



**LAHAN BASAH DAN
KEANEKARAGAMAN HAYATI
DI DANAU KASKADE MAHAKAM**



Dr. Mislan, M.Si | Dr. Medi Hendra, M.Si |
Dr. Lariman, M.Si | Drs. Sus Trimurti, MP |
Yaskinul Anwar, S.Pd., M.Sc | Dr. Eko Heryadi, M.Sc
Nur Rahman, M.Si. | Ady Iskandar, S.Hut, MP |
Aris Pratama, ST | Dwi Ayu Aprianti, S.Pi

**LAHAN BASAH
DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI
DANAU KASKADE MAHAKAM**

Penulis :

Dr. Mislán, M.Si.	Dr. Eko Heryadi, M.Sc.
Nur Rahman, M.Si.	Drs. Sus Murti, MP.
Yaskinul Anwar, S.Pd., M.Sc.	Dr. Lariman, M.Si.
Dr. Medi Hendra, M.Si.	Aris Pratama, ST.
Ady Iskandar, S.Hut., MP.	Dwi Ayu Aprianti, S.Pi

ISBN : 978-623-8277-03-2

Editor

Prof. Dr. Iwan Suyatna, M.Sc., DEA.

Design & Layout

Ramita Aprilia, A.Md.Ds.
Dyah Juliani Saputri Nur, A.Md.Ds.
Zasy Permata Sari, S.Pd.

Penerbit

CERDAS GEMILANG

Redaksi

Jl. P. Suryanata, Perum. Bukit Pinang D 7B RT.12, Kel. Bukit Pinang
Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur

☎ (0541) 4111021

☎ 0813-4817-2624 / 0813-46-775-339

✉ penerbitcerdasgemilang@gmail.com



Nomer Keanggotaan : 009/KTI/2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Dr. Mislán, M.Si / Lahan Basah dan Keanekaragaman Hayati Danau Kaskade Mahakam. Cetakan Pertama, Penerbit Cerdas Gemilang Samarinda, iv+88 Halaman / 15,5 cm x 23 cm, Editor : Prof. Dr. Iwan Suyatna, M.Sc., DEA. Design & Layout : Ramita Aprilia, A.Md.Ds., Dyah Juliani Saputri Nur, A.Md.Ds., Zasy Permata Sari, S.Pd.

Didistribusikan oleh :

CV. Cerdas Gemilang

Samarinda, Kalimantan Timur

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-hidayahNya sehingga Buku Lahan Basah dan Keanekaragaman Hayati di Danau Kaskade Mahakam dapat diterbitkan.

Danau Kaskade Mahakam merupakan bagian lahan basah di DAS Mahakam dan bercirikan sebagai danau paparan banjir. 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.

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.

Buku ini berisikan tentang lokasi dan kondisi Danau Kaskade Mahakam, lahan basah dan tingginya kekayaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam. Buku ini bermanfaat secara luas bagi yang mempelajari Danau Kaskade Mahakam, akademisi dan peneliti serta penggiat lingkungan yang mempelajari lahan basah keanekaragaman hayati.

Semoga buku ini bermanfaat memberikan informasi yang cukup tentang kondisi lahan basah dan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur atas fasilitasi yang diberikan. Terima kasih.

Samarinda, Februari 2023.

Penulis.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	v
Bab I. Sekilas Danau Kaskade Mahakam	1
Bab II. Lahan Basah di Danau Kaskade Mahakam	5
Bab III. Kesatuan Hidrologis Gambut	15
Bab IV. Flora di Danau Kaskade Mahakam	22
Bab V. Fauna di Danau Kaskade Mahakam	45
Bab VI. Permasalahan dan Saran	78
Bab VII. Penutup	83
Daftar Rujukan	85

