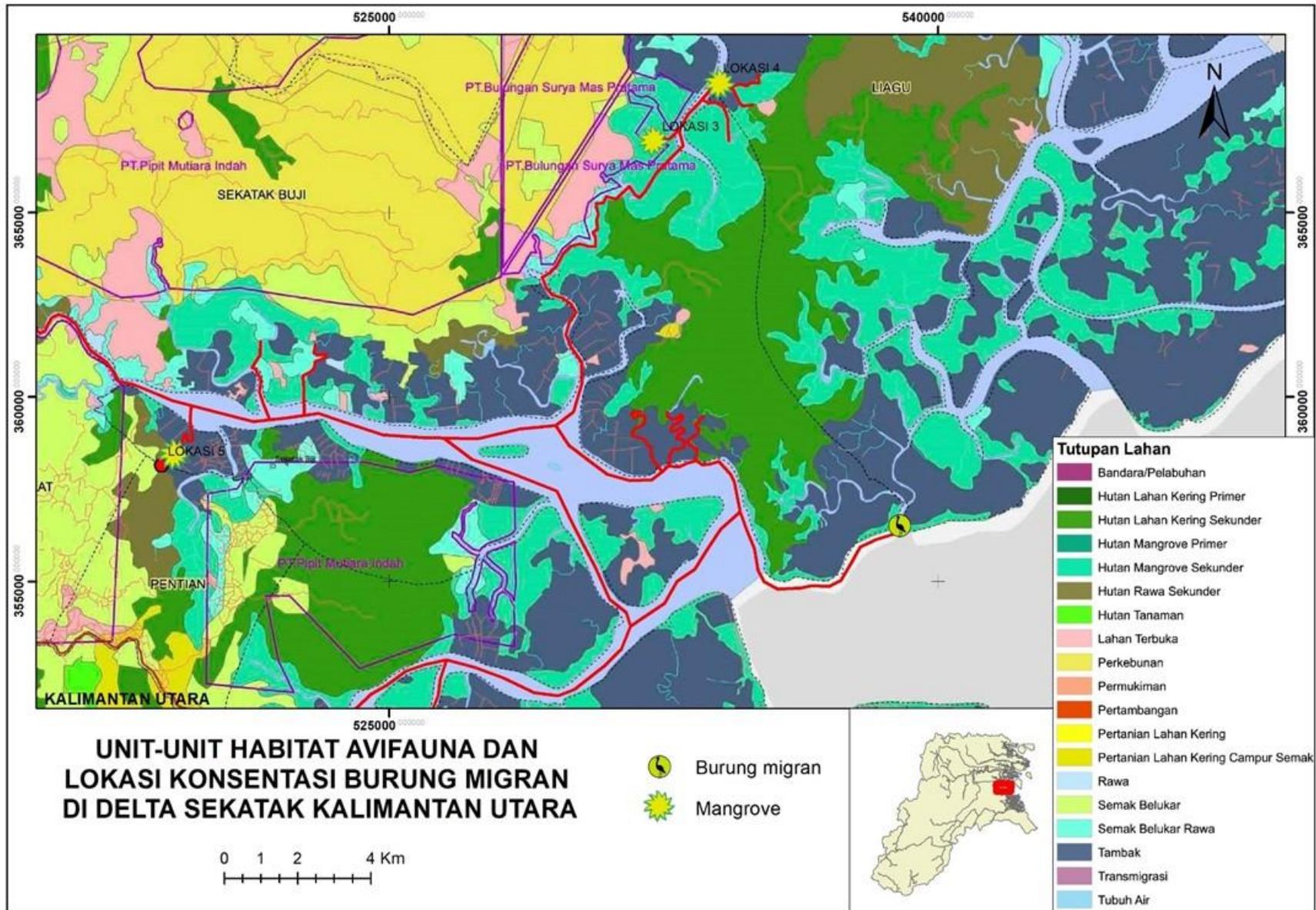
Keterangan:

Status distribusi menurut Phillipps & Phillipps (2014), selain endemik dan migran yaitu residen (penghuni tetap)

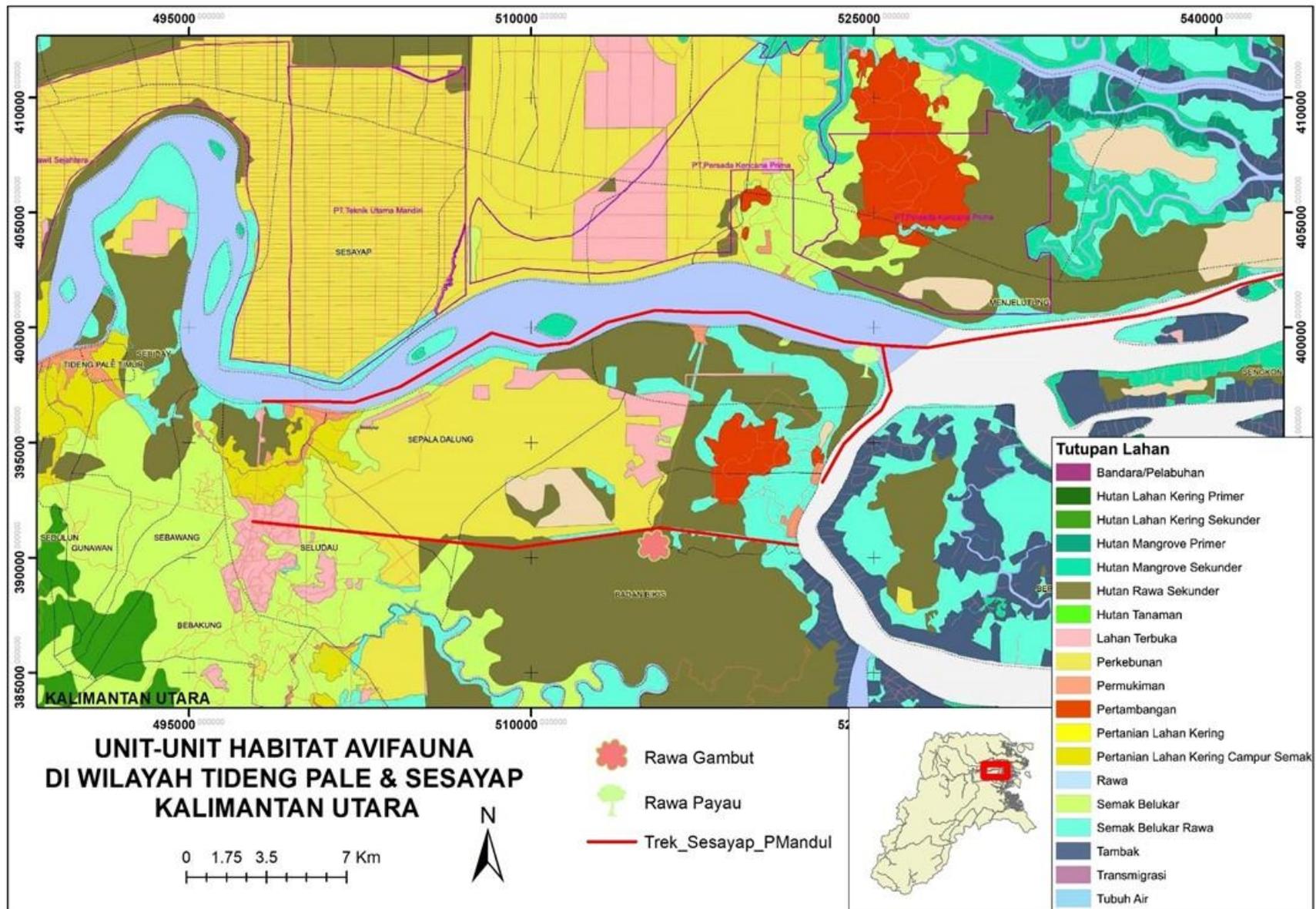
Status perlindungan = D: Dilindungi (sumber: Lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi)



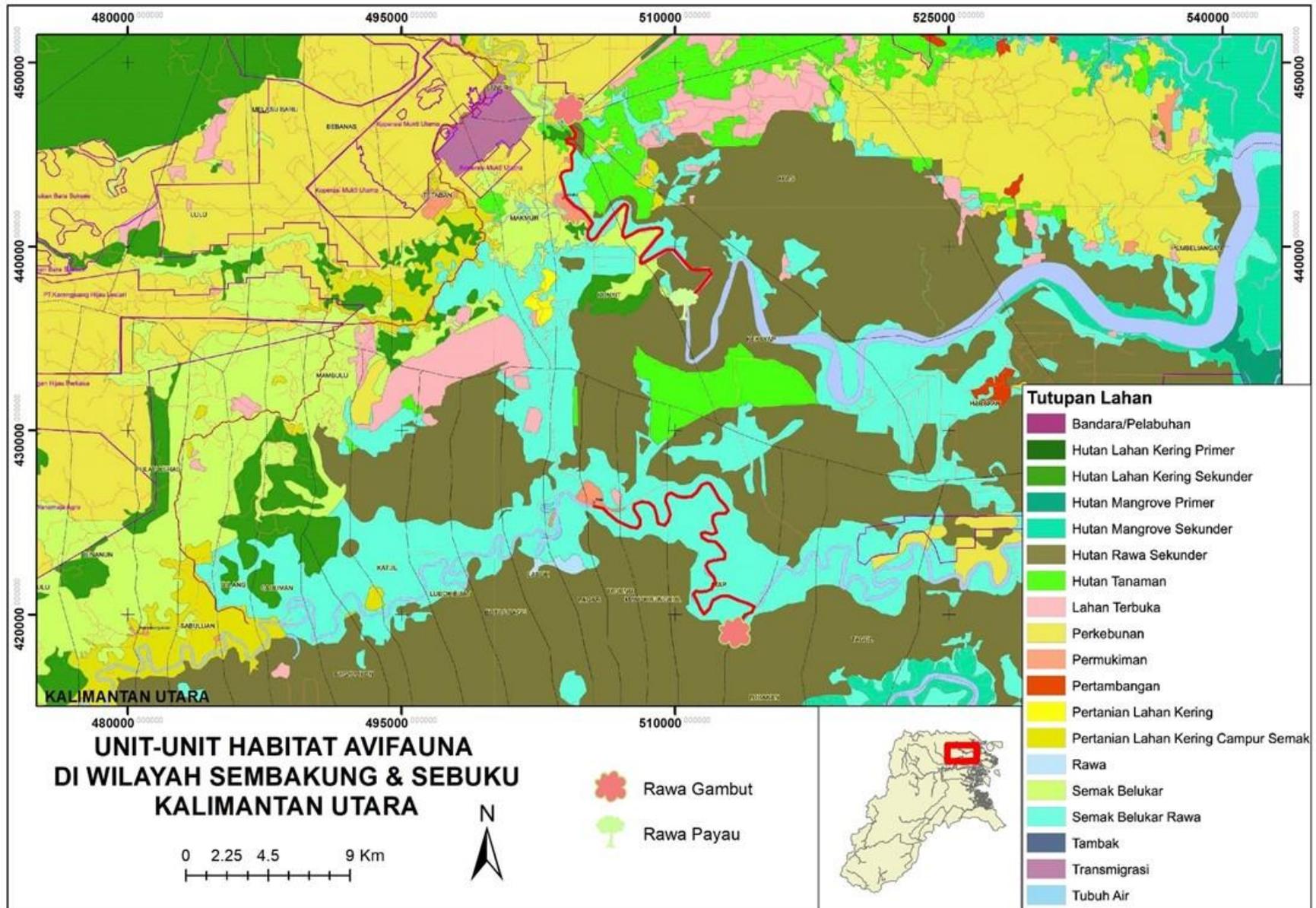
Gambar 34. Unit-unit habitat avifauna dan lokasi konsentrasi burung-burung migran yang teramati di Delta Kayan



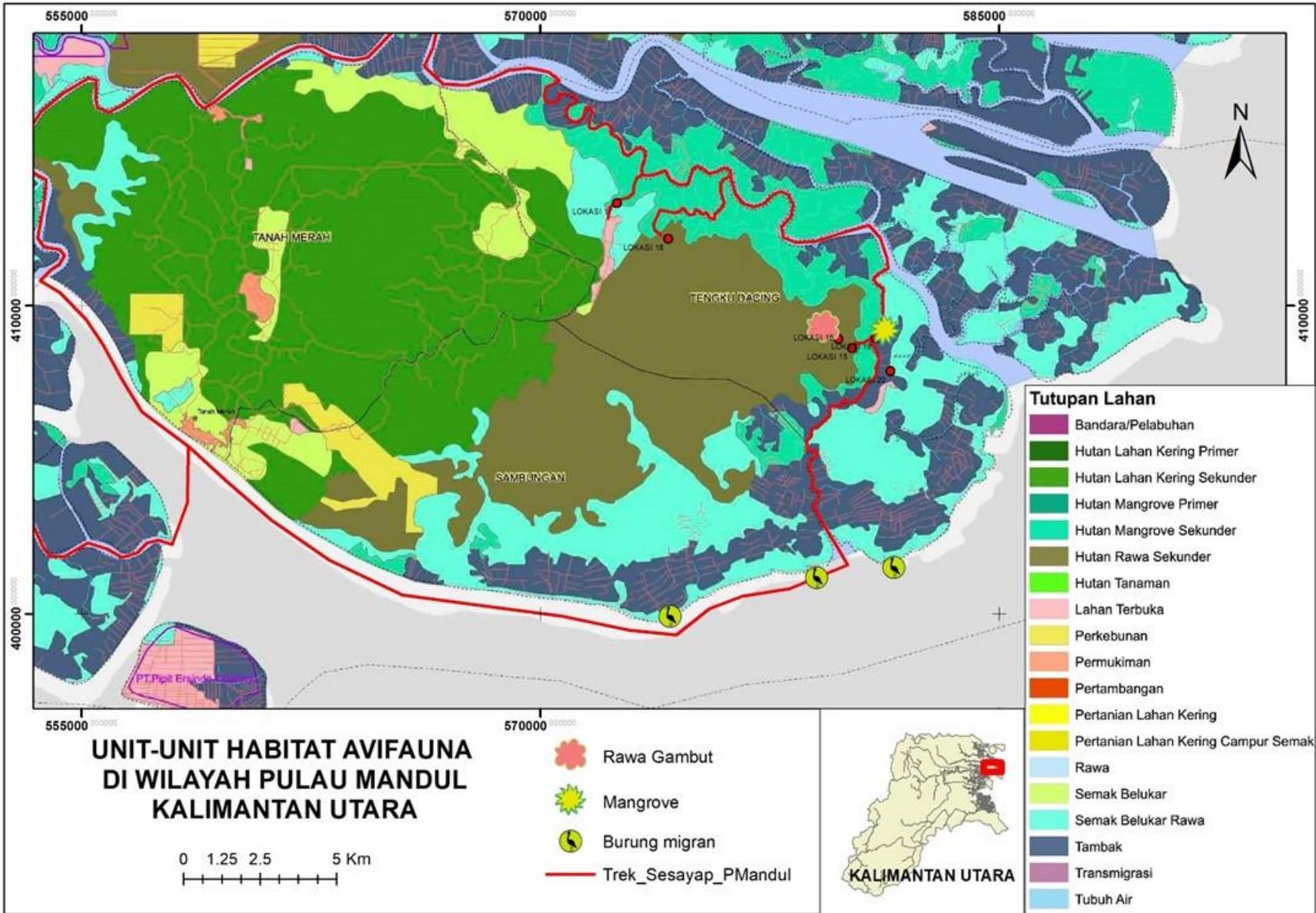
Gambar 35. Unit-unit habitat avifauna dan lokasi konsentrasi burung-burung migran yang teramati di Delta Sekatak



Gambar 36. Unit-unit habitat avifauna di wilayah Tideng Pale dan Sesayap



Gambar 37. Unit-unit habitat avifauna di wilayah Sembakung dan Sebuku



Gambar 38. Unit-unit habitat avifauna di wilayah Pulau Mandul

Secara total dalam studi ini berhasil tercatat sebanyak 90 jenis burung. Dari total tersebut, terdapat 24 jenis burung yang dilindungi (26,67%). Dengan demikian posisi wilayah Delta Kayan-Sembakung termasuk sangat strategis bila dipandang dari konservasi burung.

Secara umum dari pengamatan di lapangan kondisi populasi saat ini secara kasar dapat dikatakan tidaklah melimpah. Habitat lahan basah dan pesisir memang merupakan ekosistem dengan keragaman terkecil. Jenis-jenis pemakan buah yang utama di hutan dipterocarpaceae dataran rendah jarang terdapat di hutan mangrove (MacKinnon dkk. 2000). Keragaman jenis burung pada habitat-habitat lahan basah lebih didukung oleh stabilnya iklim mikro dan kemantapan sumber pakan terutama jenis serangga. Artinya wilayah ini besar kemungkinan sangat sensitif terhadap perubahan kondisi habitat. Bila terjadi perubahan tutupan lahan (konversi) maka secara signifikan juga mengganggu proses ekologis yang terjadi secara alami di dalamnya.

Tabel berikut menunjukkan kombinasi jumlah jenis burung hasil pengamatan pada ketiga habitat, yaitu rawa payau, rawa gambut dan mangrove.

Tabel 27. Kombinasi jumlah jenis burung pada ketiga habitat pengamatan di Delta Kayan Sembakung

Kombinasi Habitat	Jumlah Jenis Burung	Persentase (%)
Rawa payau-rawa gambut-mangrove	23	25,56
Rawa payau-rawa gambut	6	6,67
Rawa payau-mangrove	4	4,44
Rawa gambut-mangrove	9	10,00
Rawa payau	9	10,00
Rawa gambut	20	22,22
Mangrove	19	21,11
JUMLAH	90	100,00

Sebanyak 23 jenis teramati di ketiga habitat (25,56%) dan setidaknya 21,11% merupakan jumlah yang berasal dari kombinasi dua habitat. Hal ini dapat menjadi indikasi bahwa ketiga tipe habitat saling mempengaruhi satu sama lain, dibuktikan dengan banyaknya jenis burung yang teramati pada kombinasi habitat. Berbagai rantai makanan yang melibatkan satwa burung juga meliputi

ketiga tipe habitat tersebut. Dengan mengubah atau merusak satu tipe habitat dikhawatirkan juga akan merusak tipe habitat lainnya.

Secara spesifik, sebanyak 20 jenis teramati hanya hadir di habitat rawa gambut (22,22%), 19 jenis di habitat mangrove (21,11%) dan 9 jenis hadir di habitat rawa payau (10%). Hal ini menunjukkan bahwa beberapa jenis burung sangat tergantung kepada elemen fisik dan biologi lingkungannya. Jenis burung yang hadir dapat merepresentasikan kespesifikan karakter lingkungan habitat dimaksud. Hutan mangrove mempunyai berbagai jenis burung termasuk jenis pemangsa ikan dan burung pantai yang memakan komunitas invertebrata pada hamparan lumpur yang terbuka (MacKinnon dkk. 2000).

3.2.2.2. Ekologi Jenis dan Kelompok Jenis Terpilih; Kehadiran Jenis dan Kaitannya dengan Situasi Ekologis Delta Kayan Sembakung

Selain memiliki komunitas burung yang menetap, kompleks hutan mangrove dan wilayah pesisir menyediakan makanan untuk burung-burung migran yang berkunjung. Pada saat terjadinya perubahan pasang surut merupakan suatu masa yang ideal bagi berlindungnya burung, dan merupakan waktu yang ideal bagi burung untuk melakukan migrasi. Burung-burung dominan dari jenis-jenis bangau yang berkaki panjang yaitu kuntul dan cangak (dari famili Ardeidae) dan famili Ciconiidae (bangau tongtong).

Kesatuan habitat pesisir dan mangrove Delta Kayan Sembakung, terutama Delta Kayan dan pesisir timur Pulau Mandul membentuk kompleks habitat lahan basah bagi jenis-jenis kuntul. Jenis ini dapat ditemukan dalam jumlah besar, dimana kelompok besar tersebut dapat merupakan kumpulan dari jenis-jenis kuntul karang (*Egretta sacra*), kuntul Cina (*Egretta eulophotes*), cangak besar (*Ardea alba*), dan kuntul kecil (*Egretta garzetta*). Makanan mereka berupa ikan, katak dan hewan-hewan invertebrata. Pada saat studi ini dilakukan, *Egretta eulophotes* nampaknya berada pada puncak migrasi musim dingin dari China.

Jenis bangau tongtong (*Leptoptilos javanicus*) dari famili Ciconiidae juga memiliki penyebaran yang luas di Delta Kayan Sembakung. Karakter morfologi jenis-jenis dari famili Ciconiidae diantaranya; ukuran tubuh besar; paruh besar, panjang dan kuat; memiliki kaki yang panjang, sayap yang lebar dan ekor yang pendek. Jenis

dara-laut tengkuk-hitam merupakan salah satu dara-laut yang paling umum di perairan dekat pantai. Pecuk-ular Asia (*Anhinga melanogaster*) secara ekologis juga memanfaatkan lahan-lahan berair. Namun demikian jenis ini dikenal sebagai jenis yang memang suka menetap cukup lama di satu daerah dan kemudian berpindah ke tempat lain untuk juga menetap cukup lama. Makanan mereka terutama ikan atau binatang kecil yang ditangkap sambil berjalan perlahan di daerah perairan terbuka. *Egretta* spp. dan *Anhinga melanogaster* menggunakan hutan mangrove sebagai tempat beristirahat. Sedangkan *Leptoptilos javanicus* menggunakan pohon *Bruguiera mucronata* sebagai tempat bersarang.

Burung-burung penghuni lahan basah lainnya yang 'lebih berwarna' didominasi oleh cekakak sungai (*Todiramphus chloris*). Sempur-hujan sungai (*Cymbirhynchus macrorhynchos*) masih teramati pada habitat gambut dan mangrove. Sedangkan beberapa jenis lain terbatas pada habitat tertentu, yaitu raja-udang meninting (*Alcedo meninting*) pada habitat rawa payau, cekakak merah (*Halcyon coromanda minor*) pada habitat rawa gambut, dan kirik-kirik laut (*Merops philippinus*) pada habitat mangrove. Masih ditemukannya jenis burung spesifik hutan mangrove pada titik pengamatan hamparan mangrove bagian timur Pulau Mandul dapat mengindikasikan masih baiknya ekosistem mangrove di lokasi tersebut, salah satunya adalah sikatan bakau (*Cyornis rufigastra*).



Gambar 39. Konsentrasi kelompok burung kuntul di Delta Kayan



Kuntul kecil (*Egretta garzetta*)



Bangau tongtong (*Leptoptilos javanicus*)



Itik benjut (*Anas gibberifrons*)



Pecuk-ular Asia (*Anhinga melanogaster*)



Trinil pantai (*Actitis hypoleucos*)



Dara-laut tengkuk-hitam (*Sterna sumatrana*)



Kokokan laut (*Butorides striata*)

Gambar 40. Jenis-jenis burung penghuni lahan basah



Cekakak sungai
(*Todiramphus chloris*)



Sempur-hujan sungai
(*Cymbirhynchus macrorhynchos*)



Raja-udang meninting (*Alcedo meninting*)



Cekakak merah (*Halcyon coromanda minor*)



Kirik-kirik laut (*Merops philippinus*)



Sikatan bakau (*Cyornis rufigastra*)

Gambar 41. Beberapa jenis burung penghuni lahan basah yang 'lebih berwarna'

Sebanyak 7 jenis raptor dapat teramati dan semuanya merupakan jenis yang dilindungi. Ketujuh jenis ini mewakili jenis-jenis habitat pesisir dan mampu bertahan hidup di fragmen hutan berukuran kecil dan seringkali diamati berada di luar bagian hutan (Meijaard dkk. 2006), yaitu elang tiram (*Pandion haliaetus*), elang bondol (*Haliastur indus*), elang tikus (*Elanus caeruleus*), elang-ular bido

(*Spilornis cheela*), elang-laut perut-putih (*Haliaeetus leucogaster*), Baza jerdon (*Aviceda jerdoni*), dan elang paria (*Milvus migrans*).



Elang tiram (*Pandion haliaetus*)



Elang bondol (*Haliastur indus*)



Elang tikus (*Elanus caeruleus*)



Elang-ular bido (*Spilornis cheela*)

Gambar 42. Beberapa jenis raptor dilindungi yang teramati di Delta Kayan Sembakung

Sebagian besar jenis avifauna yang teramati di Delta Kayan Sembakung mempunyai habitat yang luas, meliputi hutan dataran rendah, hutan sekunder, bahkan ada yang hidup di habitat yang lebih terbuka. Masih banyak ditemukannya jenis-jenis burung yang biasanya menghuni habitat daratan membuktikan koneksi ekologis Delta Kayan Sembakung dengan pulau-pulau kecil di hamparan delta dan wilayah-wilayah terestrial di sekitarnya. Salah satu jenis dengan penyebaran luas dalam studi ini adalah kipasan belang (*Rhipidura javanica*), yang memang tersebar secara luas mulai dari hutan Dipterocarpaceae perbukitan hingga ke mangrove. Makanan jenis burung ini adalah serangga. Jenis-jenis dari famili Cuculidae, Picidae, Muscicapidae, dan Eurylamiidae, terutama pemakan serangga, juga mencari makan di hutan mangrove. Pada

musim kemarau di Kalimantan, populasi serangga meningkat hingga 3-9 kali lipat sebagai sumber pakan burung (Pearson 1975).

Jenis kuau raja (*Argusianus argus*) masih dapat diidentifikasi suaranya dari daratan tambak mangrove Sungai Pentian Delta Sekatak, menandakan masih terdapat fragmen hutan terestrial yang relatif baik kondisinya. Burung luntur, termasuk jenis yang dilindungi, sebenarnya memiliki karakter yang sangat peka terhadap fragmentasi dan isolasi habitat (Meijaard dkk. 2006, Phillipps & Phillipps 2014). Kehadiran luntur kasumba (*Harpactes kasumba*) pada beberapa lokasi pengamatan di habitat rawa gambut memberi petunjuk tentang kondisi hutan yang masih cukup baik sebagai habitat yang sesuai bagi jenis ini. Luntur diard (*Harpactes diardii*) dan tiong emas (*Gracula religiosa*) teramati secara terbatas pada habitat rawa payau di Salim Batu. Hal ini juga memberikan indikasi mengenai masih relatif baiknya fragmen hutan terestrial di sekitarnya.



Kipasan belang (*Rhipidura javanica*)



Tiong emas (*Gracula religiosa*)

Gambar 43. Jenis kipasan belang (*Rhipidura javanica*) dan tiong emas (*Gracula religiosa*) yang teramati di Delta Kayan Sembakung

Jenis rangkong dilindungi yang masih bisa ditemui di hamparan habitat rawa payau dan rawa gambut pada Delta Kayan Sembakung adalah kangkareng hitam (*Anthracoceros malayanus*) dan kangkareng perut-putih (*Anthracoceros albirostris*). Kedua jenis ini termasuk jenis rangkong yang toleran terhadap terbukanya habitat, karena meskipun terjadi penurunan luasan hutan alami yang tentunya saja berimbas pada menurunnya kepadatan pohon yang menjadi sumber makanannya, populasi keduanya di hutan tidak langsung menurun dengan drastis. Alasan utama tingginya toleransi kedua jenis ini, setidaknya dalam jangka pendek, adalah umurnya yang panjang, sehingga memungkinkan

jenis ini bertahan selama beberapa tahun meskipun berada/hidup di areal yang tidak sesuai. Walaupun pada situasi tersebut hutan masih memiliki makanan yang memadai bagi burung-burung dewasa, tetapi untuk bertahan hidup saja dan tidak untuk berkembang biak. Rangkong memerlukan jumlah makanan yang besar dan tempat untuk bersarang, sehingga rangkong hanya dapat bertahan untuk beberapa tahun setelah hutan tidak layak lagi untuk berkembang biak. Walaupun demikian, meskipun bersifat teritorial, wilayah jelajahnya yang luas memungkinkan mereka untuk mendapatkan sumber makanan di hutan-hutan yang lokasinya lebih jauh (Strange 1998, Meijaard dkk. 2006).



Kangkareng perut-putih
(*Anthracoceros albirostris*)



Kangkareng hitam
(*Anthracoceros malayanus*)

Gambar 44. Jenis rangkong yang dijumpai pada habitat-habitat rawa gambut dan rawa payau yang berbatasan dengan hutan daratan di Delta Kayan Sembakung

3.2.3. Herpetofauna

3.2.3.1. Identifikasi Jenis Amfibi dan Reptil di Habitat Rawa Payau

Habitat rawa payau adalah habitat yang terbentuk di atas tanah aluvial yang tergenang air payau untuk masa yang panjang, berasosiasi dengan daerah aliran sungai yang rendah letaknya dan berada di daerah hilir. Ada dua titik lokasi pengambilan data (pengamatan) dalam studi ini: lokasi 1 dan lokasi 12. Kedua lokasi memiliki kesamaan yaitu berada di tepi sungai, yang akan tergenang saat air pasang namun masih ada sedikit tergenang jika air surut. Lokasi 1 secara administrasi berada di Desa Salim Batu, lokasi sebagian sudah dibuka oleh pemerintah untuk pembuatan kanal seperti terlihat pada **Gambar 45**.



Gambar 45. Lokasi 1 yaitu habitat rawa payau, sudah ada pembuatan kanal oleh pemerintah

Dari hasil pengamatan di kedua lokasi diperoleh jumlah jenis sebanyak 14 jenis (9 jenis amfibi dan 5 jenis reptil), lokasi 1 teridentifikasi 9 jenis dan lokasi 12 sebanyak 9 jenis. Sebaran jenis dan jumlah individu pada masing lokasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 28. Jenis-jenis amfibi dan reptil di habitat rawa payau

No	Jenis	Individu	
		Lokasi 1	Lokasi 12
	Amfibi		
1	<i>Pulchrana baramica</i>	4	2
2	<i>Limnonectes paramacrodon</i>	1	1
3	<i>Chalcorana raniceps</i>	1	
4	<i>Fejervarya cancrivora</i>	2	
5	<i>Fejervarya limnocharis</i>	1	1
6	<i>Polypedates leucomystax</i>	4	
7	<i>Polypedates macrotis</i>	2	1
8	<i>Rhacophorus pardalis</i>		2
9	<i>Polypedates colletti</i>		1
	Reptil		
10	<i>Eutrophis multifasciata</i>		2

No	Jenis	Individu	
		Lokasi 1	Lokasi 12
11	<i>Denrelaphis pictus</i>	1	
12	<i>Gonyosoma oxycephalum</i>		1
13	<i>Crocodylus porosus</i>	2	4
14	<i>Varanus salvator</i>	1	
Jumlah Jenis		10	9
Jumlah Individu		19	15

Berdasarkan tabel di atas jumlah jenis dan individu yang dijumpai pada 2 lokasi tersebut relatif tidak terlalu jauh berbeda, meskipun ada jenis yang hadir di lokasi 1 tetapi tidak terlihat di lokasi 12 demikian pula sebaliknya, dan ada 5 jenis yang ditemukan pada kedua lokasi. Jenis-jenis yang dijumpai sebagian adalah jenis yang biasa (prefer) mendiami area relatif terbuka hingga sekunder muda seperti *Fejervarya cancrivora*, *Fejervarya limnocharis*, *Polypedates leucomystax*, *Eutrophis multifasciata*. Meskipun pada lokasi penelitian terlihat adanya beberapa bukaan lahan namun ada beberapa jenis yang biasa mendiami habitat sekunder tua hingga primer seperti *Rhacophorus pardalis*, *Polypedates colletti*, *Chalcorana raniceps* yang masih dijumpai. Walaupun dalam kelimpahan individu yang kecil hal ini bisa menjadi indikasi yang baik terhadap kualitas habitat tersebut. Jika habitat ini dipertahankan (dilindungi) bisa jadi jenis-jenis ini akan ditemukan dalam jumlah berlimpah.

