Laporan Teknis 2022

Peatland Management and Rehabilitation Project (PROPEAT)

KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN EKOLOGI PERAIRAN KAWASAN HIDROLOGIS GAMBUT MAHAKAM TENGAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

kerja sama jerman
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

implemented by:
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Judul: Keanekaragaman Hayati Akuatik dan Ekologi Perairan Kawasan Hidrologis Gambut Mahakam Tengah Provinsi Kalimantan Timur

Diterbitkan oleh:

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Registered offices Bonn and Eschborn, Germany

Peatland Managament and Rehabilitation Project

Kantor Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur
Jalan Kesuma Bangsa, Samarinda
Provinsi Kalimantan Timur 75121
Phone +62 (541) 741766

Kantor Badan Perencanaan Daerah Kalimantan Utara
Jl. Agathis, Tanjung Selor Hilir, Tanjung Selor
Provinsi Kalimantan Utara 77216
Phone +62 (552) 203388

Bekerjasama sama dengan:

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Republik Indonesia

Tim Peneliti:

Iwan Suyatna
Komsanah Sukarti
Henny Pagoray

Kontributor:

Arif Data Kusuma
Tunggul Butarbutar

Kredit Foto

Donny Fernando, National Geographic Indonesia (Cover)

Dicetak dan didistribusikan oleh: PROPEAT, Mei 2022

PROPEAT merupakan program yang dilaksanakan bersama oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia dan GIZ, dengan didanai Kementerian Federal Jerman untuk Kerja Sama Ekonomi dan Pembangunan (BMZ)

Penafian: **Pandangan dan pendapat yang diungkapkan dalam publikasi ini adalah dari penulis dan tidak selalu menggambarkan kebijakan resmi atau posisi GIZ atau Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia**

Keanekaragaman Hayati Akuatik dan Ekologi Perairan Kawasan Hidrologis Gambut Mahakam Tengah, Provinsi Kalimantan Timur

Mei 2022

KATA PENGANTAR

GIZ PROPEAT merupakan kerjasama antara Pemerintah Federal Jerman dengan Pemerintah Indonesia, dalam rangka mendukung Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur serta Pemerintah Kalimantan Utara dalam Mendorong Tata guna (pengelolaan) lahan pada ekosistem gambut dan lahan basah di Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara lebih berkelanjutan secara ekologis melalui perencanaan integratif, mempromosikan prinsip pengelolaan dan perlindungan berkelanjutan, pengembangan kapasitas dan mendiseminasikan pembelajaran dan praktik baik ke semua kalangan

Lingkup dukungan dari GIZ PROPEAT pada dasarnya mulai dari pengembangan informasi dasar, fasilitasi pengembangan kebijakan, dukungan terhadap implementasi pengelolaan konsep tata guna lahan berkelanjutan, pengembangan ekonomi alternatif dan mata pencaharian dengan konsep ramah lingkungan, riset aksi, dan diseminasi berbagai pengetahuan terkait isu perlindungan dan pengelolaan gambut berkelanjutan.

Salah satu hamparan wilayah bergambut di Provinsi Kalimantan Timur yang dikenal dengan sebutan lanskap Mahakam Tengah. Sebagai ekosistem gambut yang kompleks karena terdiri dari berbagai jenis tutupan lahan, maka lanskap Mahakam Tengah ini juga memiliki kompleksitas keanekaragaman hayati baik terestrial maupun akuatik. Danau, sungai dan lingkungan rawa gambut yang berada di lanskap Mahakam Tengah, merupakan habitat bagi berbagai flora dan fauna endemik yang saat ini beberapa sudah berada dalam kondisi yang terancam keberadaannya.

Penelitian tentang aset keanekaragaman hayati di ekosistem akuatik dalam lanskap Mahakam Tengah ini dilakukan dalam rangka untuk mengidentifikasi potensi serta aset keanekaragaman hayati akuatik, mengetahui kualitas air gambut di lanskap Mahakam Tengah, dan menganalisis status kualitas air gambut berdasarkan berbagai regulasi daerah dan nasional.

Dengan mengetahui berbagai aspek kajian utama tersebut, maka diharapkan akan mendapatkan gambaran yang menyeluruh secara makro dan mikro terkait aset keanekaragaman hayati khususnya dari kawasan perairan di lanskap Mahakam Tengah. Sehingga juga akan menjadi masukan bagi pengembangan kebijakan terkait dengan perlindungan dan pengelolaan kawasan perairan di lanskap Mahakam Tengah, dan mendorong praktik pengelolaan yang berkelanjutan dengan mengedepankan partisipasi masyarakat.