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kesatuan Hidrologis Gambut di DKM dan Sekitarnya	18
Tabel 4.1	Indeks Nilai Penting (INP) Pohon di Hutan Riparian Danau di Desa Semayang, Kabupaten KutaiKartanegara	26
Tabel 4.2	Indeks Nilai Penting (INP) Pohon di Hutan Rawa Gambut di Desa Muara Enggelam Kabupaten Kutai Kertanegara	29
Tabel 4.3	Komposisi Jenis Pohon Riparian di Wilayah Hilir dan Hulu Sungai Kahala	32
Tabel 4.4	Spesies-spesies Gulma di Danau Kaskade Mahakam	37
Tabel 5.1	Daftar spesies mamalia yang teridentifikasi selama pengamatan berlangsung di kawasan Kaskade Mahakam.	46
Tabel 5.2	Daftar spesies mamalia yang termasuk kategori langka (<i>Rare</i>), terancam (<i>Threatened</i>) dan terancam punah (<i>Endangered</i>) serta endemik	48
Tabel 5.3	Daftar spesies burung yang teridentifikasi selama pengamatan berlangsung di kawasan Kaskade Mahakam.	56
Tabel 5.4	Daftar spesies burung yang termasuk kategori langka (<i>Rare</i>), terancam (<i>Threatened</i>) dan terancam punah (<i>Endangered</i>)	61
Tabel 5.5	KeragamanSpesies Ikan di Danau Kaskade Mahakam	71
Tabel 5.6	Keberadaan Ikan Berdasarkan Fluktuasi Tinggi Muka Air	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Danau Kaskade Mahakam	3
Gambar 1.1	Peta Danau Kaskade Mahakam	3
Gambar 2.1	Peta Topografi Danau Kaskade Mahakam	6
Gambar 2.2	Peta Lahan Basah di DAS Mahakam Bagian Tengah	7
Gambar 2.3	Kondisi Lahan Basah di Muara Enggelam	8
Gambar 2.4	Kondisi Lahan Basah di Desa Semayang	8
Gambar 2.5	Kondisi Lahan Basah di Desa Kedang Murung	8
Gambar 2.6	Kondisi Lahan Basah di Desa Muara Ohong	9
Gambar 2.7	Sunset di Danau Semayang	9
Gambar 2.8	Pos AWLR di Desa Sangkuliman	12
Gambar 2.9	Fluktuasi Tinggi Muka Air Bulanan di Pos Dugas Air Kota Bangun	12
Gambar 2.10	Peillsal di Muara Sungai Bongan	13
Gambar 2.11	Jembatan Kayu Untuk Adaptasi Kondisi Banjir dan Surut	13
Gambar 3.1	Kesatuan Hidrologis Gambut di DKM dan sekitarnya	17
Gambar 3.2	Kondisi Lahan Gambut di Hulu Desa Muara Enggelam	17
Gambar 3.3	Kondisi Tutupan Lahan Gambut di Hulu Desa Enggelam	18
Gambar 3.4	Kondisi Sungai Enggelam di Desa Enggelam (Warna Air Merah Coklat Kehitaman, dengan PH antara 2-4)	18
Gambar 3.5	Kegiatan Pengolahan Ikan di Desa Semayang	21

Gambar 3.6	Alat Tangkap Ikan Di Hulu Desa Tubuhan	21
Gambar 4.1	Peta plot vegetasi di Kaskade ahakam	24
Gambar 4.2	Rengas (<i>Gluta renghas</i>)	33
Gambar 4.3	Pohon Randu (<i>Ceiba pentandra</i>)	33
Gambar 4.4	<i>Shorea balangeran</i>	34
Gambar 4.5	Komunitas Perupuk-Rengas	34
Gambar 4.6	Kedamba (<i>Mytragyna speciosa</i>)	34
Gambar 4.7	Perepat (<i>Antidesma ghaemsebilá</i>)	35
Gambar 4.8	Buah Perupuk (<i>Mallotus sumatranus</i>) yang umum dijumpai pada hutan riparian Semayang.	35
Gambar 4.9	Buah Bengalun (<i>Lepisanthes alata</i>) yang bisa dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat oleh masyarakat Kutai	36
Gambar 4.10	Adaptasi dua spesies gulma ketika air danau surut (1) <i>Eichornia crassipes</i> dan (2) <i>Pistia stratiotes</i>	441
Gambar 4.11	<i>Eichornia crassipes</i> sedang berbunga	42
Gambar 4.12	Gulma manggor (<i>Cyperus platystylis</i>) di pinggir danau Jempang	44
Gambar 5.1	Bekantan	52
Gambar 5.2	Bekantan Sedang Berenang	53
Gambar 5.3	Lutung Abu-Abu	53
Gambar 5.4	Kerbau Kalang	54
Gambar 5.5	Pesut Sedang Menyemburkan Air	54
Gambar 5.6	Pesut Sedang Berenang di Permukaan	55
Gambar 5.7	Peta Kawasan Konservasi In Situ	66
Gambar 5.8	Bangau Tong Tong	66
Gambar 5.9	Dara Laut Kumis	67
Gambar 5.10	Dara Laut Sayap Putih	67
Gambar 5.11	Blekok Sawah	68

Gambar 5.12	Elang Bondol	68
Gambar 5.13	Kuntul Kecil	69
Gambar 5.14	Elang Ikan Kepala Kelabu	69
Gambar 5.15	Kowak Malam Kelabu	70
Gambar 5.16	Biawan	77
Gambar 5.17	Repang	77
Gambar 5.18	Patin	78
Gambar 5.19	Kelabau	78
Gambar 5.20	Belida	78



BAB I

SEKILAS DANAU KASKADE MAHAKAM



BAB I

SEKILAS DANAU KASAKADE 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), dan merupakan salah satu dari 15 danau prioritas nasional sebagaimana tercantum dalam Perpres No 60 Tahun 2021 (KLHK, 2021). 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.