3.2.3.2. Identifikasi Jenis Amfibi dan Reptil di Habitat Mangrove

Habitat mangrove menempati pantai berlumpur di dalam wilayah pasang surut, dari tingkat pasang tertinggi sampai tingkat air surut terendah. Mangrove hanya terdapat di pantai yang kekuatan ombaknya terpecah oleh penghalang berupa pasir, terumbu karang, atau pulau. Ekosistem mangrove dapat dibedakan dalam 3 tipe utama: bentuk pantai/delta; bentuk muara sungai/laguna, dan bentuk pulau (MacKinnon dkk. 2000). Ada 3 lokasi pengamatan yang menjadi representasi dari tipe habitat ini: lokasi 2 (bentuk pulau), 4 (muara sungai/laguna) dan 5 (delta). Ketiga lokasi ini berdekatan/berdampingan dengan tambak masyarakat.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di ketiga lokasi ini diperoleh 9 jenis herpetofauna yang teridentifikasi dan terbagi dalam kelompok amfibi 2 jenis dan

reptil 7 jenis. Sebaran masing-masing jenis dan jumlah individu di tiap lokasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 29. Jenis-jenis amfibi dan reptil di mangrove

No	Jenis	Individu		
		Lokasi 2	Lokasi 4	Lokasi 5
Amfibi				
1	<i>Fejervarya cancrivora</i>	27	14	1
2	<i>Fejervarya limnocharis</i>	6		
Reptil				
3	<i>Homalapsis buccata</i>	6		
4	<i>Hemidactylus sp.</i>	3		
5	<i>Dasia vittata</i>			2
6	<i>Emoia atrocostata</i>	1	1	
7	<i>Eutrophis multifasciata</i>	4	1	1
8	<i>Varanus salvator</i>	1	1	1
9	<i>Crocodylus porosus</i>	5	-	1
Jumlah Jenis		7	4	5
Jumlah Individu		53	17	6

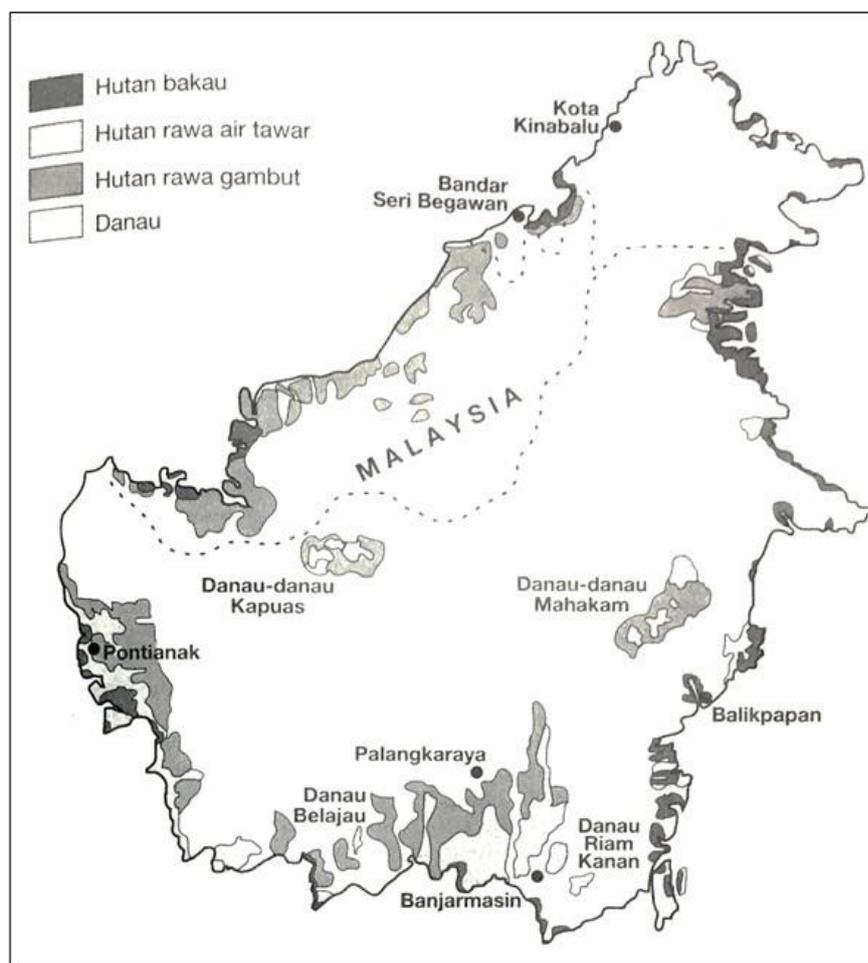


Gambar 46. *Fejervarya cancrivora*, jenis katak yang dominan di habitat mangrove

Hanya ditemukan 2 jenis amfibi (katak) pada lokasi ini, yaitu *Fejervarya cancrivora* dan *Fejervarya limnocharis* jenis ini khususnya *Fejervarya cancrivora* memang diketahui dapat bertahan di habitat dengan salinitas yang relatif cukup tinggi. Diketahui tidak banyak jenis amfibi hidup di area bersalinitas tinggi. Lebih dari 7200 spesies amfibi yang ada di dunia, namun jumlah spesies toleran garam yang dikenal hanya 144 jenis dan ini masih relatif kecil (Hopkins 2015).

3.2.3.3. Identifikasi Jenis Amfibi dan Reptil di Habitat Rawa Gambut

Ada 5 titik lokasi penelitian di habitat rawa gambut ini, bila diperhatikan habitat rawa gambut dalam studi ini sebagian besar tersebar agak ke arah dalam daratan pulau Kalimantan meskipun masih relatif dekat dengan wilayah pesisir, kecuali 1 lokasi yang berada di Pulau Mandul. Hal ini sesuai dengan sketsa sebaran rawa gambut yang dibuat oleh MacKinnon dkk. (2000).



Gambar 47. Sketsa peta habitat lahan basah yang masih tersisa di Kalimantan (Mackinnon dkk. 2000)

Memiliki keterwakilan lokasi pengamatan yang lebih banyak dibandingkan dengan dua tipe habitat sebelumnya, jumlah temuan jenis di habitat rawa gambut ini pada tiap lokasi relatif tidak terlalu jauh berbeda. Jenis-jenis amfibi dan reptil yang ditemukan di habitat ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 30. Jenis-jenis amfibi dan reptil di habitat rawa gambut

No	Jenis	Individu				
		Lokasi 6	Lokas i 9	Lokas i 11	Lokas i 14	Lokasi 16
Amfibi						
1	<i>Pulchrana baramica</i>	2	3	2	2	3
2	<i>Hylarana erythraea</i>			1		1
3	<i>Fejervarya cancrivora</i>			1		
4	<i>Chalcorana raniceps</i>					10
5	<i>Occidozyga leavis</i>				3	
6	<i>Rhacophorus harrisoni</i>	1			6	
Reptil						
7	<i>Dryocalamus subannulatus</i>	1				
8	<i>Gonocephalus jubata</i>	1				
9	<i>Eutrophis multifasciata</i>	2	2	2	1	2
10	<i>Crocodylus porosus</i>	2	6		3	
11	<i>Xenopeltis unicolor</i>			1		
12	<i>Boiga denrophi</i>				1	
13	<i>Varanus salvator</i>					1
Jumlah Jenis		6	3	5	6	5
Jumlah Individu		9	11	7	16	17

Dari **Tabel 30** terlihat amfibi (katak) jenis *Pulchrana baramica* hadir di setiap lokasi, jenis ini diketahui sebagian besar mendiami habitat rawa yang berdekatan dengan pesisir (Inger & Stuebing 2005). Sedangkan jenis reptil (kadal) adalah *Eutrophis multifasciata* yang hadir di kelima lokasi, kadal ini adalah jenis kadal umum yang menyebar luas, mendiami tepi hutan hingga ke pemukiman, dari pesisir hingga ketinggian 1800 dpl (Das 2010).



Gambar 48. *Pulchrana baramica* (A) dan *Eutrophis multifasciata* (B), jenis amfibi dan reptil yang hadir di lima lokasi habitat rawa gambut

Masih ditemukannya jenis *Rhacophorus harrisoni* dan *Chalcorana raniceps* di lokasi 5,14, dan 16 dapat diduga bahwa ketiga lokasi ini masih relatif baik, karena kedua jenis amfibi ini biasa mendiami habitat hutan sekunder tua hingga primer (Inger 2005).



Gambar 49. Bekas penebangan yang dijumpai di salah satu lokasi penelitian. Sebagian lokasi telah mengalami perambahan seperti pada lokasi 9 yang berada di Desa Atap Kecamatan Sembakung. Pada lokasi tampak bekas pembalakan tradisional. Berdasarkan informasi pembalakan biasanya dilakukan oleh masyarakat sekitar untuk pemenuhan kebutuhan bahan bangunan rumah.

Keterbukaan tajuk yang dilakukan pembalakan ini jika tidak terkendali bisa jadi akan mengancam kualitas/kelestarian habitat ini yang pada akhirnya akan mengancam keberadaan jenis amfibi dan reptil yang mendiaminya.

3.2.3.4. Kehadiran Jenis antar Habitat

Dari temuan (kehadiran) jenis di setiap lokasi (tipe habitat) yang telah disampaikan di atas, ada beberapa jenis yang selalu hadir pada tiap lokasi namun ada pula yang hadir hanya pada satu lokasi saja. Untuk memperjelas kehadiran jenis pada tiap tipe habitat dapat dilihat pada **Tabel 31**.

Tabel 31. Jenis-jenis amfibi dan reptil di tiga tipe habitat penelitian

No	Jenis	Famili	Individu Tiap Habitat		
			Rawa Payau	Mangrove	Rawa Gambut
Amfibi					
1	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Dicroglossidae	2	42	1
2	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Dicroglossidae	2	6	
3	<i>Limnonectes paramacrodon</i>	Dicroglossidae	2		
4	<i>Occidozyga leavis</i>	Dicroglossidae			3
5	<i>Chalcorana raniceps</i>	Ranidae	1		10
6	<i>Hylarana erythraea</i>	Ranidae			2
7	<i>Pulchrana baramica</i>	Ranidae	6		12
8	<i>Polypedates colletti</i>	Rhacophoridae	1		
9	<i>Polypedates leucomystax</i>	Rhacophoridae	4		
10	<i>Polypedates macrotis</i>	Rhacophoridae	3		
11	<i>Rhacophorus harrisoni</i>	Rhacophoridae			7
12	<i>Rhacophorus pardalis</i>	Rhacophoridae	2		
Reptil					
13	<i>Gonocephalus jubata</i>	Agamidae			1
14	<i>Boiga denrophi</i>	Colobridae			1
15	<i>Dryocalamus subannulatus</i>	Colobridae			1
16	<i>Gonyosoma oxycephalum</i>	Colobridae	1		
17	<i>Crocodylus porosus</i>	Crocodylidae	6	6	11
18	<i>Denrelaphis pictus</i>	Crocodylidae	1		
19	<i>Hemidactylus sp</i>	Gekkonidae		3	
20	<i>Homalopsis buccata</i>	Homalopsidae		6	
21	<i>Dasia vittata</i>	Scincidae		2	
22	<i>Emoia atrocostata</i>	Scincidae		2	

No	Jenis	Famili	Individu Tiap Habitat		
			Rawa Payau	Mangrove	Rawa Gambut
23	<i>Eutrophis multifasciata</i>	Scincidae	2	6	9
24	<i>Varanus salvator</i>	Varanidae	1	3	1
25	<i>Xenopeltis unicolor</i>	Xenopeltidae			1
Jumlah Individu			34	76	60
Jumlah Jenis			14	9	13

Dari **Tabel 33** terlihat bahwa habitat rawa payau memiliki jumlah jenis yang paling banyak, hal ini bisa jadi dikarenakan tipikal habitat ini biasanya berdampingan dengan hutan dataran rendah yang terkenal dengan kekayaan jenisnya. Sebagian besar jenis amfibi dan reptil yang dijumpai di rawa payau ini biasanya dijumpai pula di hutan dataran rendah tentu dengan kerapatan dan kelimpahan individu yang berbeda.

Habitat mangrove adalah lokasi dengan jenis paling sedikit namun dengan temuan jumlah individu yang paling banyak. Hal ini bisa dipahami karena lokasi ini sebagian besar berdampingan dengan tambak masyarakat. Hal ini terlihat pula dengan berlimpahnya jenis *Fejervarya cancrivora*, jenis ini selain tahan dengan salinitas air (kadar garam) yang tinggi juga merupakan pemakan kepiting yang biasa banyak dijumpai di mangrove dan tambak.

Crocodylus porosus adalah jenis buaya muara dijumpai pada setiap tipe habitat dengan jumlah individu yang relatif banyak dibandingkan dengan jenis reptil lainnya. Ini bisa dipahami karena hampir semua lokasi berada di daerah aliran sungai terutama berdekatan dengan tubuh aliran sungai.

3.2.3.5. Status Perlindungan Jenis Amfibi dan Reptil

Hampir seluruh siklus hidup amfibi khususnya ordo anura bergantung pada konsistensi keragaman habitat mikro, seperti serasah daun untuk meloloskan diri dari pemangsa, bersarang, berlindung dari kekeringan (Scott 1976, Vitt & Caldwell 1994, 2001 dalam Meijaard dkk. 2006). Pembukaan tajuk secara drastis mempengaruhi lingkungan dasar hutan (seperti cahaya, suhu, kelembaban dan akumulasi serasah). Hilangnya atau perubahan kualitas serasah daun berpengaruh terhadap anura secara langsung maupun tidak langsung (Zou dkk.

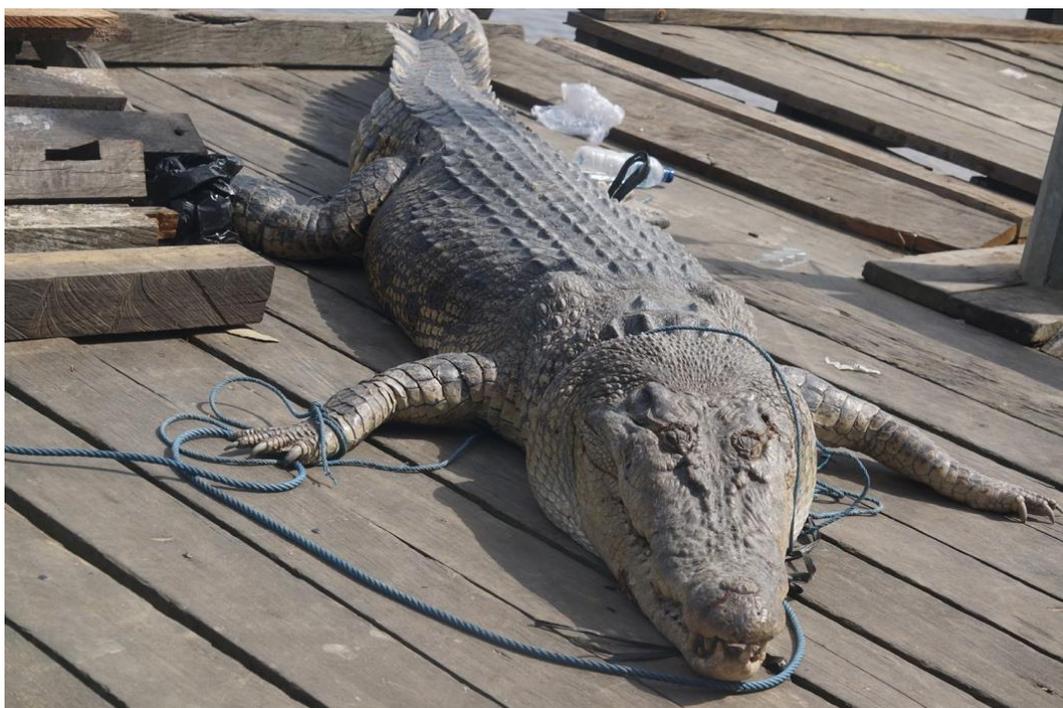
1995). Oleh karena itu amfibi dan reptil memiliki resiko yang besar terhadap perubahan lingkungan/habitatnya.

Amfibi merupakan komponen penting dalam jaringan makanan di daerah tropis karena kemungkinan merupakan insektivora terestrial yang utama (Reagen & Waide 1996). Namun demikian amfibi huan tropis mengalami penurunan dramatis secara global yang disebabkan oleh serangkaian faktor, termasuk hilangnya habitat, perubahan iklim, serta penyakit (Daszak dkk. 2001). Badan Konservasi Dunia (IUCN) pada tahun 2008 menunjukkan bahwa sepertiga dari spesies dunia terancam. Angkanya sekitar 16.928 (38%) spesies terancam dari total jumlah 44.838 spesies terdata. Di antara yang paling terancam (punah) adalah jenis katak dan mamalia. Masih minimnya informasi kelimpahan (populasi) jenis amfibi dan reptil baik skala nasional maupun global menjadikan kelompok satwa ini relatif sulit untuk evaluasi status (konservasi) perlindungannya. **Tabel 32** menunjukkan status perlindungan terhadap jenis amfibi dan reptil yang teridentifikasi dalam studi ini.

Tabel 32. Status perlindungan jenis amfibi dan reptil yang dijumpai di lokasi studi

No	Jenis	Famili	Status		
			IUCN	CITES	RI
Amfibi					
1	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Dicroglossidae	LC		
2	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Dicroglossidae	LC		
3	<i>Limnonectes paramacrodon</i>	Dicroglossidae	NT		
4	<i>Occidozyga leavis</i>	Dicroglossidae	LC		
5	<i>Chalcorana raniceps</i>	Ranidae	LC		
6	<i>Hylarana erythraea</i>	Ranidae	LC		
7	<i>Pulchrana baramica</i>	Ranidae	LC		
8	<i>Polypedates colletti</i>	Rhacophorida	LC		
9	<i>Polypedates leucomystax</i>	Rhacophorida	LC		
10	<i>Polypedates macrotis</i>	Rhacophorida	LC		
11	<i>Rhacophorus harrisoni</i>	Rhacophorida	LC		
12	<i>Rhacophorus pardalis</i>	Rhacophorida	LC		
Reptil					

No	Jenis	Famili	Status		
			IUCN	CITES	RI
13	<i>Gonocephalus jubata</i>	Agamidae	LC		
14	<i>Boiga denrophi</i>	Colobridae			
15	<i>Dryocalamus subannulatus</i>	Colobridae	LC		
16	<i>Gonyosoma oxycephalum</i>	Colobridae	LC		
17	<i>Crocodylus porosus</i>	Crocodylidae	LC	I	D
18	<i>Denrelaphis pictus</i>	Crocodylidae	LC		
19	<i>Hemidactylus sp</i>	Gekkonidae			
20	<i>Homalapsis buccata</i>	Homalopsidae	LC		
21	<i>Dasia vittata</i>	Scincidae	LC		
22	<i>Emoia atrocostata</i>	Scincidae			
23	<i>Eutrophis multifasciata</i>	Scincidae	LC		
24	<i>Varanus salvator</i>	Varanidae		II	
25	<i>Xenopeltis unicolor</i>	Xenopeltidae	LC		



Gambar 50. Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) yang ditangkap masyarakat karena dikuatirkan akan memangsa manusia

Dari **Tabel 32** berdasarkan status IUCN terlihat bahwa amfibi dan reptil sebagian besar adalah berstatus *Least Concern* (LC) kecuali *Limnonectes paramacrodon* yang baerstatus hampir terancam/Near Threatened (NT). Sedangkan berdasarkan peraturan perundangan RI hanya ada 1 jenis yang yang dilindungi

yaitu jenis buaya muara (*Crocodylus porosus*), jenis ini dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018. Jenis ini juga masuk Appendix I CITES, yang berarti jenis ini tidak boleh (dilarang) diperdagangkan antar negara.

Buaya muara (*Crocodylus porosus*) meskipun terlihat relatif berlimpah di lokasi penelitian tetapi jenis ini ternyata memiliki beban tekanan perburuan dan konflik yang relatif tinggi terutama dari masyarakat sekitar. Hal ini (konflik) terjadi dikarenakan masyarakat merasa tidak aman jika ada buaya di sekitar mereka. Berdasarkan informasi beberapa masyarakat keadaan ini sebagai akibat dari beberapa kasus adanya buaya yang memangsa manusia. Menilai dan menyelesaikan konflik antara manusia dan satwa liar dalam hal ini buaya muara adalah hal yang tidak mudah. Hill dkk. (2002) dalam Hockings & Humle (2010) menyatakan bahwa pihak yang bertanggung jawab dalam penilaian maupun pengelolaan konflik antara manusia dan satwa liar harus memahami permasalahan-permasalahan penting yang ada di tingkat lokal, sejauh mana dan berapa lama permasalahan tersebut terjadi, serta kelompok masyarakat mana saja yang merasakan atau beranggapan bahwa mereka beresiko terkena dampaknya. Namun demikian penyusunan strategi penyelesaian konflik satwa liar ini harus segera dilakukan.

3.2.4. Kupu-kupu (*Rhopalocera*)

Hasil penelusuran lapangan di 20 titik pengamatan, berhasil dicatat perjumpaan 608 individu kupu-kupu. Setelah melalui proses identifikasi spesimen, kupu-kupu tersebut termasuk dalam 92 spesies yang tersebar pada 6 famili. Berdasarkan temuan tersebut, seluruh famili kupu-kupu (*Rhopalocera*) mempunyai keterwakilan, mengingat jumlah seluruh famili yang terdapat pada kupu-kupu hanya sebanyak 6 famili saja. Kendati seluruh famili terwakili, namun sebaran spesies dari masing-masing famili tidaklah merata. Hal ini tergambar dari adanya famili-famili dominan, seperti Nymphalidae dan Lycaenidae. Pada famili Hesperidae ditemukan sebanyak 7 spesies, Lycaenidae 25 spesies, Nymphalidae 46 spesies, Papilionidae 5 spesies, Pieridae 7 spesies, serta famili

Riodinidae 2 spesies. Hasil temuan lapangan secara lengkap dapat dilihat pada Error! Reference source not found.3.

Berdasarkan nilai absolut temuan lapangan dan karakteristik pola temuannya (perhitungan Chao 1, Chao 2, Jack-Knife 1, dan Jack-Knife 2), jumlah spesies temuan lapangan baru mencapai 40–71 % atau estimasi spesies di Kawasan Delta Kayan-Sembakung dapat mencapai 131–235 spesies (dari 92 spesies yang telah terobservasi pada studi ini). **Gambar 51** menampilkan grafik perhitungan masing-masing estimator, dimana perhitungan Chao 1 memprediksi keberadaan 235 spesies, Chao 2 sebanyak 148 spesies, Jack-Knife 1 sebanyak 131 spesies, dan Jack-Knife 2 mengestimasi keberadaan 155 spesies yang terdapat di dalam kawasan.

Tabel 33. Distribusi spesies dan individu kupu-kupu berdasarkan hasil sampling pada setiap lokasi di Delta Kayan-Sembakung

Famili/Spesies	Individu per Lokasi																				Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Hesperiidae																					
<i>Hasora badra</i>														1							1
<i>Hasora vitta</i>														2							2
<i>Hyarotis iadera</i>																		1			1
<i>Potanthus confucius</i>	1																				1
<i>Tagiades japetus</i>																		1			1
<i>Taractrocera ardonia</i>					1		1														2
<i>Telicota augias</i>														3							3
Lycaenidae																					
<i>Allotinus horsfieldi</i>							1														1
<i>Allotinus unicolor</i>														1							1
<i>Anthene lycaenina</i>		2		5	4																11
<i>Arhopala agrata</i>											1										1
<i>Arhopala atosia</i>									4												4
<i>Arhopala avatha</i>											1										1
<i>Arhopala overdijkinki</i>		4																			4
<i>Arhopala pseudocentaurus</i>		9		8	1				1									1		2	22
<i>Cigaritis kutu</i>																		1			1
<i>Cigaritis syama</i>																		2			2
<i>Drupadia johorensis</i>									1												1
<i>Drupadia theda</i>							4		1					2	2	1		6			16
<i>Hypolycaena erylus</i>	2	6		27					1							1		1		2	40
<i>Hypolycaena thecloides</i>																		1			1
<i>Jamides aratus</i>										3		2	1	2							8
<i>Jamides philatus</i>					1							5		1							7
<i>Jamides zebra</i>												3									3

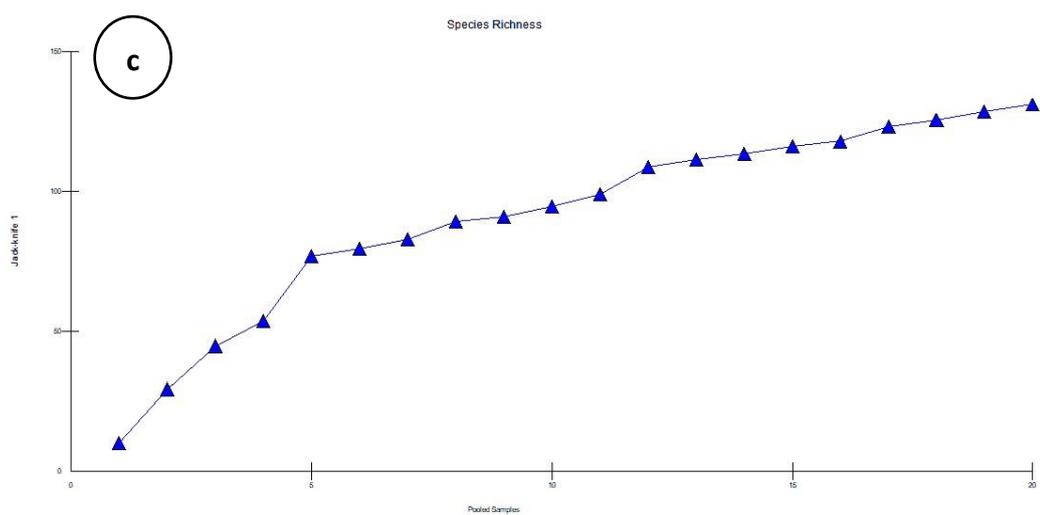
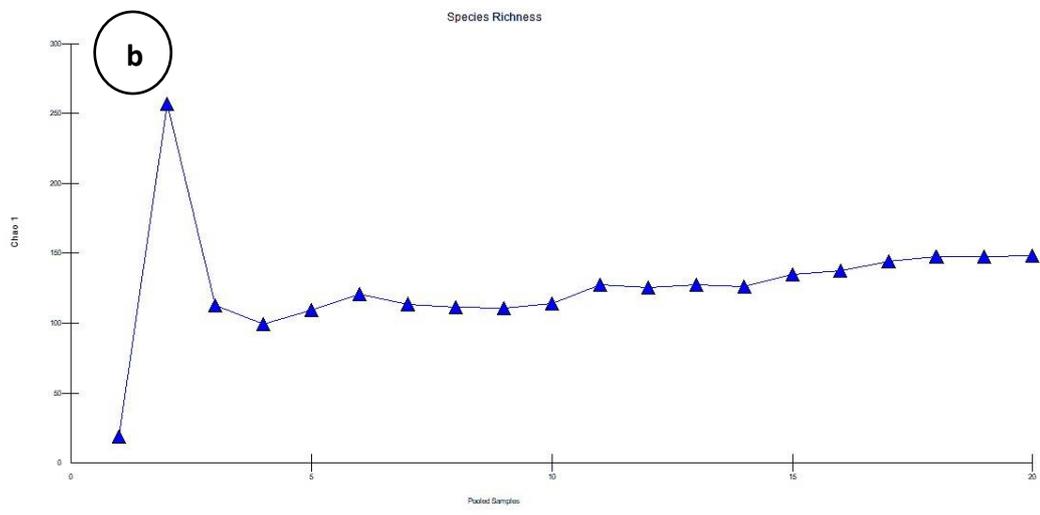
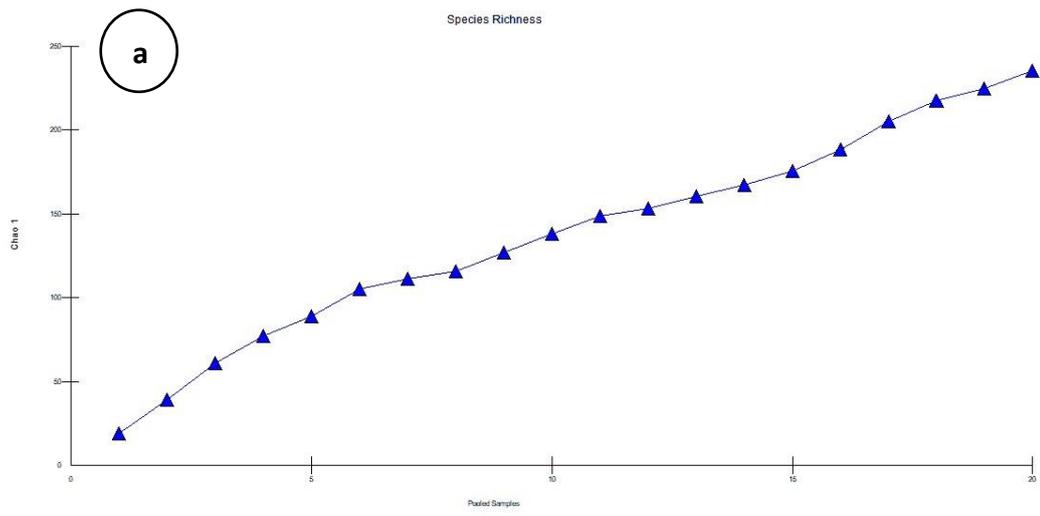
Famili/Spesies	Individu per Lokasi																				Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Logania distanti</i>														1							1
<i>Miletus gopara</i>														1							1
<i>Nacaduba russelli</i>						1	1		1		1							1			5
<i>Nacaduba sanaya</i>						2	2				1			2							7
<i>Nacaduba solta</i>	4	2		5																3	14
<i>Ritra aurea</i>															1						1
<i>Tajuria ister</i>																		1			1
<i>Udara cyma</i>		1																			1
Nymphalidae																					
<i>Amathusia phidippus</i>																		1	1		2
<i>Athyma asura</i>					1																1
<i>Athyma larymna</i>														2				1			3
<i>Charaxes bernardus</i>	1		1				5	1												1	9
<i>Cirrochroa emalea</i>								1	2	1	1			2							7
<i>Coelites epiminthia</i>														4							4
<i>Coelites euptychioides</i>												1		2							3
<i>Cupha erymanthis</i>												1		5	4	3	2	2			17
<i>Danaus melanippus</i>	6	10		1	3			2							3	3		1	1	1	31
<i>Dophla evelina</i>	1					2	2		1					1				1			8
<i>Elymnias nesaea</i>	1																				1
<i>Elymnias panthera</i>						1	4		1					1							7
<i>Euploea crameri</i>							2								4	3		7			16
<i>Euploea eyndhovii</i>								1													1
<i>Euploea mulciber</i>	1			1	1	3	2														8
<i>Euthalia merta</i>							1														1
<i>Faunis kirata</i>						5	3		2		2			5		3		1			21
<i>Faunis stomphax</i>														1							1
<i>Hypolimnas bolina</i>								1		5	2			1				1	1		11
<i>Idea leuconoe</i>	1		2												3	2		3			12
<i>Lexias dirtea</i>									5		5	10									20