Publikasi ini diharapkan juga dapat menjadi referensi dari berbagai kalangan baik di tingkat nasional, provinsi dan kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Timur dalam rangka mempromosikan perlindungan dan pengelolaan gambut berkelanjutan.

Samarinda, Mei 2022

Tunggul Butarbutar
Principal Advisor

DAFTAR ISI

Kata Pengantar i
Daftar Isi ii
Daftar Tabel iv
Daftar Gambar v
Daftar Singkatan vii

Bab I: Pendahuluan
I.1. Latar Belakang 1
I.2. Maksud dan Tujuan 2
I.3. Ruang Lingkup Penelitian 2

Bab II: Metodologi Penelitian
II.1. Lingkup dan Waktu Penelitian 3
II.2. Tahapan Penelitian 3
II.3. Metode/Teknik Survei 3

Bab III: Teknik Analisis Data
III.1. Analisis *Catch Per-Unit Effort (CPUE)* 12
III.2. Kualitas Air 12
III.3. Indeks Diversitas 13
III.4. Metode dan Teknik Identifikasi Ikan 15

Bab IV: Hasil dan Pembahaan Hasil Survei Lapangan
IV.1. Biodiversitas Ikan 16
IV.2. Keanekaragaman Biota 24
IV.3. Kualitas Air 27
IV.4. Parameter Fisika 30
IV.5. Parameter Kimia Anorganik 33
IV.6. Parameter Kimia Mikro Biologi 50
IV.7. Parameter Kimia Organik 50

Bab V: Hasil Penelitian Terkait Plankton
V.1. Komposisi Plankton 53
V.2. Indeks Keanekaragaman, Indeks Keberagaman dan Dominansi Plankton 55

Bab VI: Hasil Penelitian Terkait Benthos

VI.1. Hasil Penelitian Secara Umum 59
VI.2. Indeks Keseragaman 61
VI.3. Indeks Dominansi 62

Bab VII: Kondisi Lingkungan Dalam Wilayah Penelitian dan Permasalahannya
VII.1. Sifat Fisik Air 64
VII.2. Permasalahan Lingkungan Akuatik dan Ekologi 67
VII.3. Solusi 69

Bab IX: Kesimpulan dan Rekomendasi 70

Daftar Pustaka 71

BAB I: PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Hutan tropis lembab *(tropical rain forests)* adalah terminologi untuk menyebut hutan yang berada di antara lintang 10°LU dan 10°LS (Val dkk, 2006). Terminologi ini sudah muncul sejak tahun 1898 yang menunjukkan hutan khas yang hanya sekitar 7,0% dari luas planet bumi, tetapi ekosistem khas tersebut menghidupi sekitar setengah dari total kekayaan spesies dunia yang hidup di kawasan ekosistem ini (Gallery, 2014). Provinsi Kalimantan Timur yang dilewati garis equator (khatulistiwa) juga terletak di antara lintang 2°34'23"LU dan 2°44'14"LS, dan oleh karena itu Provinsi Kalimantan Timur juga memiliki wilayah yang disebut sebagai 'Hutan Tropis Lembab'.

Secara administratif, Provinsi Kalimantan Timur memiliki luas wilayah sekitar 127.346,92 km^2 (BPS Kalimantan Timur dalam Angka, 2017). Provinsi Kalimantan Timur memiliki tujuh (7) kabupaten dan tiga (3) kota dimana Kabupaten Kutai Timur merupakan kabupaten terluas (24,38%), disusul dengan Kabupaten Kutai Kartanegara (20,41%) sebagai kedua terluas sementara Kota Bontang (0,13%) adalah yang memiliki luas wilayah terkecil.

Selain laut, maka perairan tawar di Provinsi Kalimantan Timur memiliki peranan penting dalam pembangunan ekonomi yang berbasiskan kepada sumberdaya ikan (SDI). Sungai Mahakam yang berasosiasi dengan daerah banjiran (*flood plains*) seperti Danau Semayang, Danau Melintang, Danau Siran dan danau lainnya merupakan sungai terbesar dan terpanjang mencapai lebih dari 900 km di Provinsi Kalimantan Timur (Suyatna dkk, 2017).