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: 116° 24' BT - 116° 32' BT
 0° 10' LS - 0° 17' LS
- b. Danau Melintang: 160° 15' BT - 160° 23' BT
 0° 10' LS - 0° 20' LS
- c. Danau Jempang : 160° 15' BT - 160° 23' BT
 0° 10' LS - 0° 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 Kecamatan Melak,
 Kabupaten Kutai Barat.
- Sebelah Timur : Kecamatan Muara Kaman,

Untuk mencapai wilayah Danau Kaskade Mahakam dari Kota Tenggarong ke Kecamatan Kota Bangun ± 80 km, dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat melalui jalan beraspal yang kondisinya cukup baik dalam waktu ± 2 jam, dapat juga ditempuh melalui Sungai Mahakam. Dari Kota Bangun menuju desa terjauh pada Danau Semayang, Danau Melintang dan Danau Jempang dapat dilakukan dengan menggunakan perahu dengan waktu kurang lebih selama tiga sampai empat jam. Apabila kondisi banjir, dari Danau Semayang dan Danau Melintang dapat diteruskan dengan perahu sampai ke Danau Jempang. Tetapi bila musim kemarau untuk mencapai Danau Jempang harus melalui Sungai Mahakam dari Kota Bangun dan membutuhkan waktu sekitar empat jam.

BAB II

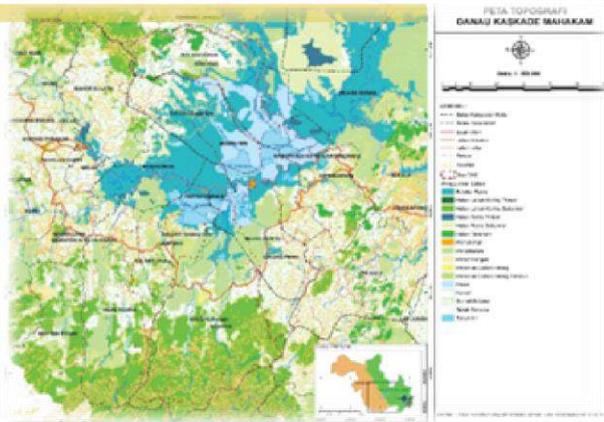
LAHAN BASAH DI DANAU KASKADE MAHAKAM



BAB II

LAHAN BASAH DI DANAU KASKADE MAHAKAM

Danau Kaskade Mahakam merupakan bagian lahan basah di DAS Mahakam dan bercirikan sebaga danau paparan banjir. Kondisi luasan lahan basah di DAS Mahakam dan kawasan Danau Kaskade Mahakam dapat digambarkan melalui Peta Topografi berikut ini.



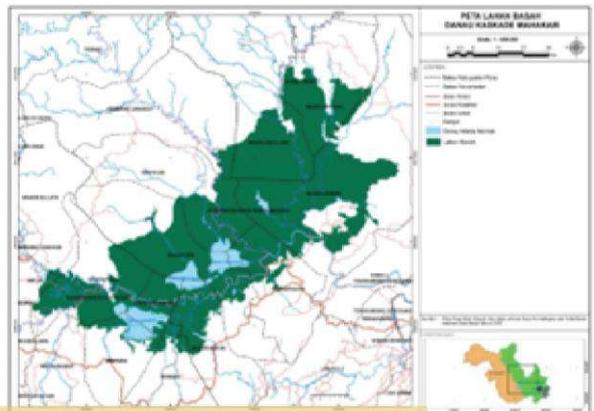
Gambar 2.1 Peta Topografi Danau Kaskade Mahakam

Lahan basah (*wetlands*) di Danau Kaskade Mahakam dan sekitarnya berupa 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 makhluk, 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 2.2 Peta Lahan Basah di DAS Mahakam Bagian Tengah



*Gambar 2.3 Kondisi Laban Basah di
Desa Muara Enggelam*



*Gambar 2.4 Kondisi Laban Basah di
Desa Semayang*

*Gambar 2.5 Kondisi Laban Basah
di Desa Kedang Muring*





Gambar 2.6 Kondisi Laban Basah di Kampung Muara Ohong (Danau Jempang) Saat Air Surut



Gambar 2.7 Sunset di Danau Semayang

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 ekologisnya 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).

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 (rumpun 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*).