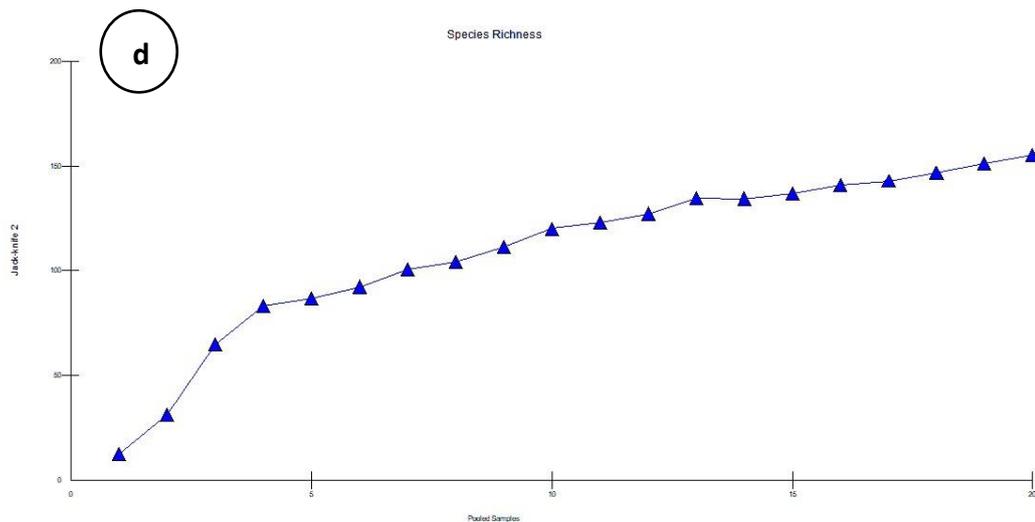
Famili/Spesies	Individu per Lokasi																				Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Lexias pardalis</i>														4				1			5
<i>Moduza procris</i>							1				1										2
<i>Mycalesis fuscum</i>											3							1			4
<i>Mycalesis mineus</i>											2										2
<i>Neptis duryodana</i>								1						1							2
<i>Neptis harita</i>							2							1				2			5
<i>Neptis hylas</i>	4										2					1					7
<i>Neptis leucoporos</i>															1						1
<i>Orsotriaena medus</i>										1											1
<i>Pandita sinope</i>	5					3	3				2	1				1		2	1		18
<i>Pantoporia dindinga</i>							2														2
<i>Pantoporia paraka</i>			1					2	1		1			1			1		1		8
<i>Parantica agleoides</i>	1					3	2						1		8	5					20
<i>Parantica aspasia</i>														1	2						3
<i>Parthenos sylvia</i>									10	6	3			5		2		2			28
<i>Polyura jalysus</i>					1																1
<i>Tanaecia aruna</i>						2	11		6			1			2	3					25
<i>Tanaecia clathrata</i>						4			4		2										10
<i>Tanaecia iapis</i>									1	1		4	1	2							9
<i>Tanaecia munda</i>						3	9		6		1	3			2						24
<i>Tanaecia pelea</i>							2								1						3
<i>Thaumantis klugius</i>														2			2				4
<i>Thaumantis noureddin</i>												1		2							3
<i>Vindula dejone</i>	1								1	1	1			1							5
<i>Ypthima pandocus</i>					1						3										4
Papilionidae																					
<i>Graphium agamemnon</i>	1			1		2	3		2			1		2					1		13
<i>Graphium sarpedon</i>							1		4		1			1				1			8
<i>Papilio demoleus</i>					2																2

Famili/Spesies	Individu per Lokasi																				Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Papilio memnon</i>														1							1
<i>Papilio paradoxa</i>									1												1
Pieridae																					
<i>Appias libythea</i>										1											1
<i>Appias paulina</i>		1																			1
<i>Eurema andersoni</i>					1									3							4
<i>Eurema blanda</i>		4	1	3													1			6	15
<i>Eurema hecabe</i>								1													1
<i>Eurema nicevillei</i>												5		1							6
<i>Eurema sari</i>					2	1						1						2			6
Riodinidae																					
<i>Abisara geza</i>														1							1
<i>Taxila haquinus</i>																		2			2
Jumlah Individu	30	39	5	51	19	32	65	9	56	19	36	41	2	69	33	28	10	46	4	14	608
Jumlah Spesies	14	9	4	8	12	13	23	7	21	8	20	16	2	36	12	12	7	27	4	5	92

Catatan: Nama spesies kupu-kupu tidak disertai dengan nama lokal atau nama Indonesia-nya, mengingat keterbatasan nama lokal yang hampir seluruh nama belum tersedia

Keterangan: (1) Salim Batu, (2). P. Makapan, (3). S. Teladan-1, (4). S. Teladan-2, (5). S. Pentian, (6). Badan Bilkis-1, (7). Badan Bilkis-2, (8). Tideng Pale, (9). Tagul, (10). Lubakan-1, (11). Lubakan-2, (12). Kekayap-1, (13). Kekayap-2, (14). Pembeliangan, (15). Tengku Dacing-1, (16). Tengku Dacing-2, (17). Tengku Dacing-3, (18). Tengku Dacing-4, (19). S. Iting-iting-1, (20). S. Iting-iting-2





Gambar 51. Grafik perkiraan estimasi spesies kupu-kupu berdasarkan perhitungan: (a) Chao 1, (b) Chao 2, (c) Jack-Knife 1, dan (d) Jack-Knife 2

3.2.4.1. Keragaman Berdasarkan Kawasan Delta

Mengacu pada data yang terdapat di **Tabel 34**, terlihat bahwa rerata tangkapan spesies kupu-kupu yang terbesar berada pada delta Sebuku dan Sembakung. Dugaan sementara, diperkirakan lebih karena faktor habitat yang didominasi oleh rawa gambut, yang memiliki keragaman spesies yang lebih tinggi dibandingkan dengan habitat lainnya (lihat hasil sub-bab berikutnya).

Tabel 34. Distribusi spesies dan individu kupu-kupu berdasarkan kawasan delta

Delta	Tipe Habitat	Lokasi Pengamatan	Individu	Spesies	
				Jumlah	Rerata
Kayan	Rawa payau, tambak	2	69	20	10,00
Sekatak	Mangrove, tambak	3	75	19	6,33
Sesayap	Rawa gambut, rawa payau	3	106	31	10,3
Sembakung	Rawa gambut	3	111	34	11,33
Sebuku	Rawa gambut, rawa payau	3	112	44	14,67
P. Mandul	Rawa gambut, rawa payau, mangrove, tambak	6	135	41	6,83

Namun dibalik itu, juga terlihat adanya kecenderungan lokasi-lokasi studi yang semakin jauh dari bibir pantai semakin memperlihatkan jumlah dan rerata pertemuan spesies yang juga semakin lebih besar. Hal ini terlihat dari data

kawasan Delta Sesayap, Sembakung dan Sebuku dengan tipe habitat yang kurang lebih serupa. Oleh karenanya, penelusuran lebih lanjut terhadap fenomena ini masih sangat diperlukan.

3.2.4.2. Keragaman Berdasarkan Tipe Habitat

Secara keseluruhan tipe habitat lahan basah memperlihatkan diversitas yang lebih rendah dibandingkan dengan tipe habitat hutan tropis campuran dataran rendah. Hal ini tergambar dari hasil perhitungan indeks Alpha Fisher dan juga Shannon-Wiener (Error! Reference source not found.5). Berdasarkan hasil indeksing Alpha Fisher, hanya komunitas hutan rawa gambut yang terlihat hampir mendekati level tingkat keragaman hutan dataran rendah, itupun masih pada tingkatan hutan sekunder, karena pada hutan klimaks indeks yang ditunjukkan adalah di atas 40 (Harmonis 2013). Hasil serupa juga ditunjukkan oleh indeks Shannon-Wiener, dimana kategori tertinggi hanya pada level sedang. Sedangkan pada hutan dataran rendah, pada umumnya dijumpai pada level tinggi.

Tabel 35. Tingkat keragaman dan pemerataan spesies kupu-kupu berdasarkan tipe habitat

Tipe Habitat	Individu	Spesies	Alpha Fisher	Shannon-Wiener		Evenness (Simpson)
				H'	Kategori	
Rawa Gambut	350	75	29,28	1,66	Sedang	35,14
Rawa Payau	73	28	16,61	1,31	Sedang	19,91
Mangrove	19	11	10,90	1,01	Sedang	19,00
Tambak	123	19	6,28	0,97	Rendah	6,97
Tepi Hutan	43	13	6,33	1,00	Sedang	10,15

Keragaman absolut dan kedua indeks keragaman memperlihatkan bahwa hutan rawa gambut merupakan habitat yang paling tinggi tingkat keragamannya. Bahkan tingkat pemerataan (evenness) juga memperlihatkan hal yang serupa. Kemudian berturut-turut nilai keragaman selanjutnya adalah pada habitat hutan rawa payau, hutan mangrove, serta areal pertambakan dan tepi hutan. Penurunan keragaman pada hutan rawa payau dan mangrove, ditengarai berhubungan erat dengan diversitas tumbuhan pada masing-masing habitat

yang menjadi inang dan sekaligus pakan dari larva dan imago kupu-kupu. Kawasan pertambakan dan juga tepi hutan merupakan areal terbuka yang menjadi habitat tersendiri yang biasa dipergunakan oleh kupu-kupu dengan memanfaatkan tumbuhan semak-belukar di pinggiran hutan (menyukai areal yang terang oleh sinar matahari), termasuk di tambak yang memanfaatkan areal pinggiran mangrove serta beberapa vegetasi yang mampu tumbuh di pematang tambak. Namun demikian, jenis komunitas yang memanfaatkan tempat-tempat tersebut bersifat terbatas, oleh karenanya tidak mengherankan apabila indeks diversitasnya pada posisi terendah.

Dari 4 perhitungan estimator yang dipergunakan, memperlihatkan pentingnya investigasi lanjutan terhadap kawasan-kawasan tersebut, karena setiap tipe habitat masih terdapat jumlah spesies yang belum terdeteksi dan teridentifikasi. Perlunya hal tersebut dilakukan untuk mengetahui secara menyeluruh biodiversitas yang ada serta menyelami petunjuk-petunjuk ekologis yang melekat bersamanya, serta mengantisipasi spesies-spesies unik yang mempunyai nilai ekologis maupun konservasi yang tinggi.

Tabel 36. Estimasi kekayaan spesies kupu-kupu pada masing-masing tipe habitat

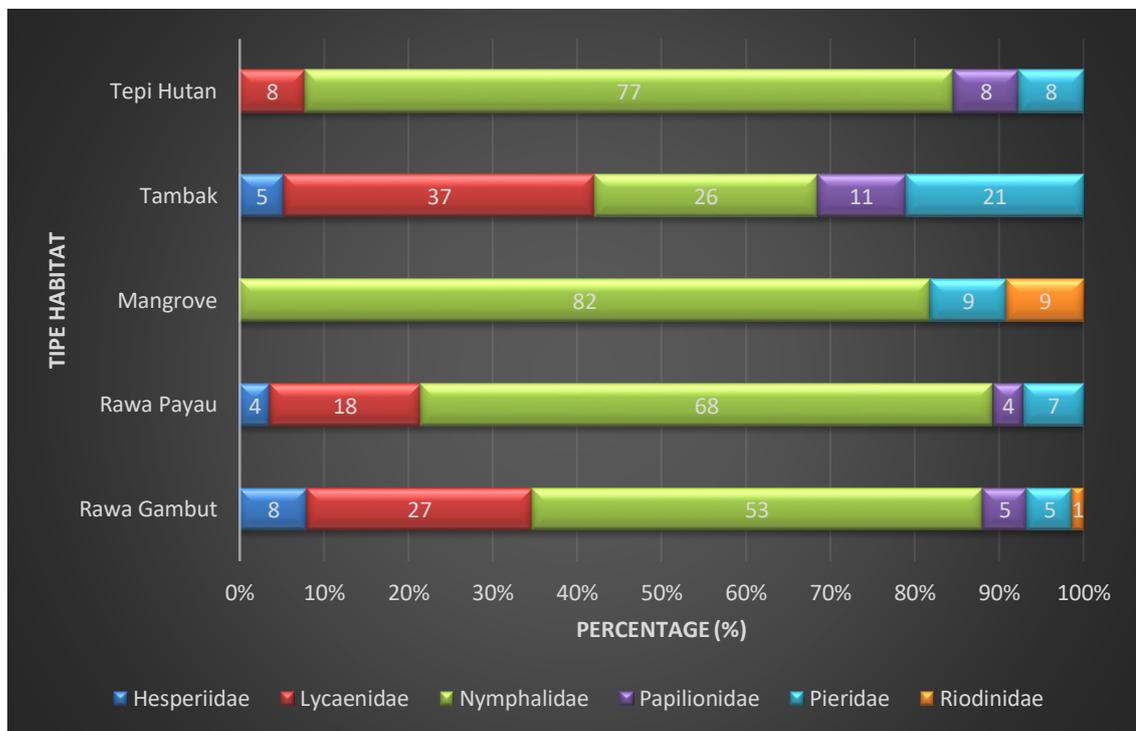
Tipe Habitat	Estimasi Jumlah Spesies				Hasil Sampling (%)	Rerata Hasil Sampling (%)
	Chao 1	Chao 2	Jack-Knife 1	Jack-Knife 2		
Rawa Gambut	139	133	110	131	56-68	59
Rawa Payau	78	81	43	50	35-65	48
Mangrove	26	27	16	19	41-68	52
Tambak	35	91	28	34	21-68	50
Tepi Hutan	30	18	19	21	43-72	61
Total	235	148	131	155	40-71	58

3.2.4.3. Komposisi Taksonomi

Kompleksitas tertinggi famili kupu-kupu ditunjukkan pada habitat rawa gambut, kemudian rawa payau dan terakhir habitat hutan mangrove yang hanya terdiri dari Nymphalidae, Pieridae dan Riodinidae. Melihat sebaran ini, kembali memperlihatkan bahwa kompleksitas yang rendah apabila dibandingkan dengan ekosistem hutan dataran rendah, dimana setiap habitat mulai dari semak-belukar

sampai dengan hutan klimaks akan ditemukan secara penuh enam famili kupu-kupu.

Pola yang terbaca pada grafik **Gambar 52** adalah adanya kecenderungan peningkatan proporsi Nymphalidae dari rawa gambut ke rawa payau dan mangrove, atau dengan pembacaan yang lain yang memperlihatkan peningkatan Nymphalidae seiring dengan penurunan jumlah spesies dalam suatu habitat. Pola-pola komposisi famili semacam ini menjadi investasi data awal untuk komunitas kupu-kupu di daerah habitat lahan basah. Validasi di masa mendatang masih sangat diperlukan guna mengetahui secara pasti pola komunitas kupu-kupu yang terdapat di kawasan ekosistem lahan basah.



Gambar 52. Grafik komposisi famili kupu-kupu pada masing-masing tipe habitat

3.2.4.4. Distribusi Spesies Utama Berdasarkan Tipe Habitat

Berdasarkan kriteria spesies utama dari Engelmann (1978), terdapat 34 spesies utama yang mewakili masing-masing tipe habitatnya. Habitat rawa gambut diwakili oleh 8 spesies, rawa payau 9 spesies, mangrove 11 spesies, tambak 7 spesies, dan komunitas kupu-kupu tepi hutan diwakili 9 spesies. Distribusi

masing-masing spesies utama selengkapnya dapat dilihat pada Error! Reference source not found.7.

Tabel 37. Nilai dominansi dan distribusi spesies utama kupu-kupu pada masing-masing tipe habitat

Spesies	Famili	Nilai Dominansi					Spesies Utama
		1	2	3	4	5	
<i>Anthene lycaenina</i>	Lycaenidae	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	Tambak
<i>Arhopala overdijkinki</i>	Lycaenidae	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	Tambak
<i>Arhopala pseudocentaurus</i>	Lycaenidae	0,6	0,0	0,0	16,3	0,0	Tambak
<i>Drupadia theda</i>	Lycaenidae	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	Gambut
<i>Hypolycaena erylus</i>	Lycaenidae	0,9	2,7	0,0	28,5	0,0	Tambak
<i>Jamides aratus</i>	Lycaenidae	0,9	2,7	0,0	0,0	7,0	Tepi hutan
<i>Jamides philatus</i>	Lycaenidae	0,3	6,8	0,0	0,8	0,0	Payau
<i>Jamides zebra</i>	Lycaenidae	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	Payau
<i>Nacaduba solta</i>	Lycaenidae	0,0	5,5	0,0	8,1	0,0	Payau, tambak
<i>Amathusia phidippus</i>	Nymphalidae	0,3	0,0	5,3	0,0	0,0	Mangrove
<i>Charaxes bernardus</i>	Nymphalidae	1,4	2,7	10,5	0,0	0,0	Mangrove
<i>Cupha erymanthis</i>	Nymphalidae	4,0	1,4	10,5	0,0	0,0	Gambut, mangrove
<i>Danaus melanippus</i>	Nymphalidae	2,0	11,0	5,3	12,2	0,0	Payau, mangrove, tambak
<i>Euploea crameri</i>	Nymphalidae	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	Gambut
<i>Euploea mulciber</i>	Nymphalidae	1,1	0,0	0,0	1,6	4,7	Tepi hutan
<i>Faunis kirata</i>	Nymphalidae	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Gambut
<i>Hypolimnas bolina</i>	Nymphalidae	0,6	1,4	5,3	0,0	16,3	Mangrove, tepi hutan
<i>Idea leuconoe</i>	Nymphalidae	2,3	2,7	10,5	0,0	0,0	Mangrove
<i>Lexias dirtea</i>	Nymphalidae	2,9	13,7	0,0	0,0	0,0	Payau
<i>Neptis hylas</i>	Nymphalidae	0,3	0,0	0,0	0,0	14,0	Tepi hutan
<i>Pandita sinope</i>	Nymphalidae	3,1	8,2	5,3	0,0	0,0	Payau, mangrove
<i>Pantoporia paraka</i>	Nymphalidae	0,9	2,7	15,8	0,0	0,0	Mangrove
<i>Parantica agleoides</i>	Nymphalidae	4,3	1,4	0,0	0,0	9,3	Gambut, tepi hutan
<i>Parthenos sylvia</i>	Nymphalidae	5,4	0,0	0,0	0,0	20,9	Gambut, tepi hutan

Spesies	Famili	Nilai Dominansi					Spesies Utama
		1	2	3	4	5	
<i>Tanaecia aruna</i>	Nymphalidae	6,9	1,4	0,0	0,0	0,0	Gambut
<i>Tanaecia iapis</i>	Nymphalidae	1,1	5,5	0,0	0,0	2,3	Payau
<i>Tanaecia munda</i>	Nymphalidae	6,0	4,1	0,0	0,0	0,0	Gambut, payau
<i>Thaumantis klugius</i>	Nymphalidae	0,6	0,0	10,5	0,0	0,0	Mangrove
<i>Vindula dejone</i>	Nymphalidae	0,6	0,0	0,0	0,0	7,0	Tepi hutan
<i>Ypthima pandocus</i>	Nymphalidae	0,0	0,0	0,0	0,8	7,0	Tepi hutan
<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae	1,7	0,0	0,0	0,0	4,7	Tepi hutan
<i>Eurema blanda</i>	Pieridae	0,0	0,0	10,5	10,6	0,0	Mangrove, tambak
<i>Eurema nicevillei</i>	Pieridae	0,3	6,8	0,0	0,0	0,0	Payau
<i>Taxila haquinus</i>	Riodinidae	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	Mangrove

Keterangan: 1 = rawa gambut; 2 = rawa payau; 3 = mangrove; 4 = tambak; 5 = tepi hutan

Spesies-spesies yang teridentifikasi di ekosistem lahan basah ini, terlihat tidak banyak berbeda dengan kupu-kupu ekosistem daratan, namun terdapat perbedaan yang signifikan dari segi komunitas. Spesies-spesies indikator yang biasa ditemukan di ekosistem hutan campuran dataran rendah (Cleary dkk. 2004 dan Harmonis 2013) tidak muncul sebagai spesies dominan pada level suksesi yang sama. Spesies-spesies indikator yang sesuai hanya dijumpai untuk kupu-kupu di tepi hutan yang selevel dengan komunitas habitat semak-belukar. Kondisi ini memberikan indikasi bahwa habitat lahan basah mempunyai pola komunitas yang spesifik yang berbeda dengan tipe habitat lainnya. Tentunya hal ini memberikan gambaran bahwa habitat-habitat lahan basah (rawa payau, rawa gambut dan mangrove) merupakan ekosistem unik yang perlu dilestarikan. Kemudian di sisi lain, juga tipe-tipe habitat semacam ini memerlukan pengkajian lebih lanjut guna mengungkap pola-pola komunitasnya.

Kendatipun pola komunitas yang berbeda, namun dengan kehadiran *Lexias dirtea* (spesies detektor untuk hutan klimaks menurut Harmonis 2013) yang cukup dominan pada beberapa lokasi, memberikan pertanda bahwa hutan-hutan pada lokasi studi tengah berproses menuju puncak suksesi setelah mengalami gangguan-gangguan berupa pembalakan. Oleh karenanya hutan-hutan tersebut

memerlukan upaya perlindungan guna memastikan proses perjalanan suksesi dapat berjalan sebagaimana mestinya.

3.2.5. Capung (Odonata)

Investigasi lapangan berhasil mencatat kehadiran capung sebanyak 34 spesies dari 605 individu yang teridentifikasi. Capung-capung tersebut terdiri dari 24 spesies yang tergolong capung biasa (Anisoptera) dan 10 spesies diantaranya merupakan kelompok capung jarum (Zygoptera). Berdasarkan tingkatan famili, pada kelompok capung biasa teridentifikasi keberadaan 3 famili dengan Libellulidae yang menjadi famili yang paling dominan. Kemudian capung jarum berhasil dicatat kehadirannya sebanyak 5 famili, sehingga secara keseluruhan terdapat 8 famili. Tabulasi jumlah berdasarkan tingkatan taksonomi ditabulasikan pada Error! Reference source not found.38. Sementara data lengkap hasil investigasi capung di Delta Kayan-Sembakung terekam pada **Tabel 39**.

Tabel 38. Jumlah spesies dan individu capung hasil observasi berdasarkan famili dan subordo

Subordo	Famili	Jumlah Spesies	Jumlah Individu
Anisoptera	Aeshnidae	2	2
	Libellulidae	21	370
	Macromiidae	1	4
Zygoptera	Chlorocyphidae	3	18
	Coenagrionidae	4	170
	Megapodagrionidae	1	6
	Platycnemididae	1	23
	Protoneuridae	1	12
Jumlah		34	605

Hasil investigasi yang belum memperlihatkan saturasi spesies dari studi ini, menjadikan prediksi kekayaan spesies masih menjadi tanda tanya. Melalui perhitungan Chao 1, Chao 2, Jack-Knife 1, dan Jack-Knife 2, memperlihatkan jumlah spesies temuan lapangan baru mencapai 41–72 % atau estimasi spesies di Kawasan Delta Kayan-Sembakung dapat mencapai 47–82 spesies (dari 34 spesies yang telah terobservasi pada studi ini). Nilai estimasi tersebut hampir serupa dengan estimasi pada hasil studi taksa kupu-kupu. **Gambar 53** menampilkan grafik perhitungan masing-masing estimator, dimana perhitungan Chao 1 memprediksi keberadaan 82 spesies, Chao 2 sebanyak 59 spesies, Jack-Knife 1 sebanyak 47 spesies, dan Jack-Knife 2 mengestimasi keberadaan 56 spesies yang terdapat di dalam kawasan studi.

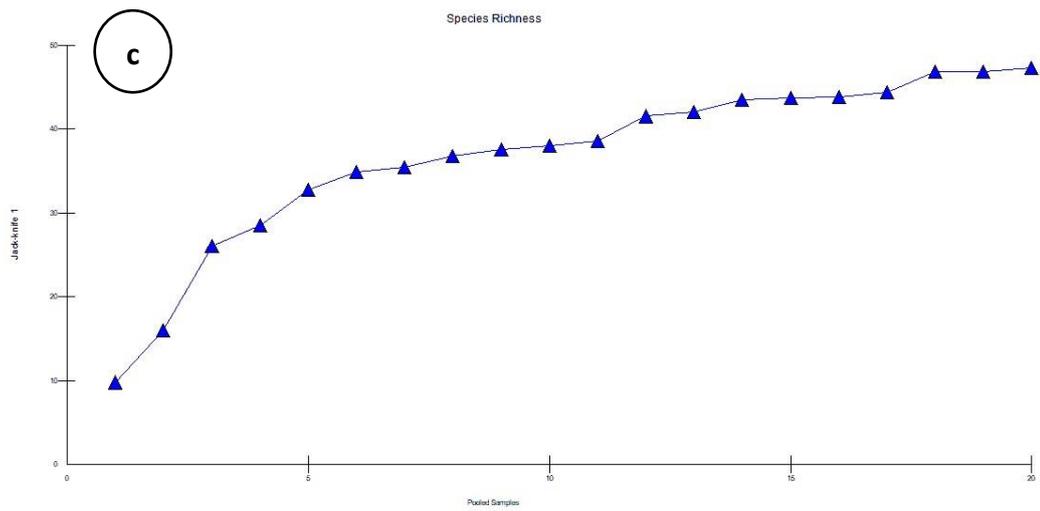
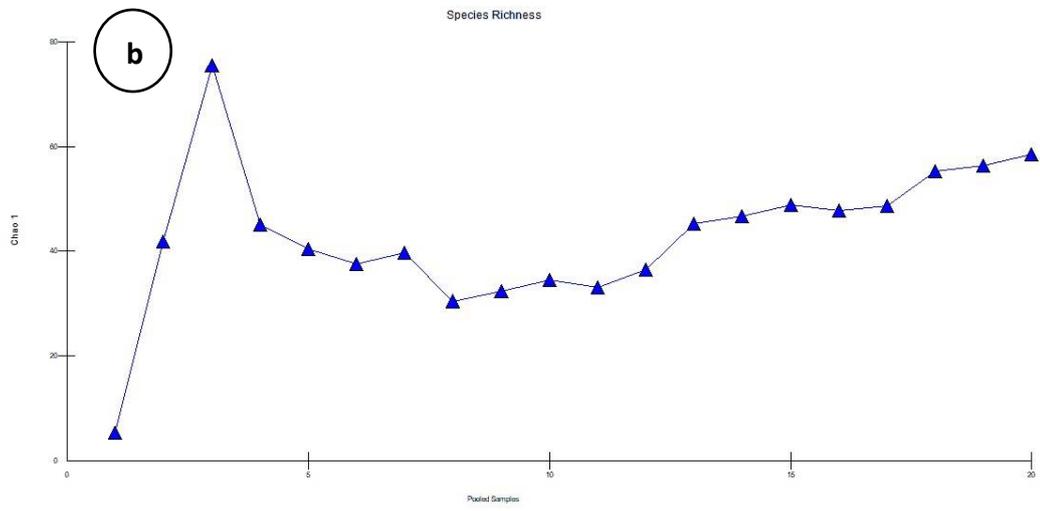
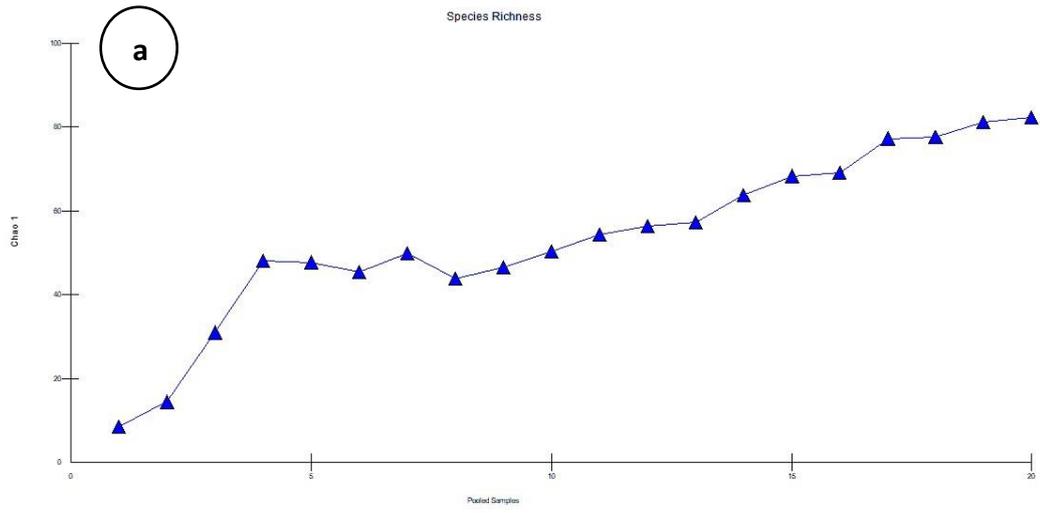
Tabel 39. Distribusi spesies dan individu capung berdasarkan hasil sampling pada setiap lokasi di Delta Kayan-Sembakung

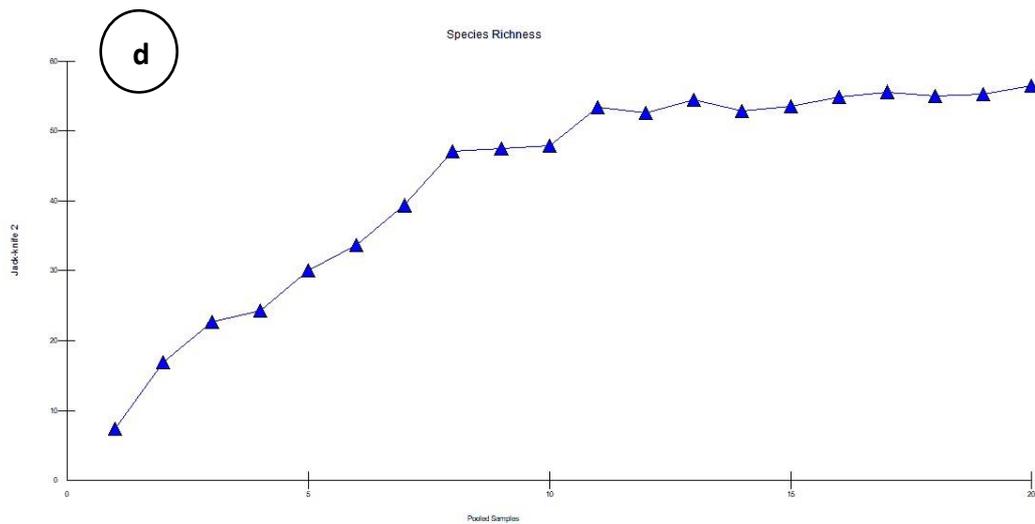
Famili/Spesies	Individu per Lokasi																				Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Aeshnidae																					
<i>Gynacantha bayadera</i>									1												1
<i>Heliaeschna crassa</i>						1															1
Chlorocyphidae																					
<i>Heliocypha biseriata</i>																		1			1
<i>Libellago hyalina</i>						5			6									5			16
<i>Rhinocypha cognata</i>							1														1
Coenagrionidae																					
<i>Amphicnemis mariae</i>									5		3		1			2		3			14
<i>Ischnura senegalensis</i>	1	22		19	4		1		1										2	1	51
<i>Pseudagrion microcephalum</i>		3		30	10		1										5		2		51
<i>Teinobasis rajah</i>	8			1							3	2			3	4	14	3	2	14	54
Libellulidae																					
<i>Aethriamanta gracilis</i>								3													3
<i>Brachydiplax chalybea</i>	2																				2
<i>Brachygonia oculata</i>																		7			7
<i>Diplacodes trivialis</i>				2		4															6
<i>Neurothemis fluctuans</i>	13				5	3	1														22
<i>Neurothemis ramburii</i>	5				2					2	4										13
<i>Neurothemis terminata</i>	1										1										2
<i>Orchithemis pulcherrima</i>				1														15			16
<i>Orthetrum chrysis</i>						6	4	1			1			1							13
<i>Orthetrum sabina</i>	6	4		9	3	11	3	1	1	1	3										42
<i>Orthetrum testaceum</i>																		1			1
<i>Pantala flavescens</i>	24	23	1	21	3	6	6	5		2										3	94
<i>Pornothemis serrata</i>																		2			2

Famili/Spesies	Individu per Lokasi																				Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Raphismia bispina</i>	1	25	1	12	7		1	1								2	17	2	5	12	86
<i>Rhyothemis obsolescens</i>											2										2
<i>Rhyothemis phyllis</i>	29	4	2	2	1	1	1	1			1									1	43
<i>Risiophlebia dohrni</i>				1											1	1					3
<i>Tramea transmarina</i>						3															3
<i>Tyriobapta laidlawi</i>																			1		1
<i>Tyriobapta torrida</i>						2			4										2		8
<i>Zygomma petiolatum</i>																			1		1
Macromiidae																					
<i>Macromia cincta</i>							1												3		4
Megapodagrionidae																					
<i>Podolestes orientalis</i>						2			1				1			2					6
Platycnemididae																					
<i>Copera vittata</i>						1	4		5		2	4	1	1	4				1		23
Protoneuridae																					
<i>Prodasineura collaris</i>																			12		12
Jumlah Individu	90	81	4	98	35	45	24	12	24	5	20	6	3	2	8	11	36	59	11	31	605
Jumlah Spesies	10	6	3	10	8	12	11	6	8	3	9	2	3	2	3	5	3	15	4	5	34

Catatan: Nama spesies capung tidak disertai dengan nama lokal atau nama Indonesia-nya, mengingat keterbatasan nama lokal yang hampir seluruh nama belum tersedia

Keterangan: (1) Salim Batu, (2). P. Makapan, (3). S. Teladan-1, (4). S. Teladan-2, (5). S. Pentian, (6). Badan Bilkis-1, (7). Badan Bilkis-2, (8). Tideng Pale, (9). Tagul, (10). Lubakan-1, (11). Lubakan-2, (12). Kekayap-1, (13). Kekayap-2, (14). Pembeliangan, (15). Tengku Dacing-1, (16). Tengku Dacing-2, (17). Tengku Dacing-3, (18). Tengku Dacing-4, (19). S. Iting-iting-1, (20). S. Iting-iting-2





Gambar 53. Grafik perkiraan estimasi spesies capung berdasarkan perhitungan: (a) Chao 1, (b) Chao 2, (c) Jack-Knife 1, dan (d) Jack-Knife 2

3.2.5.1. Keragaman Berdasarkan Kawasan Delta

Berdasarkan jumlah spesies kawasan Delta Sesayap dan Sembakung memperlihatkan rerata temuan terbanyak. Sementara untuk jumlah individu Delta Kayan dan Sekatak menunjukkan angka yang tertinggi. Dari kedua tipe polarisasi lokasi ini terlihat adanya petunjuk bahwa jumlah keragaman spesies capung yang semakin tinggi maka jumlah individunya akan menurun, demikian pula sebaliknya apabila jumlah spesies yang rendah memiliki kecenderungan mempunyai populasi yang tinggi.