Di Indonesia, gambut merupakan tempat utama perkembang biakan ikan (*breeding grounds*) dan sebagai sumber ikan konsumsi domestik juga untuk kebutuhan ekspor (Giesen dan Sukotjo 1991 dan MacKinnon dkk 1996 dalam Chokkalingam dkk, 2005.). Menurut Finlayson dkk (2018), yang disebut dengan daerah gambut adalah ekosistem yang dicirikan adanya penumpukan bahan organik yang berasal dari proses pelapukan bagian tumbuhan dalam kondisi air jenuh (*water saturation)*.

Di Provinsi Kalimantan Timur, lahan basah dan gambut terbesar berada di Kabupaten Kutai Kartanegara. Secara geografis, keberadaan lahan basah dan gambut di Kabupaten Kutai Kartanegara ini tersebar dari kawasan Delta Mahakam hingga ke Hulu Mahakam terutama di Mahakam Tengah sekitar Kota Bangun. Diversitas ikan *(biodiversity*) lahan basah muara di sekitar hutan gambut Delta Mahakam telah dipelajari antara lain oleh Suyatna dkk (2010) khususnya tentang ikan dasar *(demeral fish*), studi Suyatna dkk (2017a) dilakukan sekitar 50 km ke arah darat dari delta di Sungai Mahakam dan Suyatna dkk (2017b) yang mempelajari spesies ikan laut di Sungai Mahakam dan perairan daerah banjiran di Hulu Mahakam Tengah.

Christensen (1992) berhasil mengidentifikasi 147 spesies ikan di Mahakam Tengah, dimana beberapa di antaranya melakukan proses migrasi seperti *Helostoma temmincki, Leptobarbus hoevenii, Puntius schwanenfeldii* dan *Thynnichthys vaillanti*. Studi Pham-Van dkk (2016) menunjukkan bahwa di antara tahun 1980-1987, diketahui kondisi kualitas air sungai besar stabil tetapi tidak dalam waktu yang lama. Sementara kondisi ekosistem lainnya seperti danau dan rawa menunjukkan kondisi airnya yang fluktuatif, dan beberapa sungai besar memiliki sistem delta-danau- sungai yang terinterkoneksi dengan daerah banjiran (*floodplain)*.

Saat ini, Sungai Mahakam sudah sangat lama mengalami tekanan dari berbagai aktifitas yang berada di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Mahakam termasuk perairan daerah banjiran (danau dan rawa) yang memiliki SDI potensial khususnya di Hulu Mahakam. Hal ini merupakan dampak/resiko pembangunan ekonomi daerah baik yang disebabkan secara langsung (budidaya ikan karamba) oleh

masyarakat maupun tidak langsung yang disebabkan oleh aktivitas perusahaan-perusahaan yang mendapatkan izin konsesi di sekitar wilayah DAS Mahakam.

I.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan dari penelitian 'Inventarisasi Biodiversitas Akuatik dan Ekologi Perairan Daerah Gambut di lanskap Mahakam Tengah Kalimantan Timur' (*Inventory of Aquatic Biodiversity and Ecology of Hydrological Peatland unit in the Middle Mahakam, East Kalimantan*) dikonseptualisasikan sebagai berikut:

1. Mengidentifkasi biodiversitas akuatik di lanskap gambut Mahakam Tengah Provinsi Kalimantan Timur
2. Mengidentifikasi kualitas air perairan gambut dan sekitarnya di lanskap gambut Mahakam Tengah Provinsi Kalimantan Timur
3. Menganalisis status kualitas perairan gambut saat ini di lanskap gambut Mahakam Tengah Provinsi Kalimantan Timur

I.3. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Penelitian ini meliputi kajian dari biota akuatik perairan Mahakam Tengah terutama *plankton* (*fitoplankon, zooplankton*), benthos dan ikan.

BAB II: METODOLOGI PENELITIAN

II.1. LINGKUP DAN WAKTU PENELITIAN

Survei sumberdaya biodiversitas akuatik dan ekologi perairan daerah gambut di lanskap Mahakam Tengah Kalimantan Timur *(Inventory of Aquatic Biodiversity and Ecology of Hydrological Peatland unit in the Middle Mahakam, East Kalimantan)* dilaksanakan antara bulan Desember 2020 sampai dengan Februari 2021 di kawasan gambut Mahakam Tengah Kabupaten Kutai Kartanegara.