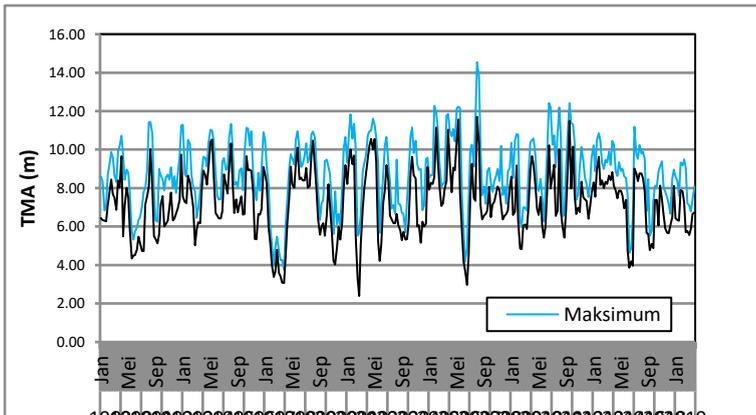
Perairan Danau Kaskade Mahakam mempunyai kedalaman relatif dangkal, tetapi luas permukaan airnya sangat besar sehingga curah hujan mempunyai arti yang penting dalam fluktuasi tinggi muka air. Selain curah hujan yang mempunyai pengaruh terhadap fluktuasi muka air danau adalah air yang berasal dari sungai-sungai yang masuk ke danau baik yang langsung dari Sungai Mahakam maupun dari daerah tangkapan air danau. Pada saat musim kemarau, kondisi air danau-danau pada umumnya hanya tersisa di alur-alur sungai yang sekaligus berfungsi sebagai jalur transportasi. Tetapi ketika musim penghujan air ketiga danau sangat sulit dibedakan dengan lingkungannya, semua lahan di sekitarnya tergenang bahkan dapat menyatu dengan Sungai Mahakam.

Pola fluktuasi tinggi muka air danau yang ekstrim ini berdampak buruk terhadap fungsi perairan danau sebagai habitat,

dimana bencana banjir kemungkinan besar menyapu bersih sumber daya habitat yang ada, sementara waktu surut yang cepat dengan periode kering yang lebih panjang tidak lagi sesuai dengan tatanan siklus hidup biota perairan yang harus dijalani. Perubahan fluktuasi air juga diduga merubah struktur vegetasi yang tumbuh di perairan danau.



Gambar 2.8 Pos AWLR di Desa Sangkuliman



Gambar 2.9 Fluktuasi Tinggi Muka Air Bulanan di Pos Duga Air Kota Bangun



Gambar 2.10 Peillscal di Muara Sungai Bongan (Desa Jantur)

Gambar 2.11 Jembatan Kayu (yang bisa ditutup dan dibuka) untuk Adaptasi Kondisi Banjir dan Surut





BAB III

KESATUAN HIDROLOGIS GAMBUT



BAB III

KESATUAN HIDROLOGIS GAMBUS

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 3.3 Kondisi Tutupan Laban Gambut di Hulu Desa Enggelam



Gambar 3.4 Kondisi Sungai Enggelam di Desa Enggelam (Warna Air Merah Coklat Kebitaman, dengan PH antara 2-4)



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.

Tabel 3.1 Kesatuan Hidrologis Gambut di DKM dan Sekitarnya

No	Nama	Kode	Kabupaten	Luas (ha)	SubDAS
1	KHG Sungai Belayan - Sungai Kelinjau	KHG.64.02-08.01	Kutai Kartanegara, Kutai Timur	109.804	Belayan-Kedang Kepala
2	KHG Sungai Belayan - Sungai Melintang	KHG.64.02.01	Kutai Kartanegara	46.005	Belayan, Kahala dan Enggelam
3	KHG Sungai Jempang - Sungai Kedangpahu	KHG.64.07.02	Kutai Barat	15.624	Ohong, Kedang Pahu
4	KHG Sungai Kedangyantau - Sungai Sabintulung	KHG.64.02.02	Kutai Kartanegara	37.930	Kedang Rantau, Sabintulung
5	KHG Sungai Kedupan - Sungai Layah	KHG.64.02-07.01	Kutai Barat, Kutai Kartanegara	10.542	Enggelam, Mahakam
6	KHG Sungai Kelinjau - Sungai Kedangyantau	KHG.64.02-08.02	Kutai Kartanegara, Kutai Timur	31.279	Kedang Kepala, Kedang Rantau
7	KHG Sungai Mahakam - Sungai Kedangpahu	KHG.64.07.01	Kutai Barat, Kutai Kartanegara	20.418	Mhakam, Kedang Pahu
8	KHG Sungai Mahakam - Sungai Sabintulung	KHG.64.02.03	Kutai Kartanegara	12.905	Mhakam, Sabintulung
9	KHG Sungai Melintang - Sungai Layah	KHG.64.02-07.02	Kutai Barat, Kutai Kartanegara	43.563	Enggelam, Mahakam
Jumlah				328.000	

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) Kesatuan Hidrologis Gambut di Danau Kaskade Mahakam dan sekitarnya sangat terkait erat dengan dinamika ekosistem dengan Danau Kaskade Mahakam, terutama dari aspek perikanan dan produktivitasnya. Namun saat ini terdapat permasalahan di Kesatuan Hidrologis Gambut yang akan berdampak pada ekosistem di Danau Kaskade Mahakam, diantaranya:
 - a. KHG belum dipetakan secara rinci sehingga informasi karakteristik kedalaman, sifat dan sebarannya belum tersedia. Dikuatirkan akibat keterbatasan informasi ini perubahan penggunaan lahan terutama alih fungsi lahan dari hutan gambut menjadi perkebunan sawit dan pemanfaatan lainnya terus meningkat. Apalagi terdapat beberapa KHG yang berhimpitan langsung dengan sempadan Danau Kaskade Mahakam.
 - b. Belum ada kebijakan pengelolaan KHG selain disebutkan untuk kawasan lindung dan kawasan budidaya.
 - c. KHG merupakan daerah rawan kebakaran lahan. Pada saar musim kemarau panjang yang diakibatkan iklim ekstrim El Nino, KHG di hulu atau tangkapan air Danau Kaskade Mahakam banyak yang terbakar sehingga sulit untuk pulih Kembali.
 - d. Eksploitasi ikan yang berlebihan dan menggunakan peralatan yang illegal. KHG merupakan daerah pemijahan dan persembunyian ikan terutama ikan rawa. Penggunaan stroom dan racun dapat merusak siklus ikan pada akhirnya berdampak buruk terhadap persediaan ikan di Danau Kaskade Mahakam.



