



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**



**STUDI KEANEKARAGAMAN HAYATI
DI DANAU KASKADE MAHAKAM**



TAHUN 2022



STUDI KEANEKARAGAMAN HAYATI DI DANAU KASKADE MAHAKAM TAHUN 2022

- Pengarah** : Dr. Ir. H. Isran Noor, M.Si.
(Gubernur Kalimantan Timur)
- Penanggung Jawab** : Ir. E.A. Rafiddin Rizal, S.T., M.Si., IPM.
(Kepala Dinas Lingkungan Hidup Prov. Kaltim)
- Penyusun** : Dr. Mislan, M.Si.
Dr. Medi Hendra, M.Si.
Dr. Lariman, M.Si.
Drs. Sus Trimurti, M.P.
Yaskinul Anwar, M.Sc.
Nur Rahman, M.Si.
Ady Iskandar, S.Hut., M.P.
Aris Pratama, S.T.
Dewi Ayu Aprianti, S.Pi.
- Tata Letak** : Diaz Febrianto, S.T.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang menggunakan ini maupun memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, baik dalam bentuk photocopy, cetak, micro film, elektronik maupun bentuk lainnya, kecuali untuk keperluan pendidikan atau non-komersial lainnya dengan mencantumkan sumbernya sebagai berikut :

Mislan dkk. (2022). Laporan Studi Keanekaragaman Hayati Di Danau Kaskade Mahakam Tahun 2022. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda

Diterbitkan oleh :

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur
Jl. MT. Haryono No. 18 Samarinda, Kalimantan Timur
Email : dlh@kaltimprov.go.id





KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga kegiatan 'Studi Keanekaragaman Hayati di Danau Kaskade Mahakam'ajian dan penyusunan laporannya dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Studi Keanekaragaman Hayati di Danau Kaskade Mahakam didasari oleh komitmen Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur untuk melaksanakan upaya perlindungan dan pengelolaan hidup bidang keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam. Pertimbangannya adalah keanekaragaman hayati merupakan asset yang penting (yang sebagian besar bersifat endemik dan unik), berfungsi sebagai indikator kesehatan lingkungan, dan Danau Kaskade merupakan salah satu danau prioritas nasional sebagaimana tercantum dalam Perpres No. 60 Tahun 2021. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengumpulkan data keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam, yang bermanfaat untuk mendorong kepedulian dan upaya peningkatan pelaksanaan perlindungan dan pengelolaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam.

Kami menyampaikan terima kasih kepada segenap pengelola kegiatan, tenaga ahli dan seluruh pihak yang telah membantu selama pelaksanaan kegiatan ini berlangsung.

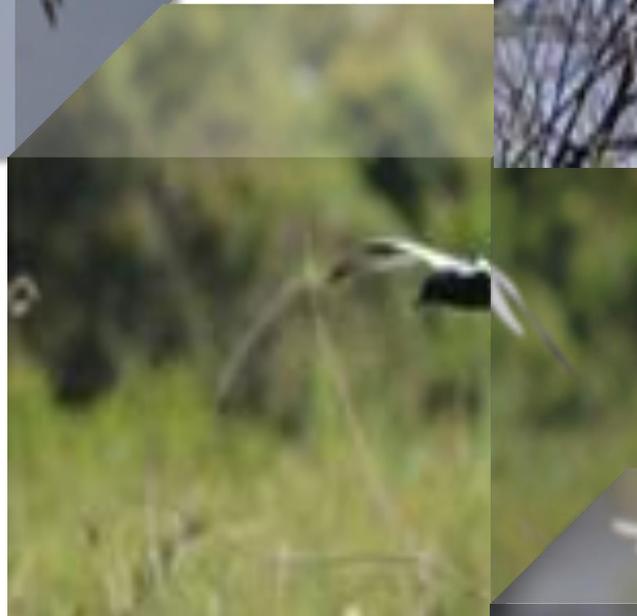
Samarinda, Desember 2022

Kepala Dinas Lingkungan Hidup
Provinsi Kalimantan Timur

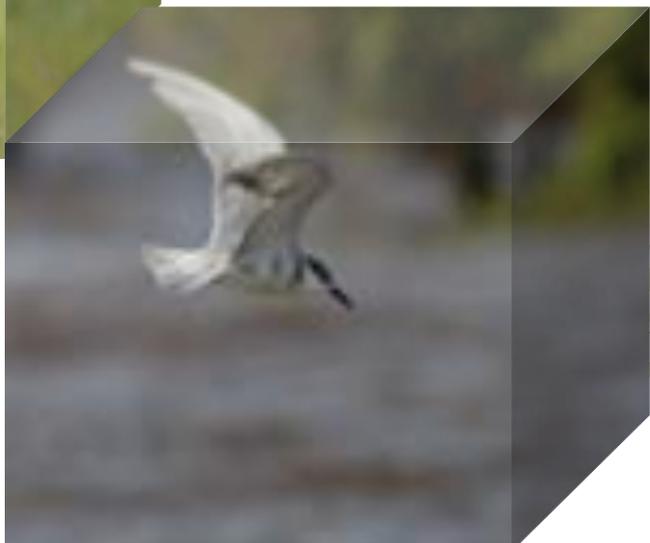
Ir. E. A. Rafiddin Rizal, S.T., M.Si., IPM.
Pembina Utama Muda
NIP. 19650309 199603 1004



Danau Kaskade Mahakam (DKM) merupakan salah satu dari 15 danau prioritas nasional sebagaimana tercantum dalam Perpres No 60 Tahun 2021, (KLHK, 2021)



Studi Keanekaragaman Hayati di Danau Kaskade Mahakam didasari oleh komitmen Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur untuk melaksanakan upaya perlindungan dan pengelolaan hidup bidang keanekaragaman hayati





DAFTAR ISI

PENERBIT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR SINGKATAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Studi	1
1.3 Keluaran	1
1.4 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Danau Kaskade Mahakam	4
2.2 Pengelolaan Keanekaragaman Hayati	17
BAB III METODOLOGI	22
3.1 Lokasi dan Waktu	22
3.2 Metode lapangan	22
3.2.1 Tinjauan pustaka dan Penggunaan data sekunder	22
3.2.2 Pengumpulan data primer	23
3.2.3 Wawancara	25
3.3 Analisis Data	26
3.3.1 Analisa Data Vegetasi	26
3.4 Alat dan Bahan	27
3.5 Tim Peneliti	28
BAB IV HASIL STUDI	30
4.1 Deskripsi Wilayah Kajian	30
4.1.1 Lahan Basah di Bagian Tengah DAS Mahakam	30
4.1.2 Dinamika Tinggi Muka Air di DKM	34
4.1.3 Kesatuan Hidrologis Gambut	35
4.1.4 Kondisi Hidroklimatologis	38
4.1.5 Geologi Regional	40
4.2 Hasil Analisis Data	49





4.2.1 Vegetasi Danau	49
4.2.2 Mamalia	57
4.2.3 Avifauna	63
4.2.4 Ikan	71
4.2.5 Gulma.....	74
4.3 Ancaman Terhadap keanekaragaman hayati di Kawasan KASKADE Mahakam	80
4.4 Upaya Perlindungan terhadap Keanekaragaman hayati di KASKADE Mahakam	82
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Rekomendasi Ancaman terhadap spesies Kunci.....	86
DAFTAR RUJUKAN.....	90





DAFTAR TABEL

Tabel 3 1 Anggota Tim Peneliti	28
Tabel 4 1 Penggunaan Lahan Berdasarkan Sub DAS di Danau Kaskade Mahakam	45
Tabel 4 2 Status Lahan Kritis di DAS Mahakam.....	47
Tabel 4 3 Indeks Nilai Penting (INP) Pohon di Hutan Riparian Danau di Desa Semayang, Kabupaten KutaiKartanegara	51
Tabel 4 4 Indeks Nilai Penting (INP) Pohon di Hutan Rawa Gambut di Desa Muara Enggelam Kabupaten Kutai Kertanegara	55
Tabel 4 5 Komposisi Jenis Pohon Riparian di Wilayah Hilir dan Hulu Sungai Kahala.....	56
Tabel 4 6 Daftar spesies mamalia yang teridentifikasi selama pengamatan berlangsung di kawasan Kaskade Mahakam.	58
Tabel 4 7 Daftar spesies mamalia yang termasuk kategori langka (Rare), terancam (Threatened) dan terancam punah (Endangered) serta endemik	59
Tabel 4 8 Daftar spesies burung yang teridentifikasi selama pengamatan berlangsung di kawasan Kaskade Mahakam.	63
Tabel 4 9 Daftar spesies burung yang termasuk kategori langka (Rare), terancam (Threatened) dan terancam punah (Endangered)	66
Tabel 4 10 KeragamanSpesies Ikan di Danau Kaskade Mahakam	71
Tabel 4 11 Keberadaan Ikan Berdasarkan Fluktuasi Tinggi Muka Air	73
Tabel 4 12 Spesies-spesies Gulma di Danau Kaskade Mahakam	74





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Profil penampang aliran sungai Mahakam dan anak-anak sungainya dari hulu ke hilir (sumber: Voss, TAD, 1981)	7
Gambar 2 2 Hubungan Danau dan Sungai Mahakam (BWS Kalimantan III, 2006)	8
Gambar 2 3 Peta Morfologi (Dinas PU Kaltim, 2012).	9
Gambar 2 4 Hipotesis fisiognomi vegetasi di Danau Kaskade Mahakam pada Musim Banjir dan Kering (BWS Kalimantan III, 2006).....	11
Gambar 3 1 Peta lokasi titik pengamatan keanekaragaman hayati	22
Gambar 3 2 Metode plot yang digunakan	23
Gambar 3 3 Metode Point Count.....	25
Gambar 4 1 Peta Topografi Danau Kaskade Mahakam	30
Gambar 4 2 Peta Lahan Basah di DAS Mahakam Bagian Tengah	31
Gambar 4 3 Peta Badan dan Sempadan Danau Kaskade Mahakam	34
Gambar 4 4 Peta Kesatuan Hidrologis Gambut di Danau Kaskade Mahakam	37
Gambar 4 5 Rata-rata curah hujan bulanan di Stasiun Kotabangun (1986-2015)	39
Gambar 4 6 Curah hujan tahunan pada Stasiun Kotabangun	40
Gambar 4 7 Peta Penutupan Lahan Kawasan Danau Kaskade Mahakam (BWS K-III, 2017).....	44
Gambar 4 8 Peta plot vegetasi di Kaskade Mahakam	51
Gambar 4 9 Peta Kawasan konservasi insitu	70
Gambar 4 10 Adaptasi dua spesies gulma ketika air danau surut (1) <i>Eichornia crassipes</i> dan (2) <i>Pistia stratiotes</i>	77
Gambar 4 11 Gulma manggor (<i>Cyperus platystylis</i>) di pinggir danau Jempang	79





DAFTAR SINGKATAN

CITES	<i>Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> (Konvensi perdagangan internasional flora dan fauna liar).
CR	<i>Critically Endangered</i>
DAS	Daerah Aliran Sungai
DKM	Danau Kaskade Mahakam
DTA	Daerah Tangkapan Air
EBA	<i>Endemic Bird Areal</i>
EN	<i>Endangered</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
IBA	<i>Important Bird Areal</i>
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>
KEMENLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
LC	<i>Least Concern</i> (resiko rendah)
PP	Peraturan Pemerintah
RTE	<i>Rare, Threatened or Endangered</i>
VU	<i>Vulnerable</i>





Keanekaragaman hayati atau kehati diterjemahkan sebagai semua makhluk yang hidup di bumi, termasuk semua jenis tumbuhan, binatang dan mikroba. Menurut Laverty, dkk. (2003) kehati mempunyai dua nilai penting, yaitu: (i) nilai intrinsik (nilai inheren) dan (ii) nilai ekstrinsik (nilai manfaat atau nilai instrumental).





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Kaskade Mahakam (DKM) merupakan salah satu dari 15 danau prioritas nasional sebagaimana tercantum dalam Perpres No 60 Tahun 2021 (KLHK, 2021). DKM terletak di bagian tengah DAS Mahakam, terdiri dari 20 buah danau, dengan 3 buah danau ukuran besar yaitu Danau Jempang (15.000 Ha), Danau Semayang (13.000 Ha), Danau Melintang (11.000 Ha) dan danau-danau kecil lainnya seperti Danau Prian, Danau Tempatung, Danau Wis, dan lainnya. Kawasan DKM ini merupakan bagian tak terpisahkan dari sistem aliran Sungai Mahakam sehingga kawasan DKM ini juga disebut kawasan danau paparan banjir yang berperan sebagai kawasan retensi banjir Sungai Mahakam. Danau Kaskade Mahakam memiliki manfaat yang sangat penting secara lingkungan, ekonomi dan sosial bagi masyarakat Provinsi Kalimantan Timur (KLHK, 2021). Dari segi lingkungan, selain sebagai kawasan retensi banjir Sungai Mahakam, Danau Kaskade Mahakam memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, diantaranya terdapat 86 jenis ikan tawar, 125 jenis burung, 24 jenis mamalia, dan 16 jenis reptilian, dan amphibian serta 300 jenis pohon. Dari segi ekonomi, menyumbang pendapatan Rp.75 Milyar/tahun dari budidaya perikanan, belum terhitung pendapatan lainnya seperti pertanian, perkebunan, dan hasil non kayu kehutanan (BWS Kalimantan III, 2017). Kawasan Kaskade Mahakam dihuni sekitar 81.553 jiwa yang tersebar dalam 6 kecamatan (BWS Kalimantan III, 2017).

Begitu pentingnya Danau Kaskade Mahakam secara lingkungan, ekonomi dan sosial bagi masyarakat Provinsi Kalimantan Timur maka dalam Perda No. 1 Tahun 2016 (Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Timur, Danau Kaskade Mahakam ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Provinsi (KSP). Dengan status sebagai Kawasan Strategis Provinsi (KSP) dan menjadi danau prioritas nasional maka Danau Kaskade Mahakam wajib menjadi perhatian dan upaya dari seluruh pemangku kepentingan agar daya dukung lingkungannya tetap terjaga dan mampu memberikan dukungan kehidupan bagi masyarakat Provinsi Kalimantan Timur.

Seperti danau prioritas lainnya di Indonesia, Danau Kaskade Mahakam juga mengalami degradasi lingkungan. Sebagai ekosistem, Danau Kaskade Mahakam saat sekarang menghadapi permasalahan pendangkalan, berkembang pesatnya





gulma air, pencemaran, kekeringan, banjir, rusaknya daerah tangkapan air, rusak dan hilangnya vegetasi perairan, menurunnya keanekaragaman hayati, penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan, hilangnya reservat ikan, peningkatan jumlah penduduk, dan sebagainya. Permasalahan tersebut diperkirakan terus meningkat dan akan menyebabkan kerugian yang sangat besar secara ekonomi, lingkungan dan sosial. Pada Tahun 2014 telah disusun Gerakan Penyelamatan Danau (Germadan) Danau Kaskade Mahakam, dan selanjutnya penetapan Rencana Pengelolaan Danau Kaskade Mahakam pada Tahun 2018 ini dengan Surat Keputusan Gubernur Provinsi Kalimantan Timur.

Menindaklanjuti Rencana Pengelolaan Danau Kaskade Mahakam (KLHK, 2018), Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2022 melaksanakan kegiatan "Studi Keanekaragaman Hayati di Danau Kaskade Mahakam". Pertimbangannya adalah keanekaragaman hayati merupakan asset yang penting (yang sebagian besar bersifat endemik dan unik) dan berfungsi sebagai indikator kesehatan lingkungan di kawasan Danau Kaskade Mahakam.

1.2 Tujuan Studi

Tujuan studi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melaksanakan pengumpulan data kondisi ekosistem Danau Kaskade Mahakam.
- 2) Melaksanakan pengumpulan data keanekaragaman hayati yang meliputi: Avifauna (burung), Mamalia, Ikan dan Flora.
- 3) Menyusun rekomendasi berupa saran/masukan pengelolaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam.

1.3 Keluaran

Keluaran studi ini adalah Laporan Studi yang memuat informasi:

- 1) Data kondisi ekosistem Danau Kaskade Mahakam.
- 2) Data keanekaragaman hayati yang meliputi: Avifauna (burung), Mamalia, Ikan dan Flora.
- 3) Rekomendasi berupa saran/masukan pengelolaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam.





1.4 Manfaat

Hasil studi diharapkan bermanfaat:

- 1) Menyajikan informasi kondisi ekosistem Danau Kaskade Mahakam.
- 2) Menyajikan data keanekaragaman hayati yang meliputi: Avifauna (burung), Mamalia, Ikan dan Flora.
- 3) Menyediakan rekomendasi berupa saran/masukan pengelolaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam.



Di kawasan Jempang, Danau Semayang dan Danau Melintang ditemukan sedikitnya 26 genera dari 15 familia tumbuhan dan Jenis satwa yang ada di daerah ini terdiri dari berbagai macam jenis ular, burung, rusa, kijang, kancil, beruang, kucing hutan, landak, orang hutan dan lain sebagainya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Danau Kaskade Mahakam

Danau Kaskade Mahakam (DKM) merujuk pada kumpulan danau di bagian tengah DAS Mahakam yang jumlahnya 20, dengan penyusun utama 3 danau besar yaitu Danau Jempang (15.000 Ha), Danau Semayang (13.000 Ha) dan Danau Melintang (11.000 Ha) (KLHK, 2018). Danau Kaskade Mahakam merupakan danau paparan banjir (daerah retensi) dan termasuk ekosistem lahan basah penting di DAS Mahakam. Danau paparan banjir merupakan tipe perairan yang sangat dinamis, dengan perubahan musiman yang ekstrim pada wilayah paparan banjir (*floodplain area*). Morfologi Danau Kaskade Mahakam merupakan morfologi pedataran yang sangat luas, hampir semua permukaannya $\pm 90\%$ tertutup oleh air. Sungai terbesar yang mempengaruhi kondisi danau adalah Sungai Mahakam, dengan bentangan yang sangat lebar, selain sungai-sungai yang lebih kecil seperti Sungai Kahala dan Sungai Enggelam.

Secara geografis, Danau Kaskade Mahakam diwakili oleh tiga danau terbesarnya yaitu Danau Semayang, Danau Melintang dan Danau Jempang berada pada posisi dengan batas-batas sebagai berikut :

- a. Danau Semayang : 116⁰ 24' BT - 116⁰ 32' BT
0⁰10' LS - 0⁰ 17' LS
- b. Danau Melintang : 160⁰15' BT - 160⁰ 23' BT
0⁰10' LS - 0⁰ 20' LS
- c. Danau Jempang : 160⁰15' BT - 160⁰ 23' BT
0⁰10' LS - 0⁰ 20' LS.

Kawasan Danau Kaskade Mahakam terletak di bagian tengah Daerah Aliran Sungai Mahakam (DAS Mahakam). Secara Administrasi memiliki perbatasan sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kecamatan Kembang Janggut, Kabupaten Kutai Kertanegara.
Sebelah Barat : Kota Sendawar dan Kec. Melak, Kabupaten Kutai Barat.
Sebelah Timur : Kecamatan Muara Kaman, Kabupaten Kutai Kertanegara.
Sebelah Selatan : Kota Tenggarong dan Kec. Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara.





Kawasan DKM serta kawasan sekitarnya secara fisiografis permukaan tanahnya berupa danau, dataran alluvial dan rawa serta umumnya datar sampai dengan bergelombang ringan dengan ketinggian 7 – 25 m di atas permukaan laut. Gambaran topografis secara umum dapat diwakili oleh kondisi 3 kecamatan yaitu Kecamatan Kota Bangun, Kecamatan Muara Muntai dan Kecamatan Jempang, mengingat kecamatan yang lain lebih dominan berupa dataran rendah (kurang bervariasi).

Kondisi danau dipengaruhi oleh berbagai faktor berupa faktor alami maupun non alami yang ada di danau dan daerah tangkapan (*catchment area*). Faktor alami antara lain tanah, kelerengan, geologi, dan meteorologi, sedangkan faktor yang dipengaruhi oleh manusia adalah perubahan tata guna lahan, dan hasil samping aktivitas manusia lainnya, seperti limbah domestik, industri dan pertanian. Faktor-faktor tersebut saling berpengaruh antara satu dengan lainnya, yang akhirnya juga mempengaruhi danau. Oleh sebab itu danau merupakan satu kesatuan sistem dalam sistem hidrologi Daerah Aliran Sungai.

Tinjauan penggunaan lahan di kawasan DTA Danau Kaskade Mahakam sumber data yang berasal dari Peta Citra Landsat hasil pengolahan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Luas DTA di kawasan Danau Kaskade Mahakam didominasi penggunaan lahan berupa hutan sekunder dan alang-alang dan sedikit semak belukar hampir sebagian besar dari luas Kecamatan Kota Bangun, untuk Kecamatan Muara Muntai penggunaan terbagi menjadi dua penggunaan lahan yang mendominasi yaitu alang-alang, hutan sekunder dan untuk Kecamatan Jempang penggunaan lahan yang mendominasi adalah hutan sekunder, semak belukar dan adanya lahan untuk pertambangan batu bara.

Kondisi Danau Semayang dan Melintang yang menjadi menjadi bagian DKM banyak disorot sehubungan dengan terjadinya pendangkalan dan pertumbuhan gulma air yang sangat cepat menutupi muka air. Topografi di kawasan Semayang-Melintang umumnya berupa dataran, kecuali pada bagian utara datar hingga bergelombang. Tanah pada tepian sungai di kawasan pedataran terdiri atas aluvium yang ditutupi vegetasi hutan riparian tepi sungai. Tipe hutan ini membentang di sepanjang tepi sungai Kahala hingga sungai Kahayan dan sebagian di tepi danau Melintang bagian utara. Pada kawasan pedataran yang ada di antara sungai Kahala hingga di bagian barat sungai Enggelam terdapat hamparan gambut berawa yang





ditutupi vegetasi hutan rawa gambut. Makin jauh dari tepi sungai umumnya lapisan gambut makin tebal > 6 m.

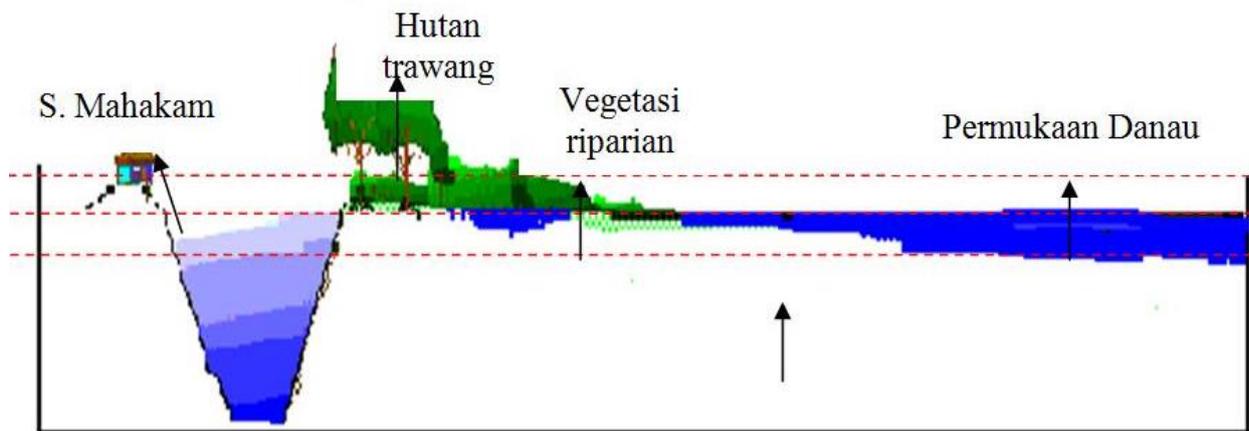
2.1.1 Tipe Danau

Pada perkembangan berikutnya terdapat dua kondisi yang saling berbeda terkait terbentuknya Danau Kaskade Mahakam dilihat dari pendekatan DAS Mahakam, yaitu pada bagian tengah ke hulu dan bagian tengah ke hilir. Dari bagian hulu terjadi aliran yang sangat deras menuju bagian tengah, begitu sampai di tengah alirannya menjadi lebih pelan sehingga terjadi penggenangan air di bagian tengah DAS Mahakam ini, terutama di bagian-bagian yang lebih rendah. Pada saat terjadinya penurunan percepatan aliran di bagian tengah Mahakam ini, aliran airnya berputar-putar pada genangan di bagian yang rendah tersebut dan mengakibatkan terkikisnya bagian-bagian dengan batuan yang lunak atau endapan aluvial tersebut, khususnya pada bagian dasarnya. Kejadian yang berulang-ulang menyebabkan genangan-genangan tersebut menjadi semakin dalam dan terbentuklah danau-danau pada kawasan paparan banjir tersebut yang semakin lama semakin dalam. Profil penampang aliran Sungai Mahakam dan anak-anak sungainya menunjukkan bahwa pada bagian hulu aliran sungainya sangat terjal sampai pada jarak 250 km dari pantai, sementara pada bagian hilir mendatar dengan ketinggian di bawah 20 m di atas permukaan laut. Kawasan danau terletak pada kawasan antara 150 – 200 km dari pantai dan pengaruh pasang surut air laut masih kuat.

Pada saat air laut sedang surut maka aliran sungai di bagian tengah ke hilir dapat dipercepat, tetapi pada saat air laut pasang maka aliran sungai menjadi terhenti atau bahkan berbalik (*back water*). Proses terbentuknya danau-danau seperti ini hampir terjadi secara bersamaan di seluruh dunia karena adanya masa mencairnya es di kutub utara maupun kutub Selatan, di mana permukaan air laut meningkat pada sekitar 10.000 tahun yang lalu.

Seiring dengan terbentuknya kawasan cekungan dan rawa-rawa wilayah Kutai, kehidupan pada kawasan ini menyesuaikan diri dengan keadaan yang ada. Jenis-jenis vegetasi yang sesuai dengan habitat yang baru berkembang biak pada kawasan tersebut yang dengan sendirinya mengundang datangnya jenis-jenis satwa. Sebagai hasil akhir dengan terbentuknya kawasan danau yang terjadi karena adanya limpasan banjir dari sungai Mahakam di bagian tengah maka terbentuk pula ekosistem danau paparan banjir atau ekosistem lahan basah.





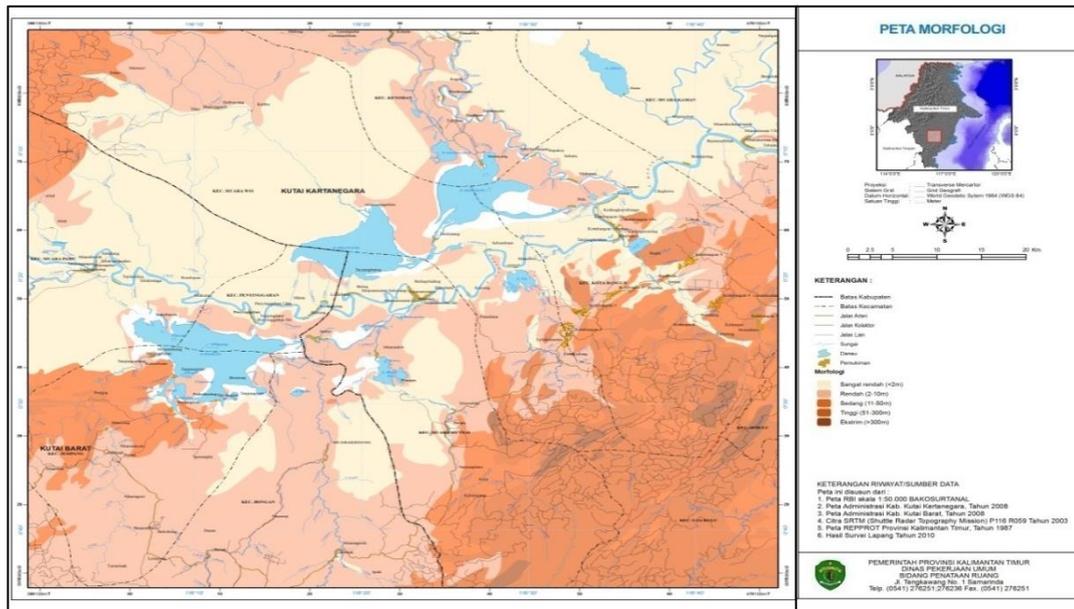
Gambar 2 2 Hubungan Danau dan Sungai Mahakam (BWS Kalimantan III, 2006)

2.1.2 Morfologi Danau

Morfologi Danau Kaskade mahakam merupakan morfologi pedataran yang sangat luas, hampir semua permukaannya $\pm 90\%$ tertutup oleh air. Sungai terbesar yang mempengaruhi kondisi danau adalah Sungai Mahakam, dengan bentangan yang sangat lebar, selain sungai-sungai yang lebih kecil seperti Sungai Kahala dan Sungai Enggelam. Sungai Mahakam merupakan tipe sungai permanen, dimana sungai selalu berair di setiap musim. Pola aliran Sungai Mahakam bermeander, dimana hal itu juga dijumpai di sepanjang aliran Sungai Mahakam di sekitar Kota Bangun dan sekitar outlet danau.

Kedalaman tanah di kawasan Danau Kaskade Mahakam adalah 90 cm, tetapi sebagian besar mempunyai kedalaman lebih dari 90 cm. Ditinjau dari tekstur tanahnya wilayah ini mempunyai tekstur halus. Data tentang drainase tanah menunjukkan bahwa wilayah kawasan danau sebagian besar tergenang periodik dan tergenang sepanjang tahun.





Gambar 2 3 Peta Morfologi (Dinas PU Kaltim, 2012).