Parameter untuk pengukuran kualitas air dianalisis di Laboratorium Kualitas Air, sedangkan proses identifikasi ikan dilakukan di Laboratorium Hidrooseanografi di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

II.2. TAHAPAN PENELITIAN

I.2.1. Tahapan Pra-Survai

Sebelum dilakukan proses pengambilan sampel dan proses pengamatan dan hidrometri, maka terlebih dahulu dilaksanakan kegiatan pra-survei mengingat wilayah Mahakam Tengah ini cukup luas dan diperlukan proses menentukan lokasi. Baik lokasi untuk pengambilan sampel air maupun sampel ikan dan pengukuran parameter ukur lainnya (kecerahan air, kedalaman air, kecepatan arus), telah dilakukan di antara tanggal 26-29 Desember 2020 di lanskap Mahakam Tengah khususnya sekitar Kota Bangun di Kabupaten Kutai Kartanegara.

I.2.2. Tahapan Pengambilan Sampel Air, Ikan dan Hidrometri

Kegiatan pengambilan sampel dari air, substrat dasar, sampel ikan dan proses pengamatan serta pengukuran kedalaman air, kecepatan arus, kecerahan dan tinggi level permukaan sungai pada periode pertama dilakukan antara tanggal 1-4 Januari 2021.

Sementara pengambilan sampel periode kedua dilakukan antara tanggal 19-22 Januari 2021, sementara periode ketiga dilakukan antara tanggal 13-16 Februari 2021. Khusus untuk pengukuran hidrometri makan dilaksanakan proses penelitian *in situ* (di tempat) yaitu di lanskap Mahakam Tengah khususnya di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara.

II.3. METODE/TEKNIK SURVAI

II.3.1. Pengambilan Sampel Air dan Substrat Dasar

Pengambilan sampel air dilakukan di 18 titik yang tersebar mulai dari Sungai Enggelam yang teridentifikasi dekat dan bahkan merupakan perairan lahan gambut yang airnya berwarna coklat pekat tetai nampak berwarna hitam di badan sungai (*peatland*), sampai ke Sungai Siran yang juga termasuk kawasan lahan gambut. Selain di kedua sungai tersebut maka sampel penelitian juga diambil di Sungai Mahakam, Sungai Pela, Sungai Melintang, Danau Semayang, Danau Melintang dan dan Danau Siran.

Sampel air yang diambil dan dianalisis di laboratorum diambil dengan menggunakan jerigen bervolume 5 liter serta tidak menggunakan pengawet. Untuk analisis plankton diperlukan sampel air sebanyak 100 liter, yang diambil menggunakan ember 10 liter kemudian dituangkan terlebih dahulu ke dalam Plankton Net T180 untuk dilakukan penyaringan. Air yang tersisa serta tertampung di dalam tabung lalu dimasukkan ke dalam botol sampel, dan diberi bahan pengawet lugol 5 tetes kemudian diberikan label kode.

Sementara untuk sampel untuk bentos diperlukan substrat dasar yang diambil menggunakan metode Petersen Grab, dimana substrat tersebut dimasukkan ke dalam *plastic clip* serta tidak diberi bahan pengawet hanya diberi kode saja.