Tabel 40. Distribusi spesies dan individu capung berdasarkan kawasan delta

Delta	Tipe Habitat	Lokasi Pengamat n	Individu		Spesies	
			Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata
Kayan	Rawa payau, mangrove	2	171	85,50	11	5,50
Sekatak	Mangrove	3	137	45,67	12	4,00
Sesayap	Rawa gambut, rawa payau	3	81	27,00	18	6,00
Sembakung	Rawa gambut	3	49	16,33	15	5,00
Sebuku	Rawa gambut, rawa payau	3	11	3,67	5	1,67
P. Mandul	Rawa gambut, rawa payau, mangrove	6	156	26,00	21	3,50

Delta Kayan dan Sekatak merupakan dominan habitat mangrove dan rawa payau yang diketahui rendah jenis dibandingkan dengan rawa gambut yang dimiliki oleh Delta Sesayap dan Sembakung (lihat hasil sub-bab selanjutnya). Sehingga wajarlah terdapat perbedaan yang menyolok dari keragaman spesies, namun yang terjadi di kawasan Delta Sebuku adalah anomali dari hal tersebut. Pada Delta tersebut hanya disampling sebanyak 5 spesies, dimana pada habitat yang sama Sesayap dan Sembakung ditemukan 15-18 spesies. Bahkan jumlah ini juga lebih rendah dibandingkan pada Delta Kayan dan Sekatak. Berdasarkan penelusuran data yang dilakukan menemukan jawaban bahwa pada Delta Sebuku penyamplingan tidak dilakukan di tempat terbuka yang juga merupakan habitat utama dari capung untuk berburu mangsa. Oleh karenanya terkonfirmasi bahwa perbandingan keragaman biodiversitas perlu juga memperhatikan tempat sampling.

3.2.5.2. Keragaman Berdasarkan Tipe Habitat

Keragaman secara umum pada 3 habitat di kawasan lahan basah Delta Kayan-Sembakung, tergolong sedang sampai dengan rendah. Hal ini juga menandakan karakteristik lahan basah lebih miskin biodiversitas dibandingkan dengan lahan kering. Karakteristik habitat yang selalu dan musiman tergenang air menjadi faktor pembatas tersendiri kehadiran biodiversitas di sana, karena tidak terlalu banyak spesies yang tahan terhadap genangan. Demikian pula halnya satwa-satwa yang berhabitat pada genangan air.

Tabel 41. Tingkat keragaman dan pemerataan spesies capung berdasarkan tipe habitat

Tipe Habitat	Individu	Spesies	Alpha Fisher	Shannon-Wiener H'	Kategori	Evenness (Simpson)
Rawa Gambut	201	32	10,73	1,33	Sedang	18,68
Rawa Payau	108	13	3,86	0,87	Rendah	5,74
Mangrove	296	12	2,51	0,84	Rendah	5,94

Serupa dengan tingkat biodiversitas pada kupu-kupu, tingkat keragaman pada taksa capung juga memperlihatkan bahwa hutan rawa gambut merupakan habitat yang paling tinggi tingkat keragamannya dibanding dengan 2 habitat yang

lain. Hal ini juga senada dengan tingkat pemerataan (*evenness*) yang juga memperlihatkan kecenderungan serupa. Kemudian tingkat keragaman selanjutnya diikuti oleh hutan rawa payau, dan hutan mangrove. Kecenderungan keragaman tersebut juga tidak lepas dari diversitas tumbuhan pada masing-masing habitat yang bertindak sebagai produsen. Walaupun capung tidak langsung menggantungkan pakannya pada tumbuhan, namun tumbuhan tersebut berkorelasi erat dengan mangsa capung yang tergantung pada keberadaan tumbuhan.

Tabel 42. Estimasi kekayaan spesies capung pada masing-masing tipe habitat

Tipe Habitat	Estimasi Jumlah Spesies				Hasil Sampling (%)	Rerata Hasil Sampling (%)
	Chao 1	Chao 2	Jack-Knife 1	Jack-Knife 2		
Rawa Gambut	70	58	46	56	45-70	57
Rawa Payau	25	19	18	20	52-72	64
Mangrove	17	12	16	20	60-100	76
Total	82	59	47	56	41-72	58

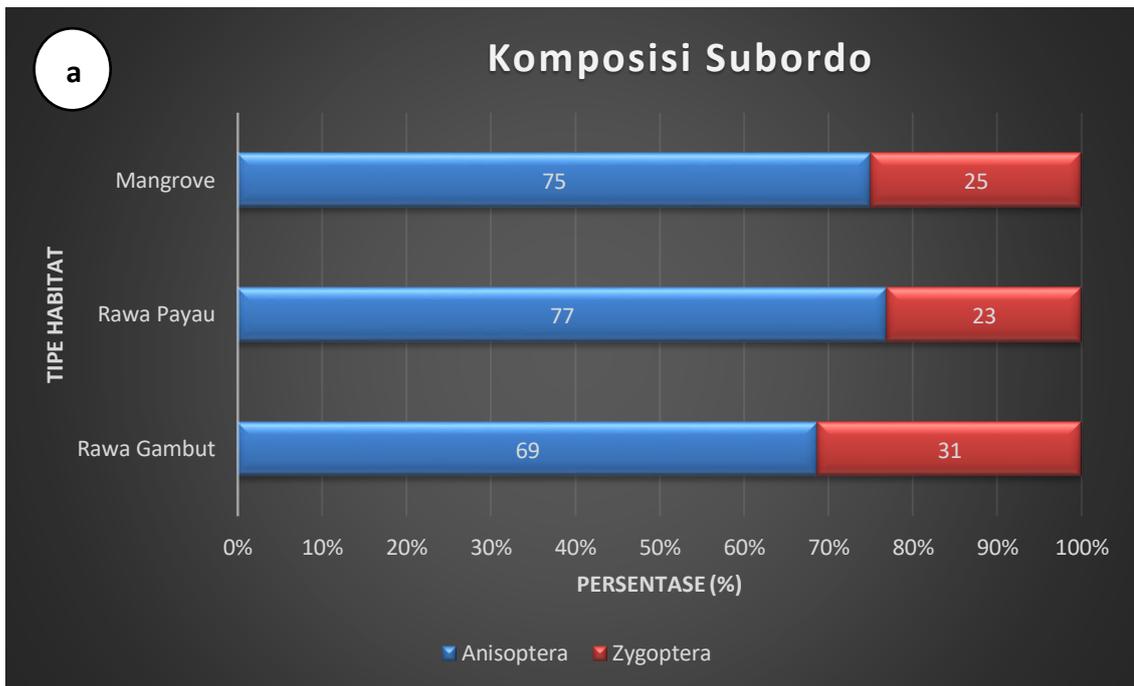
Perhitungan estimasi memperlihatkan masih diperlukannya investigasi lanjutan terhadap kawasan-kawasan tersebut, oleh karena setiap tipe habitat masih terdapat jumlah spesies yang belum terdeteksi dan teridentifikasi. Habitat rawa gambut membutuhkan intensitas yang paling tinggi yaitu sekitar 43% dan intensitas terendah pada habitat mangrove sekitar 24%. Perlunya hal tersebut dilakukan untuk mengetahui secara menyeluruh biodiversitas yang ada serta menyelami petunjuk-petunjuk ekologis yang melekat bersamanya, serta mengantisipasi spesies-spesies unik yang mempunyai nilai ekologis maupun konservasi yang tinggi.

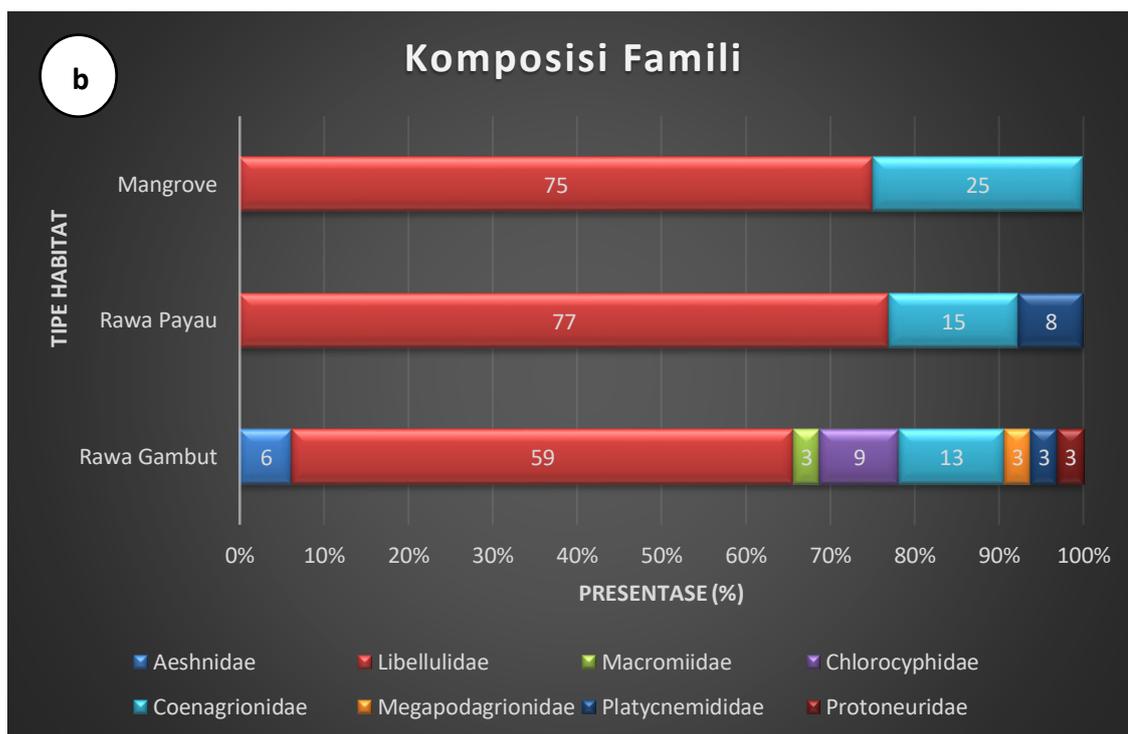
3.2.5.3. Komposisi Taksonomi

Subordo Anisoptera (capung biasa) yang terdiri dari 3 famili, terlihat lebih dominan di seluruh tipe habitat. Namun ada kecenderungannya proporsinya menurun signifikan pada tipe habitat rawa gambut, dibandingkan dengan tipe rawa gambut dan mangrove dengan proporsi yang mencapai 75-77%.

Demikian pula halnya pada pola pada tingkat famili, capung Libellulidae menjadi sangat superior layaknya famili Nymphalidae pada kelompok kupu-kupu.

Kecenderungannya juga memperlihatkan pola yang sama, yaitu mengalami peningkatan dari rawa gambut ke rawa payau dan mangrove, atau dengan pembacaan yang lain yang memperlihatkan peningkatan Libellulidae seiring dengan penurunan jumlah spesies dalam suatu habitat. Kemudian bukannya hanya itu, jumlah famili juga menjadi pola yang menarik, dimana pada habitat rawa gambut tersusun dari 8 famili, namun pada rawa gambut dan mangrove masing-masing hanya terdiri dari 3 dan 2 famili saja.





Gambar 54. Grafik komposisi subordo (a) dan famili (b) dari ordo Odonata (capung) pada masing-masing tipe habitat

3.2.5.4. Distribusi Spesies Utama Berdasarkan Tipe Habitat

Hasil penapisan kriteria Engelmann (1978), terdapat 17 spesies utama dari capung yang mewakili masing-masing tipe habitat. Habitat rawa gambut diwakili oleh 11 spesies, rawa payau 7 spesies, dan mangrove diwakili oleh 7 spesies. Distribusi masing-masing spesies utama selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 43**.

Tabel 43. Nilai dominansi dan distribusi spesies utama capung pada masing-masing tipe habitat

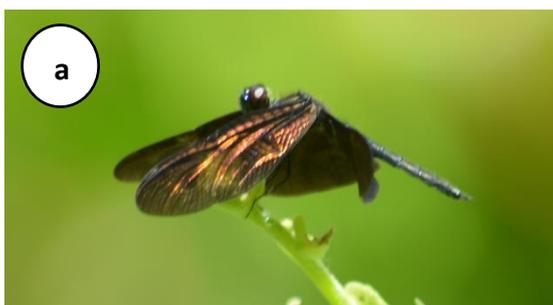
Spesies	Famili	Nilai Dominansi			Spesies Utama
		1	2	3	
<i>Amphicnemis mariae</i>	Coenagrionidae	7,0	0,0	0,0	Gambut
<i>Brachygonia oculata</i>	Libellulidae	3,5	0,0	0,0	Gambut
<i>Copera vittata</i>	Platycnemididae	9,5	3,7	0,0	Gambut, payau
<i>Ischnura senegalensis</i>	Coenagrionidae	1,0	0,9	16,2	Mangrove
<i>Libellago hyalina</i>	Chlorocyphidae	8,0	0,0	0,0	Gambut
<i>Neurothemis fluctuans</i>	Libellulidae	2,0	12,0	1,7	Payau
<i>Neurothemis ramburii</i>	Libellulidae	3,0	4,6	0,7	Payau
<i>Orchithemis pulcherrima</i>	Libellulidae	7,5	0,0	0,3	Gambut
<i>Orthetrum chrysis</i>	Libellulidae	6,0	0,9	0,0	Gambut

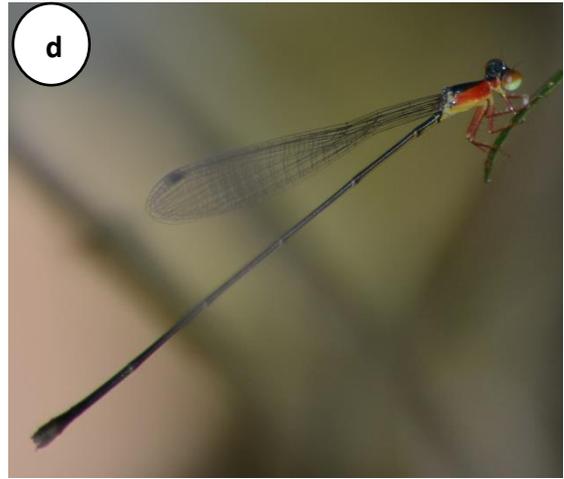
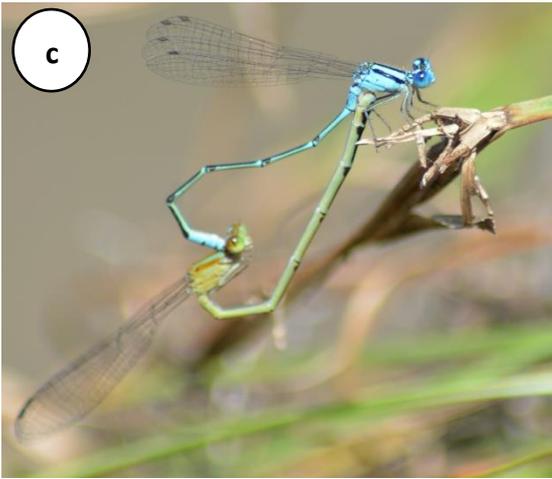
Spesies	Famili	Nilai Dominansi			Spesies Utama
		1	2	3	
<i>Orthetrum sabina</i>	Libellulidae	9,5	6,5	5,4	Gambut, payau, mangrove
<i>Pantala flavescens</i>	Libellulidae	7,0	26,9	17,2	Gambut, payau, mangrove
<i>Prodasineura collaris</i>	Protoneuridae	6,0	0,0	0,0	Gambut
<i>Pseudagrion microcephalum</i>	Coenagrionidae	0,5	0,0	16,9	Mangrove
<i>Raphismia bispina</i>	Libellulidae	2,5	1,9	26,7	Mangrove
<i>Rhyothemis phyllis</i>	Libellulidae	1,5	27,8	3,4	Payau, mangrove
<i>Teinobasis rajah</i>	Coenagrionidae	6,5	9,3	10,5	Gambut, payau, mangrove
<i>Tyriobapta torrida</i>	Libellulidae	4,0	0,0	0,0	Gambut

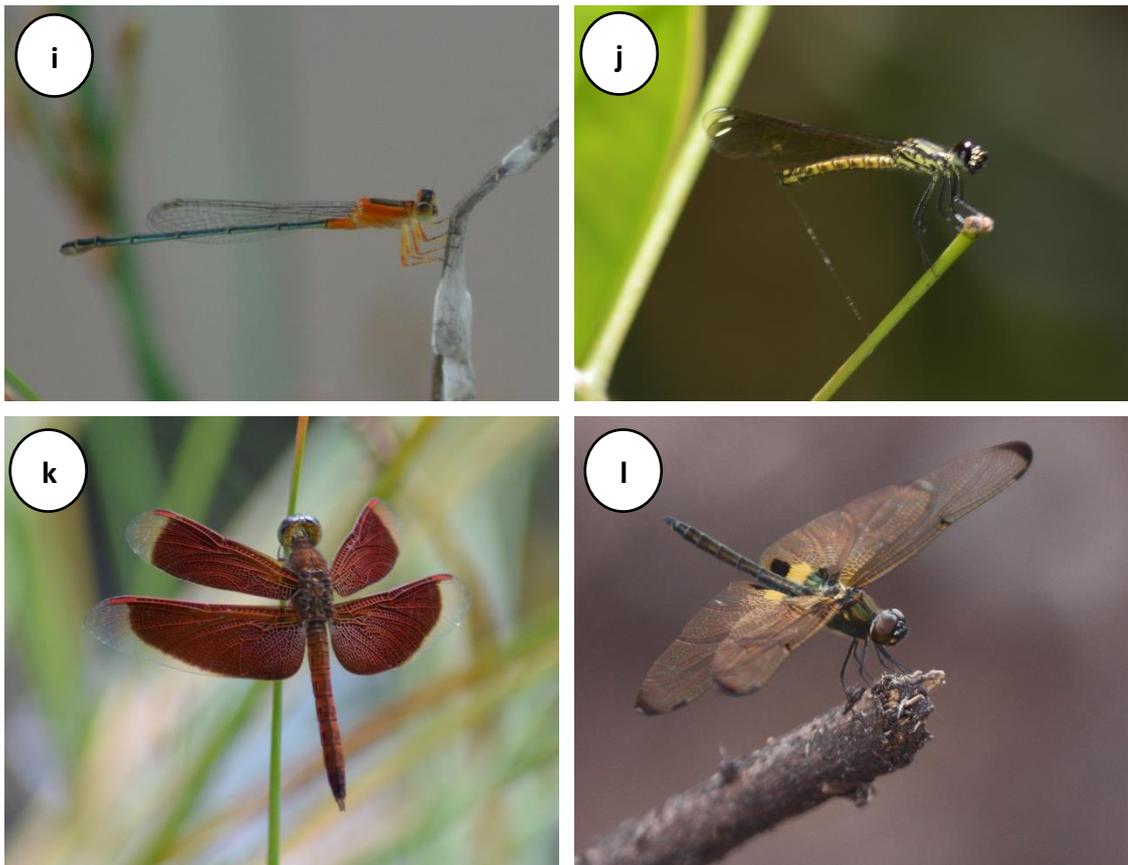
Keterangan: 1 = rawa gambut; 2 = rawa payau; 3 = mangrove

Melalui gambaran spesies dari Bárta & Dolný (2013), bahwa tipe habitat rawa gambut pada lokasi studi merupakan hutan rawa gambut dengan tutupan pepohonan yang rapat, yang ditandai dengan kehadiran spesies *Amphicnemis mariae*, *Teinobasis rajah*, *Prodasineura collaris*, dan *Tyriobapta torrida*. Petunjuk ini memperkuat indikasi dari komunitas capung yang menyatakan bahwa suksesi hutan tengah berjalan menuju tahapan klimaks.

Sementara untuk tipe habitat rawa payau belum dijumpai referensi yang sesuai untuk menilai tingkatan suksesi yang pada habitat-habitat tersebut. Hal tersebut dipahami karena studi tentang capung di hutan rawa payau dan mangrove masih sangat terbatas. Oleh karenanya, studi yang dilakukan ini diharapkan menjadi pemicu penggalan fenomena dan karakteristik capung di habitat-habitat unik dan belum banyak tersentuh oleh penelitian.







Gambar 55. Beberapa spesies capung yang terekam di lapangan: (a) *Rhyothemis obsolescens*, (b) *Raphismia bispina*, (c) *Pseudagrion microcephalum*, (d) *Teinobasis rajah*, (e) *Podolestes orientalis*, (f) *Pantala flavescens*, (g) *Copera vittata*, (h) *Orthetrom sabina*, (i) *Ischnura senegalensis*, (j) *Libellago hyalina*, (k) *Neurothemis ramburii*, (l) *Rhyothemis phyllis*

Bab 4

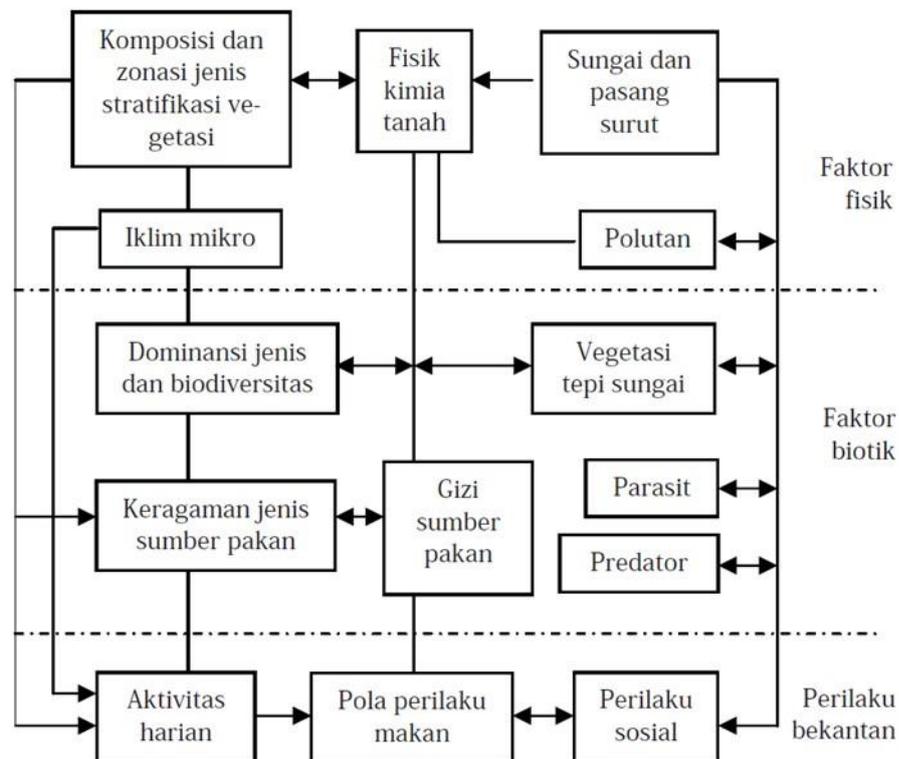
PEMBAHASAN

4.1. Proses-proses Ekologis, Perubahan Lingkungan dan Spesies Indikator

Lingkungan fisik habitat yang berubah akan mempengaruhi komunitas yang eksis dalam kawasan. Menurut Dahuri (2003), suhu, kejernihan air, pola arus dan kedalaman air merupakan beberapa parameter sifat fisik utama yang diperkirakan dapat turut mempengaruhi kehidupan komunitas mangrove. Perubahan-perubahan fisik yang mungkin terjadi di dalam sistem dapat dimonitor melalui pendekatan spesies indikator. Untuk itu, informasi mengenai kehadiran atau ketidakhadiran saja belum cukup untuk menggambarkan suatu perubahan fungsi dalam suatu ekosistem, sehingga perilaku-perilaku kunci yang ada hubungannya dengan respon spesies indikator terhadap perubahan tertentu menjadi sangat penting untuk diamati. Studi perilaku spesies indikator dapat (1) memberikan gambaran perbandingan mengenai kualitas suatu habitat dan site dimana spesies indikator tersebut lebih banyak melakukan perilaku yang dimaksud; (2) menyediakan informasi penting mengenai alasan perbedaan kualitas habitat; (3) mengidentifikasi sumber daya penting yang membuat suatu site menjadi layak untuk spesies indikator; dan/atau (4) menyediakan informasi mengenai mekanisme dimana spesies dimaksud berkontribusi terhadap tetap berfungsinya ekosistem (Thompson & Angelstam 1999).

Intervensi dan 'gangguan' baik yang sifatnya artifisial maupun alami yang telah dialami kawasan pesisir sampai saat ini setidaknya telah merefleksikan suatu kondisi telah sejauh mana daya adaptasi komponen biotis di dalamnya dan bahwa ketergantungan suatu jenis terhadap kawasan tersebut masih eksis. Kondisi ini diharapkan dapat terus berkesinambungan dalam rangka mendukung interaksi ekologis kompleks ekosistem pada kawasan. Perubahan fisik lingkungan diperkirakan akan mempengaruhi pola interaksi. Dalam hal ini

pemantauan fisik lingkungan perlu juga dikombinasikan sehingga batasan kuantitatif dari daya dukung ekologis dapat ditentukan bila terjadi perubahan kelimpahan, pola penyebaran dan perilaku dari spesies indikator. Sebagai contoh, hubungan faktor biotik dan fisik habitat hutan bakau yang dapat membentuk pola perilaku makan pada bekantan dapat dikemukakan sebagaimana **Gambar 56**.



Gambar 56. Parameter lingkungan hutan mangrove dalam ekologi dan perilaku bekantan (Bismark 2009)

Bekantan selalu dihubungkan dengan kesehatan habitatnya, terutama hutan mangrove dan hutan tepi sungai. Habitat bekantan yang spesifik, keterbatasan sumber pakan, dan kompetisi dengan jenis primata lain, menyebabkan bekantan lebih sensitif terhadap kerusakan habitat. Dari berbagai tipe ekosistem habitat bekantan, pada tahun 1995 telah terjadi penurunan luas habitat antara 20-88% (Meijaard & Nijman 2000) dan laju penurunan habitat ini di dalam dan di luar kawasan konservasi 2% per tahun (Manansang 2005). Akibat dari penurunan luas habitat tersebut maka populasi bekantan cenderung menurun karena

primata ini kurang toleran terhadap kerusakan habitat (Wilson & Wilson 1975, Yeager 1992).

Sumber pakan primata dalam habitat merupakan faktor ekologis yang sangat menentukan kelestarian populasi (Bismark dkk. 1994, 2004; Meijaard dkk. 2006). Kualitas dan kuantitas pakan dapat mempengaruhi perilaku dan organisasi sosial primata (Raemaker & Chivers 1980), mempengaruhi luas daerah jelajah dan perilaku pergerakan primata (Whitten 1982), dan juga mempengaruhi pakan sebagai sumber energi, pertumbuhan dan perkembangbiakan. Potensi pakan juga berpengaruh terhadap besarnya kelompok dan populasi bekantan (Iskandar 2006). Mengingat besarnya peranan sumber pakan terhadap perilaku dan kelangsungan hidup primata, maka pengelolaan populasi dan habitat bekantan dapat ditetapkan berdasarkan parameter ekologi makan, yaitu hubungan faktor lingkungan habitat terhadap pola perilaku makan dan aktivitas harian dalam habitatnya (Bismark dkk. 2004, Soenjoto 2005). Dengan demikian, program pelestarian bekantan di Delta Kayan Sembakung terkait dengan penyelamatan habitatnya yang tersisa, dan untuk selanjutnya diperlukan informasi mengenai perilaku dan faktor lingkungan habitat yang mendukung terhadap kebutuhan pakannya.