2.1.3 Flora dan Fauna pada Danau Kaskade Mahakam

1. Flora

Di kawasan Jempang, Danau Semayang dan Danau Melintang ditemukan sedikitnya 26 genera dari 15 familia tumbuhan. Herba dominan pada ekosistem ini adalah *Eichornia crassipes* (eceng gondok), *Polygonum barbatum* (gembor) dan jenis rumput-rumputan (*Poaceae*). Sedangkan belukar didominasi oleh *Mimosa pigra* (kayu duri). Distribusi tumbuhan pada ekosistem danau ini cukup terpisah kecuali eceng, rumput-rumputan dan gembor. Ketiga jenis tersebut dijumpai hampir di seluruh bagian danau dengan membentuk rajutan akar (*aquatic mat*). Aquatic mat untuk jenis rerumputan dikenal dengan istilah lokal “kumpai”, namun menurut catatan Giesen (1990) masyarakat lokal di lahan basah Sungai Negara Kalimantan Selatan memberikan istilah “kumpai” untuk vegetasi akuatik yang terapung bebas dan membentuk rajutan akar. Selain kumpai, distribusi kayu duri juga cukup luas, hampir di setiap tepian danau dapat dijumpai sisa batang kayu duri.

Pada bagian barat, terdapat hutan *dipterocarpaceae* (kahoy). Kawasan ini terlihat sebagai satu-satunya hutan *dipterocarpa* yang masih tersisa pada ekosistem danau. Chokkalingam *et al.* (2005) mencatat, area sekitar danau mengalami kebakaran hebat pada saat *El Nino Southern Oscillation (ENSO)* 1997-2000 dan pada sisi barat Danau Melintang terlihat menyisakan sedikit hutan yang tidak terbakar. Sisi selatan Danau Semayang dan Melintang didominasi oleh hutan



rengas dan kedamba dengan dibatasi oleh bentangan kayu duri. Sedangkan sisi utara dan timur danau didominasi oleh hamparan luas kumpai, kecuali pada stasiun 2 dimana terdapat hutan rengas dan kedamba.

Secara umum fisiognomi vegetasi di kedua danau ini dapat dibedakan menjadi 5 (lima) formasi, yaitu: *emergent* (kayu duri), *free-floating* (kumpai), *submerged* (kelambu runan), hutan rengas dan hutan *dipterocarp* (kahoy). Stratifikasi kelompok ini akan sangat jelas terlihat apabila danau dalam keadaan sedikit lebih surut. Ketebalan kelompok sangat bervariasi tergantung pada tinggi rendahnya kolom air. Pada beberapa periode kering dengan kedalaman kolom air sangat kecil dan bahkan hanya dijumpai pada daerah tertentu saja, tumbuhan jenis tenggelam akan jarang muncul.

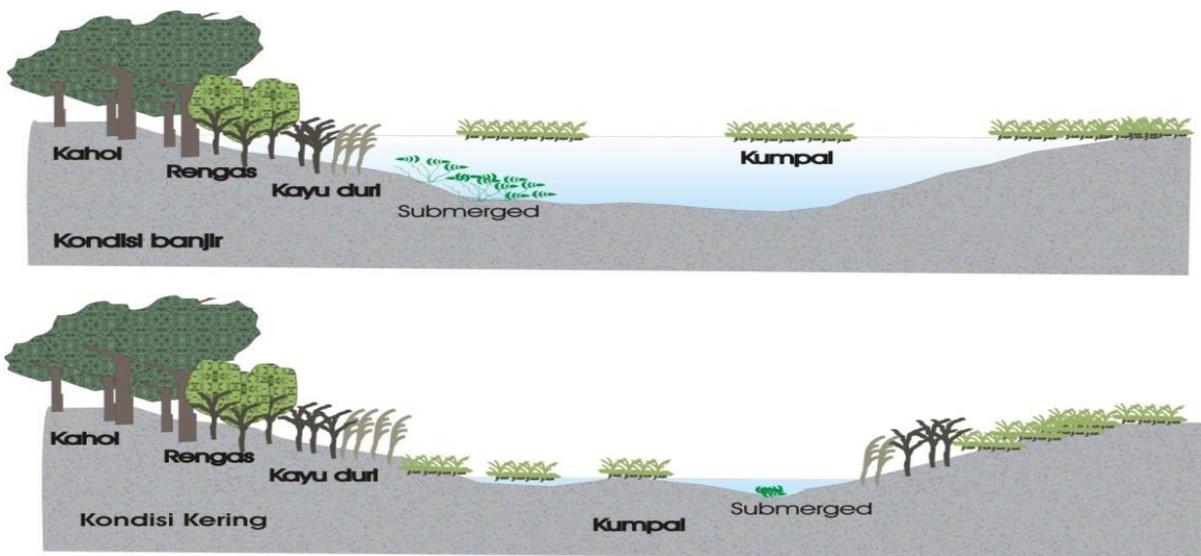
Emergent; Kelompok ini hanya nampak pada saat kondisi air surut. Jenis kayu duri akan terlihat sangat mendominasi dibandingkan dengan kelompok lainnya pada saat air surut. Pada saat luapan maksimal kelompok ini hanya terlihat sebagai sisa ranting yang terendam dengan luasan yang cukup tinggi. Kelompok ini hampir dijumpai di seluruh tepian danau. Kelompok ini dapat dipastikan merupakan salah satu habitat ikan karena terlihat banyak burung mencari ikan di sekitarnya saat senja. Selain merupakan vegetasi penyusun danau, perumpung juga banyak dijumpai di tepian sungai.

Submerged; Kelompok ini hanya terdiri dari satu jenis yakni kelambu runan. Namun pada tahun 1996, Nofdianto (1997), mencatat terdapat jenis yang berbeda untuk kelambu runan yaitu *Hydrilla verticillata*. Penyebaran jenis ini terlihat sangat terbatas dimana hanya dijumpai pada sisi barat danau. Di lokasi lainnya jenis ini dijumpai dengan kelimpahan yang sangat jarang. Hal ini cukup unik mengingat tumbuhan ini termasuk jenis yang memiliki kemampuan yang tinggi dalam penyebarannya.

Free floating (kumpai); Kelompok ini didominasi eceng gondok, rerumpunan dan gembor. Berbeda dengan dua kelompok sebelumnya, kumpai dapat terlihat menutupi seluruh danau atau bahkan sebaliknya, yaitu hanya dijumpai pada beberapa titik. Hal itu berkaitan erat dengan morfologi danau dan debit keluar masuk air danau. Kerapatan kumpai relatif tinggi pada area sekitar pemukiman, teluk dan atau tanjung dengan kuat arus lemah. Selain itu, pada area-area tersebut, kumpai mendapatkan nutrisi yang tinggi yang berasal dari limbah domestik. Kumpai akan terdampar pada salah satu titik di danau, tepian atau tengah, yang masih



memiliki kolom air atau paling tidak tanah dengan kelembaban yang sangat tinggi. Untuk marga rerumputan (*poaceae* dan *cyperaceae*) kemungkinan akan lebih tahan terhadap kondisi kering dibandingkan dengan marga lainnya pada kelompok kumpai. Hasil perhitungan biomassa kumpai yang dicuplik secara acak terpilih menunjukkan rerata 807,85 g/m². Mengingat penutupan kumpai pada ekosistem danau dapat cukup tinggi maka kontribusi kumpai terhadap nutrien danau sangat besar bahkan mungkin merupakan sumber nutrien utama ekosistem danau mengingat luasan dan kedalaman danau yang relatif sempit. Selain sebagai sumber nutrien, kumpai berfungsi sebagai *nursery ground* bagi ikan-ikan danau.



Gambar 2 4 Hipotesis fisiognomi vegetasi di Danau Kaskade Mahakam pada Musim Banjir dan Kering (BWS Kalimantan III, 2006)

Hutan Rengas; Kelompok ini berada di belakang kelompok *emergent*. Kelompok ini didominasi oleh rengas. Keberadaan kelompok ini masih dipengaruhi oleh fluktuasi tinggi muka air danau, namun pada saat luapan maksimal kelompok ini tetap mampu bertahan hidup. Tajuk kelompok ini cukup tinggi sehingga tidak terendam air. Siregar dkk (1995) memasukkan tipe ini ke dalam “hutan riparian”. Hutan ini terdapat di antara Sungai Kahala dan Belayan, tercatat 75 jenis pohon dengan diameter ≥ 2 cm merupakan penyusun kelompok ini. Jenis-jenis penyusun komunitas ini merupakan jenis-jenis khas yang sangat tahan pada genangan air tinggi. Jenis-jenis tersebut meliputi putat, beluma, perupuk (*Mallotus sumatranus*) dan *Elaocarpus obtusus*. Jenis-jenis lainnya yang tercatat pada kelompok ini adalah repeh (*Mangifera gedebe*), perapat (*Antidesma ghaesembila*), cempaka



(*Gardenia tubifera*), nangka air (*Artocarpus teysmanii*) dan bengkal (*Adina minutiflora*). Pada genangan di bawah kelompok ini terlihat kumpulan kumpai.

Hutan Kahoy; Hutan ini merupakan hutan rawa gambut dimana sangat sedikit pengaruh fluktuasi muka air. Hutan ini hanya terlihat di sisi barat Danau Melintang. Pada tahun 1995 Siregar dkk. (1995) mencatat hutan ini membentang dari sisi barat Sungai Kahala hingga bagian barat Sungai Enggelam dengan luas tutupan mencapai 23.263,38 ha. Komunitas ini tersusun oleh kahoy, putat dan merbemban (*Combretocarpus rotundifolius*). Nilai ekonomis kayu kelompok ini cukup tinggi yaitu sebagai bahan bangunan, bahan dasar perahu, furniture dan kayu bakar. Penebangan komunitas ini juga dilakukan tanpa memperhatikan diameter batang. Kahoy dengan diameter > 30 cm merupakan target utama penebangan untuk dijadikan bahan bangunan. Pohon-pohon muda (diameter \pm 10 cm) adalah bahan baku penopang tambang batu bara. Terakhir, pohon dengan diameter \pm 2 cm digunakan untuk pembuatan alat tangkap ikan rebaan atau kumpaian.

Selain hutan kahoy, Siregar dkk (1995) mencatat terdapat hutan kerangas yang menyebar di bagian hulu Sungai Kahala dan Sungai Enggelam. Jenis utama penyusun komunitas ini adalah *Calophyllum lanigerum*, *C. Pulcherium*, *C. Tetrapterum*, *Garcinia havilandii*, *Eugenia lepidocarpa*, *Cotylelobium burckii*, *Tristania obovata* dan *Vaccinium bancanum*. Komunitas ini tersusun oleh pohon-pohon kerdil yang cenderung tumbuh mengelompok.

2. Fauna

Jenis satwa yang ada di daerah ini terdiri dari berbagai macam jenis ular, burung, rusa, kijang, kancil, beruang, kucing hutan, landak, orang hutan dan lain sebagainya. Dimana beberapa diantaranya merupakan satwa yang dilindungi di daerah ini, yaitu :

- 1) **Orang Hutan atau Mawas (*Pongo pygmaeus*).** Hidupnya di pohon-pohon yang tinggi. Pada waktu akan melahirkan mereka akan membuat sarang yang terbuat dari dahan dan ranting kayu. Makanannya terdiri dari buah-buahan dan tunas-tunas yang masih muda. Binatang ini dapat dijinakkan.
- 2) **Owa-Owa atau Kaliawat (*hylobatidae*).** Merupakan jenis kera dengan tangan dan kakinya sangat panjang dan digunakan untuk berayun dari satu pohon ke pohon yang lainnya, berbeda dengan kera yang kalau ingin pindah dari satu





pohon ke pohon lainnya dengan jalan meloncat. Kaliawat suka bersuara nyaring pada pagi hari dan menjelang malam, serta mudah dijinakkan.

- 3) **Bekantan atau Kahau (*Nasalis larvatus*).** Binatang ini pada umumnya terdapat di daerah hutan payau dan mempunyai hidung panjang yang melengkung ke bawah melalui mulutnya dan kebanyakan berwarna merah dan putih. Binatang ini sukar dijinakkan/dipelihara. Makanannya yang utama terdiri dari tunas-tunas muda dan daun-daun yang muda.
- 4) **Trenggiling atau Peusing (*Manis javanica*).** Binatang ini hidup di daerah-daerah yang berhutan dan berbukit-bukit, kepalanya diatas badan, kakinya pendek dan ekornya bersisik keras, makanannya terdiri dari serangga seperti rayap, semut. Pada saat ada bahaya mengancam dirinya, ia menekukkan badannya dan menyembunyikan kepalanya dibawah ekornya yang lebar dan kuat. Penglihatan dan pendengaran binatang ini tidak begitu tajam jika dibandingkan dengan binatang lainnya, tetapi penciumannya tajam. Binatang ini merupakan binatang malam dan bersembunyi di lobang-lobang pohon dan dapat mengeluarkan bau yang tidak enak.
- 5) **Burung Enggang atau Kangkareng (*rucerotidae*).** Burung ini jenisnya banyak sekali. Mempunyai paruh yang besar dengan mahkota yang berupa tanduk diatasnya, sayapnya pendek sedangkan ekornya panjang. Bulunya hitam dengan ekor putih. Sarangnya dibuat di dalam pohon yang berlubang. Makanannya selain buah-buahan juga binatang kecil seperti cicak, kadal, ular, tikus dan sebagainya. Burung Enggang termasuk salah satu burung yang dianggap gaib oleh suku Dayak Kenyah dan Bahau serta dapat membuat atau mempengaruhi mental dan fisik seseorang. Suku Dayak Kenyah dan Bahau terutama bagi mereka yang belum memeluk agama (*animisme*), bulu ekor dan paruh burung tersebut menjadi tanda atau perlambang kewiraan dalam perjuangan membela rakyat terhadap musuh. Biasanya bulu tersebut ditaruh pada topi yang dipakai dan sering digunakan pada upacara adat. Selain itu Burung Enggang dianggap mempunyai kekuatan untuk menyingkirkan mangsa dan hama-hama terutama pada tanaman padi. Oleh karena itu pada upacara-upacara yang diselenggarakan selalu ada lambang burung enggang pada salah satu alat perlengkapan upacara tersebut.
- 6) **Pesut (Lumba-lumba air tawar)** hidup di perairan umum. Berat badannya antara 80-90 kg dan makanannya sejenis ikan-ikan lain dan pada umumnya



dari jenis ikan yang sisiknya mikroskopis seperti ikan Patin, Baung, Lais, dan sebagainya. Ciri-ciri Pesut adalah sebagai berikut :

- Mempunyai lubang anus dan lubang peranakan yang luas serta warna kulit abu-abu tua dan bersisik mikroskopis.
- Kulit daging tebal dan pejal, sirip obor letaknya horizontal dan bentuknya berlekuk.
- Mempunyai lubang pernafasan pada bagian atas kepala dan dapat menyemburkan air setinggi $\pm 0,5$ meter.
- Mempunyai lidah seperti manusia, mempunyai gigi dan juga kelopak mata.
- Cara berkembang biaknya adalah *ovovipar* (bertelur dan beranak serta menyusui didalam kandungan), ini karena tidak terlihatnya alat bagian atas.

Dengan kondisi ekosistem sedemikian di kawasan Danau Kaskade Mahakam ini, jenis satwa yang banyak ditemui adalah jenis-jenis burung yang sangat beraneka ragam. Hanya saja pada waktu pengamatan, yaitu bulan Juli, burung-burung tersebut masih dalam saat pembuatan sarang sehingga kenampakan di lapangan jarang dijumpai. Selain itu beberapa jenis satwa lainnya yang dapat dijumpai pada kawasan danau ini antara lain jenis monyet, tupai, berang-berang dan biawak.

2.1.4 Fungsi dan manfaat danau

Ekosistem danau memiliki manfaat yang sangat penting bagi spesies tumbuhan, satwa dan manusia (Anonymous, 1999), antara lain memiliki fungsi lingkungan, fungsi sosial, dan fungsi ekonomi sebagai berikut.

1) Habitat Tumbuhan dan Satwa

Berbagai jenis tumbuhan dan satwa hidupnya sangat tergantung pada keberadaan ekosistem danau sebagai tempat hidup, berkembang dan mencari makan. Beberapa jenis diantaranya merupakan jenis tumbuhan dan satwa endemik serta dilindungi karena keberadaannya hampir punah. Di kawasan Jempang, Danau Semayang dan Danau Melintang ditemukan sedikitnya 26 genera dari 15 familia tumbuhan. Herba dominan pada ekosistem ini adalah *Eichornia crassipes* (eceng gondok), *Polygonum barbatum* (gembor) dan jenis rumput-rumputan (*Poaceae*). Sedangkan belukar didominasi oleh *Mimosa pigra* (kayu duri). Distribusi tumbuhan pada ekosistem danau ini cukup terpisah kecuali eceng, rumput-rumputan dan gembor.





2) Pengatur Fungsi Hidrologi

Keberadaan ekosistem danau tidak dapat dilepaskan dari air, oleh karena itu sangat erat kaitannya dengan proses hidrologi yang terjadi di bumi. Secara alami danau merupakan tempat penampungan air, baik dari sumber air maupun air hujan. Selain itu danau juga berfungsi sebagai pemasok air ke kantung-kantung air lain, seperti air tanah, sungai, persawahan dan lain-lainnya. Dengan keberadaan ekosistem danau maka persediaan air tanah dapat dipertahankan, sehingga mencegah terjadinya intrusi air laut. Sebagai tampungan air, maka Danau Kaskade Mahakam memiliki peran penting dalam pengaturan siklus hidrologi terutama hujan dan kelembaban di sekitar kawasan danau.

3) Pencegah Bencana Alam

Danau, situ, waduk dapat menyimpan kelebihan air pada musim hujan kemudian mengalirkannya kembali pada waktu musim kering. Dengan demikian ekosistem danau dapat mengurangi volume air banjir yang menuju hilir, sehingga bahaya banjir dapat berkurang sekaligus mempertahankan persediaan air pada musim kering. Dengan luas genangan mencapai sekitar 40.000 ha dan kedalaman rata-rata mencapai 4 m maka volume tampungan Danau Kaskade Mahakam mencapai 1,6 milyar meter kubik. Oleh karena itu Danau Kaskade Mahakam memiliki fungsi yang sangat penting sebagai *retarding basin*. Kehilangan 1 meter kedalaman menyebabkan kehilangan tampungan sebesar 400 juta meter kubik, dan dapat menyebabkan kenaikan muka sungai Mahakam sebesar 2-4 meter dan menimbulkan banjir yang parah antara Kecamatan Muara Muntai sampai Kota Samarinda.

4) Menjaga Sistem dan Proses-Proses Alami

Keberadaan ekosistem danau dapat menjaga keberlangsungan sistem dan proses-proses ekologi, geomorfologi dan geologi yang terjadi di alam. Dataran banjir sekitar danau pada umumnya dijadikan lahan pertanian karena sangat subur. Kesuburan disebabkan adanya proses penambahan unsur hara dari hasil sedimentasi.

5) Penghasil Sumberdaya Alam Hayati

Manfaat ekosistem danau bagi penghasil sumberdaya alam hayati antara lain sebagai sumber perikanan, pertanian dan kayu serta sebagai sumber plasma nutfah. Ada 15 jenis ikan yang tergolong bernilai ekonomis dikawasan tiga danau. Diantaranya adalah ikan pepuyu, biawan, sepat siam, gabus, baung, patin, nilam,





tawes, lele/keli, betutu, jelawat, lais, belida, toman dan udang galah. Dalam bidang pertanian, hasil yang dibudidayakan oleh masyarakat adalah padi, ketela, waluh, kacang panjang, semangka, jagung, dan sebagainya.

6) Penghasil Energi

Ekosistem danau dapat digunakan sebagai sumber energi dan dapat dikelola secara berkelanjutan. Beberapa pemanfaatan ekosistem danau sebagai sumber energi yaitu sebagai pembangkit listrik tenaga air, pembuatan arang dengan memanfaatkan kayu yang terdapat disekitar danau dan sebagainya.

7) Sarana Transportasi, Rekreasi, dan Olah Raga

Beberapa danau, waduk dan bendungan dimanfaatkan sebagai sarana transportasi, rekreasi dan olah raga air. Olah raga air yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan danau yaitu ski air, parasailing, dan memancing. Sedangkan kegiatan rekreasi berupa tampilan visual danau, pengamatan satwa, penangkapan ikan, dan sebagainya. Perairan di Danau Kaskade Mahakam merupakan sarana yang sangat penting dalam transportasi karena mampu menjadi penghubung antar berbagai kecamatan seperti Kota Bangun, Kenohan, Muara Muntai, Jempang, Muara Wis, dan sebagainya. Untuk rekreasi, Danau Kaskade Mahakam dapat digunakan sebagai wisata pesut (sungai Pela), burung, kerbau kalang, dan sebagainya.

8) Manfaat Sosial dan Budaya

Keberadaan lahan basah, khususnya ekosistem danau sangat mempengaruhi keadaan sosial budaya kehidupan masyarakat sekitarnya. Kondisi masyarakat berkembang sesuai dengan keberadaan ekosistem danau itu sendiri, sebagai contoh: masyarakat sekitar danau membangun rumah yang disesuaikan dengan ciri danau, misalnya dengan membangun rumah tiang atau rumah lanting, dan masyarakat memanfaatkan danau sebagai lahan mata pencaharian dengan cara menangkap ikan dan sebagainya.

9) Sarana Penelitian dan Pendidikan

Pengembangan penelitian dan pendidikan yang berguna bagi kehidupan dapat menggunakan obyek-obyek yang terdapat pada ekosistem danau dan sangat penting bagi penerapan berbagai disiplin ilmu seperti biologi, limnologi, geomorfologi, hidrologi dan sebagainya.





2.2 Pengelolaan Keanekaragaman Hayati

Indonesia merupakan negara kepulauan beriklim tropis yang terletak di antara dua benua yaitu Asia dan Australia serta dua samudera yaitu Samudra Hindia dan Pasifik dengan posisi 60 LU – 110 LS dan 950 BT - 1410 BT. Sebagai negara kepulauan dengan ribuan pulau, Negara Kesatuan Republik Indonesia mempunyai keanekaragaman dan kekhasan ekosistem yang luar biasa dan masing-masing memiliki komunitas yang khusus dan mempunyai endemisitas tinggi (Bappenas, 2016).

Keanekaragaman hayati atau kehati diterjemahkan sebagai semua makhluk yang hidup di bumi, termasuk semua jenis tumbuhan, binatang dan mikroba. Keberadaan kehati saling berhubungan dan membutuhkan satu dengan yang lainnya untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga membentuk suatu sistem kehidupan. Kehati merupakan komponen penting dalam keberlangsungan bumi dan isinya, termasuk eksistensi manusia.

Berbagai jasa dan layanan keanekaragaman hayati sudah dimanfaatkan sejak manusia diciptakan, mulai dari sebagai sumber pangan, obat-obatan, energi dan sandang, jasa penyedia air dan udara bersih, perlindungan dari bencana alam, hingga regulasi iklim. Kehati juga dimanfaatkan oleh masyarakat umum untuk perkembangan sosial, budaya dan ekonomi. Hubungan kepentingan manusia terhadap kehati telah menghasilkan banyak pengetahuan lokal (tradisional knowledge) termasuk obat-obatan dan berbagai macam makanan hingga pengetahuan genomik yang menghasilkan produk industri. Kehati dibagi menjadi tiga kategori, yaitu: (1) Keanekaragaman Ekosistem: Mencakup keanekaan bentuk dan susunan bentang alam, daratan maupun perairan, di mana makhluk atau organisme hidup (tumbuhan, hewan dan mikroorganisme) berinteraksi dan membentuk keterkaitan dengan lingkungan fisiknya, (2) Keanekaragaman jenis: Keanekaragaman jenis adalah Keanekaragaman jenis organisme yang menempati suatu ekosistem, di darat maupun di perairan. Dengan demikian masing-masing organisme mempunyai ciri yang berbeda satu dengan yang lain, dan (3) Keanekaragaman genetika: Keanekaragaman genetika adalah keanekaragaman individu di dalam suatu jenis. Keanekaragaman ini disebabkan oleh perbedaan genetis antar individu. Gen adalah faktor pembawa sifat yang dimiliki oleh setiap organisme serta dapat diwariskan dari





satu generasi ke generasi berikutnya. Dengan demikian individu di dalam satu jenis membawa susunan gen yang berbeda dengan individu lainnya.

Kehati dalam bentuk eksoistem merupakan landasan kehidupan manusia karena berfungsinya ekosistem yang beragam dan proses yang berlangsung di dalamnya merupakan refleksi aktifitas kehidupan kolektif dari tumbuhan, hewan, dan mikroba yang saling berinteraksi dengan komponen fisik lingkungan. Penurunan fungsi ekosistem akan terjadi ketika keberagaman dan jumlah jenis dalam ekosistem menurun. Beberapa proses penting pada ekosistem akan mempengaruhi produktifitas, karena proses dalam ekosistem juga mempengaruhi berbagai hal antara lain tingkat kesuburan tanah, kualitas air, komposisi kimia atmosfer dan kondisi lingkungan lain yang akhirnya dapat mempengaruhi kesejahteraan dan kehidupan umat manusia. Penurunan keanekaragaman hayati dalam ekosistem akan mengurangi besaran dan stabilitas proses dalam ekosistem dan mengganggu proses evolusi. Dengan demikian, kehati dan fungsi ekosistem memiliki peran penting yang dapat memelihara proses pendukung kehidupan manusia (Naeem, dkk., 1999).

Keanekaragaman hayati dan jasa sistem ekologi mempunyai peran penting karena memberikan berbagai manfaat untuk mendukung kehidupan manusia, antara lain sebagai sumber bahan pangan, kesehatan, energi maupun memberikan jasa ekosistem yang fungsinya sulit untuk digantikan. Manfaat yang diberikan oleh keberadaan keanekaragaman hayati secara langsung maupun tidak langsung berkontribusi terhadap kesejahteraan manusia sehingga merepresentasikan sebagian dari nilai ekonomi total.

Menurut Laverty, dkk. (2003) kehati mempunyai dua nilai penting, yaitu: (i) nilai intrinsik (nilai inheren) dan (ii) nilai ekstrinsik (nilai manfaat atau nilai instrumental). Nilai intrinsik adalah nilai yang ada pada dirinya sendiri lebih menitik beratkan pada konsep filosofis tentang kehati itu sendiri. Sedangkan nilai ekstrinsik/eksternal, adalah nilai manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung dari kehati bagi manusia. Sedangkan Pearce, dkk., (2002) membagi nilai kehati menjadi: (i) Nilai guna, yaitu nilai guna langsung (barang), nilai tidak langsung (jasa); dan (ii) Nilai non-guna (nonuse values). Pengelompokan nilai menurut Pearce ini akan digunakan karena lebih mudah untuk diterapkan dapat menilai manfaat kehati.

Nilai kehati yang berguna langsung dapat terdiri dari nilai konsumtif dan produktif yang dapat berbentuk makanan, obat-obatan, material bangunan, dan serat maupun bahan bakar. Sedangkan nilai tidak langsung adalah nilai jasa lingkungan dan antara





lain dapat berupa pengolahan limbah organik, penyerbukan, regulasi iklim dan atmosfer maupun perlindungan tanaman dan siklus hara; maupun nilai keindahan dari kehati dan nilai yang dimanfaatkan bersama-sama dengan budaya dan spiritual masyarakat.

Nilai non-guna terdiri atas nilai potensial/pilihan, nilai eksistensi. Nilai eksistensi merupakan nilai kehati di masa depan, karena keberadaannya akan bermanfaat untuk masa depan, meskipun secara spesifik belum diketahui pada saat sekarang. Nilai eksistensi akan memberikan kesempatan untuk generasi mendatang memperoleh pengetahuan sebagai modal kehidupan bagi generasi masa depan.

Pemeliharaan dan pelestarian kehati sangat penting untuk mengurangi tekanan terhadap keberadaan kehati melalui program konservasi dan pemulihan (rehabilitasi dan restorasi). Sesuai dengan mandat UU No.5/1990 tentang Pelestarian Sumber Daya Hayati dan Ekosistemnya yang mengatur konservasi ekosistem dan jenis di kawasan lindung, secara intensif telah dilakukan oleh beberapa kelembagaan konservasi yang ada. Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai sistem pengelolaan kawasan lindung yang berfungsi sebagai upaya konservasi in-situ, yaitu upaya melindungi ekosistem dan habitat alami untuk konservasi keanekaragaman jenis dan genetika. Selain itu, Indonesia juga memiliki tempat pelestarian yang bersifat eks-situ. Pada saat ini, telah ada lembaga-lembaga keanekaragaman hayati sebagaimana diamanahkan dalam unit lembaga teknis (UPT), antara lain pengelolaan kawasan konservasi in-situ dan kawasan eks-situ.

Pelestarian kehati merupakan salah satu asas dari konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Kegiatan konservasi kehati terkait pelestarian adalah: (a) Kegiatan perlindungan sistem penyangga kehidupan; dan (b) Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya. Perlindungan sistem penyangga kehidupan diwujudkan dalam bentuk Kawasan Pelestarian Alam (KPA). Sementara pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya diwujudkan dalam bentuk Kawasan Suaka Alam (KSA). KPA dan KSA merupakan wujud pelestarian kehati in-situ. KPA adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di daratan maupun di perairan yang mempunyai fungsi pokok perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. KPA terdiri atas: (a). Kawasan Taman Nasional; (b) Kawasan Taman Hutan Raya; dan (c) Kawasan Taman Wisata Alam Sementara. KSA adalah kawasan





dengan ciri khas tertentu, baik di daratan maupun di perairan yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan. KSA terdiri atas: (a) Kawasan Cagar Alam; dan (b) Kawasan Suaka Margasatwa.

Dalam pemanfaatan keanekaragaman hayati, Indonesia menganut sistem pengelolaan berkelanjutan yakni suatu sistem pengelolaan yang menjamin terpeliharanya kualitas dan kuantitas keanekaragaman hayati secara lestari. Ada tiga prinsip dasar pengelolaan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan yakni: (1) perlindungan sistem penyangga kehidupan, (2) pengawetan keanekaragaman jenis biota beserta ekosistemnya, (3) pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam beserta ekosistemnya. Untuk melaksanakan kegiatan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan tersebut dibutuhkan pemahaman tentang potensi keanekaragaman hayati secara luas, terutama terhadap flora sebagai komponen utama yang tidak bisa digantikan oleh komponen lain (Partomihardjo & Rahajoe, 2004).