Gambar 3.5 Kegiatan Pengolahan Ikan di Desa Semayang



Gambar 3.6 Alat Tangkap Ikan Di Hulu Desa Tububan

- e. Penebangan pohon di KHG juga akan merusak sistem alami yang ada yang cenderung fragile (sulit pulih). Berkurangnya pepohonan seperti kahoi, terentang, julma, jelutong, dan sebagainya berpengaruh terhadap kesehatan ekosistem KHG dan kehidupan fauna yang berdiam di habitat tersebut.

BAB IV

- *FLORA DI DANAU
KASKADE MAHAKAM*



BAB IV

FLORA DI DANAU KASKADE MAHAKAM

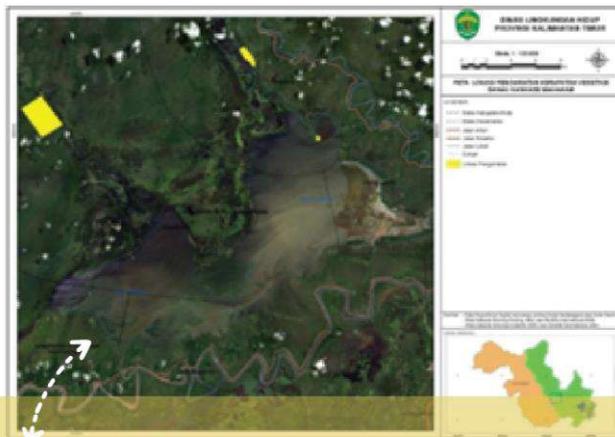
Di kawasan Jempang, Danau Semayang dan Danau Melintang ditemukan berbagai marga dan spesies tumbuhan yang berasosiasi membentuk vegetasi pada beberapa tipe habitat. Vegetasi di kawasan danau memiliki karakter yang khas serta menunjukkan pengaruh dan interaksi dengan lingkungan perairan yang dinamis. 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 (*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.

Penempatan plot vegetasi secara *purposivedengan* dapat mewakili inventarisasi tumbuhan secara menyeluruh di wilayah kaskade Mahakam (Gambar 4.1). 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 4.1 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*).

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.

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 reinghas*. 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. reinghas* 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.

Tabel 4.1 Indeks Nilai Penting (INP) Pohon di Hutan Riparian Danau di Desa Semayang, Kabupaten Kutai Kartanegara

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 tubijera</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 gedebe</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:

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 (rumpun 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.

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 4.2 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 amoenum</i> Chodat	0.60	0.2	3.12	0.78	1.64	5.37		
9	Rengas (<i>Gluta rengas</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	Bengkal (<i>Nuclea 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.

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-semipadan 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 ghaesembila*), bengalon (*Lepisanthes alata*), kenanga (*Cananga odorata*) dan asam repeh (*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 4.3 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 gbaesebillia</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>Apomsa</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

Famili	Spesies	Stasiun		Persentase (%)		Total (%)
		1	2	1	2	
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* (*Mytragyna 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.



Gambar 4.2 Rengas (Gluta rengbas)



Gambar 4.3 Pohon Randu (Ceiba pentandra)



Gambar 4.4 *Shorea balangeran*



Gambar 4.5 Komunitas
Perupuk-Rengas



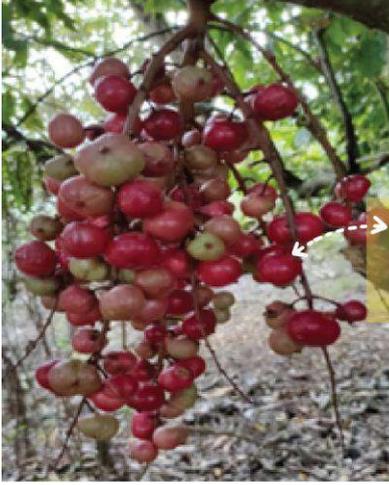
Gambar 4.6 Kedamba
(*Mytragyna speciosa*)



Gambar 4.7 Perepat (*Antidesma ghaemsembila*)



Gambar 4.8 Buah Perupuk (*Mallotus sumatranus*) yang umum dijumpai pada butan riparian Semayang.