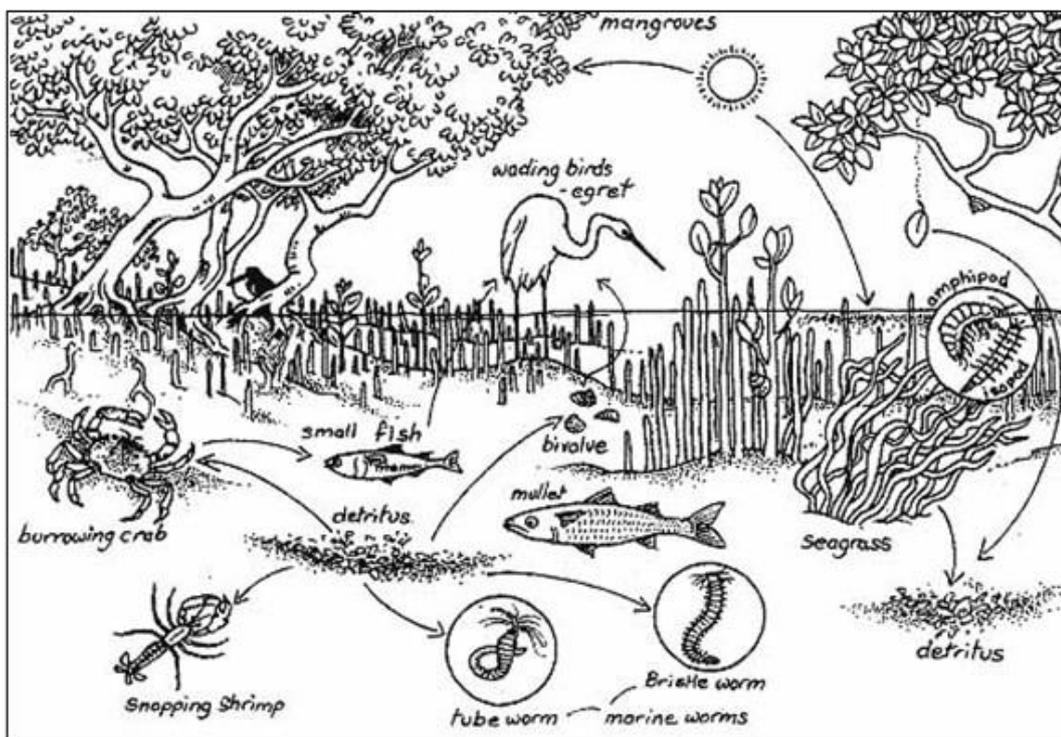
Muara-muara sungai sepanjang Delta Kayan Sembakung merupakan satu contoh daerah dimana pengaruh daratan dan laut bertemu, sehingga kondisi ekologisnya menunjukkan saling ketergantungan antara sistem daratan dan sistem laut. Air tawar dari sistem daratan yang mengandung lumpur dari sungai-sungai besar mengalirkan zat hara yang cukup besar ke dalam laut, memperkaya perairan pantai dan hamparan lumpur yang berdekatan. Muara sungai menyediakan sistem penyaringan dan cekungan pengendapan bagi lumpur sungai. Proses ini menyebabkan pembentukan delta yang luas dimana rentetan pulau-pulau diselingi oleh anak-anak sungai yang besar dan kecil dengan pola memencar (Voss 1979), dimana karakteristik ini sangat direpresentasikan oleh Delta Kayan. Muara sungai menerima zat hara dari tiga sumber: input dari sungai, input dari laut, dan endapan di dasar. Aliran sungai dan arus pasang surut memudahkan kombinasi dan distribusi zat hara untuk memacu laju produktivitas primer dan sekunder yang tinggi (MacKinnon dkk. 2000).

Pesisir Kalimantan Utara merupakan salah satu pesisir yang teridentifikasi sebagai habitat bagi pesut Mahakam *Orcaella brevirostris* (Kreb 2004), salah satunya adalah perairan Sungai Sesayap sampai muaranya yang mendekati Pulau Mandul. Sebagai spesies yang hidup di dua jenis perairan, tawar dan asin, pesut dapat menjadi spesies indikator yang mengindikasikan sehat atau tidaknya ekosistem perairan tersebut. Keberadaan Pesut di Sungai Sesayap menandakan bahwa Sungai Sesayap masih memiliki sumberdaya air yang baik. Namun demikian, ancaman pencemaran yang terjadi di sepanjang Sungai Sesayap dapat berdampak pada terancamnya habitat Pesut. Terdapat setidaknya dua perusahaan tambang batu bara yang beroperasi di Malinau dan berpotensi mengakibatkan pencemaran di perairan Sungai Sesayap.

Baik habitat mangrove, habitat rawa payau, dan habitat rawa gambut yang sedikit ke arah daratan dalam hamparan habitat penyusun Delta Kayan Sembakung saling mempengaruhi dan bergantung satu sama lain. Hal ini setidaknya dapat dibuktikan dengan banyaknya jenis burung yang teramati pada kombinasi ketiga habitat. Komunitas avifauna, sebagai komunitas yang relatif bertahan banyak terhadap perubahan lingkungan, mengindikasikan kehadiran sebesar 25,56% di ketiga habitat dan setidaknya 21,11% merupakan akumulasi kehadiran di paling tidak dua habitat. Dengan mengubah atau merusak satu tipe habitat dikhawatirkan juga akan merusak tipe habitat lainnya. Inisiasi pengelolaan wilayah Delta Kayan Sembakung ke depan haruslah memperhatikan konstelasi ketiga tipe habitat ini. Masih banyak ditemukannya jenis-jenis burung yang biasanya menghuni habitat yang luas, meliputi hutan dataran rendah, hutan sekunder, bahkan ada yang hidup di habitat yang lebih terbuka, membuktikan koneksi ekologis Delta Kayan Sembakung dengan pulau-pulau kecil di hamparan delta dan wilayah-wilayah terestrial di sekitarnya. Jenis-jenis dari famili Cuculidae, Picidae, Muscicapidae, dan Eurylamiidae, dan jenis-jenis pemakan serangga lainnya, mencari makan di hutan mangrove, suatu ekosistem dengan produktivitas yang tinggi.

Di ekosistem delta, rantai makanan yang ada untuk biota perairan adalah rantai makanan detritus. Detritus diperoleh dari guguran daun mangrove yang jatuh ke perairan kemudian mengalami penguraian dan berubah menjadi partikel kecil

yang dilakukan oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Rantai ini dimulai dengan produksi karbohidrat dan karbon oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis. Sampah daun kemudian dihancurkan oleh amphipoda dan kepiting. Proses dekomposisi berlanjut melalui pembusukan daun detritus secara mikrobial dan jamur dan penggunaan ulang partikel detrital (dalam wujud feses) oleh bermacam-macam detritivor, diawali dengan invertebrata meiofauna dan diakhiri dengan suatu spesies semacam cacing, moluska, udang-udangan dan kepiting yang selanjutnya dalam siklus dimangsa oleh karnivora tingkat rendah. Rantai makanan diakhiri dengan karnivora tingkat tinggi seperti ikan besar, burung pemangsa, atau bahkan manusia. Secara umum jaring makanan di ekosistem mangrove disajikan pada **Gambar 57**.



Gambar 57. Hipotetikal jejaring makanan pada ekosistem mangrove

Komunitas flora di muara sungai meliputi hutan rawa dan hutan mangrove yang dipengaruhi oleh pasang surut, sebagai pemasok bahan organik dan zat hara ke habitat muara sungai. Daerah-daerah berlumpur yang terbuka pada waktu air surut merupakan tempat mencari makan bagi burung-burung laut migran yang memakan komunitas invertebrata (Medway & Wells 1976). Kebanyakan burung-

burung ini berkembangbiak di bagian utara Asia selama musim panas di belahan bumi utara, kemudian pindah pada musim dingin menuju ke arah Asia Tenggara dan Australia untuk mencari makan. Hamparan lumpur pada Delta Kayan teramati sedang dikunjungi oleh berbagai jenis burung air, termasuk *Egretta eulophetes* (kuntul Cina), *Egretta* spp. dan *Leptoptilus javanicus*. Perilaku jenis-jenis burung bangau (terutama kelompok kuntul dan bangau tongtong) dapat terus dimonitor dalam rangka menghubungkannya dengan ketersediaan sumber daya, dalam hal ini makanan dan ruang berkoloni (beristirahat). Dengan demikian, jenis-jenis tersebut dapat dijadikan spesies indikator untuk memantau perubahan-perubahan fisik yang kemungkinan terjadi di lingkungan pesisir dan mangrove Delta Kayan Sembakung. Sebagai bentuk indikator lainnya, meskipun masih dalam tahap studi awal, spesifikasi habitat avifauna terlihat dengan ditemukannya proporsi jenis sebanyak 22,47% di habitat rawa gambut, 20,22% di habitat mangrove, dan 10,11% di habitat rawa payau.

Hamparan habitat lahan basah Delta Kayan Sembakung terbukti memiliki beberapa spesies indikator dan unik lainnya dari kelompok herpetofauna dan insekta (kupu-kupu dan capung). Kawasan Delta Kayan Sembakung yang merupakan habitat penting bagi amfibi dan reptil adalah ekosistem rawa payau dan rawa gambut. Meskipun pada lokasi penelitian terlihat adanya beberapa bukaan lahan pada lokasi rawa payau, namun ada beberapa jenis yang biasa mendiami habitat sekunder tua hingga primer seperti *Rhacophorus pardalis*, *Polypedates colletti*, *Chalcorana raniceps* yang masih dijumpai. Walaupun dalam kelimpahan individu yang kecil hal ini bisa menjadi indikasi yang baik terhadap kualitas habitat tersebut. Pada rawa gambut, masih ditemukannya jenis *Rhacophorus harrisoni* dan *Chalcorana raniceps* di lokasi 5,14, dan 16 dapat diduga bahwa ketiga lokasi ini masih relatif baik, karena kedua jenis amfibi ini biasa mendiami habitat hutan sekunder tua hingga primer (Inger 2005).

Spesies-spesies kupu-kupu yang teridentifikasi di ekosistem lahan basah terlihat tidak banyak berbeda dengan kupu-kupu ekosistem daratan, namun terdapat perbedaan yang signifikan dari segi komunitas. Spesies-spesies indikator yang biasa ditemukan di ekosistem hutan campuran dataran rendah (Cleary dkk. 2004 dan Harmonis 2013) tidak muncul sebagai spesies dominan pada level suksesi

yang sama. Spesies-spesies indikator yang sesuai hanya dijumpai untuk kupu-kupu di tepi hutan yang selevel dengan komunitas habitat semak-belukar. Kondisi ini memberikan indikasi bahwa habitat lahan basah mempunyai pola komunitas yang spesifik yang berbeda dengan tipe habitat lainnya. Tentunya hal ini memberikan gambaran bahwa habitat-habitat lahan basah (rawa payau, rawa gambut dan mangrove) merupakan ekosistem unik yang perlu dilestarikan. Kendatipun pola komunitas yang berbeda, namun dengan kehadiran *Lexias dirtea* (spesies detektor untuk hutan klimaks menurut Harmonis 2013) yang cukup dominan pada beberapa lokasi, memberikan pertanda bahwa hutan-hutan pada lokasi studi tengah berproses menuju puncak suksesi setelah mengalami gangguan-gangguan berupa pembalakan. Oleh karenanya hutan-hutan tersebut memerlukan upaya perlindungan guna memastikan proses perjalanan suksesi dapat berjalan sebagaimana mestinya. Hal ini juga terlihat pada kehadiran jenis capung di hutan rawa gambut. Melalui gambaran spesies dari Bárta & Dolný (2013), tipe habitat rawa gambut dengan tutupan pepohonan yang rapat ditandai dengan kehadiran spesies *Amphicnemis mariae*, *Teinobasis rajah*, *Prodasineura collaris*, dan *Tyriobapta torrida*. Petunjuk ini memperkuat indikasi dari komunitas capung yang menyatakan bahwa suksesi hutan tengah berjalan menuju tahapan klimaks.

Hasil penelusuran literatur tentang habitat kupu-kupu di Pulau Kalimantan (Matsumoto 2002; Cleary dkk. 2004; Hirowatari dkk. 2007; Matsumoto & Noerdjito 2009; Harmonis 2008, 2013, 2015; Matsumoto dkk. 2015; Harmonis & Saud 2017), memperlihatkan bahwa terdapat 5 spesies yang diperkirakan merupakan spesies unik untuk ekosistem lahan basah. Kelima spesies tersebut adalah *Arhopala overdijkinki* dan *Polyura jalysus* untuk habitat mangrove, *Drupadia johorensis* dan *Hypolycaena thecloides* untuk habitat rawa gambut, serta spesies *Idea leuconoe* untuk lahan basah secara keseluruhan (rawa gambut, rawa payau dan mangrove).

Tabel 44. Spesies unik kupu-kupu pada ekosistem lahan basah

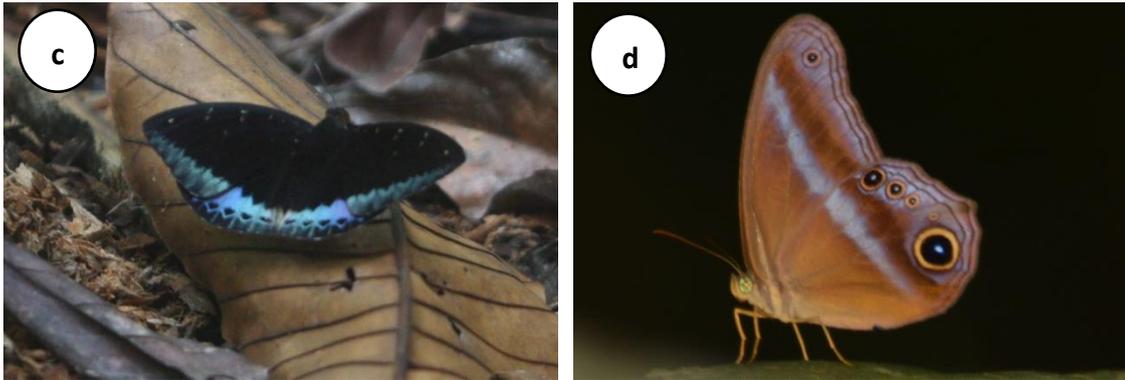
No	Spesies	Famili	Habitat
1	<i>Arhopala overdijkinki</i>	Lycaenidae	Tambak (tepi hutan mangrove)

No	Spesies	Famili	Habitat
2	<i>Drupadia johorensis</i>	Lycaenidae	Rawa gambut
3	<i>Hypolycaena thecloides</i>	Lycaenidae	Rawa gambut
4	<i>Idea leuconoe</i>	Nymphalidae	Rawa gambut, rawa payau, mangrove
5	<i>Polyura jalysus</i>	Nymphalidae	Tambak (tepi hutan mangrove)

Hasil di atas memperlihatkan ekosistem hutan lahan basah selain mempunyai komunitas kupu-kupu yang unik, juga menghadirkan spesies-spesies unik. Hal ini semakin menegaskan pentingnya mempertahankan tipe ekosistem serupa yang tersisa melalui upaya-upaya perlindungan agar terjaga keberadaannya.

Ketika kelestarian terjaga, maka diharapkan proses suksesi akan berjalan dengan baik menuju tahapan hutan klimaks. Hutan klimaks merupakan perwujudan kestabilan ekosistem dengan tingkat biodiversitas tertinggi, juga demikian halnya dengan nilai penting ekologis dari suatu spesies. Cerminan tersebut terlihat dari spesies endemik kupu-kupu hanya bisa didapatkan pada habitat hutan klimaks (Häuser dkk. 1997, Lewis dkk. 1998, Harmonis 2013).





Gambar 58. Beberapa spesies kupu-kupu yang terekam di lapangan: (a) *Idea leuconoe*, (b) *Appias paulina*, (c) *Lexias dirtea*, (d) *Coelites euptychioides*

4.2. Inisiasi Daerah-daerah Perlindungan pada Delta Kayan Sembakung Berbasis Penilaian Keanekaragaman Hayati

Ditetapkannya status perlindungan bagi suatu jenis satwa memang tidak selalu diikuti oleh upaya-upaya konservasi nyata di lapangan (Supriatna 2008). Boer & Suba (2003) menggarisbawahi bahwa sistem inventarisasi untuk jenis-jenis hayati tropis belum cukup memadai, apalagi sampai ke skema-skema pendugaan populasi. Masih banyak hambatan yang sifatnya teknis maupun non teknis menjadi kendala dalam pelaksanaannya di lapangan. Karanth dkk. (2002) dan Nichols & Karanth (2002) memberikan jalan keluar bagi program inventarisasi dan monitoring dalam situasi penuh keterbatasan dan luasnya ruang yang harus terlingkup, situasi yang umum dihadapi di daerah tropis. Memetakan penyebaran jenis target merupakan langkah yang logis dan realistis. Dengan memadukannya dengan perubahan spasial kekinian dan proyeksi perubahannya, setidaknya dapat diprediksi kemungkinan ancaman yang akan terjadi terhadap jenis target tersebut. Studi ini dapat dikatakan merupakan bagian dari langkah awal dalam rangka memberikan input upaya pelestarian mamalia, yaitu bekantan dan pesut Mahakam, di Kalimantan Utara.

Lokasi-lokasi pertemuan bekantan (*Nasalis larvatus*) menjadi basis dari perlindungan hayati di Delta Kayan Sembakung. Agregasi habitat jenis ini meliputi rawa payau dan mangrove di Delta Kayan (**Gambar 59**), mangrove dan rawa di Delta Sekatak dan Sekatak Bengara (**Gambar 60**), rawa gambut dan

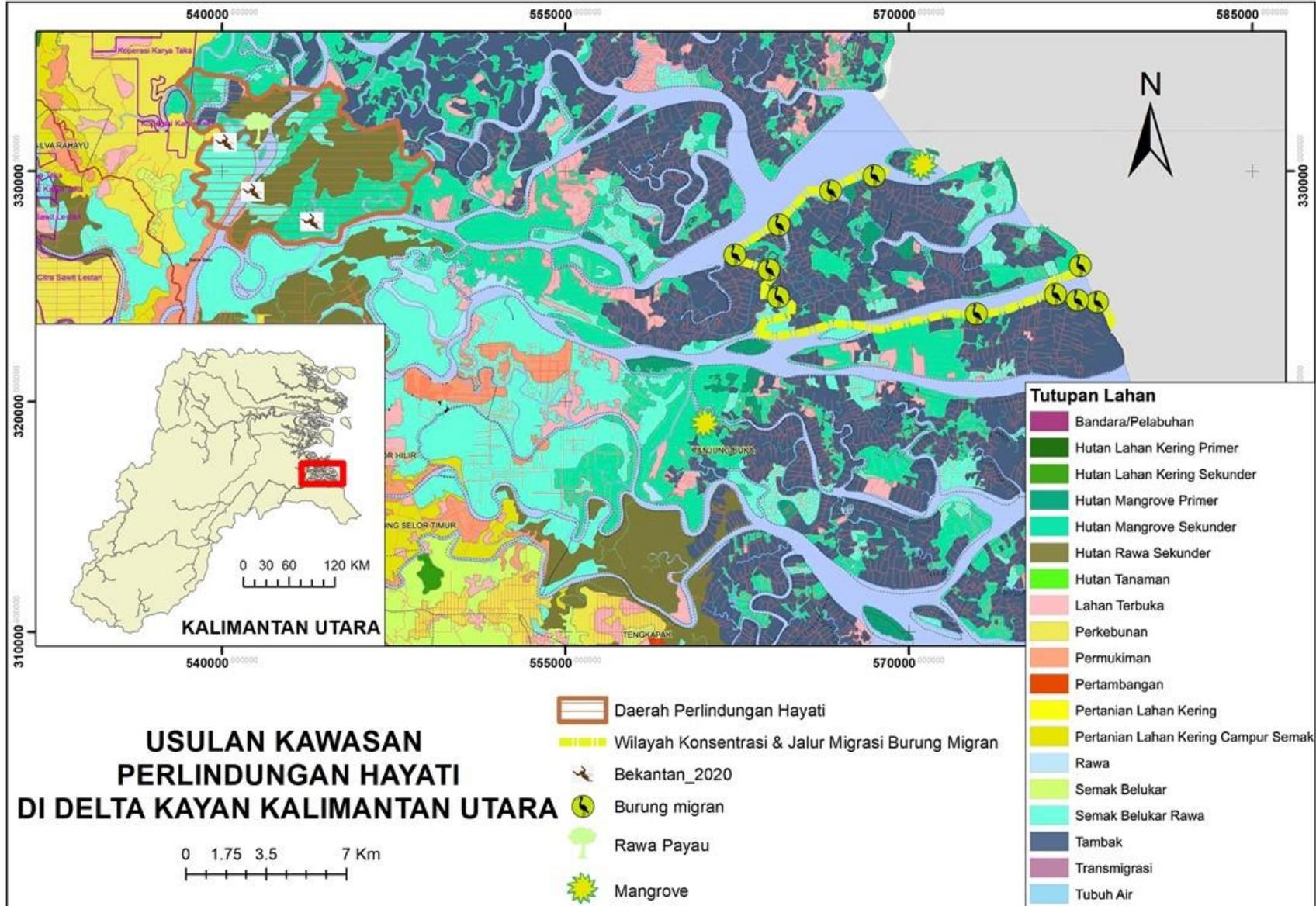
rawa payau di perairan Sungai Sesayap Kabupaten Tana Tidung (**Gambar 61**), rawa gambut dan mangrove di semenanjung timur Pulau Mandul (**Gambar 62**).

Koneksi ekologis dengan fragmen hutan dataran yang relatif masih baik kondisinya juga menjadi dasar asumsi penetapan beberapa wilayah perlindungan Delta Kayan Sembakung. Di Delta Kayan (**Gambar 59**), hal ini dibuktikan dengan masih banyak ditemukannya jenis-jenis avifauna yang biasanya menghuni habitat daratan. Luntur diard (*Harpactes diardii*) dan tiong emas (*Gracula religiosa*) teramati secara terbatas pada habitat rawa payau. Walaupun terlihat adanya beberapa bukaan lahan, pada lokasi ini ada beberapa jenis amfibi yang biasa mendiami habitat sekunder tua hingga primer seperti *Rhacophorus pardalis*, *Polypedates colletti*, *Chalcorana raniceps*. Spesies unik kupu-kupu *Idea leuconoe* sebagai penciri habitat rawa payau hadir di kompleks habitat ini. Koneksi ekologis dengan hutan daratan yang masih baik kemungkinan besar juga masih ada pada hamparan habitat Delta Sekatak (Sungai Pentian) ke arah selatan menuju Sekatak Bengara (**Gambar 60**). Jenis kuau raja (*Argusianus argus*) masih dapat diidentifikasi suaranya dari daratan tambak mangrove Sungai Pentian Delta Sekatak. Fragmen hutan daratan terkoneksi dengan mangrove di Sekatak Bengara dimana bekantan masih dapat ditemukan. Namun tantangan pengelolaannya adalah hampir sebagian areal-areal berhutannya merupakan areal konsesi usaha berbasis lahan. Sedikit ke utara Delta Sekatak tersebut, terdapat formasi *Xylocarpus granatum* dengan kehadiran efit yang melimpah, tumbuh jauh ke arah darat dan membentuk peralihan antara komunitas mangrove dan komunitas darat. Tipe komunitas seperti ini memperlihatkan kekayaan flora yang tinggi, sehingga juga menjadi dasar sebagai wilayah perlindungan hayati (**Gambar 60**).

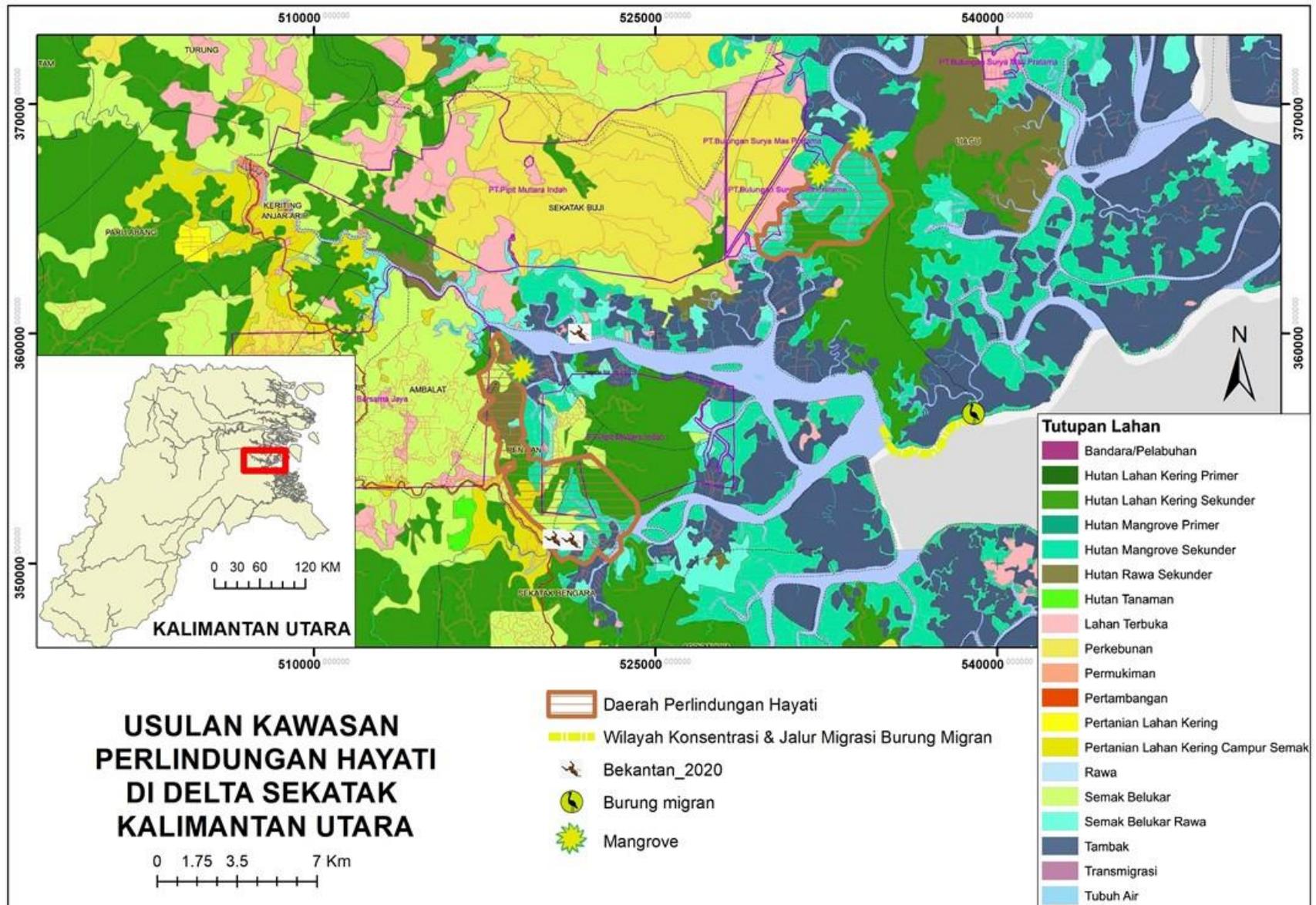
Pentingnya habitat rawa gambut secara ekologis di daerah Badan Bikis (Kabupaten Tana Tidung), daerah riverin Sungai Sembakung dan Sebuk, serta Pulau Mandul juga direpresentasikan pada: 1) kehadiran jenis-jenis vegetasi *Lopophetalum japonivum*, *Dyospyros areolata*, *Vatica micrantha* yang rentan atau sensitif terhadap perubahan edafis; 1) kehadiran jenis burung luntur kasumba (*Harpactes kasumba*) pada habitat rawa gambut memberi petunjuk tentang kondisi hutan yang masih cukup baik sebagai habitat yang sesuai bagi

jenis ini; 3) jenis amfibi *Rhacophorus harrisoni* dan *Chalcorana raniceps* yang dapat menduga hamparan habitat rawa gambut tersebut sebenarnya masih relatif baik, karena kedua jenis amfibi ini biasa mendiami habitat hutan sekunder tua hingga primer; 4) jenis-jenis kupu-kupu unik penciri habitat rawa gambut seperti *Drupadia johorensis*, *Hypolycaena thecloides*, *Idea leuconoe*, dengan penanda ekologis pertanda bahwa hutan-hutan rawa gambut tersebut sedang dalam proses menuju puncak suksesi. Di Sembakung dan Sebuku, hamparan rawa gambut, rawa payau, dan mangrove ke arah timur cenderung masih baik penutupan lahannya, hanya saja ancaman pembukaan lahan juga tinggi di wilayah ini. Dengan asumsi penutupan lahan tidak banyak berubah, indikasi penyebaran bekantan dari Meijaard & Nijman (2000) nampaknya masih relevan. Studi ini mengobservasi kehadiran populasi bekantan yang tersebar pada beberapa habitat yang dapat dikategorikan marginal di Delta Sembakung di pesisir barat Pulau Mandul (**Gambar 63**).