Menyadari nilai penting keanekaragaman hayati tersebut, pemerintah Indonesia telah meratifikasi Konvensi Keanekaragaman hayati melalui Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention On Biological Diversity* (Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati). Salah satu kewajiban yang diamanatkan dalam konvensi tersebut adalah setiap negara pihak harus menyusun strategi, rencana aksi dan program pengelolaan keanekaragaman hayati. Pada tahun 2003, Indonesia telah menyusun Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020 (*Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan/BSAP*).





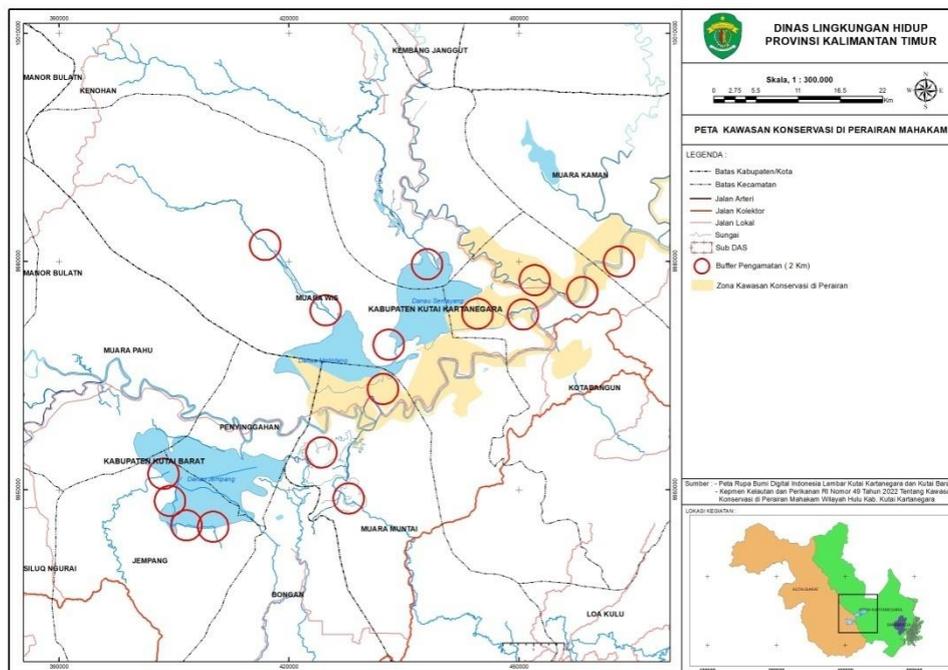
Survey keanekaragaman hayati ini dilakukan dalam empat gelombang, yaitu 8-12 April, 29 Mei-2 Juni, Agustus, 16-20 September 2022. Secara umum fisiognomi vegetasi di kedua danau ini dapat dibedakan menjadi 5 (lima) formasi, yaitu: *emergent* (kayu duri), *free-floating* (kumpai), *submerged* (kelambu runan), hutan rengas dan hutan *dipterocarp* (kahoy).



BAB III METODOLOGI

3.1 Lokasi dan Waktu

Kegiatan telah dilaksanakan di kawasan DKM meliputi dua Kabupaten yaitu Kabupaten Kutai Barat (Pulau Kelapa (Pulau Lanting), Tanjung Jone, Tanjung Isuy, Sungai Ohong) dan Kabupaten Kutai Kartanegara (Desa melintang, Desa Muara Enggelam, Desa Rebak Rinding, Desa Jantur, Desa Pela, Liang Ilir, Liang Ulu, Sungai Belayan, Desa Semayang dan Desa Sangkuliman). Survey keanekaragaman hayati ini dilakukan dalam empat gelombang, yaitu 8-12 April, 29 Mei-2 Juni, Agustus, 16-20 September 2022.



Gambar 3 1 Peta lokasi titik pengamatan keanekaragaman hayati

3.2 Metode lapangan

3.2.1 Tinjauan pustaka dan Penggunaan data sekunder

Data sekunder berupa referensi terkait hasil studi lapangan yang sudah dilakukan disekitar kawasan pengamatan.

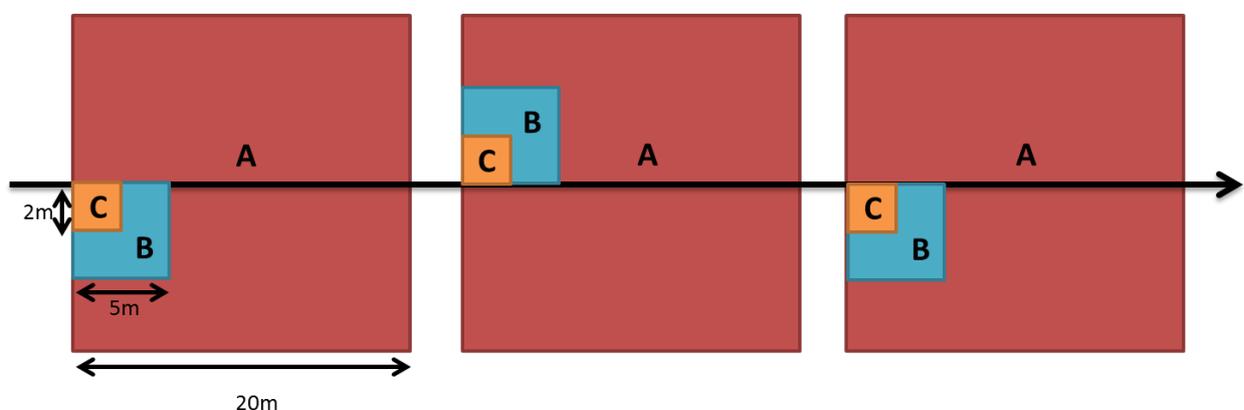


3.2.2 Pengumpulan data primer

1) Vegetasi tumbuhan

Tahap pertama penelitian adalah mempelajari Peta Rupa Bumi terbaru lembar 1815-54 skala 1:50.000 yang dikeluarkan oleh Bakosurtanal untuk mempelajari penutupan lahan secara umum. Pada peta kemudian ditetapkan 25 titik contoh dengan rincian 10 titik contoh mewakili hutan rawa gambut, 13 titik contoh mewakili hutan riparian tepi sungai dan danau dan 2 titik contoh mewakili hutan kerangas. Penempatan setiap titik contoh dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor macam penutupan lahan (hutan, belukar, dll.), ketinggian tempat, dan jarak jangkauan dari desa terdekat. Pengumpulan data yang diambil dalam pengamatan ini adalah spesies pohon yang mempunyai ukuran diameter di atas 10 cm. Selain itu juga dilakukan pendataan terhadap herba sebagai tumbuhan bawah. Untuk spesies vegetasi yang belum dapat dikenali, bagian tumbuhan diambil untuk kemudian diidentifikasi.

Pengambilan data vegetasi dilakukan di dalam suatu plot berpetak pada line transek dengan panjang jalur tiap lokasi sepanjang 300 m. Ukuran petak dibedakan berdasarkan dari kelompok tingkat vegetasi antara lain tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon. Petak berukuran 20 x 20 m² digunakan untuk tingkat pohon. Petak berukuran 5 x 5 m² digunakan untuk tingkat pancang, dan petak berukuran 2 x 2 m² untuk tingkat semai. Parameter yang diambil untuk tingkat pertumbuhan pohon dan tiang meliputi, spesies, jumlah individu, diameter setinggi dada (DBH),



Gambar 3 2 Metode plot yang digunakan





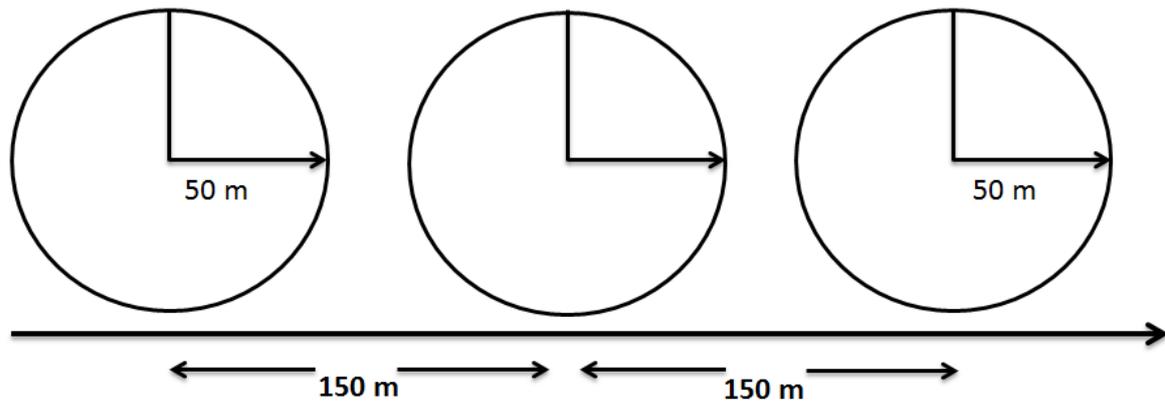
2) Survei Mamalia dan Primata.

Survei mamalia dilakukan pada areal atau kawasan yang sudah ditentukan berdasarkan tutupan lahan (*Land Cover*) yang berpotensi menjadi habitat satwaliar. Adapun beberapa metode yang digunakan yaitu *rapid assesment*, *Visual encounter survey* (perjumpaan secara langsung) dan *River Survey*. *Rapid assesment* digunakan untuk pengamatan mamalia dengan pengamatan secara langsung pada suatu areal yang diduga sebagai habitat secara singkat menyesuaikan rentang waktu yang ditentukan. *Visual encounter survei* yaitu pengambilan data terkait spesies-spesies primata berdasarkan perjumpaan langsung pada jalur lokasi di daerah teresterial. Pengamatan difokuskan pada lokasi-lokasi yang diduga menjadi habitat ataupun tempat istirahat berbagai spesies mamalia maupun primata.

3) Survei Avifauna

Rute perjalanan survei dilakukan pada jalan-jalan utama dengan menggunakan motor dan selanjutnya dilakukan dengan cara berjalan kaki di lokasi pengamatan. Suara-suara burung, foto-foto dan habitatnya didokumentasi dengan menggunakan kamera Cannon 750D, lensa tele sigma 600mm. Metode yang digunakan yaitu *Point count* merupakan metode yang banyak digunakan untuk pengamatan burung. Pengumpulan data dilakukan dengan menempatkan titik-titik hitung pada jalur yang tersedia, mencatat semua spesies burung yang teridentifikasi dalam radius pengamatan dengan durasi yang ditentukan setiap detiknya. Kemudian menggunakan metode *River survey* untuk pengamatan dengan waktu yang sedikit dan memiliki jarak tempuh yang jauh. Pengamatan difokuskan pada kedua sisi jalan dan mencatat semua perjumpaan burung yang ditemui disepanjang jalan yang dilalui.





Gambar 3.3 Metode Point Count

4) Survei Ikan.

Pengambilan sampel ikan dilakukan pusat-pusat perikanan yang biasanya ditandai dengan hadirnya para pengumpul ikan. Setiap pusat perikanan diambil spesimen ikan dari nelayan dengan cara membeli. Spesimen tersebut dimasukkan ke dalam larutan formalin 10% dalam kantong sampel yang dilengkapi label berisi keterangan yang diperlukan. Setelah di laboratorium sampel dicuci dan diawetkan dalam larutan alkohol 70%. Identifikasi spesies ikan dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Sistemika Hewan, FMIPA UNMUL, menggunakan buku acuan: Weber & Beaufort (1911- 1953), Kottelat *et al.*, (1993), Roberts (1989), Inger & Kong (1962).

5) Inventarisasi Gulma Danau.

Inventarisasi dilakukan langsung di lapangan dengan pengamatan langsung dan wawancara dengan beberapa perangkat desa dan masyarakat yang bermukim di sekitar danau. Sejumlah besar literatur telah digunakan untuk mendukung kegiatan inventarisasi. Sumber utama daftar tersebut antara lain sebagai berikut: Flora Malesiana, Gulma Padi di Indonesia, makalah Weed Leaflet dari Weed Science Society Conference Prosiding, berbagai publikasi lain dalam buku dan jurnal. Selanjutnya informasi tambahan dicari dari flora umum dan dari Internet. Daftar inventarisasi yang dibuat mencakup jumlah nama lokal, nama ilmiah dan suku masing-masing spesies.

3.2.3 Wawancara.

Metode wawancara dilakukan dengan dua tahap yaitu *Unstructured interview* dan *in-depth interview*. Pada tahap pertama kita mencoba menggali informasi terkait



keberadaan satwa eksotik yang menarik untuk diburu, dipelihara dan diperdagangkan tanpa terstruktur dan tidak sistematis. Setelah kita menggali informasi tersebut kemudian kita melakukan tahanan kedua dengan cara menampilkan atau menunjukkan gambar-gambar dari *field guide* untuk memastikan spesies yang kita tanyakan dengan apa yang masyarakat informasikan adalah sama dimana metode ini lebih terstruktur.

3.3 Analisis Data

3.3.1 Analisa Data Vegetasi

1) Nilai Penting Spesies

Untuk menganalisa perbedaan spesies yang berada di dalam lokasi pengamatan yang berbeda, maka data yang dianalisa adalah Nilai Penting Spesies (NPJ). Definisi NPJ di dapat dengan cara menjumlahkan Kerapatan Relatif (KR); Dominansi Relatif (DR); dan Frekuensi Relatif (FR), dimana nilai $NPJ = KR + DR + FR$.

Penghitungan dalam mendapatkan nilai NPJ terlebih dahulu parameter yang mendukungnya seperti:

- Kerapatan relatif (KR), yaitu dinyatakan dengan angka yang merupakan hasil bagi dari kerapatan suatu spesies (K_j) dengan kerapatan seluruh spesies ($\sum K_j$) dalam area seluruh petak percobaan dikalikan 100%.

$$\text{Sehingga, } Kr = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis ke-}i}{\text{Jumlah kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

- Dominansi relatif (DR), yaitu dinyatakan dengan angka yang merupakan hasil bagi dari dominansi suatu spesies (D_j) dengan jumlah seluruh dominansi semua spesies ($\sum D_j$) dalam area seluruh petak percobaan dikalikan 100%.

$$\text{Sehingga, } DR = \frac{\text{Dominansi suatu jenis ke-}i}{\text{Jumlah Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

- Frekuensi relatif (FR), yaitu dinyatakan dengan angka yang merupakan hasil bagi dari frekuensi suatu spesies (F_j) dengan jumlah seluruh frekuensi semua spesies ($\sum F_j$) dalam area seluruh petak percobaan dikalikan 100%.

$$\text{Sehingga, } FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis ke-}i}{\text{Jumlah Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Maka diperoleh Nilai Penting Suatu Spesies, yaitu: $NPJ = Kr + Dr + Fr$

2) Indeks Keanekaragaman

Untuk menghitung keanekaragaman, maka digunakan indeks keanekaragaman Shannon (Odum, 1993) sebagai petunjuk pengolahan data.





$$H' = - \sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

ni = Jumlah individu/spesies

N = Jumlah individu keseluruhan

3) Indeks Keseragaman

Untuk menghitung keseragaman, maka digunakan indeks keseragaman (Odum, 1993) sebagai petunjuk pengelolaan data.

$$E = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \ln s$$

Keterangan:

S = Jumlah seluruh spesies

H_{max} = Keanekaragaman maksimum

E = indeks Keseragaman

3.4 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam kegiatan survei *Biodiversity* diantaranya adalah Kompas; Teropong binokuler; Kamera digital Nikon dan Cannon; GPS (*Global Positioning System*); Pita Orange; Spidol Waterproof; Patok dengan tinggi 1 meter; buku panduan lapangan satwa liar dan vegetasi; Tali tambang/raffia; Phi-band (pita diameter); meteran 500 meter dan 100 meter; Distance meter; lampu santer; Parang, Penggaris, Tally Sheet; alat tulis; Gunting Tanaman dan perlengkapan hebarium basah.



3.5 Tim Peneliti

Tim peneliti Studi Keanekaragaman Hayati di Danau Kaskade Mahakam terdiri dari 6 orang, yaitu:

Tabel 3 1 Anggota Tim Peneliti

Nama	Peran	Bidang Keahlian
Dr. Mislán, M. Si	Ketua Tim	Hidrologi dan Ali Sungai-Danau
Dr. Medi Hendra, M. Si	Botanis, Inventarisasi Flora	Taksonomi, Perladangan Berpindah, Tanaman Obat dan Konservasi Sumber Daya Hayati.
Dr. Lariman, M. Si	Spesialis taksonomi Vertebrata (Ichtiology)	Bidang Ichtiology (Ikan) dan Pengelolaan Sampah.
Drs. Sus Trimurti, M. Si	Spesialis	Serangga dan Ekosistem Perairan
Yaskinul, Anwar, M. Sc	Pakar SIG dan Penginderaan Jarak Jauh	Analisis Spasial, Hidrologi dan Tutupan Lahan.
Nur Rachman, M. Si	Spesialis Avifauna dan Mammalia	Bidang Avifauna dan Mammalia, Desain ekologi dan penilaian kawasan <i>High Conservation value/ High Carbon stock (HCV/HCS)</i> .





Habitat tepian danau Kaskade Mahakam dan sungai-sungai di kawasan Mahakam Tengah menunjang kehidupan satwa liar termasuk mamalia dan burung. Hewan primata yang paling mudah terlihat di tepi danau dan sungai, khususnya pada pagi hari dan siang hari menjelang senja adalah bekantan (*Nasalis larvatus*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), dan lutung kelabu (*Trachypithecus cristatus*).

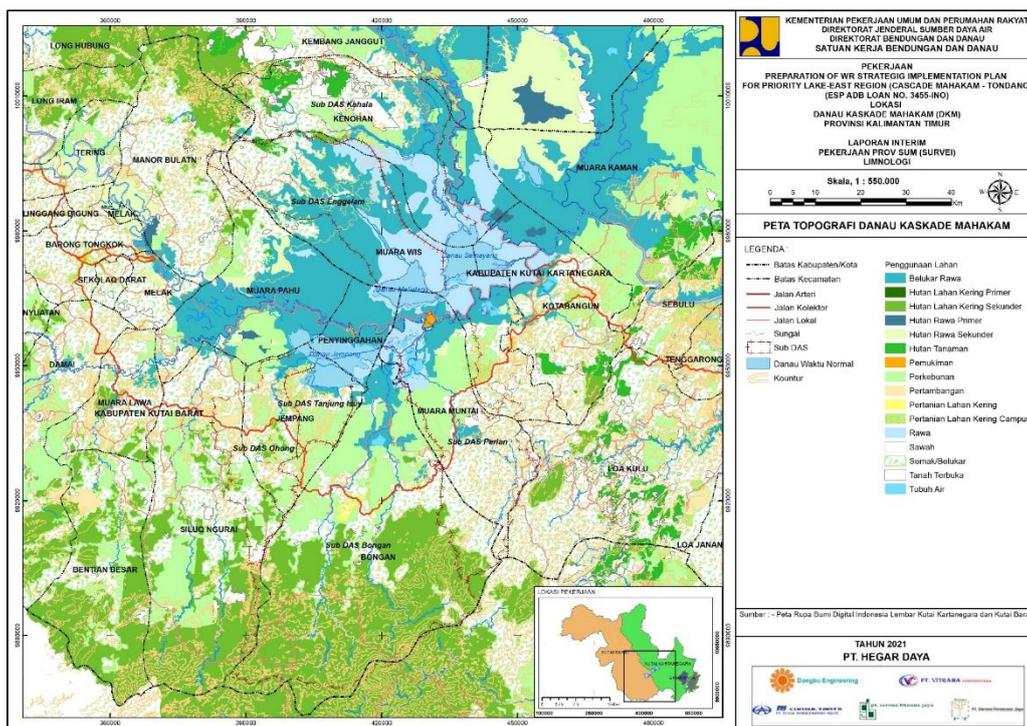


BAB IV HASIL STUDI

4.1 Deskripsi Wilayah Kajian

4.1.1 Lahan Basah di Bagian Tengah DAS Mahakam

Danau Kaskade Mahakam merupakan bagian lahan basah di DAS Mahakam, merupakan danau paparan banjir. Tersusun oleh 20 danau, dengan 3 danau utama yaitu Danau Jempang (15.000 ha), Danau Semayang (13.000 ha), dan Danau Melintang (11.000 ha), dan 17 danau lainnya. Kondisi luasan lahan basah di DAS Mahakam dan kawasan Danau Kaskade Mahakam dapat digambarkan melalui Peta Topografi berikut ini.



Gambar 4 1 Peta Topografi Danau Kaskade Mahakam

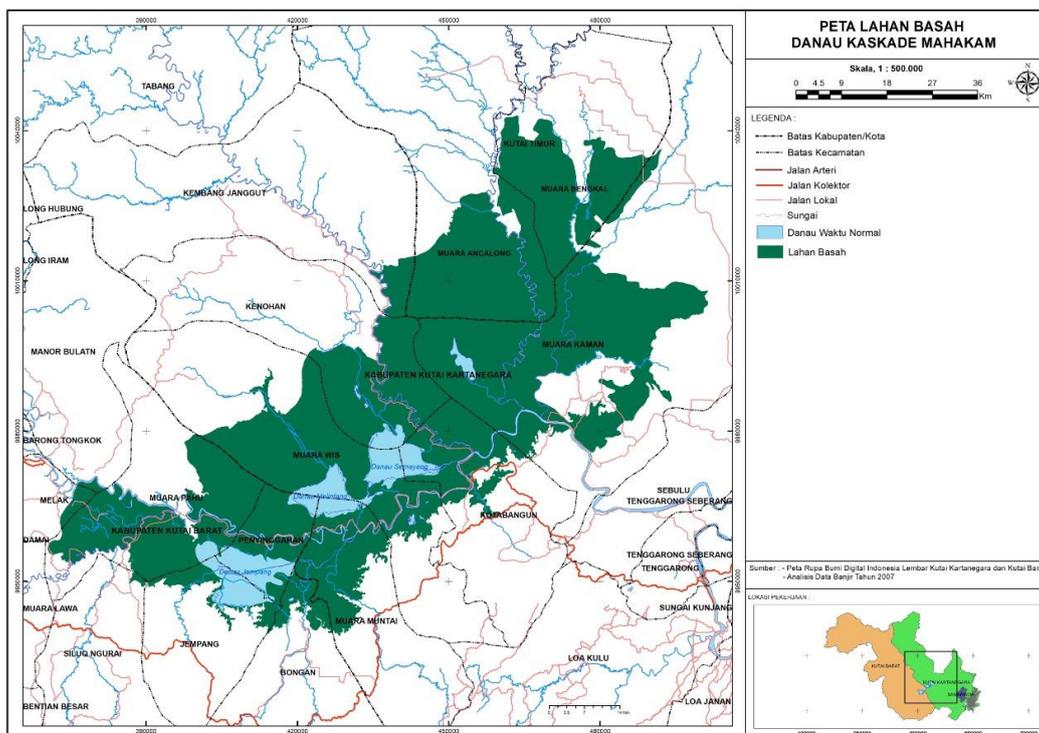
Lahan basah (*wetlands*): daerah-daerah rawa, payau, lahan gambut, dan perairan; tetap atau sementara; dengan air yang tergenang atau mengalir; tawar, payau, atau asin; termasuk wilayah perairan laut yang kedalamannya tidak lebih dari enam meter pada waktu surut (Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan Basah, 2004). Lahan basah memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Fungsi lahan basah tidak saja dipahami sebagai pendukung kehidupan secara langsung, seperti sumber air minum dan habitat beraneka ragam mahluk, tapi juga memiliki berbagai fungsi ekologis seperti pengendali banjir, pencegah intrusi air laut,



erosi, pencemaran, dan pengendali iklim global. Kawasan lahan basah juga akan sulit dipulihkan kondisinya apabila tercemar, dan perlu bertahun-tahun untuk pemulihannya. Dengan demikian, untuk melestarikan fungsi kawasan lahan basah sebagai pengatur siklus air dan penyedia air permukaan maupun air tanah perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan keseimbangan ekologis dan kepentingan generasi sekarang dan mendatang.

Lahan basah pada umumnya merupakan wilayah yang sangat produktif dan mempunyai keanekaragaman yang tinggi, baik hayati maupun non hayati. Penilaian keanekaragaman hayati menunjukkan bahwa lahan basah adalah salah satu sistem penyangga kehidupan yang sangat potensial.

Kawasan Lahan Basah di bagian tengah DAS Mahakam diperoleh dari gabungan data banjir tahun 2007 dikombinasikan dengan KHG dan juga digitasi tambahan di beberapa lokasi berdasarkan data DEM dan kountur dengan luas: 482.199,68 Ha



Gambar 4 2 Peta Lahan Basah di DAS Mahakam Bagian Tengah

Fungsi dan nilai manfaat langsung dari lahan basah adalah sebagai berikut:

- 1) Pengendali banjir dan kekeringan.
- 2) Jalur transportasi air.
- 3) Rekreasi.



4) Penelitian dan pendidikan.

Sedangkan fungsi ekologi adalah:

- 1) Penambat sedimen dan penjernih air.
- 2) Penahan dan penyedia unsur hara.
- 3) Penahan dan penawar pencemaran.
- 4) Stabilisasi iklim mikro.
- 5) Pengendali iklim global.

Manfaat untuk hasil produksi lahan basah adalah sebagai berikut:

- 1) Penyedia air untuk masyarakat.
- 2) Pengisi air tanah.
- 3) Penyedia air untuk lahan basah lainnya.
- 4) Penyedia hasil hutan.
- 5) Sumber kehidupan liar dari sumber makanan.
- 6) Sumber perikanan.
- 7) Pendukung pertanian.
- 8) Sumber energi.

Lahan basah memiliki ciri yang khas, yaitu:

- 1) Merupakan habitat berbagai keanekaragaman hayati.
- 2) Keunikan tradisi budaya dan warisan.
- 3) Habitat sebagian atau seluruh siklus hidup flora dan fauna.

Danau Kaskade Mahakam sebagai lahan basah penting di bagian tengah DAS Mahakam merupakan danau paparan banjir. Faktor penting yang membentuk karakter danau paparan banjir adalah fluktuasi muka air danau, karena fluktuasi muka air inilah yang memegang peranan utama menstimulasi tingkat produktivitas biologi yang tinggi di perairan danau. Namun sejalan dengan perubahan tata guna lahan di bagian hulu daerah tangkapan air pola fluktuasi muka air tahunan berubah yang ditandai semakin ekstrimnya perbedaan debit maksimum dan minimum.

Terdapat hasil kajian rencana penetapan badan dan batas sempadan Danau Kaskade Mahakam, yang menempatkan Danau Kaskade Mahakam merupakan satu kesatuan dari aspek ekologi, sistem lahan basah (sungai, danau, rawa dan gambut). Proses penetapan badan dan batas sempadan Danau Kaskade Mahakam masih dalam proses di tim teknis, tetapi telah melalui proses Focus Group Discussion (FGD)



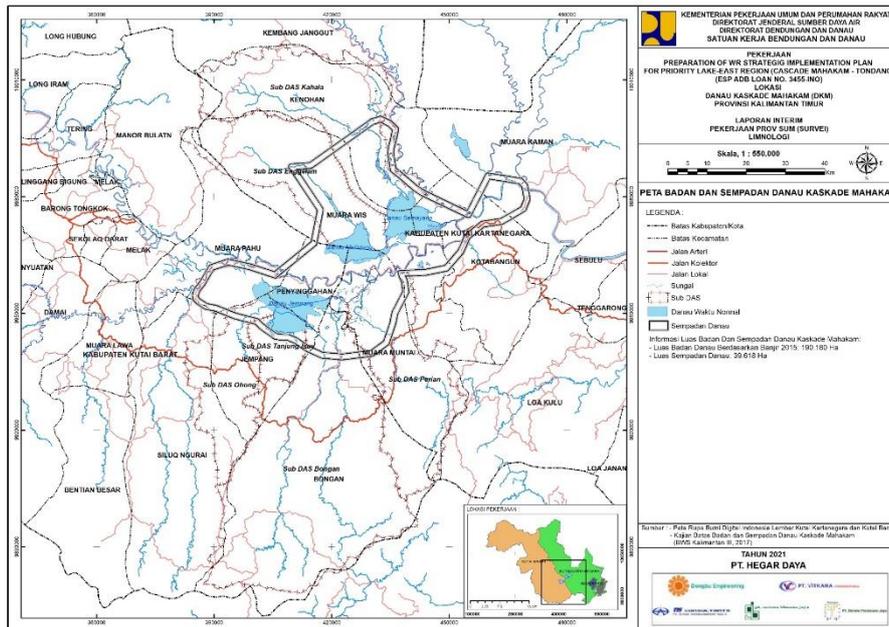


para pihak di Provinsi Kaltim, Pemerintah Kabupaten Kutai Kartenegara, Pemerintah Kabupaten Kutai Barat dan Masyarakat di Danau Kaskade Mahakam.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Republik Indonesia No. 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, garis sempadan danau ditetapkan dari batas banjir yang pernah terjadi sejauh minimal 50 meter ke arah atasnya. Berdasar definisi di atas, maka dari garis batas banjir tertinggi yang pernah terjadi ke arah danau dianggap sebagai badan danau. Badan danau adalah merupakan ruang yang berfungsi sebagai wadah air.