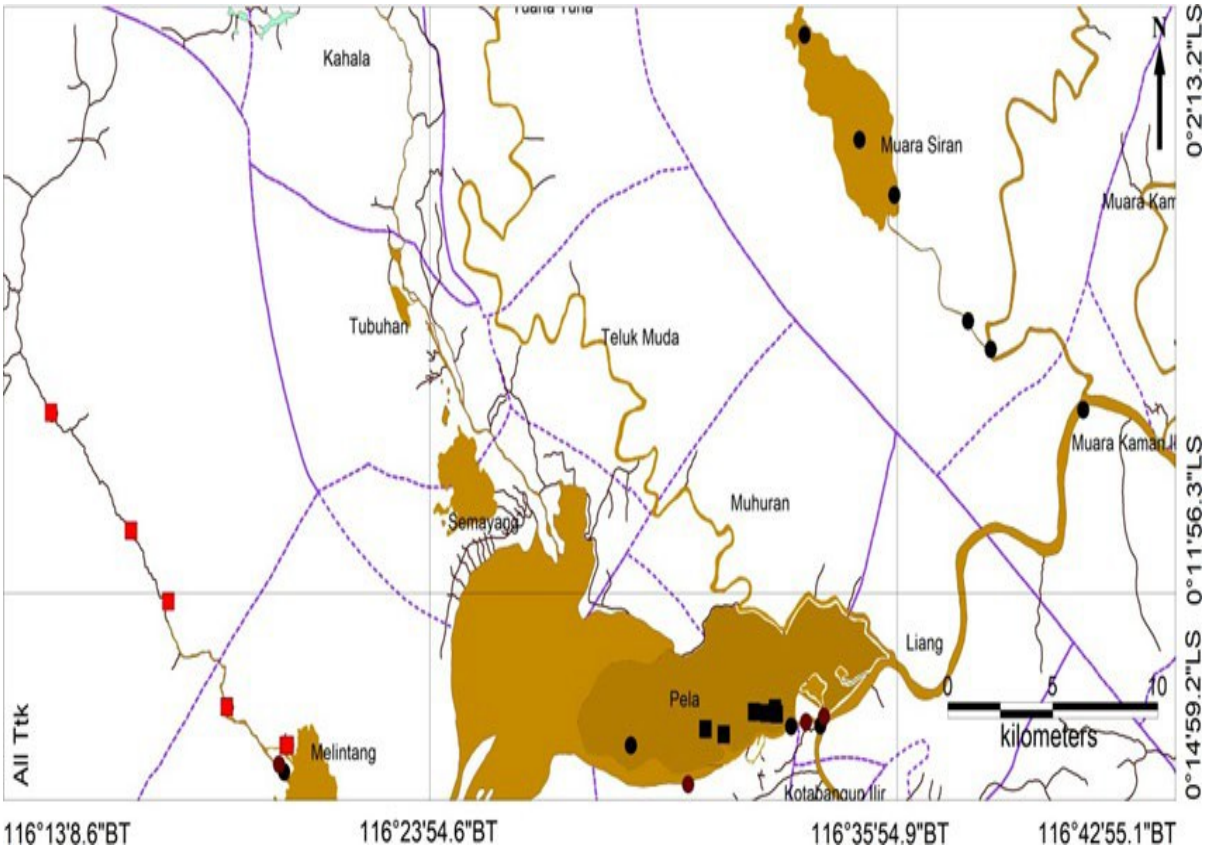
II.3.2. Pengambilan Sampel Ikan

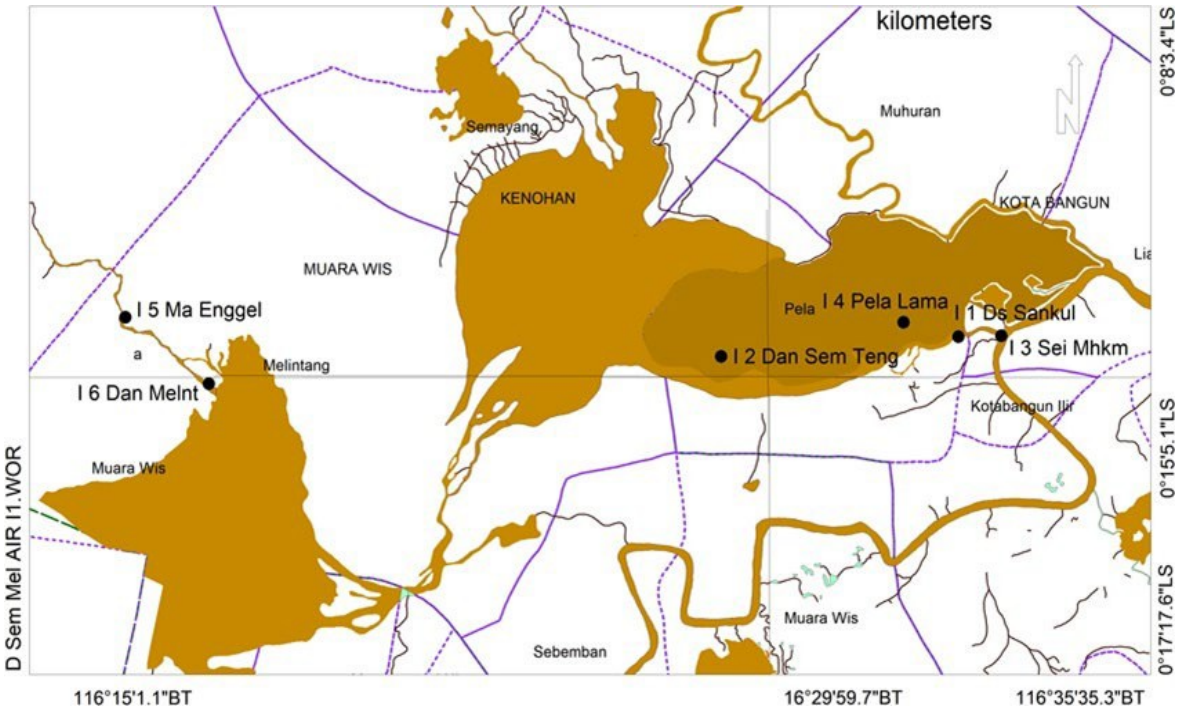
Wilayah pengambilan sampel ikan juga tersebar seperti sampel air mulai dari Sungai Enggelam yang teridentifikasi sebagai perairan lahan gambut yang airnya berwarna coklat pekat tetapi nampak berwarna hitam di badan sungai *(peatland),* sampai ke Sungai Siran yang juga termasuk lahan gambut. Selain di kedua sungai ini maka sampel ikan juga diambil dari Sungai Mahakam, Sungai Pela, Sungai Melintang, Danau Semayang, Danau Melintang dan Danau Siran.