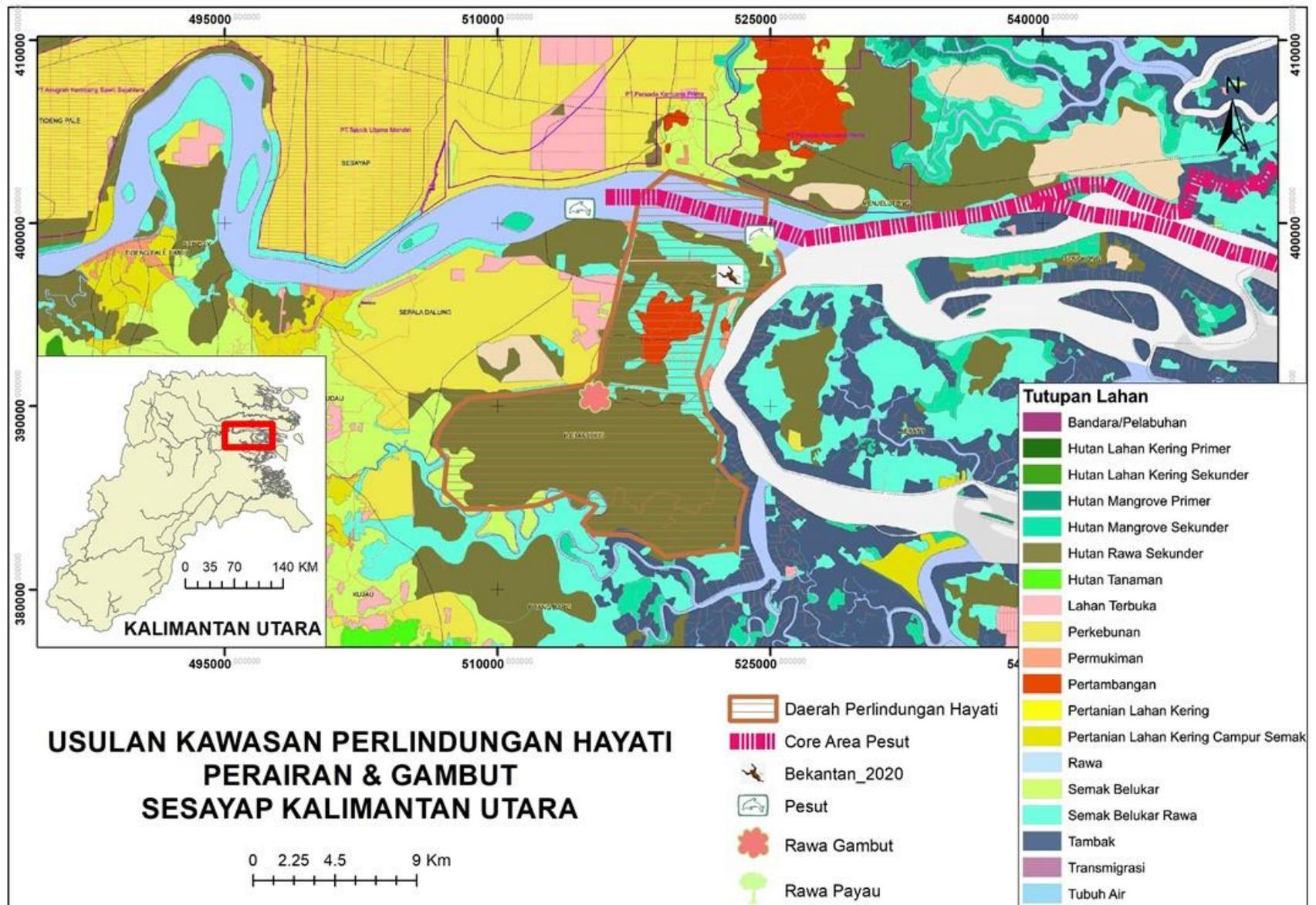
Gambar 59, 60 dan 62 menunjukkan beberapa titik pengamatan koloni besar burung kuntul pada saat studi berlangsung. Kompleks koloni ini merupakan kawasan hayati yang dapat dipertimbangkan sebagai bagian kawasan perlindungan di Delta Kayan Sembakung dengan mekanisme pengelolaan yang terkendali. Sebaran pesut Mahakam di perairan Sungai Sesayap sampai ke Pulau Mandul (**Gambar 61 dan 62**) mempunyai implikasi yang luas dalam konservasinya. Hal ini mengindikasikan adanya kebutuhan terhadap keberadaan kawasan perlindungan habitat di *core area* Sungai Sesayap yang kini menjadi pusat konsentrasi pesut Mahakam. Untuk itu, koordinasi dan kebijakan terkait konservasi pesut Mahakam di perairan Sungai Sesayap dibutuhkan agar berjalan optimal. Walaupun sejak tahun 2008-2009 telah diinformasikan keberadaannya, belum ada langkah-langkah konkret untuk menindaklanjuti hasil studi pada waktu itu. Pengalaman di Kabupaten Kutai Barat memberikan pelajaran bahwa kebijakan penetapan kawasan perlindungan bagi pesut tidak cukup untuk mencapai tujuan konservasi pesut mahakam apabila pihak-pihak yang terlibat tidak bersinergi untuk mengimplementasikan kebijakan tersebut (Noor 2013).



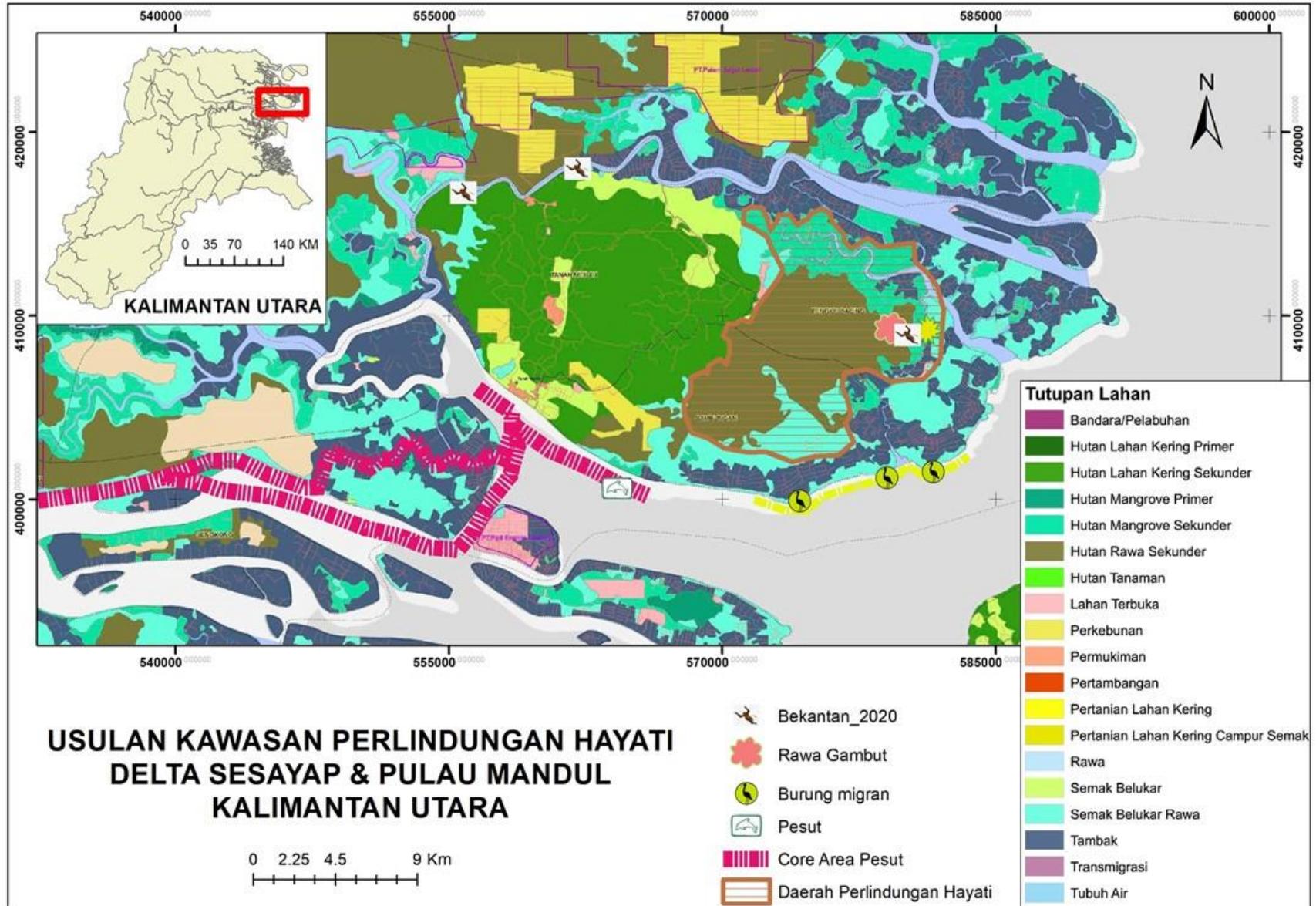
Gambar 59. Usulan kawasan perlindungan hayati di Delta Kayan



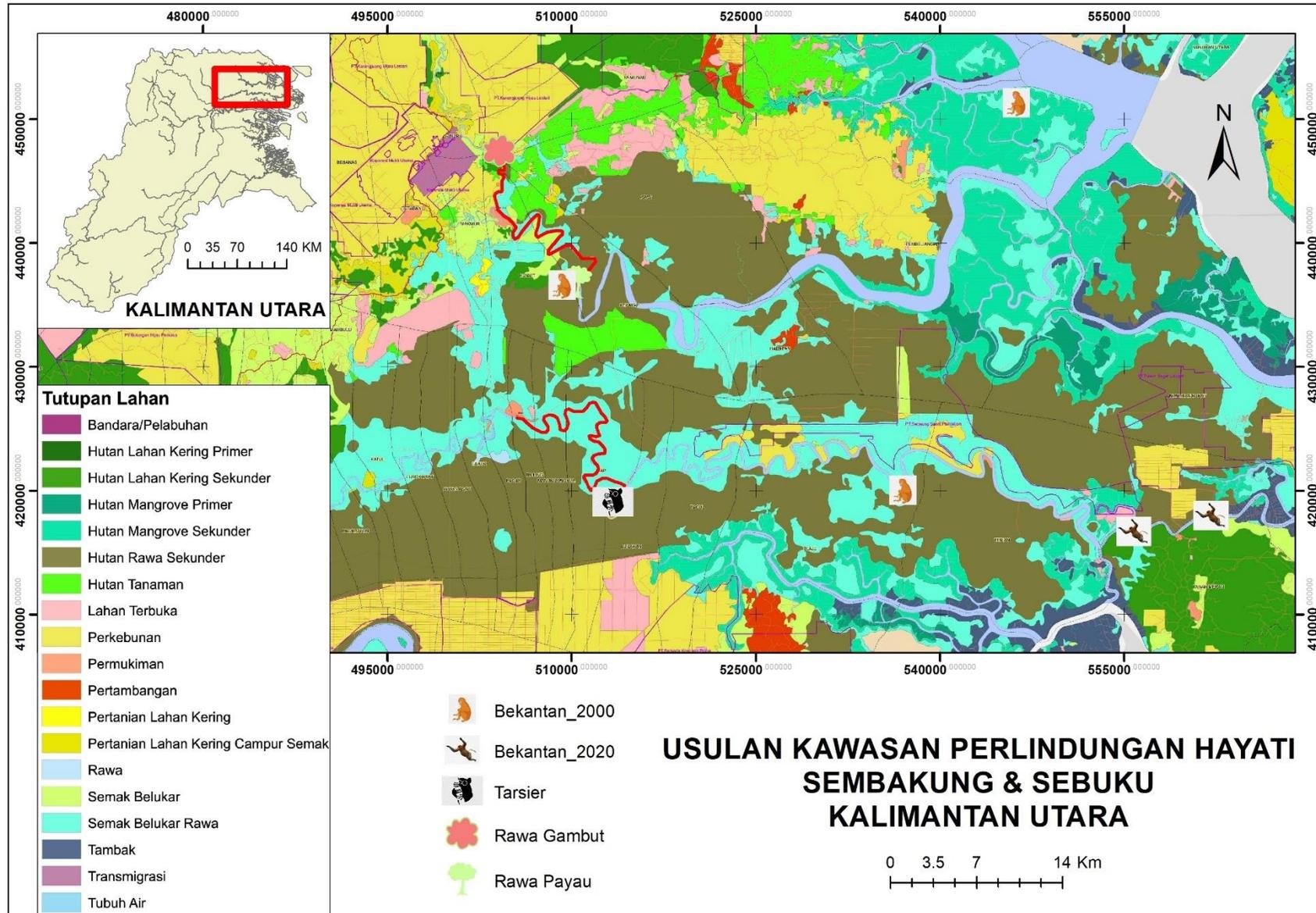
Gambar 60. Usulan kawasan perlindungan hayati di Delta Sekatak



Gambar 61. Usulan kawasan perlindungan hayati di perairan Sesayap dan daerah rawa gambut Kabupaten Tana Tidung



Gambar 62. Usulan kawasan perlindungan hayati di Delta Sesayap dan Pulau Mandul



Gambar 63. Usulan kawasan perlindungan hayati di Sembakung dan Sebuk

4.3. Sumberdaya Hayati Delta Kayan Sembakung untuk Masyarakat

Berdasarkan hasil wawancara dengan dukun pengobatan dan dukun patah tulang di enam desa yang dikunjungi, terlihat adanya beberapa persamaan pemanfaatan tumbuhan yang digunakan dalam pengobatan walaupun ada sedikit perbedaan dalam jenis penyakit yang diobatinya. Untuk itu disusun rekapitulasi jenis tumbuhan obat yang digunakan oleh penduduk desa-desa di kawasan Delta Kayan Sembakung yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 45. Rekapitulasi tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh penduduk desa di kawasan Delta Kayan Sembakung

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Tempat Tumbuh	Kegunaan
1	Tembura	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Pekarangan	Obat pasca melahirkan, Obat haid
2	Kumis kucing	<i>Orthosipon aristatus</i>	Lamiaceae	Pekarangan	Obat kencing batu
3	Rumput jelangan	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Pekarangan	Obat panas
4	Kekapal/cocor bebek	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Crassulaceae	Pekarangan	Obat sakit gigi, Obat influenza
5	Daun kayu bebatu	Sp.		Pekarangan	Obat perut gembung
6	Bebakan/bajakah	<i>Spatholobus littoralis</i>	Leguminosae	Hutan	Obat bisul, benjolan
7	Tapak dara	<i>Catharanthus roseus</i>	Apocynaceae	Pekarangan	Obat diabetes
8	Pegagan/Kekuran	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	Pekarangan	Obat luka, obat batuk
9	Nitra	Sp.		Pekarangan	Obat penyakit keturunan
10	Keladi Tikus	<i>Typhonium flagelliforme</i>	Araceae	Pekarangan	Obat sesak napas
11	Sirih	<i>Piper betle</i>	Piperaceae	Pekarangan	Obat keteguran
12	Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Pekarangan	Obat keteguran
13	Kunyit	<i>Curcuma sp.</i>	Zingiberaceae	Pekarangan	Obat keteguran

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Tempat Tumbuh	Kegunaan
14	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	Myristicaceae	Kebun	Obat penyubur kehamilan
15	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae	Kebun	Obat penyubur kehamilan
16	Kulit lawang	<i>Cinnamomum culilawan</i>	Lauraceae	Kebun	Obat penyubur kehamilan
17	Cabe bungkok	<i>Capsicum sp</i>	Solanaceae	Pekarangan	Obat penyubur kehamilan
18	Jintan hitam	<i>Nigella sativa</i>	Ranunculaceae	Pekarangan	Obat penyubur kehamilan
19	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae		Obat penyubur kehamilan
20	Gemor	<i>Nothaphoebe coriacea</i>	Lauraceae	Hutan	Obat nyamuk
21	Jarak	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	Kebun	Obat perut kembung, obat panas
22	Kusur	Sp.		Pekarangan	Obat luka
23	Simbroto	<i>Andrographis paniculata</i>	Acanthaceae	Pekarangan	Obat ginjal
24	Jerelet	Sp.		Pekarangan	Obat batuk
25	Ambin anak	<i>phyllanthus urinaria</i>	Phyllanthaceae	Pekarangan	Obat perut kembung
26	Bebadit	<i>Acalypha australis</i>	Euphorbiaceae	Pekarangan	Obat bisul
27	Akar kuning /Akar ogol-ogol	<i>Arcangelisia Flava</i>	Menispermaceae	Hutan	Obat malaria, obat asam urat
28	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Pekarangan	Obat turun panas, obat sakit perut
29	Pasak bumi	<i>Euricoma longifolia</i>	Simaroubaceae	Hutan	Obat kuat
30	Akar pahit	<i>Spatholobus littoralis</i>	Leguminosae	Hutan	Obat kanker
31	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae	Pekarangan	Obat panas
32	Kesamba	Sp.		Pekarangan	Obat kurap dan usus buntu
33	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Kebun	Obat asam urat
34	Kunyit hitam	<i>Curcuma caesia</i>	Zingiberaceae	Pekarangan	Obat kolesterol dan maag
35	Ciplukan	<i>Physalis peruviana</i>	Solanaceae	Pekarangan	Obat gatal-gatal

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Tempat Tumbuh	Kegunaan
36	Rumput belulang	Sp.		Pekarangan	Obat diabetes
37	Serai wangi	<i>Cymbopogon nardus</i>	Poaceae	Pekarangan	Obat sakit pinggang
38	Daun pharos	<i>Pterophyta</i>	Equisetaceae	Pekarangan	Obat diabetes
39	Minyak kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Kebun	Minyak urut, Obat bengkak dan patah tulang
40	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Mangrove	Obat patah tulang dan bengkak, Obat muntah darah

Terdapat banyak persamaan penggunaan jenis-jenis kayu oleh penduduk enam desa di kawasan Delta Kayan Sembakung yang sudah banyak dijual di pasaran seperti ulin, bengkirai dan meranti. Untuk jenis-jenis ini, penduduk desa lebih banyak membeli yang sudah dalam bentuk balok-balok dibandingkan dengan menebang sendiri di hutan. Sementara itu khusus untuk jenis-jenis yang banyak tumbuh di gambut seperti kahoi/meranti rawa (*Shorea balangeran*) perlu dilakukan pengawasan yang lebih ketat karena pada saat di lapangan banyak ditemukan penduduk yang melakukan penebangan sendiri, hal ini dikhawatirkan akan mengakibatkan terjadinya kerusakan kondisi dan keanekaragaman hayati di area gambut. Rekapitulasi penggunaan jenis-jenis tumbuhan yang digunakan penduduk untuk memenuhi keperluan konstruksi, rumah, perahu, kayu bakar dan lain-lain, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 46. Rekapitulasi jenis kayu yang dimanfaatkan oleh penduduk Desa di kawasan Delta Kayan Sembakung

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Tempat Tumbuh	Kegunaan
1	Bengkawan/Gisok	<i>Shorea guiso</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
2	Seranai	<i>Dactylo cladus stenostachys</i>	Melastomataceae	Hutan	Konstruksi, rumah
3	Lembasung	<i>Shorea atrinervosa</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
4	Bengkirai	<i>Shores laevis</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah

No	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	Tempat Tumbuh	Kegunaan
5	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	Hutan	Konstruksi, rumah
6	Meranti	<i>Shorea sp</i>	Dipterocarpaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
7	Kahoi/Meranti rawa	<i>Shorea balangeran</i>	Dipterocarpaceae	Gambut	Konstruksi, rumah, perahu
8	Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Fabaceae	Kebun	Rumah, papan
9	Samok	Sp.		Hutan	Kayu bakar
10	Gulinti	Sp.		Hutan	Kayu bakar
11	Empubuan	Sp.		Hutan	Kayu bakar
12	Inggiri	<i>Sonneratia ovata</i>	Lythraceae	Rawa	Kayu bakar
13	Segah	<i>Calamus caesius</i>	Arecaceae	Hutan	Atap rumah
14	Jati	<i>Tectona grandis</i>	Lamiaceae	Hutan	Konstruksi, rumah
15	Kayu api-api	<i>Avicennia sp</i>	Acanthaceae	Mangrove	Kayu bakar
16	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Mangrove	Atap rumah

Bab 5

KESIMPULAN & REKOMENDASI

Dari hasil temuan lapangan yang dipadukan dengan analisis dan pembahasan, beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekologi Flora Delta Kayan Sembakung

- Terdapat zonasi yang jelas pada ekosistem mangrove di kawasan Delta Kayan Sembakung dan adanya formasi *Xylocarpus granatum* dengan kehadiran epifit yang melimpah merupakan keunikan tersendiri dari ekosistem mangrove;
- Semai dan pancang *Avicennia* yg melimpah di sekitar Pulau Mandul yang mengindikasikan regenerasi alami yang baik;

- Ditemukan jenis langka *Sonneratia ovata*, jenis yang jarang ditemukan pada ekosistem mangrove di Indonesia;
- Pada ekosistem rawa terdapat jenis-jenis yang rentan atau sensitif terhadap perubahan edafis diantaranya *Lopophetalum japonivum*, *Dyospyros areolata*, *Vatica micrantha*;
- Pada ekosistem gambut ditemukan jenis-jenis yg masuk dalam redlist IUCN dengan status NT, VU, EN dan CR sehingga perlu kehatian dalam pemanfaatan kawasan gambut.

2. Perspektif Etnobotani

- Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung di 6 desa yang dikunjungi masih terdapat masyarakat adat, sehingga kearifan lokal dalam pemanfaatan tumbuhan masih dijaga terutama sebagai tumbuhan obat, walaupun pewaris pengetahuan tentang hal itu sudah semakin berkurang jumlahnya;
- Masyarakat sudah tidak memanfaatkan kayu dari mangrove, melainkan dari rawa gambut untuk kebutuhan konstruksi/rumah. Pemanfaatan kayu sebagai kayu bakar uga sudah semakin berkurang karena hampir semua masyarakat sudah beralih menggunakan kompor.

3. Sebaran Mamalia Penting di Delta Kayan Sembakung

- Memetakan penyebaran jenis target untuk mamalia dalam studi ini merupakan langkah yang logis dan realistis, dalam hal ini dapat ditetapkan *Nasalis larvatus* (Bekantan) dan *Orcaella brevirostris* (Pesut). Dengan memadukannya dengan perubahan spasial habitat dan proyeksi perubahannya, setidaknya dapat diprediksi kemungkinan ancaman yang akan terjadi terhadap jenis-jenis target tersebut;
- *Core area* penting untuk perlindungan bekantan yaitu Delta Kayan, Sekatak Bengara, sepanjang Sungai Sesayap, Delta Sembakung, Pulau Mandul dan Delta Sebuku. Sedangkan aliran Sungai Sesayap mulai dari Sesayap sampai Pulau Mandul dapat direkomendasikan sebagai *core area* untuk perlindungan pesut.

4. Hubungan Avifauna dan Penyebaran Habitatnya

- Sebaran burung di Delta Kayan-Sembakung terbilang masih alami. Hanya terdapat sedikit gangguan dari aktifitas manusia. Yang dikhawatirkan adalah dengan pesatnya pembuatan tambak yang sedang berlangsung;
- Pengelolaan Delta Kayan-Sembakung harus memperhatikan tiga tipe habitat yang ada secara bersamaan, karena ketiganya saling terkait secara ekologis.

5. Hubungan Herpetofauna dan Penyebaran Habitatnya

- Dari 3 habitat (rawa payau, mangrove dan rawa gambut) teridentifikasi 25 jenis herpetofauna yang terdiri dari 12 jenis amfibi dan 13 jenis reptil dengan jumlah keseluruhan individu sebanyak 170 ekor;
- Habitat rawa payau adalah habitat dengan jumlah temuan jenis terbanyak, hal ini dapat dipahami karena habitat rawa payau banyak berdampingan dengan hutan dataran rendah yang kaya akan jenis;
- Sebagian besar jenis amfibi dan reptil yang dijumpai adalah jenis yang biasa mendiami habitat terbuka dan atau sekunder muda, hal ini dapat diduga menjadi indikasi bahwa habitat mengalami degradasi kualitas lingkungan;
- Masih dijumpainya beberapa jenis amfibi yang biasa mendiami habitat hutan sekunder tua-primer pada beberapa lokasi (lokasi 5,14,16) dapat menjadi indikasi positif bagi lokasi (habitat) tersebut;
- Adanya perambahan (pembalakan) di lokasi penelitian menjadi salah satu ancaman bagi kelestarian habitat amfibi dan reptil;
- Dijumpainya buaya muara (*Crocodylus porosus*) hampir di sebagian besar lokasi penelitian terutama di alur-alur sungai berpotensi menjadi konflik (satwa liar) dengan manusia.

6. Biodiversitas Kupu-kupu dan Capung pada Habitat Lahan Basah

- Kendatipun secara umum biodiversitas kupu-kupu dan capung di ekosistem hutan lahan basah lebih rendah dibandingkan dengan ekosistem hutan campuran dataran rendah, namun ekosistem ini

mempunyai keunikan tersendiri pada komunitas dan spesies-spesies tertentu yang tidak dimiliki oleh tipe ekosistem yang lain;

- Lebih menarik lagi, habitat-habitat di dalam ekosistem lahan basah itu sendiri memiliki keunikan-keunikan tersendiri, baik dari pola komunitas, spesies-spesies utama dan juga spesies unik yang menjadi penciri khusus;
- Berdasarkan petunjuk dari kehadiran kupu-kupu dan capung di tempat studi, menggambarkan bahwa lokasi-lokasi tersebut, khususnya kawasan berhutan merupakan habitat yang telah melewati fase suksesi awal dan tengah dalam perjalanan menuju hutan klimaks.

Mengacu pada hasil temuan dan kesimpulan yang telah diutarakan di atas, maka beberapa saran tindak lanjut yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Konteks Pengelolaan ke Depan:

- Memperhatikan keunikan ekosistem yang terdapat pada hutan lahan basah, ditambah lagi dengan fungsi-fungsi ekologis lainnya yang berada di luar jangkauan studi ini, maka selayaknya kawasan-kawasan dengan tipe ekosistem seperti ini mendapatkan prioritas pelestarian;
- Memperhatikan tingginya tingkat ancaman dan kepentingan terhadap ekosistem hutan lahan basah di kawasan Delta Kayan-Sembakung, maka diperlukan adanya konsep perlindungan secara terpadu, dimulai dari tataran legal sampai dengan upaya pemantauan lapangan yang melibatkan seluruh pihak yang terkait;
- Mengingat pentingnya beberapa habitat yang masih relatif baik maka perlu adanya kepastian perlindungan terhadap kawasan tersebut;
- Perlu memperhatikan zonasi dan menggunakan jenis dominan ketika akan merehabilitasi kawasan ekosistem mangrove;
- Memperhatikan jenis yg rentan pada perubahan dan jenis yg masuk dalam redlist IUCN terutama EN dan CR ketika akan mengubah fungsi kawasan;
- Untuk jenis-jenis terancam dan dilindungi, informasi studi dapat memberikan input kebijakan konservasinya, melalui kerjasama dan penguatan dengan lembaga-lembaga yang telah konsen sebelumnya;

- Potensi daun dan buah dari jenis-jenis tumbuhan mangrove sebagai tumbuhan obat dan pangan di kawasan Delta Kayan Sembakung masih sangat baik, sehingga diperlukan adanya pendampingan untuk pemanfaatannya sekaligus untuk meningkatkan pemberdayaan masyarakat dalam berusaha mandiri.

2. Sosialisasi dan Penyadartahuan Masyarakat

- Ditemukannya bekas pembalakan di lokasi penelitian diperlukan adanya pemahaman bagi masyarakat akan pentingnya kelestarian lokasi (habitat) tersebut;
- Perlu sosialisasi pemanfaatan jenis yg berguna (*Gonyothalamus* dan *Xylocarpus*) kedua jenis sangat banyak di Delta kayan Sembakung namun belum dimanfaatkan masyarakat;
- Adanya konflik satwa liar (buaya muara) dengan masyarakat sekitar maka perlu adanya strategi mitigasi dan konservasi, agar satwa liar dan manusia dapat hidup secara harmoni.

3. Studi Lanjut Terhadap Komponen Biodiversitas Terpilih

- **Mamalia:** Setelah dilakukan pemetaan sebaran habitat dan lokasi prioritas, selanjutnya perlu diketahui kualitas habitat dan sebaran populasi; inventarisasi dan pengumpulan informasi, data sekunder hasil penelitian sebelumnya; serta mengetahui dinamika populasi, luas dan sebaran habitat yang potensial.
- **Avifauna:** Dalam studi ini, satu titik pengamatan hanya diamati pada satu kunjungan dengan total waktu yang sangat terbatas, perlu dilakukan studi serupa dengan waktu yang cukup dan dengan personel yang memadai. Hal ini mengingat aksesibilitas untuk ketiga tipe habitat yang didatangi sangat minim.
- **Insekta:** Estimasi lingkup studi yang masih berada pada tataran 40-70%, serta masih banyaknya hal-hal yang belum tersentuh oleh ilmu pengetahuan, hendaknya pihak pemerintah dan lembaga-lembaga terkait lainnya lebih membuka peluang dan dukungan untuk peneliti dalam melakukan observasi di kawasan-kawasan tersebut.
- Perlu adanya penelitian lanjutan untuk pemanfaatan jenis-jenis di area mangrove, gambut dan rawa untuk tumbuhan obat, kayu energi/arang premium, dan lain-lain.

Daftar Pustaka

- Alikodra HS, Mustari AH (1995) Study on ecology and conservation of proboscis monkey (*Nasalis larvatus* Wurmb) at Mahakam River delta, East Kalimantan: Behaviour and habitat function. Annual Report of Pusrehut Vol. 5 Desember.
- Allen AA (1953) The Book of Bird Life. Van Nostrand Company Inc, Canada.
- Aoki T, Yamaguchi S, Uemura Y (1982) Satyridae, Libytheidae. In: Tsukada E (ed.) Butterflies of the South East Asian Islands 3 (Japanese version). Plapac Co., Ltd. Tokyo, Japan.
- Atmoko T, Ma'ruf A, Syahbani I, Rengku, MT (2007) Kondisi habitat dan penyebaran bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb) di Delta Mahakam, Kalimantan Timur. Di dalam: Sidiyasa K, Omon M & Setiabudi D. editor. Prosiding Seminar Pemanfaatan HHBK dan Konservasi Biodiversitas menuju Hutan Lestari. Balikpapan, 31 Januari 2007. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi alam. Hal. 35-42.
- Bana SWA, Khumaidi A, Pitopang R (2016) Studi etnobotani tumbuhan obat pada masyarakat Kaili Rai di Desa Taripa, Kecamatan Sindue, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Biocелеbes 10 (2): 68-81.
- Bárta D, Dolný A (2013) Dragonflies of Sungai Wain. Taita Publishers. Hradec Králové, Czech Republic.
- Beasley I, Somany P, Gilbert M, Phothitay C, Saksang Y, San LK, Sokha K (2007) Review of the Status and Conservation of Irrawaddy Dolphins *Orcaella brevirostris* in the Mekong River of Cambodia, Lao PDR and Vietnam. Di dalam: Smith BD, Shore RG, Lopez A, Editor. Status and Conservation of Freshwater Populations of Irrawaddy Dolphins, WCS Working Paper Series. Wildlife Conservation Society, New York: 67-82.
- Bennett EL (1986) Proboscis Monkeys in Sarawak: Their Ecology, Status, Conservation and Management. WWF Malaysia, Kuala Lumpur and New York Zoology Society.
- Bennett EL, Sebastian AC (1988) Social organization and ecology of proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*) in mixed coastal forest in Sarawak. International Journal of Primatology 9: 233-255.
- Bismark M (1980) Populasi dan Tingkah Laku Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Suaka Margasatwa Tanjung Putting, Kalimantan Tengah. Laporan LPH No. 357. Bogor.
- Bismark M, Soerianegara I, Sastradipradja D, Suratmo FG, Alikodra HS, Pawitan H (1994) The potency of mangrove forest habitat to the proboscis monkey's food source at Kutai National Park. East Kalimantan. International Primatological Society Congres, Bali.
- Bismark M (1995) Analisis Populasi Bekantan (*Nasalis larvatus*). Rimba Indonesia. Puskinfo Manggala Wanabakti. Jakarta.

- Bismark M (1997) Pengelolaan Habitat dan Populasi Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Cagar Alam Pulau Kaget. Kalimantan Selatan. Diskusi Hasil Penelitian, Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam.
- Bismark M (2004) Daya dukung habitat dan adaptasi bekantan *Nasalis larvatus*. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 3: 309-320.
- Bismark M (2009) Biologi Konservasi Bekantan (*Nasalis larvatus*). Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, Badan Litbang Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Boer C (2019) Observasi keragaman jenis burung pada beberapa daerah hutan yang tersisa (HCVF) di dalam Perkebunan PT. Kalimantan Sakti Abadi, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Jurnal Ulin Fakultas Kehutanan UNMUL 2020.
- Boer C, Suba RB (2003) Ekologi dan Konservasi Keanekaragaman Hayati. Makalah dalam Seminar “Manajemen Keanekaragaman Hayati yang Berkelanjutan di Kalimantan Timur”, Balai Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan Timur. Samarinda.
- Boonratana R (2002) Social organization of proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*) in the Lower Kinabatangan, Sabah, Malaysia. Malayan Nature Journal 56: 57-75.
- Cleary DFR, Mooers AØ, Eichhorn KAO, van Tol J, de Jong R, Menken SBJ (2004) Diversity and community composition of butterflies and odonates in an ENSO-induced fire affected habitat mosaic: a case study from East Kalimantan, Indonesia. Oikos 105: 426–446.
- Clutton-Brock TH, Harvey PH (1978) Mammals, resources and reproductive strategies. Nature 273: 191-195.
- Corbet AS, Pendlebury HM (1992) The Butterflies of the Malay Peninsula. 4th edn. Malayan Nature Society. Kuala Lumpur.
- D’Abrera B (1985) Butterflies of the Oriental Region. Part II. Hill House. Melbourne, Australia.
- D’Abrera B (1986) Butterflies of the Oriental Region. Part III. Hill House. Melbourne, Australia.
- Dahuri R (2003) Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Das I (2004) A Pocket Guide Lizards of Borneo. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu
- Das I (2011) A Field Guide To The Reptiles Of South-East Asia. New Holland Publishers (UK)
- Das I (2011) A Photographic Guide To Snakes And Other Reptiles Of Borneo. New Holland Publishers (UK)
- Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD (2001) Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. Acta Trop. Feb 23;78(2):103-116.