Gambar 4.9 Buah Bengalun (*Lepisanthes alata*) yang bisa dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat oleh masyarakat Kutai

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 bembé (*Fimbristylis griffithii*) dan manggor (*Cyperus cephalotes*). Spesies-spesies gulma ditampilkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 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 4.4

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
6	Commelinaceae (6)	<i>Commelina nudiflora</i>	Hauran
7		<i>Commelina salicifolia</i>	Hauran
8		<i>Commelina nudiflora</i>	Hauran
9	Convolvulaceae (7)	<i>Ipomoea aquatica</i>	Kangkung
10		<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Kangkung laki
11		<i>Ipomoea triloba</i>	Kangkung hutan
12	Cyperaceae (8)	<i>Actinoscirpus grossus</i> (L.f.) Goetgh. & D.A. Simpson	Gelunggung
13		<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

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
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
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”

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
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*



Gambar 4.11 *Eichornia crassipes* sedang berbunga

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.

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.

Danau Melintang

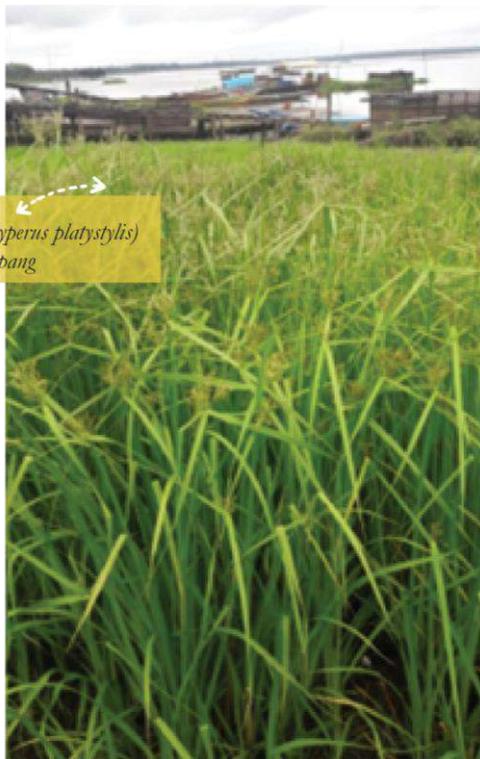
Spesies-spesies gulma yang ditemukan sangat bervariasi mengacu pada 10 spesies gulma penting di dunia, dan spesies gulma tersebut yang termasuk ditemukan di danau Melintang adalah *Eichornia crassipes*, *Hydrilla verticillata*, *Salvinia molesta* dan *Echinochloa crusgalli*. Sedangkan jika ditinjau berdasarkan 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” (rumput 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.

Gambar 4.12 Gulma manggor (*Cyperus platystylis*) di pinggir danau Jempang



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.



BAB V

FAUNA DI DANAU KASKADE MAHAKAM



BAB V

FAUNA DI DANAU KASKADE MAHAKAM

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 5.1 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 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).

Tabel 5.2 Daftar spesies mamalia yang termasuk kategori langka (Rare), terancam (*Threatened*) dan terancam punah (*Endangered*) serta endemik

No	Nama Ilmiah	Nama lokal	IUC N	CIT ES	P. 106	EN
1	<i>Macaca fascicularis</i>	keras	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	-	-
Jumlah			7	5	4	2

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

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 (Muchiarsyah 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 Arahan 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.

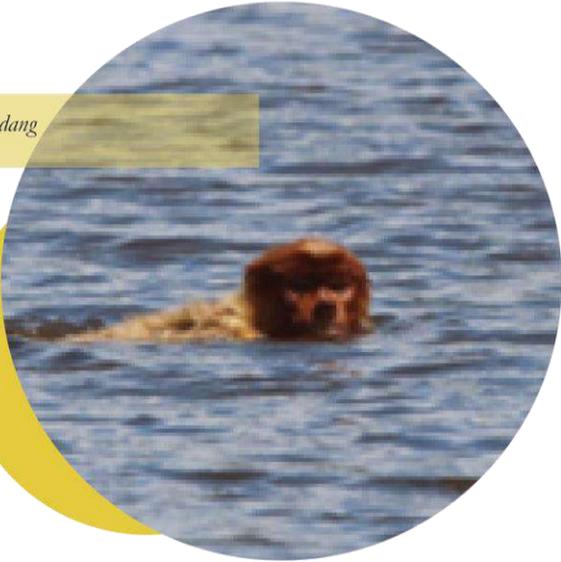
Berang-berang cakar kecil (*A. cinereus*) merupakan salah satu satwa lahan basah yang menurut IUCN 2021 masuk kategori *Vulnerable* (Wright *et al*, 2021) dan termasuk dalam Appendik I berdasarkan CITES, memiliki bentuk tubuh yang unik dan lucu, dan dijadikan sebagai duta konservasi lahan basah (Foster-Turley dan Markowitz 1982). *Amyx 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).