Permasalahan penetapan badan dan sempadan di Danau Kaskade Mahakam yaitu wilayah badan danau yang bersifat lahan banjiran sangat luas, dan di dalamnya terdapat okupasi lahan yang telah terjadi secara turun menurun. Hal ini akan menjadi masalah di semua tipe danau paparan banjir, karena karakter lokasi danau di dataran rendah dengan fluktuasi banjir musiman yang tinggi, sehingga tinggi muka air banjir tertinggi melingkupi areal lahan banjiran yang sangat luas. Padahal Permen PUPR No. 28/PRT/M/2015 tahun 2015 diundangkan untuk mengatur kawasan sempadan danau, sehingga keberadaan lahan banjiran yang sangat luas di Danau Semayang-Melintang-Jempang belum mempunyai payung hukum untuk tindakan pengelolaannya. Padahal luasnya mencapai hampir 7 kali lipat dari luas total danau pada saat dianggap tergenang normal, dan bahkan 40 kali lipat dari luas wilayah sempadannya. Kondisi ini berbeda dengan tipe-tipe danau lainnya, seperti danau tektonik dan vulkanik yang mempunyai lereng tepi danau relatif curam dan fluktuasi muka air yang tidak secara langsung dipengaruhi tinggi banjir air sungai, sehingga batas badan danau dapat ditentukan dekat dengan badan danau pada saat tinggi muka air rata-ratanya dan tidak melibatkan wilayah pasang surut yang luas.





Gambar 4 3 Peta Badan dan Sempadan Danau Kaskade Mahakam

4.1.2 Dinamika Tinggi Muka Air di DKM

Di danau paparan banjir, air yang masuk ke danau dapat berasal dari aliran sungai dari daerah tangkapan airnya, dan juga dari sungai utama melalui *inlet* dan keluar melalui *outlet* berupa sungai. Dalam musim kering, air di danau paparan banjir akan terkumpul pada alur sungai dan terbentuklah dataran dan rawa-rawa di sekitarnya. Untuk pengukuran luas genangan, bantaran danau, dan sempadan maka perbedaan tinggi dan luas genangan pada saat musim hujan dan musim kering harus menjadi perhatian, terutama sifat datarnya lahan di kawasan danau.

Dinamika tinggi muka air sangat menentukan dinamika kehidupan masyarakat dan ekosistem di Danau Kaskade Mahakam. Banyak kehidupan satwa dan flora ditentukan oleh kondisi tinggi muka air, demikian juga kehidupan masyarakat yang tinggal di Kawasan Danau Kaskade Mahakam.

Perairan terbuka (*open water bodies* = OW) terutama pada danau-danau besar seperti Semayang, Melintang dan Jempang. Tergantung pada musim dan tahun, terkadang danau mungkin benar-benar kering atau menjadi (setidaknya sebagian) tertutup oleh vegetasi air (*aquatic / floating vegetation*= AQ). Pada waktu-waktu tertentu danau tertutup oleh hamparan tebal kumpai (rumput mengambang) dan eceng gondok, *Polygonum barbatum* dan *Salvinia* spp. Dalam kondisi seperti itu, berperahu di danau akan sangat terganggu. Selama musim kemarau yang ekstrim





seperti tahun 2002 dan 2006 danau akan menjadi kering, memperlihatkan lumpur yang luas (mudflats = MD) yang akan segera ditutupi oleh koloni kumpai (*Polygonum barbatum*), kayu duri (*Mimosa pigra*) dan berbagai rerumputan (Poaceae).

Tumbuhan air ini terbagi menjadi beberapa macam yaitu tumbuhan air tingkat tinggi tumbuh di tepian (*marginal plant*), tumbuh terapung (*free floating*), tumbuhan mencuat (*emersed plant*), bawah air (*submersed plant*), tumbuhan terapung berakar di dasar (*rooted floating plant*), dan tumbuhan pulau terapung (*floating island plant*). Salah satu peran tumbuhan air adalah untuk digunakan oleh kelompok ikan non predator sebagai tempat perlindungan dari kejaran pemangsa.

Rawa-rawa dan padang rumput (*Immersed grasslands=IM*) terjadi di Danau Jempang, terutama sekitar Jantur, antara Tanjung Jone dan Muara Ohong. Tergantung pada musim, habitat ini juga terjadi di selatan bagian dari Danau Melintang dan Danau Semayang. Habitat ini mendukung semak *Mimosa pigra* (MI) di sekitar pulau di Danau Jempang, serta di sepanjang jalur air di antara danau selama kondisi air rendah, dan di bagian muara sungai Ohong. Habitat lainnya termasuk hutan rawa gambut (*Peatswamp Forests= PF*) yang luas di bagian utara Danau Melintang dan Danau Semayang, serta hutan Metau, bagian barat Danau Jempang, dan hutan rawa air tawar (*freshwater swamp forests= FW*) yang mengelilingi danau yang lebih besar. Hutan Riparian (*Forest Riparian= FR*) terjadi sepanjang sungai dan anak-anak sungai.

Untuk pengamatan tinggi muka air di Danau Kaskade Mahakam terdapat 4 pos duga air yang relevan yaitu Pos Duga Air Sangkuliman (di Sungai Pela), Pos Duga Air Kota Bangun (di Sungai Mahakam), Pos Duga Air Penyinggahan (di Sungai Mahakam) dan Pos Duga Air Tanjung Laong (di Sungai Mahakam). Namun dari keempat pos duga air tersebut Pos Duga Air Kota Bangun paling representatif mengingat dapat terhubung ke seluruh danau dan memiliki rekaman data paling panjang (dibangun tahun pada tahun 1979), dan Pos Duga Air Sangkuliman karena terhubung langsung dengan Danau Semayang, sedangkan Pos Duga Air Penyinggahan dan Pos Duga Air Tanjung Laong sungai yang menghubungkan danau sering tertutup.

4.1.3 Kesatuan Hidrologis Gambut

Gambut adalah material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 cm (lima puluh



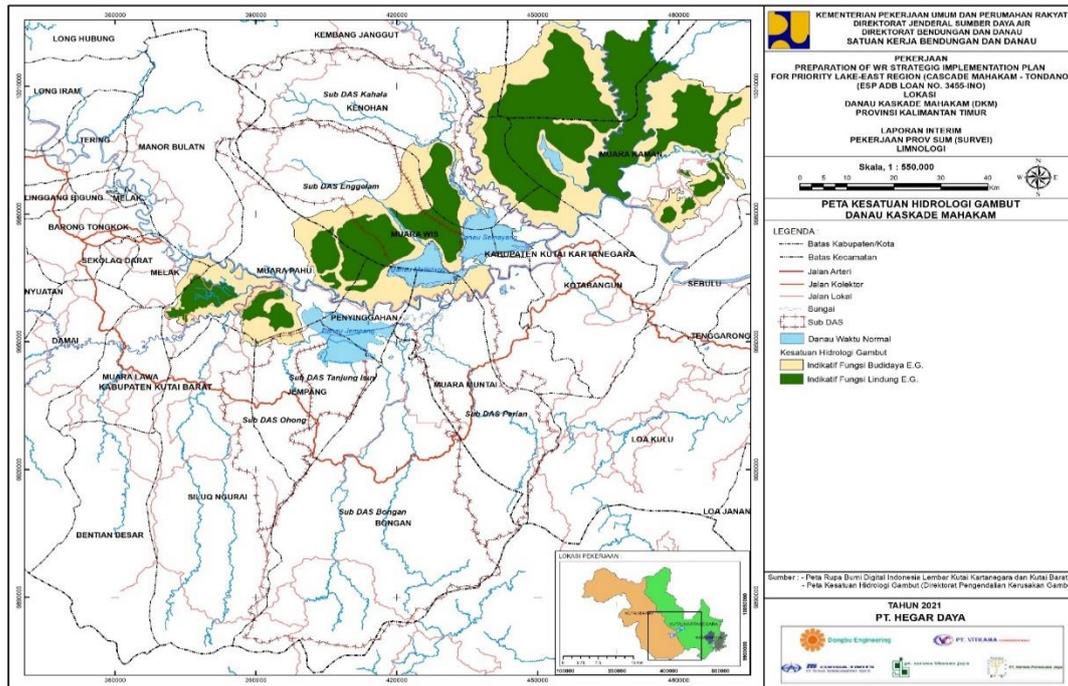


centimeter) atau lebih dan terakumulasi pada rawa. Ekosistem Gambut adalah tatanan unsur Gambut yang merupakan satu kesatuan utuh menyeluruh yang saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitasnya.

Kesatuan Hidrologis Gambut yang selanjutnya disingkat KHG adalah Ekosistem Gambut yang letaknya di antara 2 (dua) sungai, di antara sungai dan laut, dan/atau rawa. Fungsi Ekosistem Gambut adalah tatanan unsur Gambut yang berfungsi melindungi ketersediaan air, kelestarian keanekaragaman hayati, penyimpan cadangan karbon penghasil oksigen, penyeimbang iklim yang terbagi menjadi fungsi lindung Ekosistem Gambut dan fungsi budidaya Ekosistem Gambut. Fungsi Lindung Ekosistem Gambut adalah tatanan unsur Gambut yang memiliki karakteristik tertentu yang mempunyai fungsi utama dalam perlindungan dan keseimbangan tata air, penyimpan cadangan karbon, dan pelestarian keanekaragaman hayati untuk dapat melestarikan fungsi Ekosistem Gambut. Fungsi Budidaya Ekosistem Gambut adalah tatanan unsur Gambut yang memiliki karakteristik tertentu yang mempunyai fungsi dalam menunjang produktivitas Ekosistem Gambut melalui kegiatan budidaya sesuai dengan daya dukungnya untuk dapat melestarikan fungsi Ekosistem Gambut.

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 129 Tahun 2017 di Danau Kaskade Mahakam terdapat Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG): (1) KHG Sungai Belayan-Sungai Melintang, (2) KHG Sungai Jempang- Sungai Kedangpahu, (3) KHG Sungai Kedupan-Sungai Layah, dan (4) KHG Sungai Melintang-Sungai Layah.





Gambar 4 4 Peta Kesatuan Hidrologis Gambut di Danau Kaskade Mahakam

Karakteristik KHG di Danau Kaskade Mahakam dan sekitarnya adalah sebagai berikut:

- 1) Di hutan rawa gambut di sekitar Danau Kaskade Mahakam, pembentukan kubah gambut (*peat dome*) di bagian tengahnya mula-mula diawali oleh pembentukan gambut topogen lalu diikuti oleh pembentukan gambut ombrogen di atasnya, yang tidak lagi memperoleh pasokan hara dari air tanah maupun air sungai. Dalam pembentukan gambut ombrogen, klimaks vegetasi bergantian tumbuh dan mati disitu, sehingga semakin tebal gambut, semakin miskin jenis vegetasi yang tumbuh di atasnya, karena pasokan hara semata-mata hanya berasal dari air hujan. Bergerak dari pinggiran kubah gambut, dimana gambut masih dangkal, terdapat "*mixed forest*" yang terdiri dari pohon-pohon kayu yang besar-besar dan tumbuhan bawah yang lebat. Hutan rawa gambut merupakan suatu ekosistem yang unik dan di dalamnya terdapat keanekaragaman flora fauna yang khas. Namun demikian, hutan rawa gambut merupakan suatu ekosistem yang rentan (*fragile*) dalam artian bahwa hutan ini sangat mudah terganggu/ rusak dan sangat sulit untuk dapat kembali lagi seperti kondisi awalnya. Menyadari hal tersebut, maka perlu sekali diusahakan upaya-upaya pencegahan atas segala kemungkinan yang menyebabkan rusaknya hutan ini.



- 2) Kesatuan Hidrologis Gambut di DKM dan sekitarnya mengalami genangan permanen antara 5-9 bulan, tetapi dapat mengalami kekeringan akibat cuaca ekstrim seperti dampak El Nino. Pada Tahun 1982 dan 1997-1998 banyak lahan yang masuk KHG di DAS Mahakam Tengah mengalami kebakaran dan memerlukan waktu pemulihan yang panjang dan ada sebagian yang tidak pulih.
- 3) Jenis-jenis vegetasi pohon yang ditemukan di KHG DAS Mahakam diantaranya Jelutung rawa *Dyera lowii*, Ramin *Gonystylus bancanus*, Kempas atau Bengenis *Kompassia malaccensis*, Punak *Tetramerista glabra*, Perepat *Combretocarpus rotundatus*, Pulai rawa *Alstonia pneumatophora*, Terentang *Camposperma spp.*, Bungur *Lagerstroemia speciosa*, Nyatoh *Palaquium spp.*, Bintangur *Callophylum spp.*, Belangeran *Shorea balangeran*, Meranti rawa *Shorea pauciflora* dan Rengas *Melanorrhoea walichii*. Hutan rawa gambut juga memiliki vegetasi lainnya yang sangat indah seperti Palem merah *Cyrtactachys lakka*, Ara hantu *Poikilospermum suavolens*, Palas *Licuala paludosa*, Kantong semar *Nepenthes mirabilis*, Liran *Pholidocarpus sumatranus*, *Flagellaria indica*, Akar elang *Uncaria schlerophylla*, Putat *Barringtonia racemosa*, dan Rasau *Pandanus helicopus*. Sementara itu, pada tepi sungai hutan rawa gambut sering terlihat adanya dominasi tertentu, yaitu Rasau *Pandanus helicopus* dan *Pandanus atrocarpus*. Di perairan sungai itu sendiri juga dapat dijumpai jenis-jenis tumbuhan seperti Bakung *Hanguana malayana* dan *Utricularia spp.*

4.1.4 Kondisi Hidroklimatologis

Berdasarkan data Stasiun Meteorologi Kota Bangun, kawasan ini memiliki suhu udara rata-rata bulanan antara suhu tertinggi dengan suhu terendah tidak menunjukkan perbedaan yang cukup berarti (tertinggi 28,63 °C, terendah 27,24 °C). Rata-rata kelembaban relatif bulanan terbesar terjadi pada bulan Juni (86,17 %) dan kelembaban relatif terkecil pada bulan Maret (79,10 %). Sedangkan lama penyinaran matahari harian rata-rata bulanan mempunyai perbedaan yang kecil yaitu berkisar antara, 0,05 jam sampai 1,40 jam. Kecepatan angin pada ketinggian 2 meter di atas permukaan tanah berkisar 75,93 km / hari (Oktober) - 109,70 km/ hari (Maret).

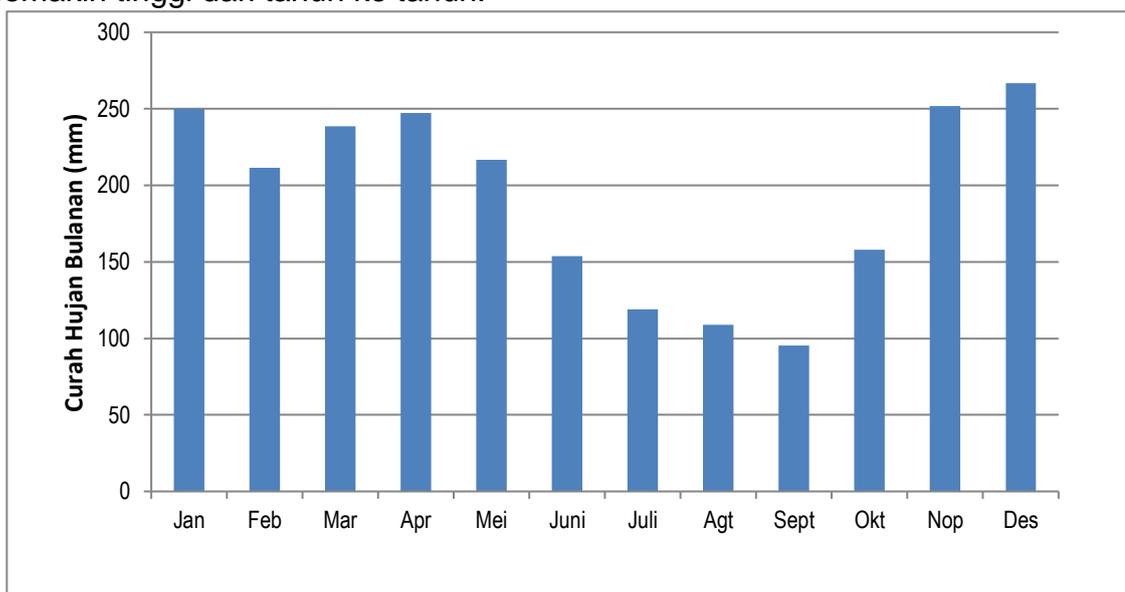
Berdasarkan klasifikasi iklim “Koppen”, tipe iklim di kawasan ini termasuk kategori “A_{fa}”, yaitu mempunyai iklim hujan tropik dengan suhu bulan terdingin >18°C, selalu basah, hujan setiap bulan dalam kondisi tahun normal rata-rata tidak kurang dari 60 mm dan suhu rata-rata dari bulan terpanas lebih dari 22,2°C. Berdasarkan



klasifikasi iklim “*Schmidth-Ferguson*”, dengan jumlah bulan basah (BB) 9,2/tahun, bulan lembab (BL) 1,1 / tahun, dan bulan kering (BK) 1,6 / tahun (data Stasiun Klimatologi Kota Bangun 1986 – 2002), tipe iklim di kawasan ini termasuk kategori “Tipe B”, yaitu mempunyai karakteristik daerah basah dengan vegetasi masih hutan hujan tropik.

Hasil pengumpulan data curah hujan yang terekam di Stasiun Kotabangun selama kurun waktu 30 tahun terakhir (tahun 1986 – 2015) yang bersumber dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan III – Kalimantan Timur, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat menunjukkan bahwa curah hujan bulanan rata-rata yang terendah sebesar 95 mm yang terjadi pada bulan September dan tertinggi pada bulan Desember sebesar 267 mm. Selama setahun terjadi puncak hujan dua kali, pada bulan Desember merupakan puncak hujan yang besar yang dimulai kenaikan curah hujan yang relatif besar mulai bulan Oktober dan Nopember serta naik sedikit ke bulan Desember. Bulan Januari sudah mulai turun sampai Februari dan bulan Maret-April meningkat, tapi bulan-bulan berikutnya turun terus sampai September (Gambar 4.5).

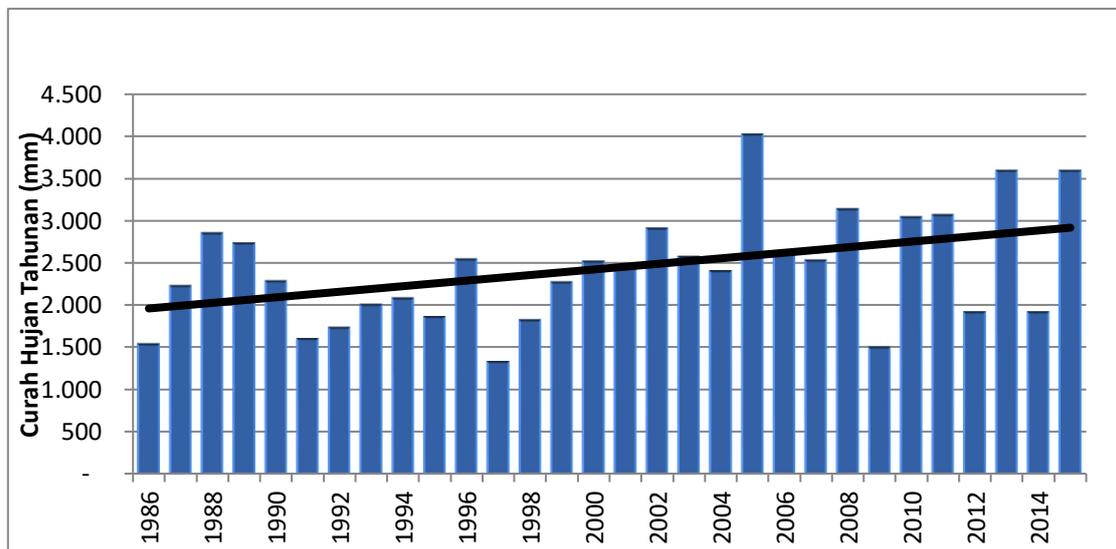
Analisa data curah hujan tahunan menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi curah hujan tahunan yang cukup besar, curah hujan terendah sebesar 1.346 mm terjadi pada tahun 1997 dan tertinggi 4.036 mm terjadi pada tahun 2005. Tetapi secara keseluruhan menunjukkan bahwa curah hujan di Kotabangun terjadi kecenderungan yang semakin tinggi dari tahun ke tahun.



Gambar 4 5 Rata-rata curah hujan bulanan di Stasiun Kotabangun (1986-2015)
Sumber : BWS Kalimantan III Kaltim (2017).



Kecenderungan curah hujan yang semakin meningkat dari tahun ke tahun ini dari satu sisi sangat menguntungkan terutama untuk menjaga ketersediaan air pada Danau Semayang, Danau Melintang dan Danau Jempang, tetapi pada sisi yang lain peningkatan curah hujan ini dapat meningkatkan sedimentasi yang terjadi di ketiga danau tersebut. Tetapi pada umumnya kenaikan curah hujan tahunan diikuti juga kenaikan hujan deras. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan potensi terhadap kenaikan erosi tanah dan banjir.



Gambar 4 6 Curah hujan tahunan pada Stasiun Kotabangun
Sumber : BWS Kalimantan III Kaltim (2017)

4.1.5 Geologi Regional

1) Geomorfologi

Morfologi Danau Semayang, Danau Melintang, dan Danau Jempang merupakan morfologi pedataran yang sangat luas, hampir semua permukaannya $\pm 90\%$ tertutup oleh air. Sungai terbesar yang mempengaruhi kondisi danau adalah Sungai Mahakam, dengan bentangan yang sangat lebar, selain sungai-sungai yang lebih kecil seperti Sungai Kahala dan Sungai Enggelam. Sungai Mahakam merupakan tipe sungai permanen, dimana sungai selalu berair di setiap musim. Pola aliran Sungai Mahakam bermeander, dimana hal itu juga dijumpai di sepanjang aliran Sungai Mahakam di sekitar Kota Bangun dan sekitar outlet danau.



2) Stratigrafi

Berdasarkan peta geologi bersistem yang diterbitkan pada tahun 1994 dan 1995 oleh “Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung” lembar “Samarinda” dan lembar “Longiram”, maka stratigrafi regional daerah kajian termasuk *alluvium* (Qa) yang terdiri dari lumpur, lempung, pasir dan setempat kerikil, terendapkan dalam lingkungan sungai dan rawa di sepanjang tepi Sungai Mahakam dan anak sungainya. Di bawahnya dijumpai “Formasi Pulau Balang (Tmbp)” berupa perselingan antara *greywake* dan batu pasir kwarsa dengan sisipan batu gamping, batu lempung, batubara dan *tuf dasit*.

Batu pasir *greywake* berwarna abu-abu kehijauan, padat, tebal lapisan antara 50 – 100 cm. Batu pasir kwarsa, berwarna kelabu kemerahan setempat tuffaan dan gampingan, tebal lapisan antara 15 – 60 cm. Batu gamping berwarna coklat muda kekuningan, mengandung *foramenifera* besar, terdapat sebagai sisipan atau lensa pada batu pasir kwarsa, tebal lapisan 1 – 2 cm, setempat berselingan dengan batubara. Yang diduga menjadi batuan dasar di Danau Semayang adalah “Formasi Pamaluan (Tomp)”, yaitu berupa batu pasir kwarsa dengan sisipan batu lempung, serpih, batu gamping dan batu lanau, berlapis sangat baik.

Batu pasir kwarsa merupakan batuan utama, berwarna kelabu kehitaman dan kecoklatan, berbutir halus sampai sedang, terpilah baik, butiran membulat sampai membulat tanggung, padat, karbonan dan gampingan, tebal lapisan 1 – 2 meter. Setempat dijumpai struktur sedimen silang-silang dan perlapisan sejajar. Tebal “Formasi Pamaluan” lebih kurang 2.000 meter.

3) Struktur Geologi

Struktur geologi regional yang berkembang di daerah penyelidikan adalah lipatan *antiklinorium* dan sesar, lipatan umumnya berarah timur laut – barat daya, dengan sayap lebih curam di bagian tenggara. Di daerah ini juga dijumpai 3 jenis sesar, yaitu sesar naik, sesar turun dan sesar mendatar. Daerah tangkapan air Danau Semayang, Danau Melintang dan Danau Jempang terdapat 3 kelompok hidrologi tanah, yaitu kelompok hidrologi tanah A, B, dan C. Berdasarkan kriteria metode SCS jenis tanah yang termasuk pada kelompok hidrologi tanah A mempunyai tekstur yang didominasi pasir, dan jenis tanah kelompok ini cukup porus dalam menyerap air. Kelompok tanah B mempunyai komposisi tekstur lempung berpasir dengan daya infiltrasi sedang, kelompok tanah C mempunyai





daya infiltrasi lebih rendah dan bertekstur lempung berliat, berkadar organik rendah dan berkadar liat tinggi. Berdasarkan sifat masing-masing kelompok diatas maka area yang didominasi oleh kelompok tanah A mempunyai potensi menghasilkan aliran permukaan yang rendah karena akan lebih banyak air yang terserapkan, kondisi tersebut akan sebaliknya untuk kelompok tanah B, dan C , daerah yang didominasi oleh kelompok tanah C mempunyai potensi menghasilkan aliran permukaan yang tinggi karena rendahnya daya serap tanah terhadap air.

Faktor-faktor fisik penentu kemampuan tanah dapat diklasifikasikan yang meliputi kelerengan tanah, kedalaman tanah, tekstur tanah, drainase tanah, tingkat erosi tanah dan faktor pembatas fisik. Wilayah kawasan Danau Semayang, Danau Melintang dan Danau Jempang mempunyai kemiringan tanah dari 0 % sampai dengan lebih dari 2 %. Secara umum dapat dikatakan bahwa kemiringan tanah wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara berkorelasi positif dengan ketinggian, artinya makin tinggi letak suatu areal maka kemiringan akan semakin terjal.

Kedalaman tanah di kawasan Danau Semayang, Danau Melintang dan Danau Jempang adalah 90 cm, tetapi sebagian besar mempunyai kedalaman lebih dari 90 cm Ditinjau dari tekstur tanahnya wilayah ini mempunyai tekstur halus. Data tentang drainase tanah menunjukkan bahwa wilayah kawasan danau sebagian besar tergenang periodik dan tergenang sepanjang tahun.

4) Hidrologi DAS

Sungai Mahakam merupakan sungai yang terpanjang dan terbesar di Kalimantan Timur, dengan luas Daerah Aliran Sungai sebesar 77.700 km², yang dibagi dalam 7 Sub DAS, yaitu : Sub DAS Mahakam Ulu 25.530 km², Sub DAS Sungai Kedang Pahu 7.520 km², Sub DAS Seberang Muara Pahu 4.980 km², Sub DAS Danau Melintang dan Danau Semayang 2.430 km², Sub DAS Sungai Belayan 10.350 km², Sub DAS Sungai Kedang Kepala dan Sungai Kedang Rantau 20.190 km² dan Sub DAS Mahakam Ilir 6.910 km².

Pada Sub DAS Danau Semayang dan Danau Melintang terdapat Danau Semayang dan Danau Melintang yang luas genangan masing-masing kurang lebih 130 km² dan 110 km² dan beberapa danau lainnya yang secara administrasi pemerintahan termasuk dalam wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara. Selain itu terdapat danau paling besar yaitu Danau Jempang kurang lebih seluas 150 km² yang masuk wilayah Kabupaten Kutai Barat. Perairan danau yang sangat luas ini





mempunyai peran yang penting terhadap kehidupan masyarakat, baik berupa tempat mencari nafkah maupun sebagai sarana transportasi, dan tak kalah pentingnya adalah sebagai habitat ikan pesut.

Kondisi danau dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor alami maupun bukan alami yang ada di danau dan daerah tangkapan (*catchment area*). Faktor alami antara lain tanah, kelerengan, geologi, dan meteorologi, sedangkan faktor yang dipengaruhi oleh manusia adalah perubahan tata guna lahan, dan hasil samping aktivitas manusia lainnya, seperti limbah domestik, industri dan pertanian. Faktor-faktor tersebut saling berpengaruh antara satu dengan lainnya, yang akhirnya juga mempengaruhi danau. Oleh sebab itu danau merupakan satu kesatuan sistem dalam sistem hidrologi Daerah Aliran Sungai.

5) Penggunaan Lahan

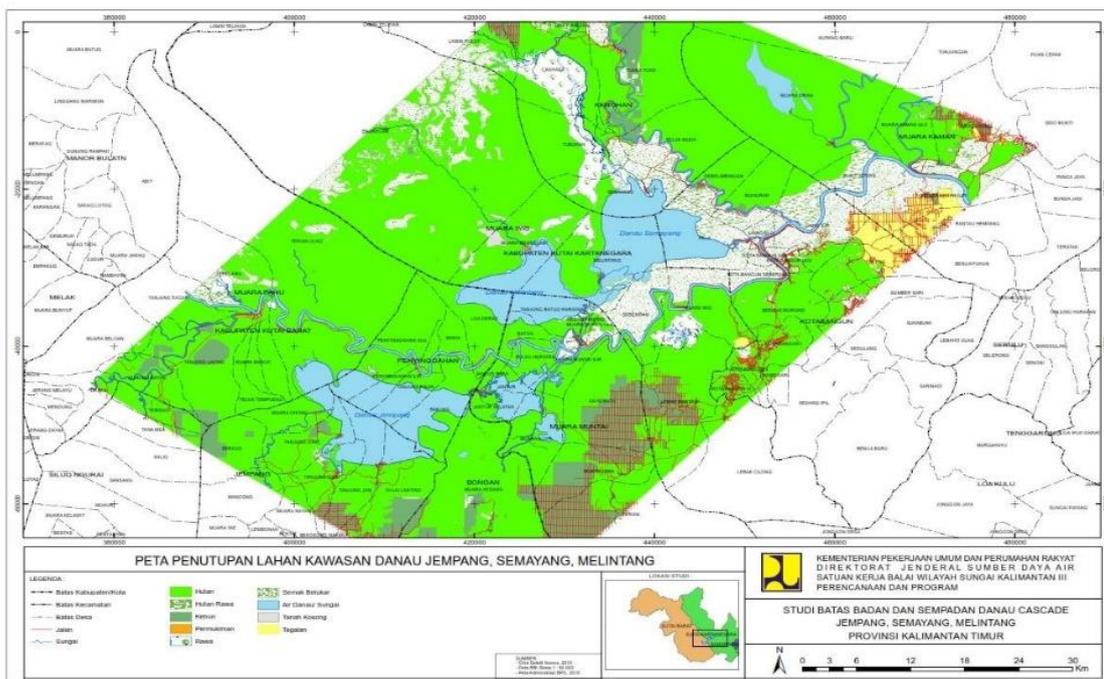
Daerah tangkapan air Danau Semayang dan Danau Melintang terdapat 3 kelompok hidrologi tanah, yaitu kelompok hidrologi tanah A, B dan C. Berdasarkan kriteria metode SCS jenis tanah yang termasuk pada kelompok hidrologi tanah A mempunyai tekstur yang didominasi pasir, dan jenis tanah kelompok ini cukup porus dalam menyerap air. Kelompok tanah B mempunyai komposisi tekstur lempung berpasir dengan daya infiltrasi sedang, kelompok tanah C mempunyai daya infiltrasi lebih rendah dan bertekstur lempung berliat, berkadar organik rendah dan berkadar liat tinggi.