- de Jong R, Treadaway CG (2008) Hesperiiidae of the Philippine Islands. In: Bauer E, Frankenbach T (Eds) Butterflies of the world. Goeke & Evers, Keltern.
- Elton C (1953) Animal Ecology. Mather & Co. Ltd and Science Paperbacks. London.
- Engelmann HD (1978) Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia* 18: 378–380.
- Fermon H, Schulze CH, Waltert M, Mühlenberg M (2001) The butterfly fauna of the Noyau Central, Lama Forest (Republic of Benin), with notes on its ecological composition and geographic distribution. *African Entomology* 9 (2): 1–9.
- Fleming WA (1983) Butterflies of West Malaysia and Singapore. The second edition. Longman Malaysia. Selangor.
- Freeland WJ, Martin KC (1985) The rate of range expansion by *Bufo marinus* in Northern Australia, 1980–84. *Australian Wildlife Research* 12: 555–559.
- Giesen W (1987) Danau Sentarum Wildlife Reserve: Inventory, Ecology and Management Guidelines. Bogor, Indonesia: WWF/PHPA.
- Harmonis (2008) Kehadiran kupu-kupu di areal reklamasi bekas tambang batubara PT Kaltim Prima Coal, Sengata. *Rimba Kalimantan* 13 (2): 99–105.
- Harmonis (2013) Butterflies of lowland East Kalimantan and their potential to assess the quality of reforestation attempt. [Dissertation]. Albert-Ludwigs-University, Freiburg im Breisgau, Germany.
- Harmonis (2015) Studi baseline keragaman kupu-kupu untuk kawasan pelestarian plasma nutfah PT Sylva Rimba Lestari, Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Tropis* 3(1): 25–31.
- Harmonis, Saud OR (2017) Effects of habitat degradation and fragmentation on butterfly biodiversity in West Kotawaringin, Central Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas* 18(2): 500–506. DOI: 10.13057/biodiv/d180208.
- Häuser CL, Schulze CH, Fiedler K (1997) The butterfly species (Insecta: Lepidoptera: Rhopalocera) of Kinabalu Park, Sabah. *The Raffles Bulletin of Zoology* 45 (2): 281–304.
- Heyer WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LC, Foster MS (1994) Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Hirawatari T, Makihara H, Sugiarto (2007) Effect of fire on butterfly assemblages in lowland dipterocarp forest in East Kalimantan. *Entomological Science* 10: 113–127.
- Hockings H, Humle T (2010) Panduan Pencegahan dan Mitigasi Konflik antara Manusia dan Kera Besar. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Primate Specialist Group. 72 pp.
- Homewood KM (1978) Feeding strategy of the tana mangabey (*Cercocebus galeritus galeritus*) (Mammalia: Primates). *J. Zool. Lond.* 186: 375–391.

- Hopkins GR, Edmund DBJ (2015) Occurrence of Amphibians in Saline Habitats: A Review and Evolutionary Perspective. *Herpetological Monographs*, 29:1-27
- Hughes AM, Francis CM, Smythies BE (1984) *Pocket Guide to the Birds of Borneo*. Sabah Society. Kota Kinabalu.
- Hutomo, Danang H (2017) *Etnobotani Tumbuhan Obat oleh Perempuan Suku Osing di Kecamatan Glagah Kabupaten Banyuwangi*. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Inger RF, Stuebing RB (2005) *A Field Guide to The Frogs of Borneo*. Natural History Publications, Kota Kinabalu
- Inger RF, Voris HK (2001) The Biogeographical Relations of The Frogs and Snake of Sundaland. *Journal of Biogeography* (28):863-891
- Iskandar DT (1998) *Amfibi Jawa dan Bali*. Lipi-Seri Panduan Lapangan. Puslitbang Biologi-LIPI, dengan dukungan dari GEF-Biodiversity Collections Project.
- Iskandar E (2006) *Habitat dan populasi owa Jawa (Hylobates moloch) di TN Gunung Halimun Salak Jawa Barat*, Disertasi IPB. Bogor.
- Iskandar J (2018) *Etnobiologi, Etnoekologi dan Pembangunan Berkelanjutan*. Plantaxia, Yogyakarta.
- Iskandar J, Iskandar BS, Partasasmita R (2018) Review: The impact of social and economic change on domesticated plant diversity with special reference to wet rice field and home-garden farming of West Java, Indonesia. *Biodiversitas* 19: 502-514.
- IUCN (2020) *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2020-1. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 March 2020.
- Kandari LS, Phondani PC, Payal KC, Rao KS, Maikhuri RK (2012) Ethnobotanical study towards conservation of medicinal and aromatic plants in upper catchments of Dhauri Ganga in the Central Himalaya. *Journal Mt Sci* 9: 286-296.
- Karanth KU, Nichols JD, Sen PK, Rishi V (2002) *Monitoring Tigers and Prey: Conservation Needs and Managerial Constraints*. Pages 1-8 in Karanth KU, Nichols JD, eds. *Monitoring Tigers and Their Prey: A Manual for Researchers, Managers and Conservationists in Tropical Asia*. Centre for Wildlife Studies. Bangalore, India.
- Kawabe M, Mano T (1972) Ecology and behavior of the wild proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Sabah, Malaysia. *Primates* 13: 213-228.
- Kern JA (1964) Observation on the habit of the proboscis monkey, *Nasalis larvatus* (Wurmb), made in the Brunei Bay area. *Borneo Zoologica* 49: 183-192.

- Klepper O (1989) A Model of Carbon Flows in Relation to Macrobenthic Food Supply in the Oosterschelde Estuary (S.W. Netherlands). Wageningen, The Netherlands: Wageningen Agricultural University.
- Kreb D (2004) Facultative River Dolphins: Conservation and Social Ecology of Freshwater and Coastal Irrawaddy Dolphins in Indonesia. Ph.D. Thesis. Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics/Zoologisch Museum Amsterdam (ZMA), University of Amsterdam.
- Kreb D, Budiono (2005) Conservation management of small core areas: key to survival of a critically endangered population of irrawaddy river dolphins *Orcaella brevirostris* in Indonesia. *Oryx* 39 (2): 1-11.
- Kreb D, Susanti I (2008) Program Konservasi Pesut Mahakam: Laporan Teknis Survei Monitoring Jumlah Populasi dan Ancaman pada Level Air Sedang Hingga Rendah, Agustus/September & November 2007. Yayasan Konservasi RASI. Samarinda.
- Lewis OT, Wilson RB, Harper MC (1998) Endemic butterflies on Grande Comore: habitat preferences and conservation priorities. *Biological Conservation* 85: 113–121.
- Mabel Y, Simbala H, Koneri R (2016) Identifikasi dan pemanfaatan tumbuhan obat Suku Dani di Kabupaten Jayawijaya Papua. *Jurnal MIPA UNSRAT on line* 5 (2): 103-107.
- Macdonald DW (1982) Notes on the size and composition of groups of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). *Folia Primatology* 37: 95- 98.
- MacKinnon J, Phillipps K, van Balen B (2010) Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (Termasuk Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam). LIPI dan Burung Indonesia. Bogor.
- MacKinnon K, Hatta G, Halim H, Mangalik A (2000) Ekologi Kalimantan. Seri Ekologi Indonesia. Buku III. Prenhalindo – Jakarta.
- Magurran AE (2004) *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK.
- Manansang J, Traylor-Holzer K, Reed D, Leus K (eds.) (2005) Indonesian Proboscis Monkey Population and Habitat Viability Assessment: Final Report. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN.
- Manurung AL (1993) Penyebaran Kelompok Bekantan di Delta Sungai Mahakam. Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Marlon R (2014) Panduan visual dan Identifikasi Lapangan, 107+ Ular Indonesia. Indonesia Nature & Wildlife Publishing.
- Marsh CW, Wilson WL (1981) A Survey of Primates in Peninsular Malaysian Forests. Universiti Kebangsaan Malaysia and University of Cambridge, UK.

- Marsh H, Lloze R, Heinsohn GE, Kasuya T (1989) Irrawaddy Dolphin *Orcaella brevirostris* (Gray, 1866), dalam: Ridgeway SH, Harisson RJ, Editor. Handbook of Marine Mammals, Vol. 4. Academic Press. London.
- Maruyama K (1991) Butterflies of Borneo Vol. 2 (Part 2). Hesperidae. Tobishima Corporation, Tokyo.
- Matsuda I, Tuuga A, Higashi S (2010) Effects of water level on sleeping-site selection and inter-group association in proboscis monkeys: why do they sleep alone inland on flooded days? *Ecological Research* 25: 475–482.
- Matsumoto K (2002) *Papilio demoleus* (Papilionidae) in Borneo and Bali. *Journal of Lepidopterists' Society* 56 (2): 108–111.
- Matsumoto K, Noerdjito WA (2009) Species richness and species composition on butterflies in *Imperata* grassland, *Acacia mangium* plantation and burnt and unburnt forests in East Kalimantan. In: Fukuyama K, Oka T (eds) Proceedings of International Seminar on CDM Plantation and Biodiversity-Result of Collaborative Research in East Kalimantan. FFPRI, Tsukuba.
- Matsumoto K, Noerdjito WA, Fukuyama K (2015) Restoration of butterflies in *Acacia mangium* plantations established on degraded grasslands in East Kalimantan. *J Trop For Sci* 27 (1): 47–59.
- Medway L, Wells DR (1976) The Birds of the Malay Peninsula. Witherby, London.
- Meijaard E, Nijman V (2000) Distribution and conservation of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation* 92: 15-24.
- Meijaard E, Sheil D, Nasi R, Augeri D, Rosenbaum B, Iskandar D, Setyawati T, Lammertink M, Rachmatika I, Wong A, Soehartono T, Stanley S, Gunawan T, O'Brien T (2006) Hutan Pasca Pemanenan: Melindungi Satwa Liar Dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan. CIFOR. Bogor, Indonesia.
- Metananda AA (2012) Etnobotani Pangan dan Obat Masyarakat sekitar Taman Nasional Gunung Rinjani. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/61550> [16 Juni 2016].
- Minton G, Smith BD, Braulik GT, Krebs D, Sutaria D, Reeves R (2017) *Orcaella brevirostris* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T15419A123790805. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T15419A50367860.en>. Downloaded on 10 May 2020.
- Mistar (2003) Panduan Lapangan Amfibi & Reptil di PT. Kelian Equatorial Mining. Bekerja Bersama Mewujudkan Solusi Berkelanjutan. Kutai Barat. Kerjasama PT. KEM dan Yayasan Ekosistem Lestari (YEL).
- Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B (2011) How many species are there on Earth and in the ocean? *PLOS Biol.* 9(8), e1001127. doi: 10.1371/journal.pbio.1001127; pmid: 21886479.
- Morishita K (1981) Danaidae. In: Tsukada E (ed.) Butterflies of the South East Asian Islands 2 (Japanese version). Plapac Co., Ltd. Tokyo, Japan.

- Mühlenberg M (1989) Freilandökologie. 2. Auflage. Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden.
- Mutaqin AZ, Noviani E, Partasasmita R, Iskandar J (2016) Studi etnobotani pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat oleh masyarakat Desa Pangandaran, Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Pangandaran. Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016. Universitas Padjajaran, Jatinangor, 5 November 2016.
- Nichols JD, Karanth KU (2002) Statistical Concepts: Assessing Spatial Distribution. Pages 29-38 in Karanth KU, Nichols JD, eds. Monitoring Tigers and Their Prey: A Manual for Researchers, Managers and Conservationists in Tropical Asia. Centre for Wildlife Studies. Bangalore, India.
- Nisyapuri FF, Iskandar J, Partasasmita R (2018) Studi etnobotani tumbuhan obat di Desa Wonoharjo, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Bandung, 6 Juli 2018.
- Nolan JM, Turner NJ (2011) Ethnobotany: The Study of People-Plant Relationship. In: Anderson EN, Pearsall D, Hunn E, Turner NJ (eds). Ethnobotany. Wiley-Blackwell, New Jersey
- Noor IY (2013) Re-Desain Konservasi Pesut Mahakam (*Orcaella brevirostris* Gray, 1866) Berbasis Perubahan Sebaran di Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Novridwiaty C (2008) Studi Populasi Kelompok Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Tanjung Pangempang, Kabupaten Kutai Kartanegara. Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Orr AG (2003) A Guide to the Dragonflies of Borneo. Their identification and biology. Natural History Publications (Borneo). Kota Kinabalu.
- Otsuka K (1988) Butterflies of Borneo. Vol. 1. Tobishima Corporation. Tokyo.
- Payne J, Francis CM, Phillipps K, Kartikasari SN (2000) Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak dan Brunei Darusalam. Wildlife Conservation Society-Indonesia Program-Bogor, The Sabah Society-Kota Kinabalu & WWF Malaysia.
- Pearson DL (1975) A preliminary survey of the birds of Kutai Reserve, Kalimantan Timur, Indonesia. Research Note 2 Treubia 28: 157-162.
- Peggie D (2011) Precious and Protected Indonesian Butterflies. Bidang Zoologi (Museum Zoologi Bogor) Puslit Biologi LIPI & Nagao Natural Environment Foundation. Cibinong.
- Phillipps Q, Phillipps K (2014) Phillipps' Field Guide to the Birds of Borneo (Sabah, Sarawak, Brunei and Kalimantan). John Beaufoy Publishing Ltd. Oxford, England.
- Primack RB, Supriatna J, Indrawan M, Kramadibrata P (1998) Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.

- Raemakers JJ, Chivers DJ (1980) Socioecology of Malayan forest primates, p. 279-315. In: *Malayan Forest Primates* (Chivers DJed.). Plenum Press. London.
- Ridzwan-Ali M, Bernard H, Hanya G (2009) The population size and distribution of Proboscis Monkeys (*Nasalis larvatus*) based on a brief study in Garama, Klias Peninsula, Sabah, Malaysia. *Journal of Tropical Biology and Conservation* 5:67-70.
- Ruhyat Y (1986) Preliminary study of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Gunung Palung Nature Reserve, West Kalimantan, p. 59-69. In: *Kyoto University Overseas Research Report of Studies on Asian nonhuman Primates, No. 5*. Kyoto Univ. Primates Resc. Inst. Kyoto.
- Saidah S, Marsono D, Achmad S (2002) Studi vegetasi habitat alternatif bekantan (*Nasalis larvatus*) di Barito Kuala, Kalimantan Selatan. *Agrosains* 15:18-29.
- Salter RE, MacKenzie NA (1985) Conservation status of the Proboscis Monkey in Sarawak. *Biological Conservation* 33:119-132.
- Salter RE, Mackenzie NA, Nightingale N, Aken KM, Chai PPK (1985) Habitat use, ranging behaviour and food habits of the proboscis monkey, *Nasalis larvatus* (van Wurmb), in Sarawak. *Primates* 26: 436-451.
- Sari DF (2005) Penyebaran Kelompok Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Sepanjang Sungai Adang, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Schreier AL, Swedell L (2009) The fourth level of social structure in a multi-level society: Ecological and social functions of clans in hamadryas baboons. *American Journal of Primatology* 71: 948-955.
- Seki Y, Takanami Y, Otsuka K (1991) Butterflies of Borneo Vol. 2 (Part 1) Lycaenidae. Tobishima Corporation, Tokyo.
- Sidiyasa K, Noorhidayah, Ma'ruf A (2005) Habitat dan potensi regenerasi pohon pakan bekantan (*Nasalis larvatus*) di Kuala Samboja Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 2(4).
- Sinsch U (1990) Migration and orientation in anuran amphibians. *Ethol. Ecol. Evol.* 2:65–79.
- Sinsch U (2006) Orientation and Navigation in amphibia. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*; 39(1): 65–71.
- Soendjoto MA (2005) Adaptasi Bekantan (*Nasalis larvatus*) terhadap Hutan Karet: Studi Kasus di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan. Skripsi Sarjana Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soerianegara I, Sastradipradja D, Alikodra HS, Bismark M (1994) Studi habitat sumber pakan dan perilaku bekantan (*Nasalis larvatus*) sebagai parameter ekologi dalam mengkaji sistem pengelolaan habitat hutan mangrove di Taman Nasional Kutai. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Stacey PJ, Arnold PW (1999) *Orcaella brevirostris*. Mammalian Species 616: 1-8.
- Stacey PJ, Hvenegaard GT (2002) Habitat use and behaviour of irrawaddy dolphins (*Orcaella brevirostris*) in the Mekong River of Laos. Aquatic Mammals 28: 1-13.
- Smith BD, Beasley I, Krebs D (2003) Marked declines in populations of irrawaddy dolphins. Oryx 37: 401-401.
- Smith BD, Shore RG and Lopez A (Editor) (2007) Status and Conservation of Freshwater Populations of Irrawaddy Dolphins. Working Paper No. 31. Wildlife Conservation Society, Bronx, NY.
- Stork NE (2018) How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on earth? Annual Review of Entomology 63, 31–45.
- Strange M (1998) Tropical Birds of Indonesia. Periplus Editions. Singapore.
- Sunariyati S (2018) Ethnobotanical studies of plants utilization in the gold mining region in Central Kapuas, Indonesia. Biodiversitas 19 (1): 2085-4722.
- Supiandi M.I, Mahanal S, Zubaidah S, Julung H, Ege B (2018) Ethnobotany of traditional medicinal plants used by Dayak Desa Community in Sintang, West Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas 20 (5): 1264-1270.
- Supriatna J (2008) Melestarikan Alam Indonesia. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Susanti R, Zuhu, EAM (2019) Traditional ecological knowledge and biodiversity conservation: the medicinal plants of the Dayak Krayan people in Kayan Mentarang National Park, Indonesia. Biodiversitas 20 (9): 2764-2779.
- Susanti S (1998) Mengenal Capung. Puslitbang Biologi LIPI. Bogor.
- Syafitri FR, Sitawati, Lilik S (2014) Kajian etnobotani masyarakat desa berdasarkan kebutuhan hidup. Jurnal Produksi Tanaman 2 (2): 172- 179.
- Tas'an M, Leatherwood S (1984) Cetaceans live-captured for Jaya Ancol Oceanarium, Djakarta, 1974-1982. Rep. Int. Whal. Commn, 34: 485-489.
- Thompson ID, Angelstam P (1999) Special species. In Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems (eds M. L. Hunter Jr.), pp. 434-459. The Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge.
- Tsukada E (1981) Nymphalidae (2). In: Tsukada E (ed.) Butterflies of the South East Asian Islands 5 (Japanese version). Plapac Co., Ltd. Tokyo, Japan.
- Tsukada E, Nishiyama Y (1980) Papilionidae. In: Tsukada E (ed.) Butterflies of the South East Asian Islands 1 (Japanese version). Plapac Co. Ltd. Tokyo, Japan.
- Tsukada E, Nishiyama Y, Kaneko M (1985) Nymphalidae (1). In: Tsukada E (ed.) Butterflies of the South East Asian Islands 4 (Japanese version). Plapac Co., Ltd. Japan.

- Van der Hoeven CA, De longh HH, Nijman V, Van Balen B (2000) Biodiversity in Disturbed Ecosystems: A Literature Review of the Use of Fauna Indicators for the Assessment and Monitoring of the Levels of Human Disturbance in Bornean Tropical Lowland Forests. Tropenbos Documents 6. Wageningen, the Netherlands.
- Voss F (1979) Natural Resources Inventory, East Kalimantan. TAD Report No. 9. Transmigration Area Development Project, Samarinda.
- Welty JC (1979) The Life of Birds. Second Edition. Sounders College Publishing, Philadelphia.
- Whitten AJ (1982) Home range use by kloss gibbon (*Hylobates klossii*) on Siberut Island. Indonesia. Animal Behaviour 30: 182-198.
- Wielstra B, Boorsma T, Pieterse SM, De longh HH (2011) The use of avian feeding guilds to detect small-scale forest disturbance: a case study in East Kalimantan, Borneo. Forktail 27: 60-67.
- Wilson CC, Wilson WL (1975) The influence of selective logging on primates and some other animals in East Kalimantan. Folia Primatology 23: 245-274.
- Wrangham RW (1980) An ecological model of female bonded primate groups. Behavior 75: 262-300.
- Yasuma S (1994) An Invitation to The Mamals of East Kalimantan. Pusrehut Special Publication No.3. Samarinda.
- Yata O (1981) Pieridae. In: Tsukada E (ed.) Butterflies of the South East Asian Islands 2 (Japanese version). Plapac Co., Ltd. Tokyo, Japan.
- Yeager CP (1989) Feeding ecology of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). International Journal of Primatology 10: 497-530.
- Yeager CP (1990) Proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) social organization: group structure. American Journal of Primatology 20: 95-106.
- Yeager CP (1991) Possible antipredator behavior associated with river crossings by proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*). American Journal of Primatology 24:61-66.
- Yeager CP (1992) Changes in proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) group size and density at Tanjung Puting National Park, Kalimantan Tengah, Indonesia. Tropical Biodiversity 1: 49-55.
- Yeager CP (1995) Does intraspecific variation in social systems explain reported differences in the social structure of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*)? Primates 36: 575-582.
- Zou X, Zuccz CP, Waide RB, Mcdowell WH (1995) Long-term Influence of Deforestation on Tree Species Composition and Litter Dynamic of Tropical Rain Forest in Puerto Rico. Forest Ecology and Management.

Lampiran

Lampiran 1. Hasil pengamatan jenis burung di masing-masing titik pengamatan

No	Jenis	Lokasi 1 (Salim Batu)	Trip Delta Kayan (Tanjung Buka)	Lokasi 2 (P. Makapan)	Lokasi 3 (S. Teladan)	Lokasi 5 (S. Pentian)	Lokasi 6-7 (Badan Bikis)	Lokasi 8 (Tg. Urong)	Lokasi 9 (Tagul)	Lokasi 12 (Kekayap)	Lokasi 14 (Pembeliangan)	Lokasi 15-16 (P. Mandul)	Lokasi 19 (P. Mandul)	Penyebaran Populasi
		Rawa Payau	Mangrove	Mangrove	Mangrove	Mangrove	Rawa Gambut	Rawa Payau	Rawa Gambut	Rawa Payau	Rawa Gambut	Rawa Gambut	Mangrove	
1	<i>Actitis hypoleucos</i>	X		X		X				X			X	Menyebar, banyak & sering
2	<i>Aethopyga siparaja</i>	X		X	X	X	X					X		Menyebar & jarang
3	<i>Alcedo meninting</i>	X						X						Jarang
4	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	X		X										Jarang
5	<i>Anas gibberifrons</i>	X		X	X	X								Menyebar & jarang
6	<i>Anas platyrhynchos</i>					X								Sedikit
7	<i>Anas querquedula</i>			X										Sedikit
8	<i>Anhinga melanogaster</i>			X	X	X						X		Menyebar & jarang
9	<i>Anthracoceros albirostris</i>									X	X			Jarang
10	<i>Anthracoceros malayanus</i>	X	X	X		X	X					X		Menyebar & jarang
11	<i>Anthreptes malacensis</i>				X		X							Jarang
12	<i>Aplonis payanensis</i>			X										Sedikit
13	<i>Arachnothera longirostra</i>				X	X	X					X		Menyebar & jarang
14	<i>Ardea alba</i>	X	X	X		X		X				X	X	Menyebar, banyak & sering
15	<i>Argusianus argus</i>					X								Sedikit
16	<i>Aviceda jerdoni</i>								X		X			Jarang
17	<i>Butorides striata</i>									X				Sedikit
18	<i>Cacomantis merulinus</i>						X							Sedikit
19	<i>Cacomantis sonneratii</i>	X												Sedikit
20	<i>Centropus bengalensis</i>											X		Sedikit
21	<i>Centropus sinensis</i>	X			X		X					X		Menyebar & jarang
22	<i>Ceyx erithaca</i>	X		X			X							Jarang
23	<i>Ceyx rufidorsa rufidorsa</i>	X				X	X					X		Menyebar & jarang
24	<i>Chlidonias leucopterus</i>		X			X								Jarang
25	<i>Copsychus malabaricus</i>						X							Sedikit
26	<i>Criniger phaeocephalus</i>						X					X		Jarang

No	Jenis	Lokasi 1 (Salim Batu)	Trip Delta Kayan (Tanjung Buka)	Lokasi 2 (P. Makapan)	Lokasi 3 (S. Teladan)	Lokasi 5 (S. Pentian)	Lokasi 6-7 (Badan Bikis)	Lokasi 8 (Tg. Urong)	Lokasi 9 (Tagul)	Lokasi 12 (Kekayap)	Lokasi 14 (Pembeliangan)	Lokasi 15-16 (P. Mandul)	Lokasi 19 (P. Mandul)	Penyebaran Populasi
		Rawa Payau	Mangrove	Mangrove	Mangrove	Mangrove	Rawa Gambut	Rawa Payau	Rawa Gambut	Rawa Payau	Rawa Gambut	Rawa Gambut	Mangrove	
27	<i>Cuculus micropterus</i>	X					X					X		Jarang
28	<i>Cymbirhynchus macrohynchos</i>											X	X	Jarang
29	<i>Cyomis banyumas</i>			X										Sedikit
30	<i>Cyomis rufigastra</i>												X	Sedikit
31	<i>Dendrocopus moluccensis</i>	X			X			X					X	Jarang
32	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	X		X	X		X					X		Menyebar & jarang
33	<i>Dicrurus aeneus</i>						X					X		Jarang
34	<i>Dicrurus paradiseus</i>	X					X							Jarang
35	<i>Dinopium javanense</i>						X							Sedikit
36	<i>Egretta eulophotes</i>	X	X	X		X		X				X	X	Menyebar, banyak & sering
37	<i>Egretta garzetta</i>	X	X	X		X		X				X	X	Menyebar, banyak & sering
38	<i>Egretta sacra</i>	X	X	X		X		X				X	X	Menyebar, banyak & sering
39	<i>Elanus caeruleus</i>								X		X	X		Jarang
40	<i>Eurylaimus javanicus</i>						X							Sedikit
41	<i>Eurylaimus ochromalus</i>						X							Sedikit
42	<i>Gracula religiosa</i>	X												Sedikit
43	<i>Halcyon coromanda minor</i>								X					Sedikit
44	<i>Halcyon pileata</i>		X											Sedikit
45	<i>Haliaeetus leucogaster</i>					X								Sedikit
46	<i>Haliastur indus</i>	X	X	X	X			X				X		Menyebar & jarang
47	<i>Harpactes diardii</i>	X												Sedikit
48	<i>Harpactes kasumba</i>						X					X		Jarang
49	<i>Hirundo rustica</i>	X												Sedikit
50	<i>Hirundo tahitica</i>	X												Sedikit
51	<i>Hypogramma hypogrammicum</i>	X		X			X					X		Menyebar & jarang
52	<i>Lanius tigrinus</i>						X							Sedikit
53	<i>Larus ridibundus</i>			X										Sedikit
54	<i>Leptoptilos javanicus</i>		X					X	X	X	X			Menyebar & jarang
55	<i>Lonchura fuscans</i>					X	X							Jarang
56	<i>Lonchura leucogastra</i>	X		X		X	X					X		Menyebar & jarang
57	<i>Macronous bornensis montanus</i>	X				X	X					X		Menyebar & jarang

No	Jenis	Lokasi 1	Trip	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 5	Lokasi 6-7	Lokasi 8	Lokasi 9	Lokasi 12	Lokasi 14	Lokasi 15-16	Lokasi 19	Penyebaran Populasi
		(Salim Batu)	Delta Kayan (Tanjung Buka)	(P. Makapan)	(S. Teladan)	(S. Pentian)	(Badan Bikis)	(Tg. Urong)	(Tagul)	(Kekayap)	(Pembeliangan)	(P. Mandul)	(P. Mandul)	
		Rawa Payau	Mangrove	Mangrove	Mangrove	Mangrove	Rawa Gambut	Rawa Payau	Rawa Gambut	Rawa Payau	Rawa Gambut	Rawa Gambut	Mangrove	
58	<i>Macronous ptilosus</i>											X		Sedikit
59	<i>Malacopteron cinereum</i>					X								Sedikit
60	<i>Megalaima australis</i>	X				X	X					X		Menyebar & jarang
61	<i>Megalaima mystacophanos</i>	X					X					X		Jarang
62	<i>Meiglyptes tukki</i>						X							Sedikit
63	<i>Merops philippinus</i>												X	Sedikit
64	<i>Milvus migrans</i>	X												Sedikit
65	<i>Nectarinia calcostetha</i>				X		X							Jarang
66	<i>Nectarinia jugularis</i>				X							X		Jarang
67	<i>Orthotomus atrogularis</i>	X		X		X	X					X		Menyebar & jarang
68	<i>Orthotomus ruficeps</i>	X		X	X	X	X					X		Menyebar & jarang
69	<i>Orthotomus sericeus</i>	X		X	X	X	X					X		Menyebar & jarang
70	<i>Otus bakkamoena</i>								X					Sedikit
71	<i>Pandion haliaetus</i>				X							X	X	Jarang
72	<i>Passer montanus</i>		X											Sedikit
73	<i>Pelargopsis capensis</i>		X	X	X		X							Menyebar & jarang
74	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>						X							Sedikit
75	<i>Phalaropus lobatus</i>					X								Sedikit
76	<i>Prinia flaviventris</i>	X			X		X					X		Menyebar & jarang
77	<i>Prionochilus maculatus</i>	X					X					X		Jarang
78	<i>Pycnonotus atriceps atriceps</i>											X		Sedikit
79	<i>Pycnonotus brunneus</i>	X					X					X		Jarang
80	<i>Pycnonotus goiavier</i>	X		X	X	X	X					X		Menyebar & jarang
81	<i>Pycnonotus simplex</i>	X												Sedikit
82	<i>Rhipidura javanica</i>	X	X	X	X	X						X		Menyebar, banyak & sering
83	<i>Sasia abnormis</i>						X							Sedikit
84	<i>Spilomis cheela</i>										X			Sedikit
85	<i>Sterna sumatrana</i>		X	X	X	X							X	Menyebar, banyak & sering
86	<i>Todirhamphus chloris</i>	X	X	X	X	X	X	X				X	X	Menyebar, banyak & sering
87	<i>Treron capellei</i>				X									Sedikit
89	<i>Treron vemans</i>			X										Sedikit

No	Jenis	Lokasi 1 (Salim Batu) Rawa Payau	Trip Delta Kayan (Tanjung Buka) Mangrove	Lokasi 2 (P. Makapan) Mangrove	Lokasi 3 (S. Teladan) Mangrove	Lokasi 5 (S. Pentian) Mangrove	Lokasi 6-7 (Badan Bikis) Rawa Gambut	Lokasi 8 (Tg. Urong) Rawa Payau	Lokasi 9 (Tagul) Rawa Gambut	Lokasi 12 (Kekayap) Rawa Payau	Lokasi 14 (Pembeliangan) Rawa Gambut	Lokasi 15-16 (P. Mandul) Rawa Gambut	Lokasi 19 (P. Mandul) Mangrove	Penyebaran Populasi
89	<i>Tringa guttifer</i>					X							X	Jarang
90	<i>Tringa ochropus</i>					X							X	Jarang

Lampiran 2. Beberapa dokumentasi jenis-jenis burung lainnya selama pengamatan di lapangan



Asi topi-sisik (*Malacopteron cinereum*)



Punai besar (*Treron capellei*)



Caladi tilik (*Dendrocopus moluccensis*)



Tukik tikus (*Sasia abnormis*)



Pijantung kecil (*Arachnothera longirostra*)



Celepuk reban (*Otus bakkamoena*)



Bentet loreng (*Lanius tigrinus*)

Lampiran 3. Deskripsi singkat jenis amfibi dan reptil yang teridentifikasi di lokasi penelitian

A. Amfibi

1. *Hylarana baramica* (Kongkam Baram)

Katak berukuran kecil dan sedang dengan kepala agak lebar mata menonjol besar. gendang telinga terlihat. jari-jari kaki yang kurang dari setengahnya berselaput. jari-jari yang panjang dan tips yang sedikit membesar diujungnya. kulit bagian belakang bertaburan benjolan kecil. Berwarna coklat gelap di atas dan tepi yang lebih terang. Sisi kekuningan, yang ditandai dengan bintik-bintik coklat gelap yang tidak teratur. bibir ditandai dengan bar hitam dipisahkan dengan bintik-bintik putih kecil. permukaan yang lebih rendah keputihan, dengan tanda coklat atau hitam tidak teratur



Ukuran jantan: 38-46mm dan betina 44-67 mm. Hidup didataran rendah berawa. Hidup di lantai hutan tapi jika terjadang hinggap di pohon/tumbuhan yang rendah

2. *Hylarana erythrae*

Katak hijau berukuran sedang, dengan lipatan dorsolateral yang besar dan jelas dengan warna kuning gading, kadang dibatasi oleh pinggiran warna hitam. Jari kaki dan tangan memiliki piringan pipih yang jelas. Selaput terdapat hampir diseluruh bagian, kecuali bagian luar dari



jari kaki. Ukuran jantan 30-45 mm; Betina 50-57 mm. Warna biasanya hijau zaitun dengan sepasang daerah dorsolateral kuning dan lebar. Hidup di habitat berair yang terganggu seperti saluran irigasi dan persawahan.