Gambar 5.1 Bekantan

Gambar 5.2 Bekantan Sedang Berenang



Gambar 5.3 Lutung Abu-Abu

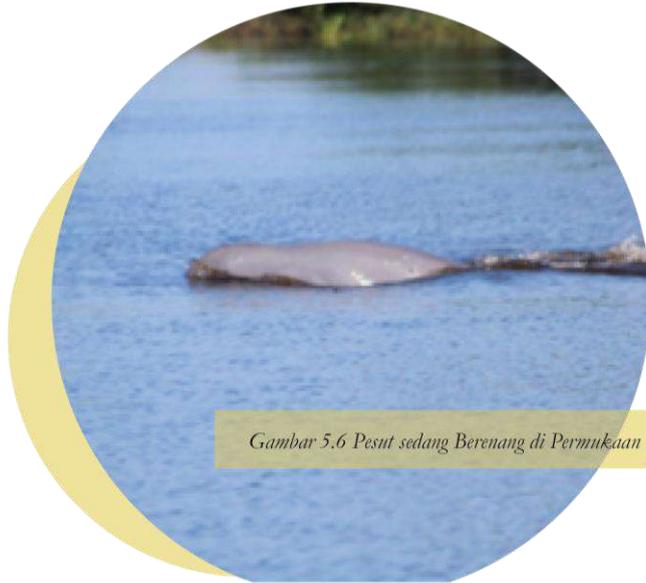




Gambar 5.4 Kerbau Kalang



Gambar 5.5 Pesut Sedang Menyemburkan Air



Gambar 5.6 Pesut sedang Berenang di Permukaan

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 5.3 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 tibia</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 balasienis</i>	Walet-palem asia
12	Ardeidae (7)	<i>Ardea alba</i>	kojo
13		<i>Ardea purpurea</i>	cangak merah
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

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama lokal
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 paradisiensis</i>	Srigunting batu
39	Estrildidae (18)	<i>Lonchura fuscans</i>	pipit
40	Eurylaimidae (19)	<i>Cymbirhynchus macrorhynchus</i>	sempur hujan sungai

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama lokal
41	Falconidae (20)	<i>Microhierax fringillarius</i>	Alap-alap capung
42	Halcyonidae (21)	<i>Pelargopsis capensis</i>	pekaka emas
43	Hirundinidae (22)	<i>Hirundo tabitica</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
55		<i>Chrysoplegma miniaceum</i>	Pelatuk merah
56		<i>Dryocopus javensis</i>	pelatuk ayam
57	Psittacidae (30)	<i>Psittacula longicauda</i>	Betet ekor panjang
58		<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

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama lokal
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 birundinaceus</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. Perbedaanannya, 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 (*Haliaeetus indus*), elang brontok (*Spizæetus 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 mamalia tetapi juga berperan penting sebagai habitat bagi burung-burung karena memiliki vegetasi yang khas dan berkontribusi sebagai tempat tinggal, mencari makan dan berbiak.

Tabel 5.4 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	-
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	-

No	Nama Ilmiah	Nama lokal	IUCN	CITES	P. 106	EN
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: Appendix 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 cirrhatu*), 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 cirrhatu*), kojo (*Ardea alba*), Bambang coklat (*Ixobrychus*

eurhythmus), Aco hitam (*Ixobrychus flavicollis*), Kangkareng perut putih (*Anthracoceros albirostris*), burung baru (*Leptoptilos javanicus*), Alap-alap capung (*Microbierax 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.

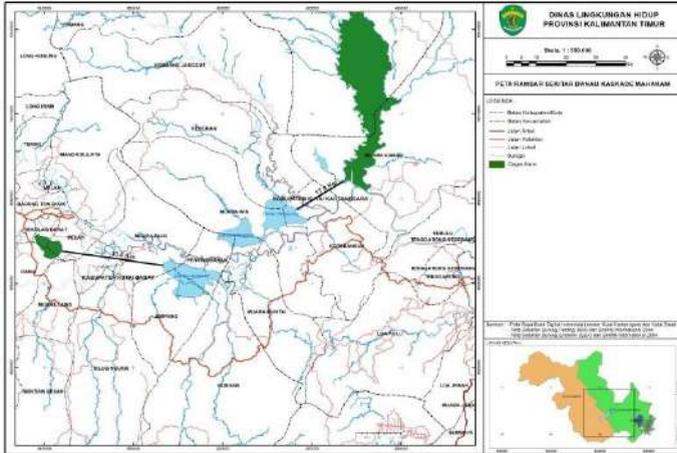
Lahan riparian Danau Kaskade Mahakam secara keseluruhan merupakan habitat bangau tongtong. Mereka adalah spesies burung penyendiri (*soliter*) kecuali pada saat musim kawin. Penyebaran burung ini terbilang sangat luas, mereka sering ditemukan di sekitaran sungai besar dan danau di dalam wilayah hutan. 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 Panggung *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 5.7 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).