Berdasarkan sifat masing-masing kelompok diatas maka area yang didominasi oleh kelompok tanah A mempunyai potensi menghasilkan aliran permukaan yang rendah karena akan lebih banyak air yang terserap, kondisi tersebut akan sebaliknya untuk kelompok tanah B, dan C, daerah yang didominasi oleh kelompok tanah C mempunyai potensi menghasilkan aliran permukaan yang tinggi karena rendahnya daya serap tanah terhadap air. Faktor-faktor fisik penentu kemampuan tanah dapat diklasifikasikan yang meliputi kelerengan tanah, kedalaman tanah, tekstur tanah, drainase tanah, tingkat erosi tanah dan faktor pembatas fisik. Wilayah kawasan Danau Semayang, Danau Melintang dan sekitarnya mempunyai kemiringan tanah dari 0 % sampai dengan lebih dari 2 %. Secara umum dapat dikatakan bahwa kemiringan tanah berkorelasi positif dengan ketinggian, artinya makin tinggi letak suatu areal maka kemiringan akan semakin terjal.



Kedalaman tanah di kawasan Danau Semayang, Danau Melintang adalah 90 cm, tetapi sebagian besar mempunyai kedalaman lebih dari 90 cm. Ditinjau dari tekstur tanahnya wilayah ini mempunyai tekstur halus. Data tentang drainase tanah menunjukkan bahwa wilayah kawasan Danau Semayang, Danau Melintang, dan sekitarnya sebagian besar tergenang periodik dan tergenang sepanjang tahun.

Penggunaan lahan di daerah tangkapan air Danau Semayang, Danau Melintang Danau Jempang terdiri dari hutan, semak belukar, tegalan/lading dan pemukiman. Berdasarkan analisis dari Peta Rupa Bumi Badan Informatika Geospasial 1 : 50.000 pada tahun 1989 penggunaan lahan untuk hutan mencapai 73 persen dan semak 21 persen pada Daerah Tangkapan Air Danau Melintang (Sungai Enggelam), dan pada Daerah Tangkapan Air Danau Semayang (Sungai Kahala) areal hutan 68 persen dan semak 25 persen. Tetapi setelah 13 tahun kemudian (tahun 2004) berdasarkan interpretasi citra Landsat TM menunjukkan pergeseran penggunaan lahan, areal hutan mengalami penurunan menjadi 52 persen pada DTA Danau Melintang dan 44 persen pada DTA Danau Semayang. Tetapi sebaliknya areal semak meningkat dengan tajam, pada DTA Danau Semayang semak sebesar 43 persen dan DTA Danau Melintang sebesar 50 persen.



Gambar 4 7 Peta Penutupan Lahan Kawasan Danau Kaskade Mahakam (BWS K-III, 2017)



Tabel 4 1 Penggunaan Lahan Berdasarkan Sub DAS di Danau
Kaskade Mahakam

No	Danau	SubDAS	Penggunaan Lahan	Luas (ha)
1.	Semayang	Kahala	Belukar Rawa	24346,1
			Hutan Lahan Kering Sekunder	2591,5
			Hutan Rawa Sekunder	397,4
			Hutan Tanaman	9580,7
			Pemukiman	54,8
			Perkebunan	7580,7
			Pertanian Lahan Kering Campur	66,3
			Rawa	17249,1
			Semak/Belukar	30012,1
			Tanah Terbuka	10768,2
			Tubuh Air	3090,3
2.	Melintang	Enggelam	Belukar Rawa	31537,0
			Hutan Lahan Kering Sekunder	217,8
			Hutan Tanaman	835,1
			Pemukiman	18,1
			Perkebunan	100,4
			Rawa	20339,1
			Semak/Belukar	23833,4
			Tanah Terbuka	3497,4
			Tubuh Air	4042,0
3.	Jempang	Bongan	Belukar Rawa	10721,4
			Hutan Lahan Kering Sekunder	124285,3
			Pemukiman	427,1
			Perkebunan	40695,0
			Pertanian Lahan Kering	1443,2
			Pertanian Lahan Kering Campur	2820,4
			Rawa	4523,3
			Semak/Belukar	42601,6
			Tanah Terbuka	734,4
			Transmigrasi	487,2
			Tubuh Air	2358,9
		Perian	Belukar Rawa	6857,0
			Hutan Lahan Kering Sekunder	4860,0
			Hutan Rawa Sekunder	641,1
			Pemukiman	682,4
			Perkebunan	16842,9
			Pertambangan	614,6





Terdapat berbagai jenis penggunaan lahan (tutupan lahan) di Danau Kaskade Mahakam yaitu air (badan danau), belukar rawa, hutan rawa lahan kering sekunder, hutan rawa sekunder, hutan tanaman (industri), permukiman, perkebunan, pertanian lahan kering campur, rawa, semak/belukar, tanah terbuka, pertambangan dan sebagainya.

Perubahan penggunaan lahan mengakibatkan perubahan terhadap kapasitas infiltrasi dan tampungan permukaan (*surface storage*) atau gabungan antara keduanya, dan efek selanjutnya adalah mempengaruhi aliran permukaan. Penurunan kapasitas infiltrasi lebih berpengaruh terhadap volume aliran permukaan, sedangkan tampungan permukaan lebih berpengaruh pada perlambatan (*delay*) aliran permukaan untuk mengalir sampai outlet DAS. Menurut Leopold (1968) pada prinsipnya pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap aliran permukaan diklasifikasikan menjadi empat, yaitu: perubahan karakteristik puncak aliran, perubahan volume limpasan, perubahan kualitas air dan perubahan / pemunculan aliran air.

Pada lahan hutan, permukaan tanah sebagian besar dipenuhi dengan serasah yang berfungsi menahan pukulan air hujan, memperlambat aliran permukaan dan karena proses lebih lanjut dapat meningkatkan bahan organik tanah, sehingga tanah lebih gembur, mikroorganisme tumbuh dengan subur, yang semua ini akan menambah kapasitas infiltrasi maupun permeabilitas tanah. Selain itu akar tumbuhan juga meningkatkan kapasitas infiltrasi maupun permeabilitas tanah.

Tumbuh-tumbuhan juga melakukan transpirasi air yang ada di tanah melalui akar menuju stomata daun untuk diuapkan ke udara. Jika terjadi penebangan pohon-pohon hutan atau bahkan mengkonversi hutan menjadi areal bukan hutan, misal permukiman, maka sebagian besar air hujan menjadi limpasan dan cepat sampai outlet DAS, sehingga terjadi fluktuasi aliran yang besar anatar musim hujan dengan musim kemarau.

Secara umum tutupan lahan pada DTA danau pada saat ini sebagian besar didominasi oleh hutan lahan kering baik primer maupun sekunder, kemudian semak belukar baik yang di rawa maupun non rawa sebesar; dan gabungan lahan berupa tanah terbuka, perkebunan, pertambangan, pertanian lahan kering campuran dan tanaman hutan. Bila berdasarkan status jenis penggunaan lahan maka yang



berpotensi terjadinya erosi tanah dipercepat adalah perkebunan, pertambangan, pertanian lahan kering campuran dan tanaman hutan, serta lahan yang tanahnya terbuka. Selain itu, lahan yang berupa semak belukar terutama yang kering (non rawa) juga berpotensi terjadi erosi bila digunakan untuk pertanian/perkebunan atau pertambangan, mengingat arealnya sangat luas dari luas DTA Danau Kascade Mahakam. Pada umumnya potensi erosi juga terjadi pada lahan yang berupa hutan lahan kering sekunder, yang sering terjadi pembalakan liar maupun budidaya pertanian.

Hasil analisis karakteristik tanah di Daerah Tangkapan Air Danau Kascade Mahakam pada tahun 2020 (BWS Kalimantan III, 2020) menunjukkan sebagian besar ukuran butir tanah termasuk kedalam debu liat, hal ini mempunyai arti bahwa tanah di daerah tangkapan air Danau Kascade Mahakam apa bila tererosi dan terbawa dalam aliran sungai-sungai yang masuk ke dalam perairan danau tidak banyak yang mengalami pengendapan. Sedangkan porositas (ukuran rongga2 tanah) termasuk sedang-rendah dan permeabilitas tanah juga tergolong rendah, hal ini mempunyai arti bahwa apabila aliran yang melalui lapisan tanah akan terhambat alirannya. Sedangkan bahan organik tanah relatif sedang sampai tinggi.

Tabel 4 2 Status Lahan Kritis di DAS Mahakam

No	Danau	SubDAS	Lahan Kritis	Luas (ha)
1.	Semayang	Kahala	Agak Kritis	41.259,7
			Kritis	2.051,8
			Potensial Kritis	12.439,8
			Sangat Kritis	506,1
			Tidak Kritis	49.479,9
2.	Melintang	Enggelam	Agak Kritis	29.452,1
			Potensial Kritis	9.070,5
			Tidak Kritis	45.897,8
3.	Jempang	Bongan	Agak Kritis	141.471,8
			Kritis	1.546,0
			Potensial Kritis	51.937,3
			Tidak Kritis	36.142,7
		Perian	Agak Kritis	45.049,9
			Kritis	1.415,0
			Potensial Kritis	19.567,8
			Tidak Kritis	24.660,7
		Ohong	Agak Kritis	19.325,5
			Kritis	2.822,4
		Potensial Kritis	21.541,6	





			Sangat Kritis	517,1
			Tidak Kritis	10.125,7
		Tanjung Isuy	Agak Kritis	6.334,8
			Potensial Kritis	8.766,7
			Tidak Kritis	5.046,2
Jumlah			586429,0	

6) Kependudukan

Kawasan Danau Semayang dan Danau Melintang secara administratif merupakan bagian dari 4 kecamatan, yaitu Kecamatan Muara Muntai, Kecamatan Kenohan, Kecamatan Muara Wis dan Kecamatan Kota Bangun. Berdasarkan data dari Pemda Kutai Kartanegara (<http://kutaikartanegarakab.go.id/>) jumlah penduduk di empat kecamatan tersebut berbeda sangat mencolok, dimana Kecamatan Kota Bangun memiliki jumlah penduduk yang paling besar 29.018 jiwa dengan kepadatan penduduk 25,37 jiwa/km² dan luas wilayah 1.143, 74 km², serta mempunyai 20 desa. Kecamatan Muara Muntai mempunyai penduduk 18.617 jiwa, yang tersebar pada 13 desa dengan luas wilayah 890,1 km². Jumlah penduduk Kecamatan Kenohan 11.735 jiwa, yang tersebar di 8 desa dengan kepadatan penduduk 9,05 jiwa/km² dan luas wilayah 1.302,2 km². Sedangkan Kecamatan Muara Wis jumlah penduduk 8.515 jiwa, yang tersebar di 7 desa dengan kepadatan 7,68 jiwa/km² dan luas wilayah 1.108,16 km².

Kondisi permukiman di kawasan danau dan sekitarnya merupakan permukiman yang saling berhubungan dan disatukan baik oleh perairan maupun kekerabatan masyarakat sendiri. Ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap besarnya jumlah penduduk di Kecamatan Kota Bangun yaitu karena faktor pertambahan alami dan faktor migrasi. Posisi Kecamatan Kota Bangun, khususnya ibukota kecamatannya sebagai pusat kegiatan di tepi Sungai Mahakam bagian tengah mempunyai daya tarik sendiri bagi penduduk dari daerah lain untuk menetap di daerah tersebut. Kota Bangun dapat dikatakan sebagai tempat transit bagi masyarakat di Kabupaten Kutai Kartanegara yang ingin melakukan perjalanan ke arah bagian hulu Sungai Mahakam.

Sementara itu fenomena yang tampak di Kecamatan Muara Muntai dan Kecamatan Kenohan merupakan tipikal kependudukan yang terjadi di pulau Kalimantan yang pada umumnya jumlah penduduknya sedikit dengan kepadatan yang rendah kecuali di pusat-pusat kegiatan, seperti daerah perkotaan. Pertambahan penduduk di Kecamatan Muara Muntai dan Kecamatan Kenohan sangat dipengaruhi



oleh faktor penambahan alami (*lahir dan meninggal*), sementara faktor migrasinya relatif tidak berpengaruh. Hal ini disebabkan oleh faktor aksebibilitas yang relatif tidak mendukung pergerakan penduduk menuju ke kedua kecamatan tersebut karena terletak di daerah pedalaman Kabupaten Kutai Kartanegara.

Jumlah penduduk ternyata juga bervariasi antara satu desa dengan desa lainnya. Desa yang paling banyak jumlah penduduknya adalah Desa Melintang dengan jumlah 700 KK (3.000 jiwa), sedangkan di Desa Semayang dan Pela jumlahnya masing-masing 348 KK (1.500 jiwa) dan 180 KK (700 jiwa). Jika dikaji terlihat bahwa jumlah penduduk di desa Melintang hampir separuh dari jumlah penduduk Kecamatan Muara Muntai secara keseluruhan. Dengan demikian terlihat bahwa hampir separuh sumberdaya manusia yang ada di Kecamatan Muara Muntai terkonsentrasi di Desa Melintang yang merupakan sumber perikanan di daerah tersebut.

Dari sisi pertumbuhan penduduk, selama 2005-2009 rata-rata pertumbuhan penduduk di Kutai Barat mencapai 1,59% per tahun. Kecamatan yang memiliki rata-rata pertumbuhan per tahun tertinggi adalah Kecamatan Melak, yaitu 8,97%. Kecamatan Sekolaq Darat juga memiliki rata-rata pertumbuhan yang tinggi yaitu sebesar 8,72%. Beberapa kecamatan menunjukkan tren penurunan pertumbuhan jumlah penduduk, seperti Kecamatan Bongan -0,57%, Jempang -2,6%, Muara Pahu -0,36%, Damai -0,77%, Long Iram -0,48%, Bentian Besar -1,78%, Siluq Ngurai -0,17%, dan Manor Bulatn -1,25% (RPJMD Tahun 2011 – 2016 Kabupaten Kutai Barat).

4.2 Hasil Analisis Data

4.2.1 Vegetasi Danau

Di kawasan Jempang, Danau Semayang dan Danau Melintang ditemukan berbagai marga dan spesies tumbuhan yang berasosiasi membentuk vegetasi pada beberapa tipe habitat. Vegetasi di kawasan danau memiliki karakter yang khas serta menunjukkan pengaruh dan interaksi dengan lingkungan perairan yang dinamis. Pada beberapa lokasi di bibir atau tebing sungai didominasi oleh tumbuhan rumput yang tinggi yang dikenal dengan nama lokal teberau (*Saccharum spontaneum* L.). Pada kawasan lain yang berupa paya-paya didominasi oleh tegakan kedamba (*Mitragyna speciosa*) dan rengas (*Gluta renghas*). Vegetasi di perairan terdiri dari berbagai gulma air seperti bento (*Leersia hexandra*), enceng gondok (*Eichornia crassipes*), kumpai bulu (*Panicum* sp), dangembor (*Polygonum barbatum*) dan lain-lain. Herba dominan



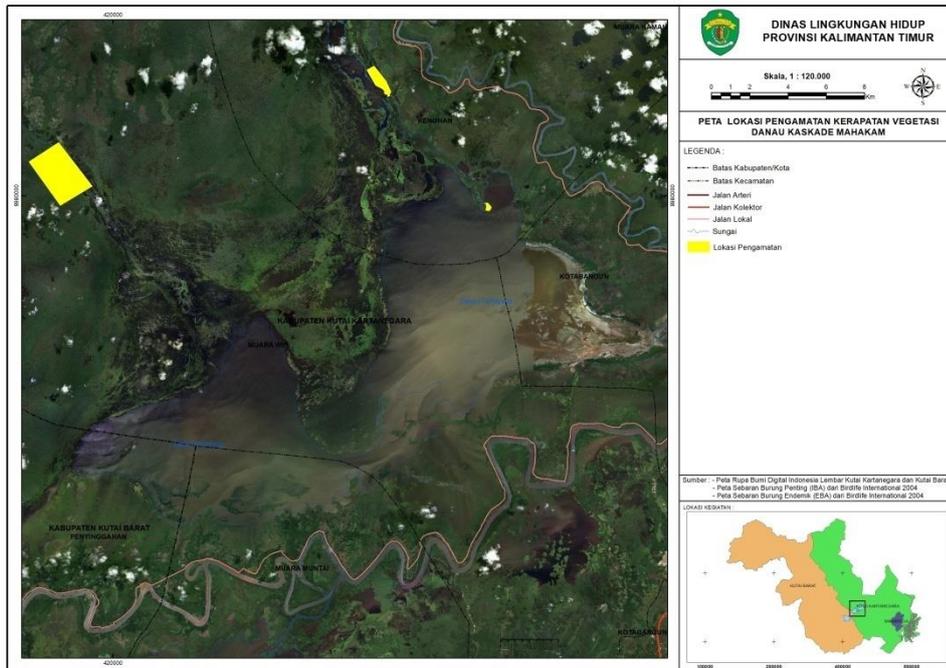
pada ekosistem ini adalah *Eichornia crassipes* (eceng gondok), *Polygonum barbatum* (gembor) dan spesies rumput-rumputan (*Poaceae*) yang juga merupakan gulma di perairan danau, sedangkan belukar didominasi oleh *Mimosa pigra* (kayu duri).

Distribusi tumbuhan tinggi pada ekosistem danau ini agak terpisah sesuai dengan kondisi perairan kecuali kelompok tumbuhan gulma seperti eceng, rumput-rumputan dan gembor. Ketiga spesies tersebut dijumpai hampir di seluruh bagian danau dengan membentuk rajutan akar (*aquatic mat*) yang dikenal dengan istilah “kumpai” oleh masyarakat lokal. “Kumpai” ini pada waktu kondisi banjir sebagian akan terbawa arus keluar dari danau. Hal ini telah beberapa kali terjadi baik di danau Jempang melalui jalur sungai Jantur maupun di danau Semayang Melintang melalui sungai Pela. Kerugian yang ditimbulkan oleh kumpai yang secara masif keluar melalui jalur-jalur sungai tersebut biasanya menimbulkan kerugian cukup besar bagi masyarakat.

Distribusi kayu duri (*Mimosa pigra*) juga cukup luas, dimana hampir di setiap tepian danau dan bagian yang dangkal dari perairan danau dapat dijumpai sisa batang kayu duri. Tumbuhan air secara umum terbagi menjadi beberapa macam yaitu tumbuhan air tingkat tinggi tumbuh di tepian (*marginal plant*), tumbuh terapung (*free floating*), tumbuhan mencuat (*emersed plant*), bawah air (*submersed plant*), tumbuhan terapung berakar di dasar (*roted floating plant*), dan tumbuhan pulau terapung (*floating island plant*). Salah satu peran tumbuhan air adalah untuk digunakan oleh kelompok ikan non predator sebagai tempat perlindungan dari kejaran pemangsa.

Penempatan plot vegetasi secara *purposive* dengan dapat mewakili inventarisasi tumbuhan secara menyeluruh di wilayah kaskade Mahakam (Gambar 4). Vegetasi riparian di sepanjang pinggir danau merupakan vegetasi yang secara periodik terendam air. Vegetasi ini memiliki karakter yang khas sebagai daya dukung lingkungan terhadap beberapa satwa yang hidup di sekitar danau. Daya dukung tersebut berupa sumber pakan, tempat berlindung (*shelter*) dan pohon penghubung (*mobilitas*), serta tempat bersarang (*nesting*).





Gambar 4 8 Peta plot vegetasi di Kaskade Mahakam

Vegetasi dibagian tepi sungai banyak dijumpai spesies-spesies pohon yang toleran kondisi pasang surutnya air danau seperti berunai (*Antidesma ghaesembilla*), kahoi (*Shorea balangeran*), kedamba (*Mitragyna speciosa*), pelga (*Nauclea lanceolata*), perupuk (*Mallotus sumatranus*), rengas (*Gluta renghas*), bungur (*Lagerstroemia speciosa*), putat (*Barringtonia spicata*), bunbun (*Calophyllum sp.*), kayu arang (*Diospyros maingayi*) dan pelaik (*Alstonia angustiloba*).

1) Komposisi Vegetasi Hutan Riparian Danau

Hutan riparian yang terdapat di desa Semayang ini merupakan salah satu tipe hutan rawa air tawar. Formasi hutan ini tumbuh di atas tanggul tinggi yang dibentuk oleh luapan danau Semayang. Berbagai macam tumbuhan khas rawa air tawar tumbuh di kawasan ini. Sebagian besar tumbuhan mampu beradaptasi dengan perubahan air secara periodik baik dari tingkat perkecambahan (*seedling*), permudaan (*sapling*) hingga pohon.

Tabel 4 3 Indeks Nilai Penting (INP) Pohon di Hutan Riparian Danau di Desa Semayang, Kabupaten KutaiKartanegara

No	Spesies	Jumlah Individu	KR	FR	DR	INP
1	<i>Antidesma ghaesembilla</i> /Perepat	5	1,355	2,410	0,670	4,435
2	<i>Dillenia excelsa</i> / Kendikara	1	0,271	1,205	1,639	3,115
3	<i>Flacourtia rukam</i> / Rukam	2	0,542	2,410	0,065	3,016



4	<i>Gardenia tubifera/</i> Cempaka Rantau	1	0,271	1,205	0,061	1,537
5	<i>Gluta renghas/</i> Rengas	50	13,550	16,867	35,544	65,962
6	<i>Lagerstroemia speciosa/</i> Bungur	3	0,813	3,614	1,736	6,163
7	<i>Mallotus sumatranus/</i> Perupuk	155	42,005	28,916	30,741	101,663
8	<i>Mangifera gedebel/</i> Repeh	7	1,897	4,819	5,653	12,369
9	<i>Mitragyna speciosa/</i> Kedamba	118	31,978	22,892	21,331	76,201
10	<i>Nauclea lanceolata/</i> Bengkal	10	2,710	4,819	0,931	8,461
11	<i>Ixora fluminalis/</i> Ketumbu	14	3,794	8,434	1,463	13,691
12	<i>Planchonia brevistipitata/</i> Putat	3	0,813	2,410	0,165	3,388
Jumlah		369	100	100	100	300

Keterangan: KR: Kerapatan Relatif; FR: Frekuensi Relatif; DR: Dominansi Relatif

Menurut Mackinnon (2000) tipe hutan seperti ini sering disebut hutan rawa musiman. Hal tersebut karena hanya pada saat musim dan kondisi banjir hutan ini akan tergenang air. Begitu pula sebaliknya pada musim kemarau hutan ini akan kering layaknya hutan dataran rendah lainnya.

Vegetasi pohon yang menyusun hutan riparian di ujung Desa Semayang terdiri dari 12 spesies yang didominasi oleh 3 spesies, yaitu *Mallotus sumatranus*, *Mitragyna speciosa* dan *Gluta renghas*. Dominasi spesies *Mallotus sumatranus* sangat jelas terlihat pada hutan ini dengan nilai INP sebesar 101,66. Selanjutnya diikuti spesies *M. speciosa* dengan nilai INP sebesar 76,20 dan *G. renghas* dengan nilai INP 65,96. Ketiga spesies ini merupakan spesies dengan jumlah individu terbanyak dibandingkan spesies yang lain dan spesies yang umum ditemukan dalam hutan riparian danau maupun sungai di Danau Kaskade Mahakam. *Mallotus sumatranus* (perupuk) merupakan spesies yang dominan di kawasan lahan basah, seperti dilaporkan oleh Mukhlisi dkk (2018) di lahan basah Suwi dan Sari dkk (2021) di kawasan hutan Cagar Alam Muara Kaman Sedulang. Demikian juga spesies *Mitragyna speciosa* (kedamba) merupakan spesies yang habitatnya di daerah aliran sungai dan rawa-rawa. Spesies ini tumbuh optimal pada tanah aluvial yang subur dan berair dan memiliki kemampuan bertahan dalam kondisi tergenang air.

Gluta renghas atau lebih dikenal dengan nama rengas merupakan salah satu tumbuhan dari famili Anacardiaceae yang cukup mencolok di kawasan riparian Danau Kaskade Mahakam. Menurut Keßler (1999), spesies ini tersebar hampir di seluruh wilayah Asia Tenggara, terutama Indonesia dan Malaysia. Tumbuhan ini biasanya dapat ditemukan di daerah pantai, sepanjang aliran sungai, rawa-rawa gambut dan daratan yang kadang-kadang tergenang air. Rengas merupakan pohon yang tingginya





dapat mencapai 50 meter. Pemanfaatannya oleh masyarakat biasanya untuk dimanfaatkan kayunya. Heyne (1987) menyatakan bahwa pohon ini menghasilkan kayu yang berkualitas baik. Kayu rengas dimanfaatkan untuk furnitur, kayu lapis serta kerajinan. Dalam ukuran yang besar, kayu rengas dimanfaatkan sebagai tiang dan balok rumah. Namun selain sebagai penghasil kayu yang baik, rengas juga dikenal karena getahnya sangat beracun yang dapat menyebabkan iritasi berat pada kulit. Hal ini yang membatasi pemanfaatan pohon rengas oleh masyarakat di sekitar Danau Kaskade Mahakam.

Mitragyna speciosa yang dikenal dengan nama kedamba dalam bahasa Kutai merupakan salah satu pohon dari famili Rubiaceae. Menurut Keßler (2000) spesies ini biasanya ditemukan di daerah rawa dan hutan riparian yang secara periodik terendam air. Penyebaran spesies meliputi Thailand, semenanjung Malaya, Sumatera, Filipina, Borneo dan Papua Nugini. Di Indonesia tanaman ini banyak tumbuh di Kalimantan dengan tinggi dapat mencapai 30 m dengan diameter kurang dari 1 meter. Tumbuhan ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengatasi diare, lelah, nyeri otot, batuk, meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan tekanan darah tinggi, menambah energi dan bahan untuk membuat pupuk. Beberapa waktu yang lalu daun dari tumbuhan ini banyak diperdagangkan dan menjadi sumber ekonomi baru bagi masyarakat. Namun saat ini tidak ditemukan lagi perdagangan daun kedamba karena dilarang oleh aparat kepolisian.

Area berhutan sepanjang sisi danau dan sungai ini diharapkan akan menyediakan sumber pakan bagi populasi kelompok hewan-hewan tersebut. Hal tersebut dapat mempengaruhi dinamika dan keberlanjutan populasi satwa di masa yang akan datang. Arsitektur pohon, stratifikasi, kerapatan dominansi, dan pohon sumber pakan yang berada di dalam hutan riparian akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kemampuan beradaptasi dan keberlanjutan populasi primata dan burung terhadap merespon perubahan-perubahan lingkungan dalam habitat alaminya. Vegetasi ini juga menunjukkan pengaruh dan interaksi dengan lingkungan perairan yang dinamis.

Klasifikasi tipe habitat di danau berikut terutama mengikuti van Balen & Prentice (1997) untuk alasan kemudahan dan perbandingan. Klasifikasi yang sama (meskipun menggunakan singkatan yang berbeda) juga digunakan oleh Gonner (2000). Perairan terbuka (*open water bodies* = OW) terutama pada danau-danau besar seperti Semayang, Melintang dan Jempang. Tergantung pada musim dan



tahun, terkadang danau mungkin benar-benar kering atau menjadi (setidaknya sebagian) tertutup oleh vegetasi air (*aquatic / floating vegetation*= AQ). Pada waktu-waktu tertentu danau tertutup oleh hamparan tebal kumpai (rumput mengambang) dan eceng gondok, *Polygonum barbatum* dan *Salvinia* spp. Dalam kondisi seperti itu, berperahu di danau akan sangat terganggu. Selama musim kemarau yang ekstrim seperti tahun 2002 dan 2006 danau akan menjadi kering, memperlihatkan lumpur yang luas (mudflats = MD) yang akan segera ditutupi oleh koloni kumpai (*Polygonum barbatum*), kayu duri (*Mimosa pigra*) dan berbagai rerumputan (Poaceae).

Rawa-rawa dan padang rumput (*Immersed grasslands*=IM) terjadi di Danau Jempang, terutama sekitar Jantur, antara Tanjung Jone dan Muara Ohong. Tergantung pada musim, habitat ini juga terjadi di selatan bagian dari Danau Melintang dan Danau Semayang. Habitat ini mendukung semak *Mimosa pigra* (MI) di sekitar pulau di Danau Jempang, serta di sepanjang jalur air di antara danau selama kondisi air rendah, dan di bagian muara sungai Ohong. Habitat lainnya termasuk hutan rawa gambut (*Peatswamp Forests*= PF) yang luas di bagian utara Danau Melintang dan Danau Semayang, serta hutan Metau, bagian barat Danau Jempang, dan hutan rawa air tawar (*freshwater swamp forests*= FW) yang mengelilingi danau yang lebih besar. Hutan Riparian (*Forest Riparian*= FR) terjadi sepanjang sungai dan anak-anak sungai.