3. *Chalcorana raniceps*

Bentuk kepala meruncing dengan gendang telinga yang terlihat jelas berwarna coklat. Ujung jari kaki belakang dan depan sedikit melebar berbentuk cakram. Bibir atas berwarna putih paling tidak dari bawah mata hingga ujung mulut. Jantan dewasa: 33-44mm dan betina dewasa: 46-59mm. Terdapat di hampir semua tempat dari hutan primer hingga yang terganggu, biasanya bertengger di semak atau pohon kecil..



4. *Polypedates leucomystax*

Katak pohon dengan tubuh yang selindris memipih. Memiliki lipatan kulit pada tepat di atas tympanium. Warna tubuh bervariasi dari coklat muda hingga tua, biasa terdapat empat sampai enam garis hitam memanjang dari moncong hingga ventral. Ukuran: Jantan dewasa 37-50 mm, betina 57-75 mm.



Hidup di habitat yang terganggu, ditemukan dimanapun termasuk di dalam rumah, dan jarang sekali ditemukan dalam hutan primer.

5. *Polypedates macrotis*

Katak pohon berukuran antara 45-85 mm, kepala segitiga, mata relative besar. Tubuh berwarna coklat kayu pada bagian punggung dan coklat pada bagian kepala, mempunyai garis coklat tua mulai dari belakang mata menutupi timpanium, dan menipis ke arah belakang terus memanjang tepi punggung.



Kadang-kadang mempunyai sepasang garis hitam pada tepi punggung. Hidup dalam hutan primer maupun hutan sekunder. Umumnya di jumpai pada habitat

kolam-kolam kecil dalam jumlah banyak, di hutan sekunder pada vegetasi bagian bawah.

6. *Polypedates colleti*

Polypedates Colletti adalah katak pohon elegan dengan moncong mencolok akut. Kebanyakan spesimen memiliki berbentuk angka jam-kaca di punggung mereka. Pewarnaan biasanya nuansa coklat, tapii juga ada individu yang lebih keabu-abuan. Katak ini paling sering terlihat di



sebuah kolam yang cocok di mana katak dewasa bertengger di 1-2 m pada vegetasi. Untuk reproduksi spesies ini tampaknya lebih memilih genangan air di hutan dengan air jernih dan bawah serasah daun. Ukuran dewasa: hingga 50 mm pada jantan, 80 mm SVL pada betina.

7. *Rhacophorus harrisoni*

Katak pohon berukuran sedang dengan ukuran betina 70 mm lebih besar dari pada jantan dengan ukuran hingga 50 mm, katak ini berwarna coklat dengan selaput tangan berwarna gelap. Katak ini mendiami hutan daratan rendah maupun hutan gambut umumnya dijumpai pada pohon-pohon dengan ketinggian 1-2 m.



8. *Rhacophorus pardalis*

Katak pohon berukuran panjang antara 39-71 mm, moncong yang bulat, jari kaki belakang dan tiga jari terluar kaki depan berselaput penuh, bagian lengan terdapat pelebaran kulit memanjang, tumit juga terdapat pelebaran kulit yang bulat. Tubuh, berwarna coklat



kemerahan sampai berwarna gelap, dengan pinggir tubuh berbintik-bintik hitam kadang-kadang terdapat bintik kuning atau biru pada bagian atas tumit dan punggung. Warna perutnya umumnya krem dengan jala berwarna merah hidup dalam hutan primer maupun hutan sekunder daratan rendah sering dijumpai dipinggiran sungai-sungai yang mengalir lambat sampai agak deras dan pada kolam-kolam kecil bekas kubangan.

9. *Fejervarya cancrivora*

Kodok yang bertubuh kecil sampai agak besar, gempal, dengan kaki yang kuat dan paha yang berotot besar. jantan dewasa sekitar 60 mm dan betina dewasa sekitar 70-80 mm Punggung berwarna lumpur kecoklatan, dengan bercak-bercak gelap



tidak simetris. Terkadang terdapat warna hijau lumut terang pada spesimen-spesimen yang besar. Sisi tubuh dan lipatan paha dengan bercak-bercak hitam. Tangan dan kaki kerap bercoreng-coreng. Bibir berbelang hitam.

Terdapat lipatan-lipatan kulit tipis memanjang di atas punggung, serupa jalur bintil atau pematang. Kaki dengan selaput renang yang penuh sampai ke ujung jari, kecuali pada jari kaki keempat. Bintil metatarsal tunggal, terdapat di sisi dalam (pangkal jari pertama) kaki, memanjang bentuknya. Katak ini bisa di temukan di hutan daratan rendah, hutan rawa sampai kepemukiman.

10. *Fejervarya limnocharis*

Jenis kecil, kepala runcing, pendek, jari kaki setengah berselaput, tepat sampai pada ruas terakhir. Mempunyai sepasang bintil metatarsal. Kulit berbintil-bintil panjang jelas, ukuran lebih besar sedikit dari yang pertama. Pada beberapa hewan bercampur



dengan warna hijau atau kehijauan, kemerahan, keemasan, atau memiliki garis atau pita vertebral keputih-putihan. Perut dan sisi bawah tubuh putih. Pada kodok jantan, kerap terdapat pola huruf M kehitaman di dagu, di atas kantung suara yang berwarna daging. Sisi samping tubuh dan sisi belakang paha dengan bercak-bercak hitam serupa doreng. Tangan dan kaki dengan coreng-coreng hitam. Bibir berbelang hitam hutan daratan rendah, hutan rawa sampai kepemukiman.

Ukuran jantan sampai 50 mm, betina sampai 50 mm.

Hidup di daerah terbuka seperti irigasi, sawah, padang rumput yang berair

11. *Limnonectes paramacrodon*

Katak berukuran Panjang mencapai 66 mm, jari kaki belakang jelas, ujung jari kaki dengan sedikit pelebaran, kaki belakang berselaput penuh, kecuali jari kaki keempat. Tekstur bagian atas berbintil-bintil kasar dengan satu atau dua lipatan memanjang, lipatan



supratimpanik kasar, bagian bawah tubuh halus, warna coklat gelap bagian atas dengan terdapat garis antar mata berwarna kekuningan, garis vertebral sisi kepala berwarna terang, kaki belakang terdapat garis berwarna gelap memotong, kadang terdapat garis berwarna krem dari moncong sampai ventral menyambung dengan kaki belakang, kerongkongan abu-abu, perut keputihan,

bagian tengah perut berwarna kekuningan. Dijumpai dalam hutan rawa sampai hutan daratan rendah, sering dijumpai daerah hutan sekunder.

12. *Occidozyga leavis*

Berukuran kecil, panjang tubuh jantan dewasa 20–30 mm, sedangkan betina dewasa 35–45 mm. kulitnya yang berbintil, dan ujung jari kakinya yang lebih besar. Kepala berukuran kecil. Jari kaki berselaput penuh hingga ke piringan di ujung jari. Rahang bawah halus tanpa tonjolan serupa gigi yang



membesar. Kulit dengan sedikit tonjolan (bintil), tetapi tanpa adanya tanda-tanda lipatan (di punggung) kecuali lipatan supratimpanik. Timpanum (gendang telinga) tersembunyi. Sering di jumpai di hutan sekunder, rawa gambut sampai pemukiman

B. Reptil

1. *Varanus salvator* (Biawak air)

Biawak ini berukuran panjang sekitar 1.5 meter hingga 2 meter dengan berat mencapai 19 kg bahkan lebih. Bentuk kepalanya meruncing. Kulitnya kasar dan berbintik-bintik kecil agak menonjol. Warna



tubuhnya hitam dengan bercak bercak tutul dan bulatan berwarna kuning pucat dari bagian atas kepala, punggung, hingga pangkal ekor. Bagian perut dan leher berwarna lebih pucat dengan bercak-bercak agak gelap. Ekor berwarna dasar sama dengan tubuh dan dihiasi belang-belang samar berwarna kuning pucat

yang berbaur (blending) dengan warna dasar. Untuk biawak muda, biasanya berwarna dasar coklat gelap dengan bercak-bercak pucat seperti induknya. Sering di temukan pada habitat yang berair, pinggiran sungai atau rawa-rawa hutan maupun hutan rawa gambut. Kadang-kadang, biawak ini juga tinggal di daerah pertanian, perkebunan, hingga pemukiman.

2. *Crocodylus porosus* (Buaya Muara)

Panjang tubuh buaya ini (termasuk ekor) biasanya antara 2,5 sampai 3,3 meter, namun hewan dewasa bisa mencapai 12 meter seperti yang pernah ditemukan di Sangatta, Kalimantan Timur. Bobotnya bisa mencapai



200 kg. Moncong spesies ini cukup lebar dan tidak punya sisik lebar pada tengkuknya. Ditemukan pada muara-muara sungai

3. *Dendrelaphis pictus*

Panjang tubuh ular tambang mencapai 1.4 meter. Tubuh bagian atas berwarna kecokelatan, dengan warna perunggu pada puncak badannya. Pada sisi badannya, terdapat satu atau dua garis tipis berwarna kehitaman, yang



keduanya dipisahkan oleh garis tebal berwarna krem atau kekuningan. Bagian bawah tubuhnya berwarna krem atau kuning pucat. Kepalanya berwarna sama dengan tubuh bagian atas, dengan corak berwarna hitam yang terdapat di depan dan belakang matanya, hidup dalam hutan sekunder sampai lahan terbuka.

4. *Homalapsis buccata*

Panjang tubuh ular-air belang mencapai 1.2 meter. Tubuh bagian atas berwarna coklat atau kelabu kecokelatan menyerupai lumpur pasir, dan dihiasi dengan belang-belang agak sempit berwarna coklat pucat. Bagian bawah



tubuh berwarna keputihan. Pada kepalanya, terdapat corak menyerupai topeng berwarna coklat pucat. Pada ular muda, tubuh bagian atas dapat berwarna kekuningan, oranye, atau kemerahan, dengan belang-belang agak sempit berwarna keputihan atau krem. Warna tubuhnya berubah menjadi kecokelatan atau lebih gelap, di temukan pada habitat perairan, hutan rawa, hutan gambut maupun pemukiman.

5. *Dryocalamus subannulatus*

Warna tubuh kuning abu-abu, dengan motif cincin coklat yang tebal di sisi dorsal yang tidak ada di bawah sisi ventral. di mana pola yang terdiri dari garis-garis coklat dan kuning. Ular ini di temukan pada hutan primer dan sekunder maupun hutan gambut dengan perilaku hidup yang arboreal.



6. *Xenopeltis unicolor*

Ular ini disebut ular pelangi karena sisik halusny yang saat terkena sinar matahari menunjukkan warna-warni. Pada penerangan biasa dorsal ular ini coklat dengan setiap sisik berujung putih, bagian bawah tubuh putih. Ular muda lebih



gelap dan memiliki garis kerah pucat di belakang lehernya. Tubuhnya cukup besar, kepala gepeng yang cocok untuk menggali tidak lebih lebar dari kepalanya. Moncongnya bulat, matanya kecil. Buntutnya pendek, daerah ventral krim atau putih. Ular ini menghuni hutan daratan rendah, hutan rawa dan hutan gambut.

7. *Gonyosoma oxycephalum*

Warna tubuhnya warna hijau mencolok, bagian atas kepala berwarna hijau gelap, dan ada garis hitam berjalan melalui mata. Dengan ekor oranye-merah. Bentuk warna lain ada, seperti yang berwarna biru-hijau, abu-abu, orange atau berwarna



kuning seluruh badannya, jika terancam akan mengembangkannya dengan bentuk pipih, dengan perilaku hidup arboreal di temukan di hutan daratan rendah.

8. *Boiga denrophi*

Panjang tubuh ular ini mencapai 2.5 meter. Kepalanya berbentuk oval dan sedikit lebih lebar daripada leher. Bagian atas kepalanya berwarna hitam mengkilap dengan mata berwarna hitam. Bibir dan bagian bawah mulut hingga leher bawah berwarna kuning emas. Leher



atas (tengkuk) dan tubuh bagian atas berwarna hitam mengkilap dengan belang-belang tipis berwarna kuning emas atau kuning terang. Bagian bawah tubuh (kecuali leher) berwarna hitam keabu-abuan. Ditemukan di hutan yang lembab, pinggir sungai serta hutan bakau.

9. *Hemidactylus* sp.

Merupakan genus dari tokek, biasanya di cirikan dengan jari berselaput atau tidak semua jari berkuku, sisik bawah kaki terpisah sisik bagian atas seragam. di kenal dengan tokek rumahan karena bisa beradaptasi di lingkungan manusia dan mudah di temukan di lingkungan manusia.



10. *Eutropis multifasciata*

Kadal ini berukuran agak kecil, spesimen yang sering ditemui sehari-hari berukuran sebesar jempol kaki dengan panjang antara 18 hingga 22 cm dengan sekitar 60% dari panjangnya adalah panjang ekor. Kepalanya berbentuk lancip dengan leher yang sangat pendek. Penampang badannya berbentuk persegi atau kotak. Tubuh bagian atas berwarna coklat tua atau coklat keabu-abuan mengkilap dengan sisi tubuh berwarna keemasan, terutama dekat leher. Terkadang juga dihiasi bintik-bintik kecil berwarna hitam dan/atau pucat di punggung dan sisi badannya. Bagian leher bawah berwarna coklat muda dan bagian perut hingga anus berwarna coklat pucat. Moncong/bibir mulut berwarna kemerah-merahan. Ekor berwarna sama dengan tubuhnya, dengan dihiasi garis samar berwarna gelap di sisi ekor. Lengan kaki juga berwarna sama dengan tubuh atasnya di temukan pada hutan sekunder, lahan terbuka sampai pada pemukiman manusia.



Penampang badannya berbentuk persegi atau kotak. Tubuh bagian atas berwarna coklat tua atau coklat keabu-abuan mengkilap dengan sisi tubuh berwarna keemasan, terutama dekat leher. Terkadang juga dihiasi bintik-bintik kecil berwarna hitam dan/atau pucat di punggung dan sisi badannya. Bagian leher bawah berwarna coklat muda dan bagian perut hingga anus berwarna coklat pucat. Moncong/bibir mulut berwarna kemerah-merahan. Ekor berwarna sama dengan tubuhnya, dengan dihiasi garis samar berwarna gelap di sisi ekor. Lengan kaki juga berwarna sama dengan tubuh atasnya di temukan pada hutan sekunder, lahan terbuka sampai pada pemukiman manusia.

11. *Emoia atrocostata*

Kadal dengan warna abu-abu atau coklat-abu-abu, berbintik hitam. Ada pita hitam samar di setiap sisi. Tenggorokan sering kebiru-biruan, dan perutnya kehijauan atau kuning sampai oranye. Kadal mangrove ini hanya ditemukan di hutan mangrove.



12. *Dasia vittata*

Kadal pohon dengan bagian warna depan moncong dan badan hitam, garis berwarna kekuningan dari moncong sampai panggul kaki depan atau lebih sedikit, ventral kehijauan atau putih kehijauan, di jumpai diatas pohon berukuran besar yang bercelah atau lubang di sekunder tua, hutan rawa, gambut sampai dengan pemukiman.



13. *Gonoccephalus jubata*

Bunglon surai berukuran sedang dengan ekor yang panjang. Panjang total tubuhnya sekitar 55 cm, dengan lebih dari setengah panjangnya adalah panjang ekor. Kadal ini dapat dikenali dari deretan gerigi (surai) di leher belakangnya (nama spesifiknya: *jubata* = "bersurai").



Gerigi ini terdiri dari banyak sisik yang pipih panjang meruncing namun agak lunak. Kepalanya dilapisi dengan sisik-sisik bersudut dan menonjol. Mata dikelilingi kelopak yang dihiasi bintik-bintik berwarna agak hijau gelap. Punggung dan sisi badan berwarna hijau muda sampai hijau tua kekuningan. Ketika bunglon surai merasa terganggu, warna tubuhnya berubah menjadi coklat kekuningan atau hijau kusam. Bagian bawah tubuh berwarna hijau pucat kekuningan atau keputihan. Telapak tangan dan kaki berwarna coklat kekuningan. Ekor berwarna hijau muda dengan belang-belang hijau tua agak kebiruan. Semakin ke ujung, warnanya berubah menjadi coklat ranting. Ditemukan di hutan daratan rendah sampai lahan terbuka.

Lampiran 4. Spesimen famili Hesperiiidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%)



Taractrocer a ardonia ♂



Telicota aguias ♂



Hyarotis iadera ♂



Tagiades japetus ♂



Potanthus Confucius ♂

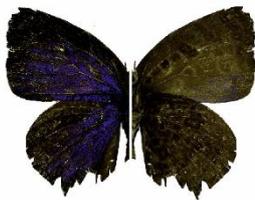


Hasora badra ♀

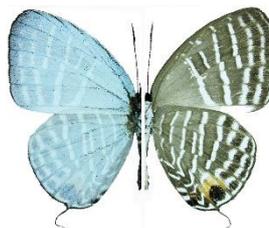


Hasora vitta ♂

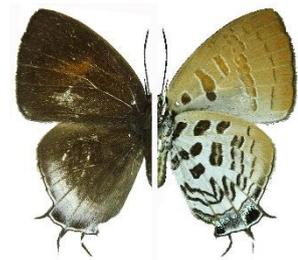
Lampiran 5. Spesimen famili Lycaenidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%)



Arhopala overdijkinki ♀



Jamides zebra ♂



Drupadia theda ♂



Arhopala pseudocentaurus ♀



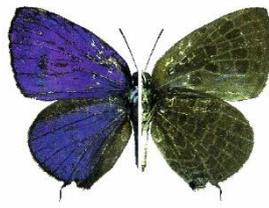
Arhopala atosia ♂



Arhopala atosia ♀



Hypolycaena thecloides ♀



Arhopala agrata ♂



Arhopala agrata ♀



Drupadia johorensis ♂



Ritra aurea ♀



Hypolycaena erylus ♀



Allotinus horsfieldi ♂



Nacaduba sanaya ♂



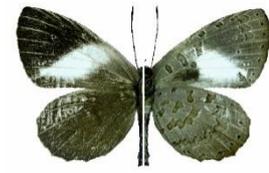
Cigaritis kutu ♂



Cigaritis syama ♂



Allotinus unicolor ♂



Miletus gopara ♂



Jamides aratus ♂



Logania distanti ♀



Tajuria ister ♀



Nacaduba solta ♂



Jamides philatus ♀



Nacaduba russelli ♂

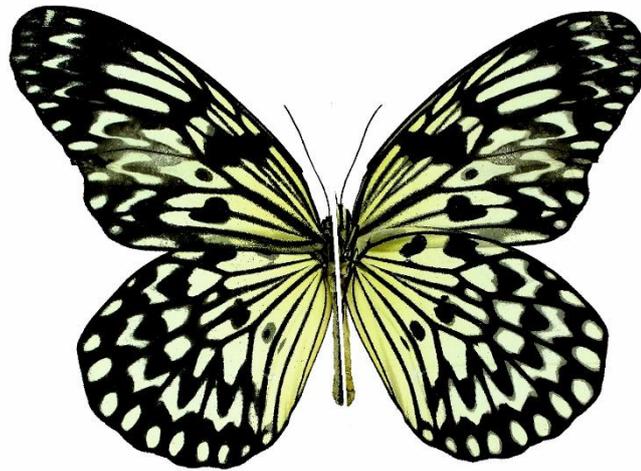


Anthene lycaenina ♂



Udara cyma ♀

Lampiran 6. Spesimen famili Nymphalidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 75%)



Idea leuconoe ♀



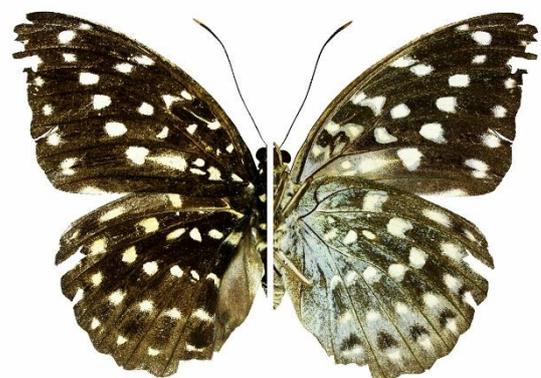
Amathusia phidippus ♂



Dophla evelina ♀



Parthenos sylvia ♂



Lexias pardalis ♀



Lexias dirtea ♂



Euploea crameri ♂



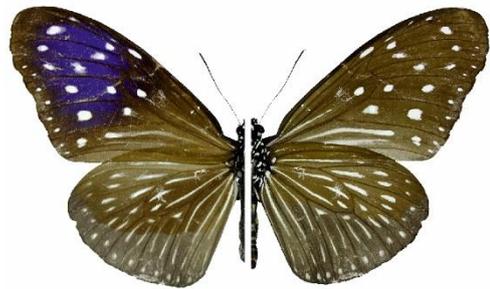
Vindula dejone ♂



Charaxes Bernardus ♀



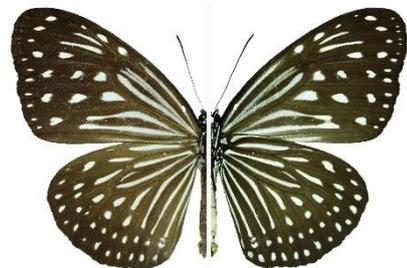
Euploea eyndhovii ♀



Euploea mulciber ♀



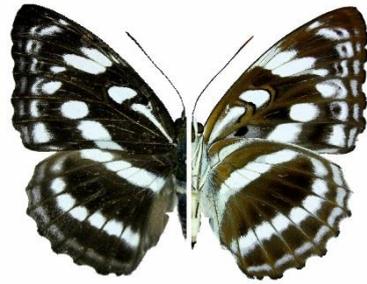
Cirrochroa emalea ♂



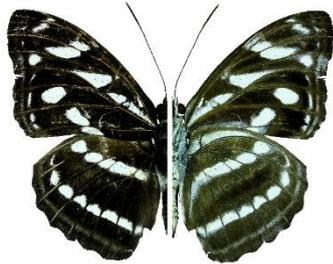
Parantica agleoides ♀



Faunis stomphax ♀



Athyma asura ♀



Athyma larymna ♂



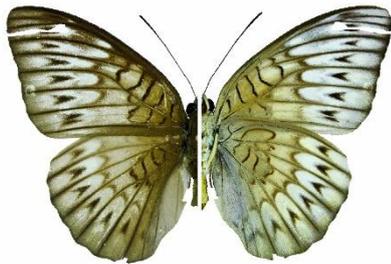
Danaus melanippus ♀



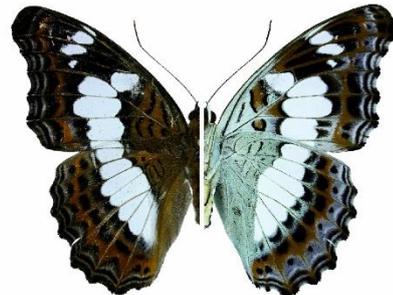
Coelites epiminthia ♂



Faunis kirata ♀



Tanaecia clathrata ♀



Moduza procris ♀



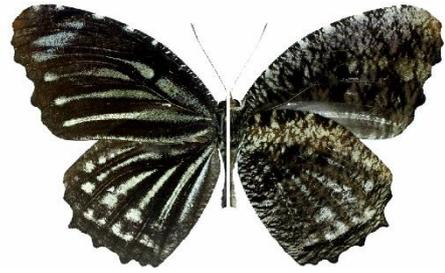
Elymnias panthera ♂



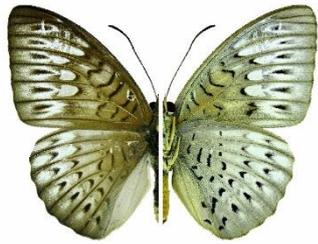
Coelites euptychioides ♀



Hypolimnas bolina ♂



Elymnias nesaea ♂



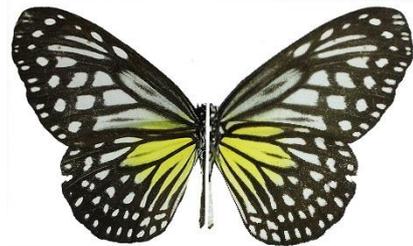
Tanaecia pelea ♂



Pandita sinope ♀



Tanaecia munda ♂



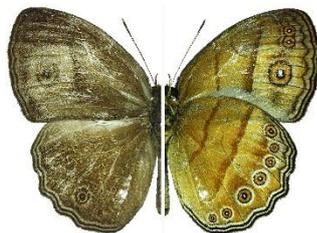
Parantica Aspasia ♀



Pantoporia dindinga ♀



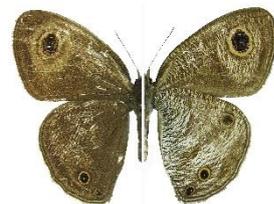
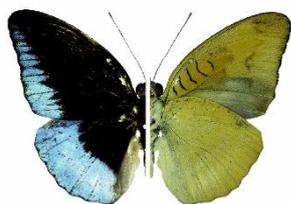
Pantoporia paraka ♂



Mycalesis fuscum ♂



Cupha erymanthis ♂



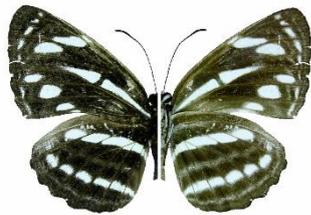
Tanaecia iapis ♂



Ypthima pandocus ♂



Tanaecia aruna ♀



Neptis hylas ♀



Neptis lecoporos ♀



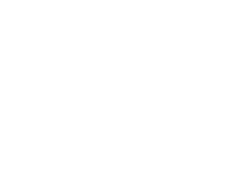
Neptis harita ♀



Mycalasis mineus ♀



Orsotriaena medus ♂

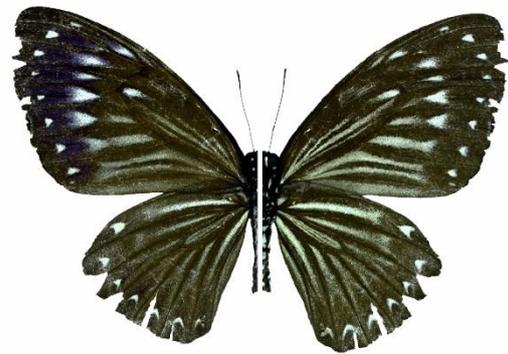


Neptis duryodana ♂

Lampiran 7. Spesimen famili Papilionidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 75%)



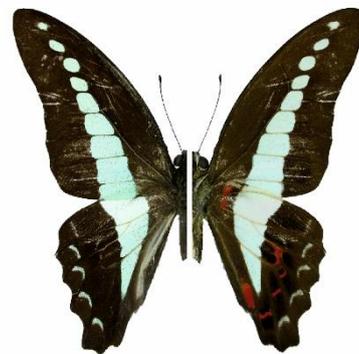
Graphium agamemnon ♂



Chilasa paradoza ♀



Papilio demoleus ♀



Graphium sarpedon ♂



Papilio memnon ♂

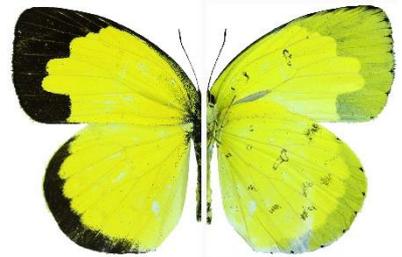
Lampiran 8. Spesimen famili Pieridae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%)



Appias paulina ♀



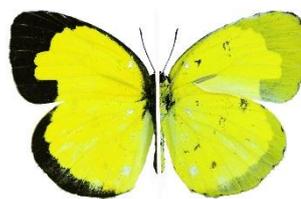
Appias lipythea ♀



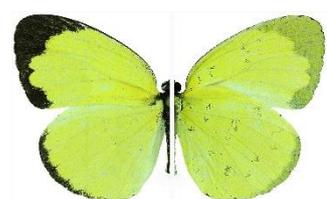
Eurema hecabe ♂



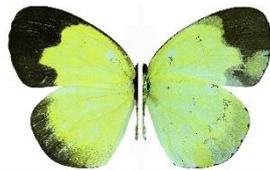
Eurema nicevillei ♀



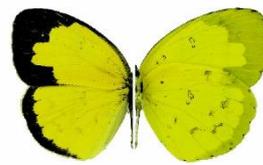
Eurema andersoni ♂



Eurema blanda ♂



Eurema sari ♀



Eurema blanda ♀

Lampiran 9. Spesimen famili Riodinidae (kiri: dorsal, kanan: ventral, skala 100%)



Abisara geza ♂



Taxila haquinus ♂