Gambar 5.8 Bangun Tong-Tong



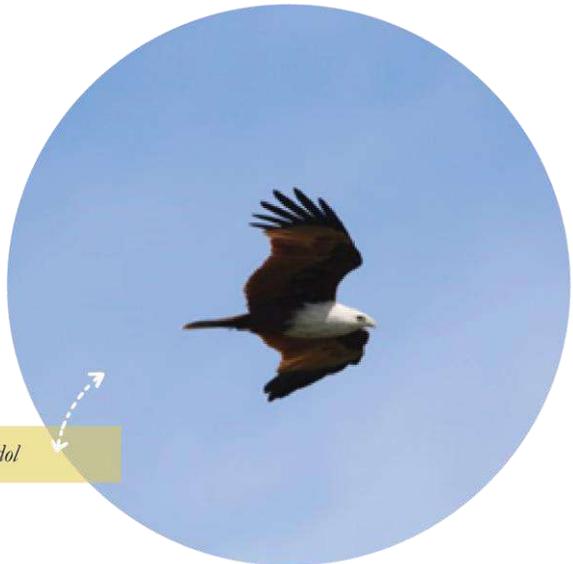
Gambar 5.9 Dara Laut Kumis



Gambar 5.10 Dara Laut Sayap Putih



Gambar 5.11 Blekok Savab



Gambar 5.12 Elang Bondol



Gambar 5.13 Kuntul Kecil



Gambar 5.14 Elang Ikan Kepala Kelabu



Gambar 5.15 Kowak Malam Kelabu

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 5.5 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

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
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>Osteocillus repang</i> Popta, 1904	Repang
16		<i>Osteocillus haseltii</i> Valenciennes, 1842	Curing/Puyau
17		<i>Osteocillus 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

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
21		<i>Nematobramis everetti</i>	Seluang batang
22		<i>Rasbora lateristriata</i>	Seluang Sungai
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 boevenii</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, 1786	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

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
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 (*Osteocillus repang*), seluang (*Rasbora argyrotaenia*) dan kendra (*Thynnichthys vaillanti*). Ikan repang dan kendra

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*).

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.



Gambar 5.16 Biawan

Tabel 5.6 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



Gambar 5.17 Repang



Gambar 5.16 Patin (Pulutan)



Gambar 5.19 Kelabau



Gambar 5.5 Belida

BAB VI

PERMASALAHAN DAN SARAN



BAB VI

PERMASALAHAN DAN SARAN

Permasalahan

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.

Saran Upaya Perlindungan terhadap Keanekaragaman hayati

Beberapa upaya dalam pelestarian habitat mamalia serta langkah atau aksi yang disepakati oleh penggiat konservasi terkait *O. brevirostris* (Smith & Reeves 2000; Krebs *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 melibatkan 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) Menjaln 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 himbuan dengan pembuatan *sign board*. Pada areal *feeding* (makan) *O. brevis* 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.



BAB VII

● *PENUTUP*



BAB VII

PENUTUP

Danau Kaskade Mahakam merupakan bagian lahan basah di DAS Mahakam dan bercirikan sebagai danau paparan banjir. 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.

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.

Begitu pentingnya lahan basah dan tingginya kekayaan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam, maka sangat tepat Danau Kaskade Mahakam disebut memiliki fungsi strategis dari aspek lingkungan, ekonomi dan sosial budaya dan ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Provinsi Kalimantan Timur dan sebagai salah satu dari 15 Danau Prioritas Nasional sesuai Perpres 60 Tahun 2021. Oleh karena itu sudah selayaknya Danau Kaskade Mahakam dikelola dengan perhatian, komitmen dan keterpaduan yang tinggi. Semoga buku ini bermanfaat memberikan informasi yang cukup tentang kondisi lahan basah dan keanekaragaman hayati di Danau Kaskade Mahakam. Terima kasih.

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.
- GIZ PROPEAT. 2021. Kajian Cepat Kesesuaian Lahan Gambut untuk Budidaya dan Restorasi: Desa Minta, Desa Muara Enggelam, dan Desa Muhuran, Kalimantan Timur.
- GIZ-KLHK-Pemprov Kaltim. 2022. Keanekaragaman Hayati dan Ekologi Perairan Kawasan Hidrologis Gambut Mahakam Tengah Provinsi Kalimantan Timur. GIZ Kalimantan Timur. Samarinda.

- Gonner C, S Schwarz, Budiono, D Krebs and A Soeyitno. 2014. Waterbird Population Dynamics in the Middle Mahakam Wetlands of East Kalimantan over 23 years. *Kukila* 17 (2): 2-41
- Gönnner, 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
- Gönnner, 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, Benjamin 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 Fakhruddin, 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 Laban 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, Kusniansingih, L. br Sinulingga. 1996. Ekosistem Lahan Basah Indonesia. Bogor: Wetland International.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur. 2018. Rencana Pengelolaan Danau Kaskade Mahakam. Samarinda.
- 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.