2) Komposisi Vegetasi Hutan Rawa Gambut

Pada bagian barat danau Semayang-Melintang, terdapat hutan *Dipterocarpaceae* yang didominasi oleh spesies kahoy (*Shorea balangeran*). Kawasan ini terlihat sebagai satu-satunya hutan *dipterocarpa* yang masih tersisa pada ekosistem danau Kaskade Mahakam. Chokkalingam *et al.* (2005) mencatat, area sekitar danau mengalami kebakaran hebat pada saat *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) 1997-2000 dan pada sisi barat Danau Melintang terlihat menyisakan sedikit hutan yang tidak terbakar. Sisi selatan Danau Semayang dan Melintang didominasi oleh hutan rengas dan kedamba dengan dibatasi oleh bentangan kayu duri. Sedangkan sisi utara dan timur danau didominasi oleh hamparan luas kumpai diselingi dengan hutan rengas dan kedamba.



Tabel 4 4 Indeks Nilai Penting (INP) Pohon di Hutan Rawa Gambut di Desa Muara Enggelam Kabupaten Kutai Kertanegara

No	Nama lokal	KR	F	FR	D	DR	INP	H'	E
1	Kahoy (<i>Shorea balangeran</i> Burck)	50.60	1	15.62	33.81	71.27	137.49	1.73	0.64
2	Jeluma (<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merr. & L.M. Perry)	12.65	1	15.62	3.55	7.49	35.76		
3	Putat (<i>Barringtonia racemosa</i> (L.) Spreng.)	6.63	0.8	12.5	1.13	2.39	21.52		
4	Repeh (<i>Mangifera gedebe</i> Miq.)	6.02	0.6	9.37	2.47	5.21	20.61		
5	<i>Garcinia bancana</i> Miq.	5.42	0.4	6.25	1.09	2.31	13.98		
6	<i>Palaquium</i> sp	0.60	0.2	3.12	0.17	0.36	4.09		
7	<i>Combretocarpus rotundatus</i> (Miq.) Danser	5.42	0.4	6.25	1.08	2.28	13.95		
8	<i>Xantophyllum amoemum</i> Chodat	0.60	0.2	3.12	0.78	1.64	5.37		
9	Rengas (<i>Gluta renghas</i> L.)	0.60	0.2	3.12	0.27	0.56	4.29		
10	Rarangkai	8.43	0.6	9.37	1.82	3.83	21.64		
11	<i>Syzygium</i> sp	0.60	0.2	3.12	0.14	0.30	4.03		
12	Bengkak (<i>Nauclea officinalis</i> (Pierre ex Pitard) Merr. & Chun.	0.60	0.2	3.12	0.10	0.22	3.94		
13	Laras	0.60	0.2	3.12	0.16	0.33	4.06		
14	<i>Pternandra</i> sp	0.60	0.2	3.12	0.07	0.15	3.87		
15	Punak (<i>Tetramerista glabra</i> Miq.)	0.60	0.2	3.12	0.78	1.64	5.37		

Tipe hutan rawa gambut yang membentang mulai dari sisi barat sungai Kahala hingga ke barat sungai Enggelam. Dari komposisi spesies dan struktur penyusun tegakannya, tipe hutan ini dapat dipilah menjadi 3 komunitas yaitu komunitas kahoy-putat, kahoy dan merbemban (Siregar dkk, 1995). Komunitas kahoy-putat terdapat pada bagian hilir. Kahoy (*Shorea balangeran*) dan Putat (*Barringtonia racemosa*) merupakan penyusun utama tingkat pohon dengan kerapatan pohon mencapai 350/ha. Sedangkan pada lantai hutan ditumbuhi oleh buntrum (*Hypolithrum nemorum*) dan hui bini (*Flagelaria indica*). Selanjutnya komunitas kahoy yang menempati lebih jauh dari pinggiran danau dan menempati kawasan yang selalu tergenang air dan kerapatan pohon berkisar 81 -575/ ha. Sedangkan tumbuhan lantai hutan dari spesies teki-teki (Cyperaceae), seperti buntrum (*Hypolithrum nemorum*) dan peredang (*Schleria purpurescens*). Sedangkan komunitas merbemban menempati daerah setelah formasi komunitas kahoy. Komunitas ini tumbuh pada lapisan gambut yang



tebal dan spesies yang spesifik tumbuh pada komunitas ini adalah merbemban/bakau (*Combretocarpus rotundifolius*). Tumbuhan kahoy masih banyak dijumpai pada habitat ini, namun perawakannya lebih kecil dibandingkan dengan pada dua komunitas sebelumnya.

3) Hutan Riparian Pada Sisi Sungai

Hutan riparian yang ditemukan pada sisi sungai terutama pada kedua sisi sungai Kahala dengan komposisi spesies terlihat lebih beragam dibanding dengan tipe hutan rawa gambut. Tipe hutan ini terbentuk di sempadan-sempadan sungai yang lebih tinggi pada tanah aluvial. Secara umum tipe hutan ini ditandai dengan kehadiran spesies-spesies perupuk (*Mallotus sumatranus*), putat (*Barringtonia spicata*), putat (*B acutangula*), jeluma (*Syzygium lineatum*), rengas (*Gluta aptera*), ambau (*Bischofia javanica*), laban (*Vitex pinnata*), berunai/perepat (*Antidesma ghaesembilla*), bengalon (*Lepisanthes alata*), kenanga (*Cananga odorata*) dan asam reph (*Mangifera gedebe*), baik bersama-sama maupun sendiri-sendiri mendominasi spesies pohon di tipe hutan riparian. Dominasi perupuk (*Mallotus sumatranus*) sangat jelas terlihat pada tipe hutan ini, terutama di tepian sungai Kahala setelah Kampung Tubuhan di atas tanah aluvial yang membentuk hutan hampir homogen.

Tabel 4 5 Komposisi Jenis Pohon Riparian di Wilayah Hilir dan Hulu Sungai Kahala

Famili	Spesies	Stasiun		Persentase (%)		Total (%)
		1	2	1	2	
Anacardiaceae	<i>Gluta renghas</i>	38,71	50,22	6,00	11,00	17,00
	<i>Mangifera gedebe</i>	12,9	25,11	2,00	5,50	7,50
Asteraceae	<i>Vernonia arborea</i>	3,23	-	0,50	-	0,50
Euphorbiaceae	<i>Lophopetalum javanicum</i>	3,23	77,62	0,50	17,00	17,50
Dilleniaceae	<i>Dillenia excelsa</i>	48,39	43,37	7,50	9,50	17,00
Euphorbiaceae	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	290,36	-	45,00	-	45,00
	<i>Hevea brasiliensis</i>	51,62	-	8,00	-	8,00
Fabaceae	<i>Milletia borneensis</i>	-	15,98	-	3,50	3,50
Lythraceae	<i>Lagerstromia speciosa</i>	35,49	59,35	5,50	13,00	18,50
Melastomataceae	<i>Memecylon</i> sp.	-	9,13	-	2,00	2,00
	<i>Pternandra coeruleascens</i>	3,23	-	0,50	-	0,50
Meliaceae	<i>Dysoxylum excelsum</i>	-	29,68	-	6,50	6,50
Moraceae	<i>Artocarpus kemando</i>	-	41,09	-	9,00	3,00
	<i>Artocarpus</i> sp.	-	11,41	-	2,50	2,50
	<i>Ficus</i> sp.	-	4,57	-	1,00	1,00
Myrtaceae	<i>Syzygium lineatum</i>	16,31	-	2,50	-	2,50



Phyllanthaceae	<i>Aporosa</i> sp.	-	54,79	-	12,00	12,00
Rubiaceae	<i>Gardenia tubifera</i>	45,17	2,28	7,00	0,50	7,50
	<i>Mitragyna speciosa</i>	3,23	-	0,50	-	0,50
Salicaceae	<i>Flacortia rukam</i>	-	6,85	-	1,50	1,50
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.	54,85	-	8,50	-	8,50
Verbenaceae	<i>Vitex pinnata</i>	38,71	25,11	6,00	5,50	11,50
Total		645,25	456,56	100	100	200

Keterangan: 1. Hilir 2. Hulu

Hutan riparian ini juga dibangun beberapa komunitas seperti komunitas *putat-jeluma*, komunitas *perupuk-rengas*, dan komunitas *ambau-laban*. Komunitas *putat-jeluma* dibangun oleh beberapa spesies seperti *putat* (*Barringtonia spicata*), *jeluma* (*Syzygium lineatum*), *ketumbu* (*Ixora fluminalis*), *mersesat* (*Elaeocarpus parvifolius*) dan *perupuk* (*Mallotus sumatranus*). Komunitas *perupuk-rengas* dibangun oleh banyak spesies seperti *perupuk* (*Mallotus sumatranus*), *perepat* (*Antidesma ghaemsebila*), *rengas* (*Gluta renghas*), *bengalon* (*Lepisanthes alata*), *bungur* (*Lagerstroemia speciosa*), *cempaka rantau* (*Gardenia tubifera*), *kedamba* (*Mitragyna speciosa*), *rukam* (*Flacourtia rukam*), dan lain-lain. Selanjutnya komunitas *ambau-laban* yang dibangun oleh beberapa spesies yaitu *ambau* (*Bischofia javanica*), *laban* (*Vitex pinnata*), *perepat* (*Antidesma ghaemsebila*), *kapuk* (*Ceiba pentandra*), *tiwadak banyu* (*Artocarpus teysmanii*), *kernanga* (*Cananga odorata*), *kendikara* (*Dillenia excelsa*), *Ntongai* (*Kleinhovia hospita*), *wanyi* (*Mangifera caesia*) dan lain-lain.

4.2.2 Mamalia

Hasil pengamatan selama di kawasan Kaskade Mahakam telah ditemukan delapan spesies mamalia dengan lima famili (Tabel 4). Spesies mamalia yang teramati secara langsung adalah *kera* (*Macaca fascicularis*), *bekara* (*Nasalis larvatus*), *lutung* (*Trachypithecus cristatus*), *beruk* (*Macaca nemestrina*), *pesut* (*Orcaella brevirostris*) *berang-berang* (*Aonyx cinnerea*) dan *bajing kelapa* (*Callosciurus notatus*). Sedangkan *payau* (*Rusa unicolor*) didapatkan berdasarkan informasi masyarakat.



Tabel 4 6 Daftar spesies mamalia yang teridentifikasi selama pengamatan berlangsung di kawasan Kaskade Mahakam.

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama lokal
1	Cercopithecidae (1)	<i>Macaca fascicularis</i>	kera
2		<i>Macaca nemestrina</i>	beruk
3		<i>Trachypithecus cristatus</i>	lutung
4		<i>Nasalis larvatus</i>	bekara
5	Cervidae (2)	<i>Rusa unicolor</i>	payau
6	Delphinidae (3)	<i>Orcaella brevirostris</i>	pesut
7	Mustelidae (4)	<i>Aonyx cinereus</i>	Berang-berang cakar kecil
8	Sciuridae (5)	<i>Callosciurus notatus</i>	bajing kelapa

Habitat tepian danau Kaskade Mahakam dan sungai-sungai di kawasan Mahakam Tengah menunjang kehidupan satwa liar termasuk mamalia dan burung. Hewan primata yang paling mudah terlihat di tepi danau dan sungai, khususnya pada pagi hari dan siang hari menjelang senja adalah bekantan (*Nasalis larvatus*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), dan lutung kelabu (*Trachypithecus cristatus*). Namun satu spesies lainnya yakni beruk (*Macaca nemestrina*) merupakan primata yang jarang terlihat di tepi danau, namun terkadang teramati di hutan riparian sungai di kawasan Mahakam Tengah. Beruk memiliki aktivitas harian diurnal dan bersifat teresterial, tidurnya di pohon yang lebat, dan aktivitas selama siang hari kebanyakan di atas pohon. Dari 4 spesies mamalia besar yang ditemukan, beruk (*Macaca nemestrina*) tergolong mamalia yang jarang dijumpai di hutan riparian.

Delapan spesies mamalia yang teridentifikasi, tujuh termasuk dalam kategori dilindungi *International Union for Conservation of Nature's* (IUCN), diatur CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) terkait melindungi tumbuhan dan satwa liar terhadap perdagangan internasional spesimen tumbuhan dan satwa liar yang mengakibatkan kelestarian spesies tersebut terancam dan dilindungi Pemerintahan Pemerintah Indonesia P.106/KemenLHK/2018



(Tabel 5). Dari ketujuh spesies yang dilindungi, terdapat dua spesies endemik yang ada di pulau Kalimantan.

International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) menggolongkan monyet ekor panjang ke dalam spesies satwa dilindungi dengan kategori *Endangered* (Hansen *et al*, 2022). Berdasarkan *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) kera tercatat dalam Appendix II, yakni spesies satwa yang diijinkan untuk diperdagangkan secara global dengan kuota.

Kera (*M. fascicularis*) adalah salah satu anggota suku Cercopithecidae dari ordo Primata yang memiliki tingkat adaptasi yang tinggi dan daerah penyebaran yang luas (Wheatley 1980; Shumaker & Beck 2003). Secara umum *M. fascicularis* memiliki warna tubuh bervariasi mulai dari abu-abu sampai kecoklatan. Bagian punggungnya berwarna lebih gelap dibandingkan dada dan perut. Rambut di kepala dan sekeliling wajahnya membentuk jambang yang lebat. Ekornya yang panjang ditutupi rambut yang pendek dan

Tabel 4 7 Daftar spesies mamalia yang termasuk kategori langka (Rare), terancam (*Threatened*) dan terancam punah (*Endangered*) serta endemik

No	Nama Ilmiah	Nama lokal	IUCN	CITES	P. 106	EN
1	<i>Macaca fascicularis</i>	kera	EN	II	-	-
2	<i>Macaca nemestrina</i>	beruk	EN	II	-	-
3	<i>Trachypithecus cristatus</i>	lutung	VU	-	P	-
4	<i>Nasalis larvatus</i>	bekara	EN	I	P	E
5	<i>Rusa unicolor</i>	payau	VU	-	P	-
6	<i>Orcaella brevirostris</i>	pesut	EN	I	P	E
7	<i>Aonyx cinereus</i>	Berang-berang cakar kecil	VU	I	-	-
Total			7	5	4	2

Keterangan: EN: Endangered; VU: Vulnerable; I & II: Appendix I dan II; P. Dilindungi Penmen KLHK 106/2018; E. Endemik

halus, ekor yang panjangnya melebihi panjang tubuhnya dan digunakan untuk keseimbangan serta mendukung aktivitas pada saat mencari makan di cabang pohon





yang kecil (Crockett & Wilson 1980). Anatomi monyet ekor panjang yang paling umum dapat diketahui dengan adanya kantong pipi (*cheek pouch*) yang berguna untuk menyimpan makanan sementara (Napier dan Napier 1967). *Macaca fascicularis* bersifat sosial dan hidup dalam kelompok yang terdiri atas banyak jantan dan banyak betina (*multi male-multi female*). Dalam satu kelompok monyet ekor panjang terdiri atas 20-50 individu (Bercovitch & Huffman 1999). *Macaca fascicularis* banyak dijumpai di habitat-habitat terganggu, khususnya daerah riparian (tepi sungai, tepi danau, atau sepanjang pantai), hutan sekunder dekat area perladangan dan habitat yang berdekatan dengan pemukiman manusia (Menurut Crockett dan Wilson 1977; Wheatley 1980). Monyet ekor panjang merupakan primata yang memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik di habitat baru ataupun perubahan habitat, sehingga dapat dengan mudah mendominasi suatu wilayah yang cukup menyediakan pohon untuk tempat tinggal (Mughtiarsyah 2019).

Beruk (*M. nemestrina*) terdistribusi di Brunei Darussalam, Malaysia, Thailand dan Indonesia. Di Indonesia spesies ini hanya terdapat di Pulau Sumatera dan Kalimantan. *Macaca nemestrina* berdasarkan *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) masuk ke dalam spesies satwa dilindungi dengan kategori *Endangered* (Ruppert *et al*, 2022). Berdasarkan *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) kera tercatat dalam Appendix II, yang artinya spesies yang walaupun saat ini belum langka, tetapi menjadi langka apabila perdagangannya tidak dikendalikan.

Macacanemestrina menempati hutan primer dan sekunder dataran rendah, serta hutan pantai, rawa dan pegunungan, beradaptasi dengan hutan dipterokarpa dataran rendah dan bukit hingga ketinggian 900 m (Crockett dan Wilson, 1980, Yanuar *et al*. 2009) lebih menyukai lahan berhutan kering di kaki bukit dan lereng (Bersacola *et al*. 2019). Spesies ini juga sering ditemukan di sekitar daerah pertanian, peternakan di lereng bukit, dan pinggiran lingkungan perkotaan. Selain itu, telah dilaporkan di perkebunan kelapa sawit.

Lutung kelabu (*T. cristatus*) termasuk dalam famili Cercopithecidae, subfamili Colobinae pemakan daun. Distribusi *T. cristatus* berada di Semenanjung Malaysia, Pulau Borneo, Sumatera dan Kepulauan Riau, sebagian besar terbatas di hutan perkebunan pesisir dan sungai, terutama hutan bakau (Roos *et al*. 2008; Harding 2010). Di Borneo, spesies ini ditemukan di hutan rawa air tawar dan hutan rawa air payau (Meijaard dan Nijman 2003). Status perlindungan *T. cristatus* berdasarkan





IUCN termasuk dalam kategori *Vulnerable* (Meijaard dan Nijman, 2020). *Trachypithecus cristatus* termasuk satwa dilindungi secara nasional berdasarkan P.106/MENLHK/SEKJEN/KUM.1/12/2018.

Trachypithecus cristatus merupakan hewan diurnal dan arboreal dengan panjang tubuh dan kepala jantan berkisar 671–750 mm dan betina 420–455 mm. Berat tubuh rata-rata 5,7 kg dan jantan 6,6 kg (Oates et al. 1994; Rowe 1996). Lutung kelabu memiliki wajah berwarna hitam tanpa lingkaran putih di sekitar mata dan rambut, pada rambut bagian kepala meruncing dengan puncak ditengahnya. Individu yang baru lahir memiliki bobot badan 0,4 kg dengan panjang tubuh 20 cm. individu ini mencapai ukuran dewasa pada usia sekitar lima tahun (Napier dan Napier 1967). Lutung kelabu memiliki warna rambut yang hampir semuanya didominasi hitam keperakan, warna kulit muka hitam atau abu-abu tua.

Bekara (*N. larvatus*) merupakan spesies primata endemik Borneo yang termasuk dalam famili Cercopithecidae, subfamili Colobinae (Napier dan Napier 1967; Jolly 1972). Ciri khas utama pada bekantan atau bekara (sebutan masyarakat lokal) yaitu memiliki hidung yang besar pada jantan dewasa yang berfungsi untuk memberikan daya tarik kepada betinanya. Menurut Suharyo (2002), *N. larvatus* dewasa yang memiliki hidung paling besar berhak dinobatkan sebagai pemimpin kelompok. Di Indonesia, satwa ini telah dilindungi berdasarkan P.106/MENLHK/SEKJEN/KUM.1/12/2018 tentang spesies-spesies tumbuhan dan satwa yang dilindungi, sedangkan CITES telah tergolong dalam daftar Appendix I menyatakan bahwa spesies yang sudah langka dan mendapat tekanan yang tinggi oleh perdagangan sehingga dilarang untuk diekspor ataupun impor kecuali untuk tujuan non-komersial tertentu. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* memasukkan dalam kategori *Endangered* (genting atau terancam) (Boonratana et al, 2021).

Nasalis larvatus merupakan salah satu spesies primata endemik Kalimantan yang kehidupannya sangat bergantung pada kualitas ekosistem lahan basah, khususnya hutan mangrove, riparian dan hutan rawa gambut, serta tidak toleran terhadap gangguan habitat (Yeager 1992). Pada umumnya *N. larvatus* menempati habitat hutan lahan basah seperti hutan mangrove, hutan rawa gambut, hutan riparian, dan hutan rawa air tawar yang tersebar dari hilir hingga ke hulu. Namun saat ini bekantan juga dijumpai di berbagai kawasan non hutan seperti kawasan budidaya,





hutan karet, rawa gelam dan ekosistem hutan karst (Yeager 1989, Bismark 1984, Soenjoto 2005).

Payau (*R. unicolor*) merupakan rusa tropika yang tersebar ukuran tubuhnya. Distribusi *R. unicolor* yaitu Bangladesh, Bhutan, Brunei Darussalam, Cambodia, China, India, Indonesia, Malaysia, Myanmar, Nepal, Sri Lanka, Thailand dan Vietnam (Timmins *et al*, 2008). Walaupun belum terdaftar di CITES, *R. unicolor* di Indonesia telah terdaftar dalam P.106/MENLHK/SEKJEN/KUM.1/12/2018 dan status di IUCN kategori *Vulnerable*.

Rusa unicolor merupakan salah satu spesies satwa buru yang memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi karena bagian daging, kulit, hingga ranggah dan velvetnya dapat dimanfaatkan. Daging rusa sambar memiliki kualitas yang tinggi karena mengandung kadar lemak dan asam lemak jenuh yang rendah serta kadar kolesterol sedang (Kartono *et al*. 2008).

Pesut mahakam (*O.brevirostris*) merupakan mamalia perairan yang sangat terkenal dari kawasan Danau Kaskade Mahakam yang saat ini mengalami penurunan populasi. *Orcaella brevirostris* merupakan satwa maskot Kalimantan Timur dan telah dimasukkan ke dalam status “*Endangered*” pada tahun 2017 dalam Daftar Merah IUCN, *International Union for Conservation of Nature*(Minton *et al*, 2017). Berdasarkan CITES, *O. brevirostris* termasuk dalam Appendiks I. Secara yuridis di Indonesia pesut mahakam dilindungi berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian tanggal 29 Januari 1975 No.45/Kpts/Um/I/1975 dan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.716/Kpts/Um/10/1980 dan dipertegas oleh Permen LHK P.106/MENLHK/SEKJEN/KUM.1/12/2018. Tahun 2008 *O. brevirostris* ditetapkan sebagai spesies yang menjadi fokus dan prioritas upaya konservasi spesies di Indonesia (Peraturan Menteri Kehutanan No.P. 57/Menhut-II/2008 tentang Arah Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008-2018).

Jumlah populasi disepanjang Mahakam yang diidentifikasi selama survei monitoring pada tahun 2005, 2007, 2010 serta 2012, dan hasilnya berturut-turut adalah 89, 90, 91 dan 92 individu (Kreb *et al*. 2005; Kreb & Susanti 2008; Krab & Susanti 2011 dan Kreb & Noor 2012).*Orcaella brevirostris* sebagai satwa yang dilindungi harus dipertahankan dari berbagai macam gangguan yang mengancam kelestariannya, baik secara langsung terhadap pesut mahakam maupun secara tidak langsung terhadap habitatnya.



Berang-berang cakar kecil (*A. cinereus*) merupakan salah satu satwa lahan basah yang menurut IUCN 2021 masuk kategori *Vulnerable* (Wright *et al*, 2021) dan termasuk dalam Appendik I berdasarkan CITES, memiliki bentuk tubuh yang unik dan lucu, dan dijadikan sebagai duta konservasi lahan basah (Foster-Turley dan Markowitz 1982). *Aonyx cinereus* merupakan makhluk sosial, pintar, dan aktif (Lariviere, 2003). Tidak seperti mamalia lainnya, *A. cinereus* tumbuh dengan perilaku bermain sepanjang hidup mereka (Partridge dan Jordan, 1995).

Distribusi *A. cinereus* yaitu Bangladesh, Bhutan, Brunei Darussalam, Cambodia, China, India, Indonesia, Malaysia, Myanmar, Nepal, Philippines, Singapore, Taiwan, Thailand dan Vietnam. Habitat khas *A. cinereus* adalah lahan basah, sungai-sungai besar, sawah yang berdekatan dengan hutan bakau, lebih menyukai daerah tambak dan sawah dari pada sungai dan danau (Shariff 1985, Nor 1989; Melisch *et al*. 1996).

4.2.3 Avifauna

Dengan kondisi ekosistem sedemikian di kawasan Danau Kaskade Mahakam ini, spesies satwa yang banyak ditemui adalah spesies-spesies burung yang sangat beraneka ragam. Sebanyak lebih dari 70 spesies burung dan termasuk dalam 38 famili ditemukan di danau Kaskade Mahakam yang didominasi oleh dua famili yaitu Ardeidae sebanyak 10 spesies dan Cuculidae sebanyak 5 spesies (Tabel 6).

Tabel 4 8 Daftar spesies burung yang teridentifikasi selama pengamatan berlangsung di kawasan Kaskade Mahakam.

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama lokal
1	Accipiteridae (1)	<i>Haliastur indus</i>	elang bondol
2		<i>Icthyophaga ichthyaetus</i>	elang ikan kepala kelabu
3		<i>Nisaetus cirrhatus</i>	elang brontok
4	Aegithinidae (2)	<i>Aegithina tiphia</i>	cipoh kacat
5	Alcedinidae (3)	<i>Todirhamphus chloris</i>	cekakak sungai
6		<i>Todirhamphus sanctus</i>	cekakak
7		<i>Alcedo meninting</i>	binti
8	Anatidae (4)	<i>Dendrocygna arcuata</i>	belibis
9	Anhingidae (5)	<i>Anhinga melanogaster</i>	Dandang
10	Apoidae (6)	<i>Collocalia maxima</i>	Walet sarang-hitam
11		<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Walet-palem asia
12	Ardeidae (7)	<i>Ardea alba</i>	kojo
13		<i>Ardea purpurea</i>	cangak merah





No	Famili	Nama Ilmiah	Nama lokal
14		<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	bambangan merah
15		<i>Egretta garzetta</i>	kojo kecil
16		<i>Ardeola speciosa</i>	blekok sawah
17		<i>Egretta sacra</i>	kuntul karang
18		<i>Nycticorax nycticorax</i>	kowak malam kelabu
19		<i>Ardea intermedia</i>	Kuntul perak
20		<i>Ixobrychus eurhythmus</i>	Bambangan coklat
21		<i>Ixobrychus flavicollis</i>	Aco hitam
22	Artamidae (8)	<i>Artamus leucorhynchus</i>	kekep babi
23	Bucerotidae (9)	<i>Anthracoceros albirostris</i>	Kangkareng perut putih
24	Campephagidae (10)	<i>Lalage nigra</i>	kapasan kemiri
25	Caprimulgidae (11)	<i>Caprimulgus affinis</i>	cabak kota
26	Ciconiidae (12)	<i>Leptoptilos javanicus</i>	burung baru
27	Cisticolidae (13)	<i>Orthotomus ruficeps</i>	cinenen kelabu
28	Columbidae (14)	<i>Streptopelia bitorquata</i>	dederuk jawa
29		<i>Treron vernans</i>	punai gading
30		<i>Treron olax</i>	Punai kecil
31		<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur biasa
32	Cuculidae (15)	<i>Centropus bengalensis</i>	bubut alang-alang
33		<i>Rhinortha chlorophaea</i>	kadalan selaya
34		<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan birah
35		<i>Centropus sinensis</i>	Bubut besar
36		<i>Surniculus lugubris</i>	kedasi hitam
37	Dicaeidae (16)	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai bunga api
38	Dicruridae (17)	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Srigunting batu
39	Estrildidae (18)	<i>Lonchura fuscans</i>	pipit
40	Eurylaimidae (19)	<i>Cymbirhynchus macrorhynchus</i>	sempur hujan sungai
41	Falconidae (20)	<i>Microhierax fringillarius</i>	Alap-alap capung
42	Halcyonidae (21)	<i>Pelargopsis capensis</i>	pekaka emas
43	Hirundinidae (22)	<i>Hirundo tahitica</i>	layang-layang batu
44	Jacaniidae (23)	<i>Irediparra gallinacea</i>	Burung sepatu jengger
45	Laridae (24)	<i>Chlidonias hybridus</i>	dara laut kumis
46		<i>Chlidonias leucopterus</i>	dara laut sayap putih
47	Meropidae (25)	<i>Merops viridis</i>	kirik-kirik biru
48		<i>Merops philippinus</i>	Kirik-kirik laut
49	Motacillidae (26)	<i>Motacilla flava</i>	kicuit kerbau
50	Nectariniidae (27)	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung-madu polos
51		<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa
52	Passeridae (28)	<i>Passer montanus</i>	burung gereja
53	Picidae (29)	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	caladi tilik
54		<i>Dinopium javanense</i>	Pelatuk besi



No	Famili	Nama Ilmiah	Nama lokal
55		<i>Chrysophlegma miniaceum</i>	Pelatuk merah
56		<i>Dryocopus javensis</i>	pelatuk ayam
57		<i>Psittacula longicauda</i>	Betet ekor panjang
58	Psittacidae (30)	<i>Psittacula alexandri</i>	Betet biasa
59		<i>Loriculus galgulus</i>	serindiit melayu
60	Pycnonotidae (31)	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	kutilang
61		<i>Pycnonotus goiavier</i>	Berebah
62	Rallidae (32)	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	keroak
63		<i>Porphyrio porphyrio</i>	Mandar besar
64	Rhipiduridae (33)	<i>Rhipidura javanica</i>	kipasan belang
65	Scolopacidae (34)	<i>Actitis hypoleucos</i>	trinil pantai
66	Strigidae (35)	<i>Ketupa ketupu</i>	Mangi
67	Sturnidae (36)	<i>Acridotheres javanicus</i>	kerak kerbau
68		<i>Aplonis panayensis</i>	perling kumbang
69	Turdidae (37)	<i>Copsychus saularis</i>	Kucica kampung
70	Vangidae (38)	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jingjik batu

Persebaran dan keanekaragaman burung pada setiap wilayah di Danau Kaskade Mahakam berbeda-beda, hal tersebut dipengaruhi oleh luasan habitat, struktur vegetasi serta tingkat kualitas habitat di masing-masing wilayah. Berdasarkan habitatnya burung dikategorikan sebagai burung air dan burung non-air. Burung air merupakan spesies burung yang seluruh maupun sebagian aktifitas hidupnya berkaitan dengan daerah perairan atau lahan basah sedangkan burung non-air merupakan spesies burung yang aktifitas hidupnya berada di daratan seperti terrestrial (tanah) dan arboreal (pohon).

Menurut Konvensi Ramsar, burung air merupakan spesies burung yang ekologiannya bergantung pada lahan basah seperti rawa payau, lahan gambut, perairan tergenang, perairan mengalir, dan wilayah perairan laut yang kedalamannya tidak lebih dari 6 meter. Burung ini memiliki ciri-ciri kaki dan paruh panjang yang memudahkannya untuk berjalanan mencari makan di sekitar air; contohnya bangau, kuntul, trinil, dan cerek (Sibuea, 1997). Burung air dikelompokkan menjadi dua, burung penetap dan burung migran. Perbedaannya, burung penetap berkembang biak di tempat dia mencari makan dan tinggal sedangkan burung migran tidak akan berkembang biak di daerah migrasinya (Annisa, 2012). Spesies-spesies burung yang teramati di kawasan Danau Kaskade Mahakam ditampilkan pada tabel berikut.



Disamping spesies-spesies primata di atas, hutan tepi danau dan sungai merupakan habitat penting bagi burung. Burung-burung predator pemakan ikan seperti elang bondol (*Haliastur indus*), elang brontok (*Spizaetus cirrhatus*) dan elang ikan kepala kelabu (*Ichthyophaga ichthyaetus*). Berbagai spesies burung air akan mudah dijumpai ketika menyusuri tepian danau dan sungai di lahan basah Mahakam Tengah. Burung air merupakan kekayaan hayati yang bernilai cukup tinggi dari segi ekologis, ilmiah, estetika dan ekonomis.

Burung air merupakan burung yang kehidupannya tergantung kepada lahan basah atau perairan. Burung air menjadikan tempat tersebut sebagai tempat beraktivitas mencari makan maupun berkembang biak. Burung air sangat peka terhadap polusi dan penurunan kondisi makanannya. Perubahan habitat yang terjadi akibat pengelolaan manusia mempengaruhi keanekaragaman burung setempat, sehingga burung air dapat dimanfaatkan sebagai bio-indikator untuk menentukan pencemaran dan tingkat kerusakan hutan suatu lingkungan (Van Ballen & Pentice, 1997).

Tujuh puluh spesies yang teridentifikasi, dua puluh spesies masuk kedalam kategori RTE dan enemik (Tabel 7). Peran Danau Kaskade Mahakam bukan hanya sebagai habitat bagi spesies mammalia tetapi juga berperan penting sebagai habitat bagi burung-burung karena memiliki vegetasi yang khas dan berkontribusi sebagai tempat tinggal, mencari makan dan berbiak.

Tabel 4 9 Daftar spesies burung yang termasuk kategori langka (Rare), terancam (Threatened) dan terancam punah (Endangered)

No	Nama Ilmiah	Nama lokal	IUCN	CITES	P. 106	EN
1	<i>Haliastur indus</i>	elang bondol	-	II	P	-
2	<i>Ichthyophaga ichthyaetus</i>	elang ikan kepala kelabu	-	II	P	-
3	<i>Nisaetus cirrhatus</i>	elang brontok	-	II	P	-
4	<i>Ardea alba</i>	kojo	-	-	P	-
5	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>	Bambangan coklat	-	-	P	-
6	<i>Ixobrychus flavicollis</i>	Aco hitam	-	-	P	-
7	<i>Anthracoceros albirostris</i>	Kangkareng perut putih	-	II	P	-
8	<i>Leptoptilos javanicus</i>	burung baru	VU	-	P	-



Lanjutan Tabel 4.9

9	<i>Streptopelia bitorquata</i>	dederuk jawa	-	-	-	-
10	<i>Lonchura fuscans</i>	pipit	-	-	-	E
11	<i>Microhierax fringillarius</i>	Alap-alap capung	-	II	P	-
12	<i>Chlidonias hybridus</i>	dara laut kumis	-	-	P	-
13	<i>Chlidonias leucopterus</i>	dara laut sayap putih	-	-	P	-
14	<i>Dryocopus javensis</i>	pelatuk ayam	-	I	-	-
15	<i>Psittacula longicauda</i>	Betet ekor panjang	VU	II	P	-
16	<i>Psittacula alexandri</i>	Betet biasa	-	II	P	-
17	<i>Loriculus galgulus</i>	serindit melayu	-	II	P	-
18	<i>Rhipidura javanica</i>	kipasan belang	-	-	P	-
19	<i>Ketupa ketupu</i>	Mangi	-	II	-	-
20	<i>Acridotheres javanicus</i>	kerak kerbau	VU	-	-	-
Total			3	10	15	1

Keterangan: VU: Vulnerable; I dan II: Appendiks 1 dan 2; P: Dilindungi; E: Endemik

Spesies yang termasuk dalam perlindungan IUCN sebanyak tiga spesies yaitu burung baru (*Leptoptilos javanicus*), betet ekor panjang (*Psittacula longicauda*) dan kerak kerbau (*Acridotheres javanicus*). Ketiga spesies tersebut masuk kategori rentan “Vulnerable”. Berdasarkan kriteria perlindungan IUCN adalah spesies yang masuk dalam kategori RTE meliputi *Vulnerable*, *Endangered* dan *Critically Endangered*. Akan tetapi, selama pengamatan berlangsung tidak ditemukan spesies burung yang masuk kedalam kategori *Endangered* dan *Critically endangered*.

Spesies burung yang termasuk dalam perlindungan perdagangan Internasional CITES sebanyak sepuluh spesies yaitu elang bondong (*Haliastur indus*), elang ikan kepala kelabu (*Ichthyophaga ichthyaetus*), elang brontok (*Nisaetus cirrhatus*), Kangkareng perut putih (*Anthracoceros albirostris*), Alap-alap capung (*Microhierax fringillarius*), pelatuk ayam (*Dryocopus javensis*), Betet ekor panjang (*Psittacula longicauda*), Betet biasa (*Psittacula alexandri*), Betet biasa (*Psittacula alexandri*), serindit melayu (*Loriculus galgulus*), dan Mangi (*Ketupa ketupu*).

Spesies dilindungi berdasarkan P.106/MENLHK/SEKJEN/KUM.1/12/2018 yaitu elang bondol (*Haliastur indus*), elang ikan kepala kelabu (*Ichthyophaga*



ichthyaetus), elang brontok (*Nisaetus cirrhatus*), kojo (*Ardea alba*), Bambang coklat (*Ixobrychus eurhythmus*), Aco hitam (*Ixobrychus flavicollis*), Kangkareng perut putih (*Anthracoceros albirostris*), burung baru (*Leptoptilos javanicus*), Alap-alap capung (*Microhierax fringillarius*), dara laut kumis (*Chlidonias hybridus*), dara laut sayap putih (*Chlidonias leucopterus*), Betet ekor panjang (*Psittacula longicauda*), Betet biasa (*Psittacula alexandri*), serindit melayu (*Loriculus galgulus*), kipasan belang (*Rhipidura javanica*).

Burung air dari spesies Kuntul atau “kojo” dalam bahasa lokal adalah sebutan untuk burung dari keluarga *Ardeidae*. Burung ini berkaki panjang, berleher panjang dan tersebar di seluruh dunia. Burung Kuntul sewaktu terbang lehernya membentuk huruf “S” dan tidak diluruskan, berbeda dengan burung dari keluarga Bangau (*Ciconiidae*) dan Ibis (*Threskiomithidae*) yang meluruskan leher dan merentangkan kaki-kakinya sewaktu terbang. Ada beberapa spesies Kuntul antara lain Kuntul besar (*Ardea alba*), Kuntul kecil (*Egretta garzetta*), Kuntul perak (*Egretta intermedia*)

Selain dari famili *Ardeidae* terdapat pula dari famili *Accipiter* yang teramati di kawasan Danau Kaskade Mahakam. Beberapa yang termasuk dalam famili *Accipiter* yaitu elang bondol (*Haliastur indus*), elang ikan kepala kelabu (*Ichthyophaga ichthyaetus*) dan elang brontok (*Spizaetus cirrhatus*). Semua spesies elang di atas merupakan spesies burung pemakan ikan kecuali elang brontok adalah spesies burung pemakan daging. Semua spesies burung elang di atas adalah spesies-spesies burung yang dilindungi oleh pemerintah berdasarkan PP no 106 tahun 2018. Spesies-spesies elang tersebut mudah di jumpai di sepanjang hutan riparian di kawasan Danau Kaskade Mahakam. Elang brontok sering ditemukan menjelajah sendirian di hutan-hutan terbuka, sabana, dan padang rumput. Burung ini menyukai berburu di tempat terbuka dan menyerang mangsanya yang berupa reptil, burung, atau mamalia kecil dari tempatnya bertengger di pohon kering atau dari udara. Tidak jarang burung ini merampok kawanan ayam di perkampungan di sekitar danau.

Selama pengamatan berlangsung, yang paling menarik perhatian ditemukannya spesies Kangkareng perut putih (*Anthracoceros albirostris*) dari famili *Bucerotidae*. Spesies burung ini termasuk dalam satwa yang dilindungi baik UU (undang-undang) maupun dari status perdagangan satwa IUCN. Burung rangkong merupakan spesies burung pemakan buah (*frugivory*) yang paling besar di antara burung pemakan buah lainnya, buah yang di konsumsi oleh burung rangkong di kategorikan dalam buah yang kecil dalam jumlah yang banyak dan spesies buah yang





memiliki batu (*stone seeds*), yaitu, spesies non *Ficus* dan spesies *Ficus* (Poonswad *et al.*, 1998 dalam Mardiasuti *et al.*, 2011). Keberadaan burung rangkong penting bagi vegetasi hutan karena memiliki peran yang besar dalam meregenerasi hutan. Burung rangkong memiliki potensi yang lebih besar dalam penyebaran biji-bijian di hutan karena memiliki daya jelajah yang luas yakni berkisar 39-55 km.

Lahan riparian Danau Kaskade Mahakam secara keseluruhan merupakan habitat bangau tongtong. Mereka adalah spesies burung penyendiri (soliter) kecuali pada saat musim kawin. Penyebaran burung ini terbilang sangat luas, mereka sering ditemukan di sekitaran sungai besar dan danau di dalam wilayah hutan. Makanan bangau *tongtong* antara lain ikan, kodok, kadal, serangga besar, dan binatang invertebrata besar lainnya. Mereka memakan makhluk yang masih hidup, mereka sangat jarang sekali memakan bangkai. Mereka juga terkadang memangsa burung kecil dan hewan pengerat, terutama selama musim kawin. Meskipun pada hari-hari biasa mereka senang hidup menyendiri, pada saat musim kawin mereka akan membentuk sebuah koloni. Seperti teramati pada bulan Agustus 2021 di sekitar Kampung Jantur ratusan burung bangau tongtong terlihat terbang berputar di angkasa yang merupakan salah ritual kawin untuk mendapatkan pasangan.

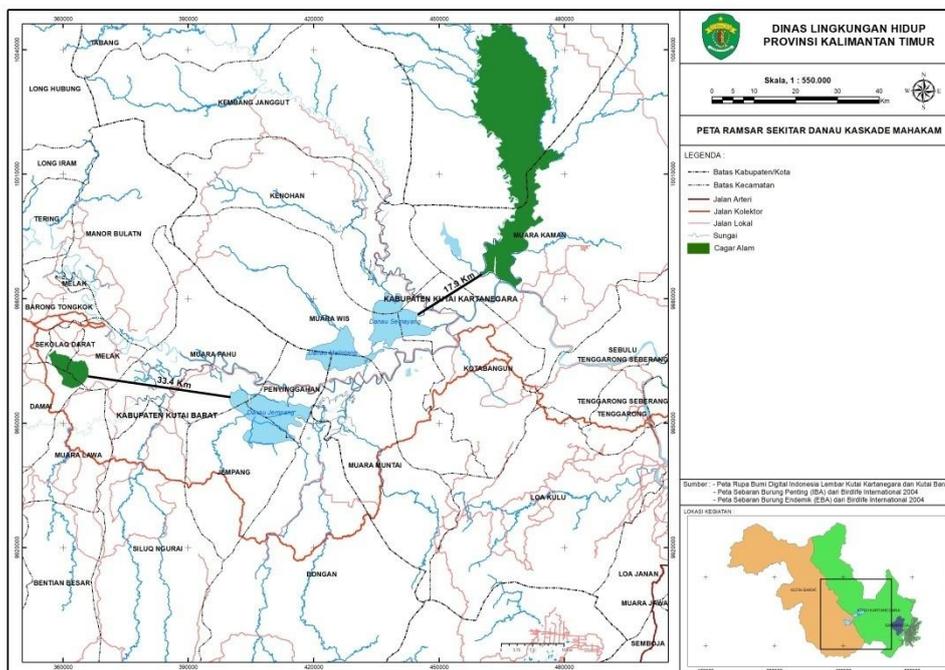
Menurut Gonner *et al.* (2014) habitat berlumpur (*Mudflats*) mendukung jumlah spesies burung, sedangkan rawa-rawa dengan semak kayu duri menampung enam spesies lebih banyak burung dari pada rawa-rawa yang ditutupi dengan sedimen dan padang rumput. Perubahan kelimpahan beberapa spesies mungkin juga terkait dengan habitat kehancuran di tempat lain. Misalnya, hilangnya habitat yang sesuai di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah akibat kebakaran dan alih fungsi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit, serta tekanan perburuan yang intensif mungkin telah menyebabkan masuknya bebek-bebek “berkeliraran” ke Kawasan Mahakam Tengah pada tahun 2003/04. Fakta bahwa beberapa spesies asal Jawa (misalnya Sunda Teal *Anas gibberifrons*, Little Black Cormorant *Phalacrocorax sulcirostris*, Blacknecked Pangung *Himantopus leucocephalus* dan Oriental Pratincole *Glareola maldivarum*) diamati untuk pertama kalinya di kawasan Danau Kaskade Mahakam setelah tahun 1997/98 mungkin menunjukkan dampak hilangnya habitat lebih lanjut di Jawa (Nijman *et al.* 2005).

Spesies burung layang-layang dan walet yang mencari makan serangga di genangan air danau populasinya cukup melimpah sehingga banyak masyarakat membuat rumah walet untuk mendapatkan keuntungan dari sarang walet yang



memiliki nilai jual tinggi. Hal ini perlu mendapat perhatian dari pemerintah untuk membuat peraturan tentang pendirian bangunan sarang burung walet ini. Maraknya pembangunan rumah walet di kampung-kampung sekitar danau Kaskade Mahakam mengakibatkan perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi secara mendadak tanpa diikuti dengan perencanaan yang matang akan menimbulkan dampak bagi kawasan tersebut. Beberapa dampak yang diakibatkan rumah walet adalah secara visual mengganggu penampilan kampung karena rumah walet dibangun berbentuk kotak menjulang tinggi, sirkulasi udara yang terhalang membuat udara menjadi panas, bau dari kotoran walet serta timbulnya bunyi yang riuh dari suara audio pemanggil burung walet.

Potensi keragaman jenis burung juga didukung oleh keberadaan Cagar Alam yang berada disekitar danau kaskade Mahakam (Gambar 4.9). Kawasan cagar alam yang terdekat adalah Cagar Alam Muara Kaman Sedulang dengan jarak 17,9 km. Pentingnya kawasan cagar alam ini diharapkan dapat berkontribusi sebagai kawasan yang mampu menjadi habitat alami dengan minimnya gangguan.



Gambar 4 9 Peta Kawasan konservasi insitu

Perubahan tutupan lahan (misalnya pengurangan hutan alam, padang rumput, dan lahan basah) dan penggunaan lahan merupakan sumber utama kepunahan suatu spesies dan menjadi ancaman terhadap spesies. Jika tingkat perubahan ini dibiarkan, mereka diproyeksikan menjadi sumber dampak yang paling berpengaruh terhadap



fungsi ekosistem dan perubahan keanekaragaman hayati pada tahun 2100 (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

4.2.4 Ikan

Danau Kaskade Mahakam berperan penting dalam menunjang pendapatan penduduk setempat yang sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan. Keanekaragaman ikan di perairan lahan basah danau Kaskade Mahakam cukup beragam. Komposisi spesies iktiofauna di danau Kaskade Mahakam sekitar 40 spesies ikan yang biasa ditangkap oleh nelayan di ketiga danau tersebut. Ikan-ikan tersebut tergolong ke dalam 17 famili dan Cyprinidae merupakan suku yang paling dominan dengan 10 spesies, diikuti suku Bagridae dan Channidae dengan 3 spesieses sedangkan suku yang lainnya hanya 1-2 spesies saja (Tabel 8). Dominasi anggota suku Cyprinidae adalah hal yang umum ditemukan di perairan tropis Indonesia (Nasution dkk, 2008).

Tabel 4 10 Keragaman Spesies Ikan di Danau Kaskade Mahakam

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
1	Anabantidae (1)	<i>Anabas testudineus</i> Bloch, 1792	Papuyu
2	Anguillidae (2)	<i>Anguilla bicolor</i>	
3	Ariidae (3)	<i>Arius maculatus</i> Thunberg, 1792	Bagok
4		<i>Arius thalassinus</i> Ruppell, 1837	Lempa
5	Bagridae (4)	<i>Mystus nigriceps</i> Valenciennes, 1840	Kalabere
6		<i>Hemibagrus nemurus</i> Valenciennes, 1840	Baung
7		<i>Pseudomystus stenomus</i> Valenciennes, 1840	Tangkara
8	Channidae (5)	<i>Channa lucius</i> Cuvier, 1831	Kesong
9		<i>Chana striata</i> Bloch, 1793	Gabus
10		<i>Chana micropeltes</i> Cuvier, 1831	Toman
11	Cichlidae (6)	<i>Oreochromis niloticus</i>	Nila
12		<i>Clarias batrachus</i>	Lele
13		<i>Clarias leiacanthus</i>	Keli
14		<i>Clarias gariepinus</i>	Lele Dumbo
15	Cyprinidae (7)	<i>Ostheocillus repang</i> Popta, 1904	Repang





16		<i>Ostheocillus hasseltii</i> Valenciennes, 1842	Curing/Puyau
17		<i>Ostheocillus microcephalus</i> Valenciennes, 1842	Puyau Junu
18		<i>Osteochilus melanopleurus</i> Bleeker, 1852	Kalabau
19		<i>Barbonymus gonionotus</i> Bleeker, 1850	Selap
20		<i>Rasbora argyrotaenia</i> Bleeker, 1850	Seluang
21		<i>Nematobramis everetti</i>	Seluang batang
22		<i>Rasbora lateristriata</i>	Seluang Sungae
23		<i>Thynnichthys vaillanti</i> Weber & de Beaufort, 1916	Kendia
24		<i>Parachela oxygastroides</i> Bleeker, 1852	Lalang
25		<i>Barbichthys laevis</i> Valenciennes, 1842	Berokong
26		<i>Leptobarbus hoevenii</i> Bleeker, 1851	Jelawat
27	Eleotridae (8)	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	Betutu
28	Helostomatidae (9)	<i>Helostoma teminckii</i> Cuvier, 1829	Biawan
29	Mastacembelidae (10)	<i>Macrogathus aculeatus</i> Bloch, 786	Sisili
30	Nandidae (11)	<i>Pristolepis fasciatus</i> Bleeker, 1851	Tempe
31	Notopteridae (12)	<i>Chitala lopis</i> Bleeker, 1851	Belida
32	Osphronemidae (13)	<i>Trichogaster pectoralis</i> Regan, 1910	Sepat Siam
33		<i>Trichogaster trichopterus</i> Pallas, 1770	Sepat Rawa
34	Oxudercidae (14)	<i>Stenogobius genivittatus</i>	Belunguran
35	Pangasiidae (15)	<i>Pangasius nasutus</i> Bleeker, 1863	Patin
36		<i>Pangasius macronema</i> Bleeker, 1850	Lencang
37	Siluridae (16)	<i>Kryptopterus micronema</i>	Lais
38		<i>Ompok miostoma</i> Vaillant, 1902	Lepok
39		<i>Kryptopterus apogon</i> Bleeker, 1851	Bentilap
40	Synbranchioidei (17)	<i>Monopterus albus</i>	Belut

Kemelimpahan ikan hasil tangkapan nelayan dipengaruhi kondisi lingkungan perairan. Pada saat dilakukan survei ini kondisi perairan danau dalam kondisi surut cukup ekstrim. Pada kondisi perairan dangkal ini, maka spesies biawan (*Helostoma*



teminckii), haruan (*Channa striata*) dan toman (*Channa micropeltes*) merupakan 3 spesies yang banyak di peroleh oleh nelayan. Informasi dari masyarakat menyatakan bahwa ukuran ikan biawan yang ditangkap pada saat ini sudah jauh berkurang. Ini diduga karena penangkapan yang berlebihan (*over fishing*). Hal ini bisa dikaitkan dengan pola penangkapan nelayan setempat yang menggunakan alat hampang. Pada musim kemarau seperti pada saat survei, para nelayan mengumpulkan gulma air dari spesies eceng gondok yang banyak terdapat di danau, kemudian ditempatkan pada bagian danau yang berair. Di pinggirannya dipasang pagar bambu seperti kerai (hampang) yang panjangnya bisa mencapai puluhan meter, pada bagian ujung dibuka pintu masuk untuk ikan. Setelah beberapa hari baru dipanen dengan cara menyempitkan hampang tersebut. Padahal ikan tambakan kebanyakan mencari tempat berlindung di dekat gulma air.

Pada saat banjir beberapa spesies ikan putih melimpah seperti ikan repang (*Ostheocillus repang*), seluang (*Rasbora argyrotaenia*) dan kendia (*Thynnichthys vaillanti*). Ikan repang dan kendia merupakan dua spesies ikan asin yang banyak dihasilkan oleh masyarakat di sekitar danau kaskade Mahakam selain ikan haruan, toman dan biawan. Beberapa spesies ikan rendah kelimpahannya seperti betutu (*Oxyeleotris marmorata*). Sedangkan beberapa spesies ikan merupakan spesies musiman seperti ikan lalang (*Parachela oxygastroides*).

Tabel 4 11 Keberadaan Ikan Berdasarkan Fluktuasi Tinggi Muka Air

Kondisi Tinggi Muka Air		Selalu Ada	Melimpah	Cukup	Jarang (sangat sedikit)
Di Pos AWLR Sangkuliman					
Banjir Ekstrim	$H \geq 6,5$	Biawan, Sepat siam, Seluang, Nila	-	-	semua spesies ikan
Banjir	$4,5 < H \leq 6,5$	Patin, Gabus, Sepat Siam, Biawan, Nila	Repang, Kendia, Seluang	Lais, Lele, Pepuyu, Biawan, Betutu	Belida, Belut, Lais
Normal	$1,5 \leq H \leq 4,5$	Patin, Gabus, Toman, Lele, Nila	Biawan, Sepat siam, Belut	Repang, Pepuyu, Lais, Betutu	Baung, Belida, Bentilap
Surut	$-0,5 < H < 1,5$	Biawan, Sepat siam, Seluang, Nila	Gabus, Toman, Belut, Baung	Repang, Kendia, Lele	Belida, Bentilap, Betutu



Surut Ekstrim	$\leq -0,5$	Gabus, Toman, Biawan, Sepat siam, Nila		Patin, Seluang, Belut	Semua Spesies Ikan
---------------	-------------	--	--	-----------------------	--------------------

Sumber daya ikan sungai dan rawa juga sangat dipengaruhi oleh perubahan habitat alami yang disebabkan oleh perubahan volume air sungai, fluktuasi tinggi muka air serta ketersediaan makanan alami. Perubahan-perubahan ini memberikan kontribusi langsung maupun tidak langsung terhadap kelimpahan sumber daya ikan sungai dan pada akhirnya mempengaruhi jumlah hasil tangkapan nelayan.

4.2.5 Gulma

Komunitas gulma air umumnya di danau Kaskade Mahakam adalah komunitas perairan dan padang rumput rawa yang terdiri dari rumput purun (*Fimbristylis acuminata*), kumpai gajah (*Polygonum barbatum*), kumpai buluh (*Echinochloa stagnina*), kumpai besi (*Ischaemum intermedium*), rumput jawan (*Echinochloa crus-galli*), selingsing (*Scleria* sp), kayu peredang (*Cyperus pilosus*), dan rumput PKI (*Salvinia molesta* dan *S natans*).

Tercatat sebanyak 40 spesies gulma dengan berbagai pola hidup di perairan danau Kaskade Mahakam. Diantaranya terdapat beberapa spesies gulma yang menonjol yaitu ilung (*Eichhornia crassipes*), kayu duri (*Mimosa pigra*), kumpai buluh (*Echinochloa stagnina*), gelunggung (*Scirpus grossus*), janggut bembe (*Fimbristylis griffithii*) dan manggor (*Cyperus cephalotes*). Spesies-spesies gulma ditampilkan pada Tabel 4.12. berikut.

Tabel 4 12 Spesies-spesies Gulma di Danau Kaskade Mahakam

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
1	Amaranthaceae (1)	<i>Alternanthera sessilis</i>	Keremak
2	Asteraceae (2)	<i>Eclipta prostrata</i>	Rumput Tahi Manok
3	Borraginaceae (3)	<i>Heliotropicum indicum</i>	Belalai Gajah
4	Butomaceae (4)	<i>Limnocharis flava</i>	Genjer
5	Ceratophyllaceae (5)	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Kelambu runan



Lanjutan Tabel 4.11

6		<i>Commelina nudiflora</i>	Hauran	
7	Commelinaceae (6)	<i>Commelina salicifolia</i>	Hauran	
8		<i>Commelina nudiflora</i>	Hauran	
9		<i>Ipomoea aquatica</i>	Kangkung	
10	Convolvulaceae (7)	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Kangkung laki	
11		<i>Ipomoea triloba</i>	Kangkung hutan	
12		<i>Actinoscirpus grossus</i> (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson	Gelunggung	
13	Cyperaceae (8)	<i>Cyperus brevifolius</i>	Gelunggung Kecil	
14		<i>Cyperus cephalotes</i>	Manggor	
15		<i>Cyperus platystylis</i>		
16		<i>Cyperus digitatus</i>		
17		<i>Cyperus haspan</i>		
18		<i>Fimbristylis griffithii</i>	Janggut Bembe	
19		<i>Fimbristylis scaberrima</i>		
20		<i>Fimbristylis</i> sp		
21		Hydrocharitaceae (9)	<i>Hydrilla verticillata</i>	Kelamburuan
22		Mimosaceae (10)	<i>Neptunia oleracea</i>	Kamman
23	<i>Mimosa pigra</i>		Kayu Duri	
24	Onagraceae (11)	<i>Jussiaea repens</i>	Susupan	
25	Poaceae (12)	<i>Ischaemum intermedium</i>	Kumpai Besi	
26		<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Kumpai Lenga	
27		<i>Echinochloa stagnina</i>	Kumpai Bulu	
28		<i>Paspalum scorbiculatum</i>	Kumpai Putih	
29		<i>Paspalum vaginatum</i>	Kumpai Putih	



Lanjutan Tabel 4.11

30		<i>Paspalum conjugatum</i>	Beribit
31		<i>Leersia hexandra</i>	Serep
32		<i>Echinochloa crusgalli</i>	"Rumput Jawan"
33	Polygonaceae (13)	<i>Polygonum barbatum</i>	Gembor
34		<i>Polygonum pulchrum</i>	Gembor
35	Pontederidaceae (14)	<i>Eichornia crassipes</i>	Ilung/Napung
36	Ponterderiaceae (15)	<i>Monocharia vaginalis</i>	"Eceng Padi"
37	Rubiaceae (16)	<i>Hedyotis diffusa</i> Willd.	"Rumput Lidah Ular"
38	Salviniaceae (17)	<i>Salvinia molesta</i>	Rumput PKI
39		<i>Salvinia natans</i>	Rumput PKI
40	Scrophulariaceae (18)	<i>Lindernia procumbens</i>	
41	Telypteridaceae (19)	<i>Christella arida</i> (D. Don) Holttum	Pucuk Paku

Kelompok tumbuhan yang berakar di dasar dan muncul di atas air seperti kayu duri (*Mimosa pigra*). *Mimosa pigra* menyukai iklim tropis yang basah bersifat invasif, paling sering ditemukan dalam situasi lembab seperti dataran banjir dan tepi sungai di kawasan danau Kaskade Mahakam. Tumbuhan ini biasanya membentuk semak belukar yang lebat, berduri dan susah ditembus. Kayu duri dapat berkecambah sepanjang tahun jika tanahnya lembab tetapi tidak tergenang dan bijinya disebarkan oleh aliran air. Pada saat musim kemarau kayu duri akan berkecambah di permukaan danau yang mengering sehingga membentuk semak yang lebat pertumbuhannya sangat cepat. Selanjutnya bila tinggi muka air naik, maka terlihat bagian atas dari tanaman ini di permukaan danau. Ketika terjadi banjir maka keseluruhan tumbuhan ini mati menyisakan batang-batang yang mati di dasar danau.

Kelompok gulma yang mengapung bebas (*free floating*) yang ditemukan di danau Kaskade Mahakam yaitu: *Eichornia crassipes*, *Salvinia molesta* dan *S natans*. Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) atau ilung dalam bahasa Kutai merupakan urutan pertama dari sepuluh gulma penting di dunia dan Asia Tenggara. Ilung ini sering menimbulkan masalah yang cukup serius karena pertumbuhannya yang cukup cepat sehingga sering mengganggu fungsi perairan seperti pada alur sungai Kahala



yang melewati desa Tubuhan dan desa Semayang. Gulma ini di danau Kaskade Mahakam banyak menempati bagian berair khususnya alur-alur yang menjadi lalu lintas perahu. Walaupun demikian, gulma ini juga bisa bertahan tumbuh di tanah di pinggir danau atau sungai ketika tinggi muka air turun cukup ekstrim.

Kamman (*Neptunia oleracea*) merupakan tanaman tahunan, kadang-kadang tumbuh sebagai tanaman musiman/satu-tahunan, tumbuhan akuatik yang mengambang atau merambat di dekat tepi air. Batang kamman berbentuk silinder hingga 1.5 m panjang dan jarang bercabang, membentuk ruas bengkok berserat spons (mengapung) dan menghasilkan akar adventif berserat di simpul saat tumbuh di air. Tanaman ini biasanya ditemukan ditepi danau dan pada alur sungai yang arusnya relatif tenang seperti alur sungai Kahala di desa Semayang dan sungai Kedang Rantau.



Gambar 4 10 Adaptasi dua spesies gulma ketika air danau surut (1) *Eichornia crassipes* dan (2) *Pistia stratiotes*

Perlu untuk diperhatikan keberadaan gulma air yang perkembangannya cukup tinggi dan diduga juga memberikan kontribusi terhadap proses pendangkalan danau Kaskade Mahakam. Danau Jempang merupakan salah satu danau besar di Kaskade Mahakam yang tutupan gulma airnya mencapai sekitar 75%, namun dengan adanya banjir besar pada akhir tahun 2020 sebagian dari gulma tersebut dihanyutkan ke



sungai Mahakam. Sehingga kondisinya relatif lebih bersih dari gulma pada saat ini. Namun dengan kondisi tinggi muka air yang turun ekstrim pada saat ini juga akan memicu pertumbuhan gulma lebih cepat.

Danau Kaskade Mahakam merupakan danau paparan banjir yang ketinggian muka airnya dipengaruhi oleh ketinggian muka air sungai Mahakam. Pada musim air rendah kondisi permukaan air danau yang menyusut akan memberi peluang untuk berkembangnya tumbuhan air (terutama kumpai Poaceae dan Cyperaceae), sementara pada musim air tinggi tumbuhan tersebut tenggelam atau muncul di permukaan. Tumbuhan yang tenggelam akan membusuk menjadi sumber detritus danau. Keadaan tersebut merupakan suatu proses suksesi alami danau menuju perairan rawa dan pada akhirnya menjadi paya-paya dan daratan.

1) Danau Semayang

Penyebaran gulma di danau Semayang terutama ditemukan lebih banyak di sekitar Desa Semayang dan gulma yang paling luas sebarannya adalah *Eichornia crassipes*. Penyebarannya terutama pada alur sungai yang menjadi jalur transportasi perahu. Hal ini disebabkan karena eceng gondok tersebut bersifat mengapung bebas mengikuti arus air. Penyebaran eceng gondok mulai dari tengah danau berlanjut ke alur sungai Kedang Kepala, dimana populasinya makin ke hulu semakin padat sampai ke desa Tubuhan.

Disamping eceng gondok spesies lain yang cukup banyak di alur sungai adalah kamman ((*Neptunia oleracea*) yang merupakan tanaman tahunan, tumbuhan akuatik yang mengambang atau merambat di dekat tepi air. Spesies ini populasinya banyak dijumpai di bagian hulu desa Semayang terutama pada alur yang arusnya relatif tenang.

2) Danau Melintang

Spesies-spesies gulma yang ditemukan sangat bervariasi mengacu pada 10 spesies gulma penting di dunia, dan spesies gulma tersebut yang termasuk ditemukan di danau Melintang adalah *Eichornia crassipes*, *Hydrilla verticillata*, *Salvinia molesta* dan *Echinochloa crustagalli*. Sedangkan jika ditinjau berdasarkan urutan sepuluh gulma air penting di Indonesia menurut Soerjani (1982) yang termasuk antara lain: *Eichornia crassipes*, *Salvinia molesta*, *Hydrilla verticillata*, *Scirpus grossus* dan *Mimosa pigra*.



Kelompok gulma mengapung bebas (*free floating*) pada penelitian ini yang ditemukan pada semua kawasan Danau Kaskade Mahakam adalah: *Eichornia crassipes*, *Salvinia molesta* dan *Salvinia natans*. Selanjutnya dilaporkan bahwa *Eichornia crassipes* merupakan urutan pertama dan *Salvinia natans* yang ke dua dari sepuluh gulma penting di dunia dan Asia Tenggara. Kedua spesies ini merupakan gulma yang banyak ditemukan di perairan Danau Melintang di samping hamparan tebal “kumpai” (rumpun mengambang) yang terhampar di bagian barat-utara kampung Melintang.

Salah satu gulma air penting yang tingkat penyebarannya luas di Danau Melintang adalah Gelunggung (*Actinoscirpus grossus*). Spesies ini tumbuh subur di paya-paya dan tempat yang sering tergenang. Spesies yang tergolong kelompok teki-tekian ini tumbuh melimpah secara lokal di perairan yang dangkal di Danau Melintang.

3) Danau Jempang

Spesies gulma air penting yang penyebarannya juga luas adalah *Scirpus grossus*. Spesies ini tumbuh pada bagian danau yang sedikit berair sampai agak kering. Penyebarannya lebih tinggi di danau Jempang dan danau Melintang terutama pada bagian danau yang sudah agak kering.



Gambar 4 11 Gulma manggor (*Cyperus platystylis*) di pinggir danau Jempang



4.3 Ancaman Terhadap keanekaragaman hayati di Kawasan KASKADE Mahakam

Kawasan kaskade Mahakam sebagian besar adalah lahan basah. Lahan basah adalah *“Daerah-daerah rawa, payau, lahan gambut, dan perairan; tetap atausementara; dengan air yang tergenang atau mengalir; tawar, payau, atau asin; termasuk wilayah perairan laut yang kedalamannya tidak lebih dari enam meter pada waktu surut”*. Lahan basah suatu ekosistem yang unik, maka akan sangat rentan apabila terjadi perubahan ekosistem sehingga akan mengancam keanekaragaman hayati. Setiap spesies memiliki kerentanan terhadap perubahan habitat yang berbeda-beda. Perubahan lingkungan dari tahun ke tahun menyebabkan kualitas habitat sebagai penunjang keanekaragaman hayati akan menurun. Beberapa permasalahan yang terjadi di wilayah Kaskade Mahakam yang dapat menjadi ancaman terhadap menurunnya keanekaragaman hayati, yaitu:

1) Konversi berubahnya tutupan lahan

Secara signifikan perubahan habitat akibat penebangan beberapa spesies pohon yang memiliki nilai ekonomis.

2) Kualitas air

Lahan basah memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Fungsi lahan basah tidak saja dipahami sebagai pendukung kehidupan secara langsung, seperti sumber air minum dan habitat beraneka ragam mahluk, tapi juga memiliki berbagai fungsi ekologis seperti pengendali banjir, pencegah intrusi air laut, erosi, pencemaran, dan pengendali iklim global. Kawasan lahan basah juga akan sulit dipulihkan kondisinya apabila tercemar, dan perlu bertahun-tahun untuk pemulihannya. Dengan demikian, untuk melestarikan fungsi kawasan lahan basah sebagai pengatur siklus air dan penyedia air permukaan maupun air tanah perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan keseimbangan ekologis dan kepentingan generasi sekarang dan mendatang.

3) Pendangkalan

Pendangkalan terjadi akibat adanya sedimentasi sehingga menyebabkan menurunnya kuantitas perairan. Pembukaan lahan hutan secara besar-besaran untuk perkebunan sawit adalah salah satu penyebab terjadinya pendangkalan. Seiring dengan semakin rusaknya areal hutan di bagian hulu Sungai Mahakam lumpur yang mengendap juga semakin tebal. Tahun 2000 lumpur yang



mengendap lebih dari 100 cm/tahun. Sebelum tahun 2000 Sungai Mahakam memiliki kedalaman sekitar 10 m–38 m, namun saat ini semakin dangkal (Harnadi 2005). Pendangkalan mempersempit ruang gerak pesut mahakam, terutama saat kemarau. Pendangkalan di danau menyebabkan berkurangnya produktivitas ikan, hal ini dikarenakan semakin dangkal permukaan air maka akan semakin tinggi suhu air tersebut (Ainah 2010). Menurut Priyono (1994) konsentrasi pesut mahakam didukung oleh kualitas habitat yang baik dan memenuhi kebutuhan hidup pesut mahakam, terutama dari aspek kedalaman (5.0 m-18.5 m), kualitas air dan potensi sumber makanan yang tinggi. Pesut mahakam tidak ditemukan di perairan Sungai Mahakam dan sekitarnya pada perairan yang mempunyai kedalaman di bawah 2,5 meter dan tertutup vegetasi air.

4) Penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan

Penangkapan ikan yang dilakukan secara berlebihan menggunakan jarring insang, setrum, *trawl* (khususnya di danau-danau) dan racun (dupon/lamet, deses, akar buah gadong) dapat menyebabkan pesut mahakam mengeluarkan energi lebih banyak untuk mencari makan karena jumlah ikan semakin berkurang (Smith & Mya 2007; Kreb & Susanti 2008). Teknik penangkapan ikan yang tidak selektif ini menyebabkan berkurangnya ikan yang menjadi pakan *O. brevirostris* (Smith *et al.* 2007). *Trawl*, rimpa, hampang pagongan dan hampang kasa termasuk alat tangkap yang dilarang berdasarkan Perdes (Peraturan Desa No 3 tahun 2009) dan Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara. Alat-alat ini dilarang karena menangkap ikan yang masih kecil sehingga akan mengganggu generasi ikan.

5) Kebakaran lahan

Salah satu bentuk kerusakan lahan basah yang semakin banyak terjadi adalah kebakaran gambut mudah terjadi di hutan rawa gambut tropis yang telah terdegradasi karena konversi dan pembukaan lahan, terutama yang melibatkan penebangan dan pembukaan kanal drainase. Hutan tropika basah Indonesia dikenal sebagai hutan yang selalu basah dan tahan terhadap kebakaran. Kalimantan timur terjadi dua kali kebakaran yaitu pada tahun 1982/1983, menghilangkan sekitar 3,6 juta ha hutan tropika basah dan pada tahun 1997/1998 lebih luas hampir 10 juta ha hutan dan lahan terbakar di Kalimantan Timur terbakar (Hess, 1994; Bappenas 1999; Taconi, 2003). Menurut Yonatan (2006) deteksi kebakaran hutan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam rangka pengendalian kebakaran hutan.



6) Gulma

Menurut Rahmat (1996), gulma telah menutupi hampir 75% luas permukaan danau. Gulma utama antara lain *Eichornia crassipes*, *Salvinia natans*, *Panicum stagninum*, *Panicum colonum*, dan *Mimosa nigra*. Gulma telah membentuk beberapa "pulau" terapung yang disebut kumpai dalam bahasa setempat. Pengendalian gulma belum dapat diatasi hingga saat ini. Secara alami belum ada musuh alami yang dapat mengendalikan gulma. Sehingga penting dilakukan penanganan gulma secara signifikan yang dapat digunakan.

4.4 Upaya Perlindungan terhadap Keanekaragaman hayati di KASKADE Mahakam

Beberapa upaya dalam pelestarian habitat mamalia serta langkah atau aksi yang disepakati oleh penggiat konservasi terkait *O. brevirostris* (Smith & Reeves 2000; Kreb *et al.* 2010) dan telah termodifikasi yaitu:

1) Penyuluhan

Tujuannya adalah pendekatan kepada masyarakat agar melihat potensi penting dari kawasan tempat mereka tinggal. Informasi yang disampaikan untuk membuka pengetahuan masyarakat untuk dapat menggali keanekaragaman hayati yang dapat berkontribusi bagi pengembangan desa dan mempunyai nilai jual bagi ekowisata berkelanjutan. Memastikan agar pemanfaatan sumber daya perairan dan hutan tepian sungai berkelanjutan dan menguntungkan bagi masyarakat setempat.

2) Pembentukan masyarakat/desa ramah satwa

Mendorong masyarakat setempat untuk berpartisipasi dalam perencanaan dan pengelolaan keanekaragaman hayati misalnya pelibatan pokdarwis, karang taruna dan BPD, dan sebagainya.

3) Literasi sains

Melaksanakan program pendidikan lingkungan pada usia dini. Literasi sains berguna untuk pengembangan pengetahuan anak-anak terkait kehidupan ekosistem yang ada disekitarnya serta menggali ilmu dengan cara praktek. Proses literasi bisa berkolaborasi dengan pihak sekolah, komunitas pemuda dan LSM lokal.

4) Menjalin kerjasama antar pihak pemangku kepentingan

Membentuk *stakeholder* guna memastikan upaya konservasi berjalan sesuai rencana dalam mencapai tujuan. Kerjasama terjalin antara pihak pemerintah





provinsi, pihak pemerintah kabupaten, LSM lokal serta pihak masyarakat setempat. Melaksanakan pemantauan secara berkala baik kualitas air, ekosistem serta keanekaragaman hayati

5) Pembuatan *sign board* pada kawasan-kawasan penting

Kawasan yang teridentifikasi yang menjadi kawasan penting bagi satwaliar sebaiknya dilakukan himbauan dengan pembuatan *sign board*. Pada areal *feeding* (makan) *O. brevirostris* sebaiknya transportasi air mengurangi kecepatannya untuk menghindari gangguan yang ditimbulkan. Menerapkan dan memastikan peraturan Perdes dapat berjalan sebagaimana mestinya terkait alat tangkap yang berdampak buruk pada kelestarian ekosistem.

6) Desain *core area* pada zona yang terdegradasi

Pada kawasan-kawasan yang terdegradasi sehingga membentuk fragmentasi habitat sebaiknya dilakukan pemetaan untuk menilai kawasan. Penilaian kawasan berfungsi sebagai zona penyanggah sehingga dapat dihubungkan menjadi koridor-koridor satwa yang produktif.





Danau Kaskade Mahakam merupakan danau paparan banjir yang ketinggian muka airnya dipengaruhi oleh ketinggian muka air sungai Mahakam. Pada musim air rendah kondisi permukaan air danau yang menyurut akan memberi peluang untuk berkembangnya tumbuhan air (terutama kumpai Poaceae dan Cyperaceae)



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1) Keanekaragaman Hayati.

Danau Kaskade Mahakam dan Sungai Mahakam merupakan daerah perikanan yang penting di Indonesia. Daerah tersebut cukup produktif sebagai penghasil ikan, namun sebagian besar danau tersebut saat ini mengalami pendangkalan. Di kawasan ini merupakan habitat salah satu mamalia yang terancam punah yaitu pesut mahakam (*Orcaella brevirostris*). IUCN dalam Red List of Threatened Animal mengelompokkan pesut mahakam kedalam kategori “Endangered” yaitu spesies yang sudah berada pada keadaan kritis terancam.

Hutan rawa gambut yang merupakan salah satu tipe hutan yang ditemukan pada kawasan danau Kaskade Mahakam dan banyak dieksploitasi oleh masyarakat. Dua spesies utama penyusun hutan rawa gambut di kawasan Kaskade Mahakam yaitu kahoy (*Shorea balangeran*) dan bakau (*Combretocarpus rotundifolius*) banyak digunakan masyarakat untuk bahan bangunan, sehingga penebangan terhadap dua spesies pohon ini tergolong tinggi intensitasnya. Hal ini pula diduga penyebab rendahnya tingkat kerapatan pohon di hutan-hutan yang didominasi *Shorea balangeran* dibandingkan dengan tipe hutan lainnya.

2) Gulma.

Pada kondisi tertentu tumbuhan gulma air dapat mengganggu transportasi misalnya akibat penumpukan gulma yang hanyut terbawa arus sungai di Kawasan Desa Jantur, Kecamatan Muara Muntai, Kabupaten Kutai Kartanegara pada bulan November 2020 lalu. Tanaman gulma atau biasa disebut napung oleh masyarakat lokal itu hanyut dan menumpuk perlahan. Penumpukan semakin banyak hingga menutup badan sungai di persimpangan yang menjadi akses tiga desa yakni Desa Jantur, Desa Jantur Baru, dan Desa Jantur Selatan. Hal ini berakibat akses tiga desa tersebut menjadi tertutup. Kondisi ini biasa terjadi pada saat hujan deras dan kondisi air naik, gulma air akan keluar dari danau karena terbuka akses sehingga terjadi penumpukan di titik tertentu di Sungai Mahakam.

Kerugian yang disebabkan oleh gulma ini cukup besar sehingga beberapa desa harus menganggarkan dana untuk membersihkan alur sungai setiap tahunnya seperti



Desa Semayang dan Desa Tubuhan sebesar Rp. 15- 20 juta. Bahkan dalam kondisi ekstrim seperti yang terjadi di Jantur pada bulan November 2020 setiap desa menghabiskan Rp. 120-150 juta untuk membersihkan gulma di alur yang melewati desanya. Sehingga BPBD Kukar (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) dan Dishub Kukar (Dinas Perhubungan) harus ikut turun tangan membersihkan alur karena gulma menutupi hampir keseluruhan alur yang berdampak transportasi menuju ibu kota kecamatan Muara Muntai jadi terhambat. Pekerjaan membersihkan alur secara manual tersebut memakan waktu hingga hampir lima bulan dengan total biaya sebesar hampir 1 milyar. Koloni gulma tersebut dipotong lalu ditarik ke arah lain hingga gulma terpotong-potong menjadi koloni yang lebih kecil dan bisa hanyut di bawa arus sungai.

5.2 Rekomendasi Ancaman terhadap spesies Kunci

1) Pengelolaan Kehati

Pengelolaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam patut menjadi perhatian dari pemerintah dan juga masyarakat. Dalam upaya konservasi, informasi terkait aspek biologis dan ekologis menjadi dasar utama. Informasi-informasi tersebut membantu mengungkap proses daur hidup yang mempengaruhi keberlanjutan suatu populasi di alam. Kehidupan pesut, ikan dan juga burung-burung secara alamiah dipengaruhi oleh karakteristik habitat yang dihuninya. Sehingga apabila habitat yang ditempati sudah tidak sesuai dengan kondisi alamiah, maka hal ini akan menjadi ancaman bagi keberlanjutan kehidupan berbagai satwa tersebut. Salah satu contoh faktor yang menjadi ancaman di kawasan Danau kaskade Mahakam adalah degradasi yang disebabkan oleh kegiatan antropogenik (pencemaran yang tidak alami akibat aktivitas manusia). Misalnya limbah perkebunan skala luas yang ada di bagian hulu dari sungai yang masuk ke danau yang secara sengaja atau tidak, dibuang atau meresap ke perairan danau.

Potensi danau yang sangat besar, dan fungsinya sebagai daerah tangkapan air, habitat keanekaragaman hayati, keramba, wisata, hingga fungsi sosial sebagai tempat tumbuh budaya dan kearifan lokal. Selanjutnya keberadaan beberapa spesies fauna yang dilindungi dan sudah mulai langka di dalam kawasan ini merupakan alasan utama untuk melakukan pengelolaan yang terintegrasi sangat penting untuk





dilakukan, mengingat fungsi danau dan pemanfaatan ekosistem Danau Kaskade Mahakam yang banyak dilakukan.

Pengelolaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam dapat dilakukan dengan memperhatikan karakteristik danau, identifikasi potensi danau sebagai sumber ekonomi, didukung penegakan hukum, kemitraan, serta pelibatan masyarakat dan komunitas dalam upaya konservasi dan rehabilitasi. Pengelolaan ekosistem danau harus terpola berdasarkan pengaturan dan perencanaan yang komprehensif, sehingga menjamin kesinambungan fungsi dan pemanfaatannya.

Danau merupakan habitat bagi sejumlah besar organisme akuatis dan mendukung keanekaragaman hayati pada wilayah perairan dan daratan di sekelilingnya, termasuk sejumlah spesies burung. Keanekaragaman hayati ini banyak diantaranya yang menjadi penopang kehidupan masyarakat setempat penghuni daerah tangkapan air danau terutama nelayan. Sistem penangkapan ikan dengan cara yang merusak (misalnya penggunaan setrum), serta penangkapan ikan secara berlebihan dengan alat jaring dengan ukuran kecil menyebabkan menurunnya populasi anak ikan yang masih muda sehingga berakibat pada penurunan keanekaragaman ikan danau. Perubahan fungsi lahan di daerah tangkapan air dan pembangunan jalan di tepian danau dapat berakibat pada rusaknya keanekaragaman hayati.

Program pendataan dan evaluasi spesies endemik danau, pemetaan spesies dan wilayah perkembangbiakan spesies-spesies penting. Hasil pemetaan tersebut dapat digunakan untuk penetapan kawasan prioritas perlindungan khusus. Konservasi yang benar dan pemanfaatan yang bijak atas keanekaragaman hayati danau sehingga dapat menjamin berfungsinya ekosistem secara efektif yang pada akhirnya mampu memberi berbagai manfaat bagi manusia.

Salah satu “spesies payung” langka yang perlu mendapatkan perhatian adalah pesut mahakam. Salah satu dari tiga populasi lumba-lumba air tawar yang Sangat Terancam (*Endangered*), yang mendiami Sungai Mahakam. Kawasan persebaran utama hewan ini yang telah diidentifikasi antara tahun 1999 hingga 2014 adalah wilayah perairan di Kutai Kartanegara mulai dari Muara Kaman hingga Batuq serta termasuk anak sungai Kedang Rantau, Kedang Kepala, Belayan, Pela dan Batubumbun.

Salah satu zone inti termasuk anak sungai Kedang Kepala, dimana pesut hampir setiap hari bergerak dari muara Kedang Kepala hingga Muara Siran dan pada





saat air besar bisa lebih ke hulu lagi. Dikarenakan pesut semakin jarang berada di Kubar, justru keberadaan Pesut di daerah Kubar semakin penting dilestarikan sehingga spesies ini tidak semakin terdesak dan menghadapi kepunahan dalam waktu dekat ini. Terjadi penurunan pesut di daerah Kubar disebabkan berbagai faktor termasuk hilangnya daerah pemijahan ikan oleh konversi rawa untuk perkebunan kelapa sawit serta kegiatan transportasi batu-bara di anak sungai yang semula merupakan habitat utama pesut untuk melakukan migrasi hariannya.

2) Pengelolaan Gulma

Pertumbuhan gulma air berkembang dengan cepat apabila terpicu oleh kesuburan air danau, yaitu kadar Nitrogen dan Phosphor. Kadar Nitrogen dan Phosphor ini mungkin akibat limbah yang berasal dari luar, misalnya dari limbah rumah tangga dan limpasan dari pupuk yang digunakan oleh perkebunan di sekitar danau yang terbawa oleh air hujan sehingga perairan jadi sangat subur. Pengendalian pencemaran air dimulai dari pola penggunaan lahan ramah lingkungan antara lain dengan penggunaan deterjen rendah fosfat dan pestisida yang mudah terurai.

Gulma sebetulnya berfungsi melindungi biota air danau termasuk ikan dan sebagai habitat pertumbuhannya. Namun demikian apabila tumbuh tanpa kendali tumbuhan ini menjadi gulma air dan mempengaruhi kuantitas dan kualitas air. Gulma air dapat dikendalikan secara mekanis, biologis dan kimiawi. Pengendalian secara kimia tidak disarankan karena dapat menimbulkan pencemaran air danau sehingga tidak disarankan untuk dilakukan.





Pengelolaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam dapat dilakukan dengan memperhatikan karakteristik danau, identifikasi potensi danau sebagai sumber ekonomi, didukung penegakan hukum, kemitraan, serta pelibatan masyarakat dan komunitas dalam upaya konservasi dan rehabilitasi.





DAFTAR RUJUKAN

- Alikodra, H. S. 1997. Poulation and Behavior of Proboscis Monkey (*Nasalis larvatus*) in Samboja Koala, East Kalimantan. *Media Konservasi* Vol. V
- Atmoko, T. 2012. Pemanfaatan Ruang oleh Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb) pada Habitat Terisolasi di Kuala Samboja, Kalimantan Timur [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Balen, S. van & C. Prentice. 1997. Birds of the Negara River Basin, South Kalimantan, Indonesia. *Kukila* 9: 81-107.
- Bibby, C; M. Jones and S. Marsden. 2000. Teknik Ekspedisi Lapangan: Survey Burung. SKMG Mardi Yuana. Bogor.
- Bismark, M. 1994. Ekologi makan dan perilaku bekatan (*Nasalis larvatus* Wurmb) di Hutan Bakau Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Chokkalingam, U., Sabogal, C., Almeida, E., Carandang, A., Gumartini, T., Jong, W., Brienza, S., Lopez, A., MurniatiNawir, A., Wibowo, L., Toma, T., Wollenberg, E., Zaizhi, Z., 2005. Local participation, livelihood needs, and institution alarrangements: three keys to sustainable rehabilitation of degraded tropicalforest lands. In: Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N. (Eds.), Forest Restorationin Landscapes: Beyond Planting Trees. Springer, New York, pp. 405-414.
- Cox, J.H., R.S. Frazier & R.A. Maturbongs. 1993. Freshwater Crocodiles of Kalimantan (Indonesian Borneo). *Copeia* 2: 564-566.
- Gonner C, S Schwarz, Budiono, D Kreb and A Soeyitno.2014. Waterbird Population Dynamics in the Middle Mahakam Wetlands of East Kalimantan over 23 years. *Kukila* 17 (2): 2-41
- Gönner, C. 2002. *A Forest tribe of Borneo: Resource Use Among the Dayak Benuaq. Man and Forest Series* 3. D.K. Printworld (P) Ltd., New Delhi, India
- Gönner, C. 2000. Wetland Birds of Lake Jempang and the Middle Mahakam Wetlands. *Kukila* 11: 13-36.
- Haryono. 2006. Iktiofauna di danau Semayang-Melintang Kawasan Mahakam Tengah, Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 6 (1): 75-78.
- Hernowo, J.B. 1985. Studi Pengaruh Tanaman Pekarangan Terhadap Keanekaragaman Jenis Burung Daerah Pemukiman Penduduk Perkampungan di Wilayah Tingkat II Bogor. Skripsi. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton Untuk Pembenihan Organisme laut. Kansius. Jakarta
- Johns, A. D. 1986. Effects of Selective Logging on The Ecological Organization of a Peninsular Malaysian rain Forest Avifauna. *Forktail I*: 65-79.
- Kementerian Kehutanan. 1990. Undang-Undang No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam dan Ekosistem Hayatinya.





- Kementerian Kehutanan. 1994. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan Konvensi PBB Mengenai Keanekaragaman Hayati.
- Kementerian Kehutanan. 2004. Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2004 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Noor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.
- Kementerian PUPR. 2007. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air.
- Krebs, C, J, 2001. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, 5th Edition, Benyamin Cumining's an inprint of Addison, Wesley: Longman Inc
- Kreb, D. 2015. Ringkasan Kajian Dampak Transportasi Ponton Batubara di Anak Sungai Kedang Kepala terhadap Populasi Pesut Mahakam.
- Kreb, D dan Noor, I.Y. 2012. Program Konservasi Pesut Mahakam. Yayasan RASI. Samarinda.
- Lukman, M Fakhrudin, Gunawan, I Ridwansyah. 1998. Ciri Mosfometri dan Pola Genangan Danau Semayang. *Dalam: Rehabilitasi Lingkungan Danau Semayang*. Puslitbang Ekonomi dan Pembangunan LIPI, Jakarta
- MacKinnon, K., G. Hatta, H. Halim & A. Mangalik. 1996. *The Ecology of Kalimantan*. Volume III. Periplus Editions, Singapore.
- Maguran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Maryanto, I & K. Subekti 2001. Mamalia: Spesies-spesies hayati yang dilindungi perundang-undangan Indonesia. *Dalam: Noerdjito & Maryanto (eds.)*. Bogor: LIPI.
- McNaughton, S.J & L.L. Wolf. 1998. *Ekologi Umum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Mukhlisi, Atmoko, T., & Priyono. (2018). *Flora di Habitat Bekantan Lahan Basah Suwi Kalimantan Timur* (A. Susilo & S. Iskandar (Eds.)). Bogor : FORDA Press (Anggota IKAPI).
- Napier JR and PH Napier. 1967. *A Handbook of Living Primates: Morphology, Ecology and Behaviour of The Nonhuman Primates*. Academic Press. New York.
- Nasution, S.H., D Oktaviani, Dharmadi, D.I. Hartoto. 2008. Komunitas Ikan dan Faktor Kondisi Beberapa Ikan Putih di Sungai Muara Kaman dan Danau Semayang. *LIMNOTEK* 15(1): 10-21
- National Research Council. 1981. *Techniques for the study of primate population ecology*. National Research Council. National Academy Press, Washington, DC.
- Nirarita, C.H., P. Wibowo, S. Susanti, D. Padmawinata, Kusmarini, M. Syarif, Y. Hendriani, Kusnianingsih, L. br Sinulingga. 1996. *Ekosistem Lahan Basah Indonesia*. Bogor: Wetland International.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Primack, J.B.; J. Supriatna; M. Indrawa & P. Kramadibrata. 1998. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.





- Sari, U.K., B.S. Sitepu, Mukhlisi, & P. Mulyanto. 2021. Komposisi Floristik dan Karakteristik Tanah di Kawasan Hutan Cagar Alam Muara Kaman Sedulang, Kalimantan Timur. *Jurnal Wasian* 8(1): 59-74
- Soehartono, T., dan A. Mardiasuti. (2003). Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia. Jakarta : Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Suryadiputra, N.N., C. Gönner, P. Wibowo & E. Ratnawati. 2000. *The Mahakam Lakes*. Paper presented at the Global Nature Fund conference June, 16-17 2000 at Hannover, Germany.
- Wahyu dewantoro, G. 2014. Pengelolaan Perikanan di Danau Semayang Kalimantan Timur. *Fauna Indonesia* 13 (1): 45-50.
- Wilson, C. C. and W. L. Wilson. 1975. The influence of selective logging on primates and some other animals in East Kalimantan.