Hanya sampel ikan yang berasal dari Sungai Kedang Kepala, Sungai Siran dan Danau Siran yang titik koordinatnya tidak tercatat, sementara yang lainnya dapat dilakukan pencatatan dan data secara lengkap disajikan dalam bagian selanjutnya.

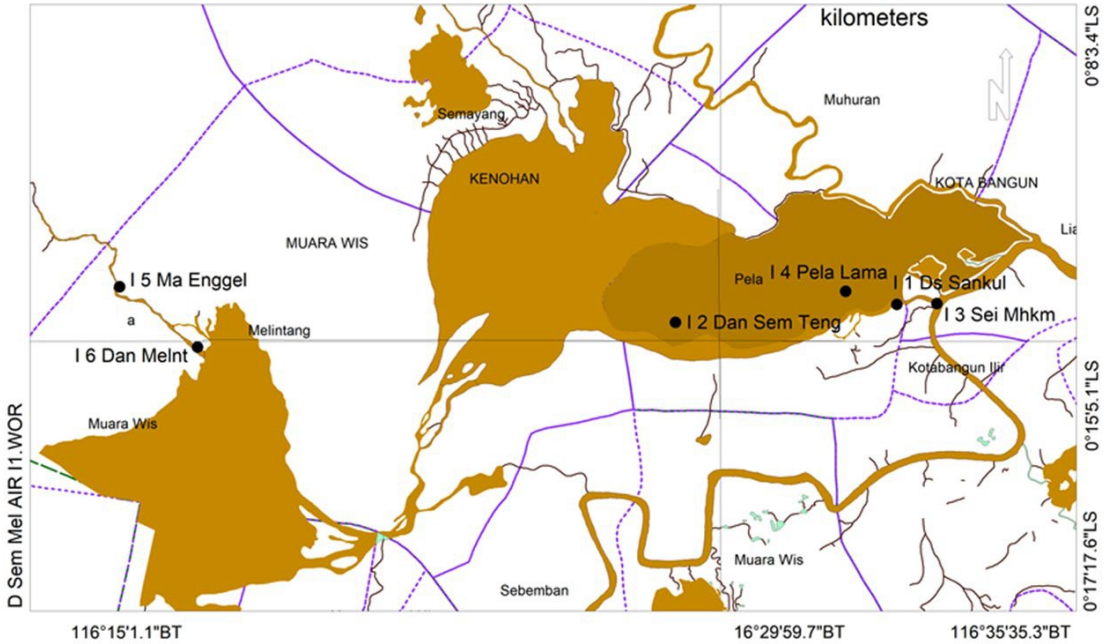
Secara umum, sebaran pengambilan baik sampel air maupun sampel ikan dapat dilihat dalam presentasi beberapa gambar sebagai berikut.

Gambar 1. Sebaran titik-titik pengambilan sampel air dan sampel ikan di lokasi survei di wilayah Mahakam Tengah, Kabupaten Kutai Kartanegara.

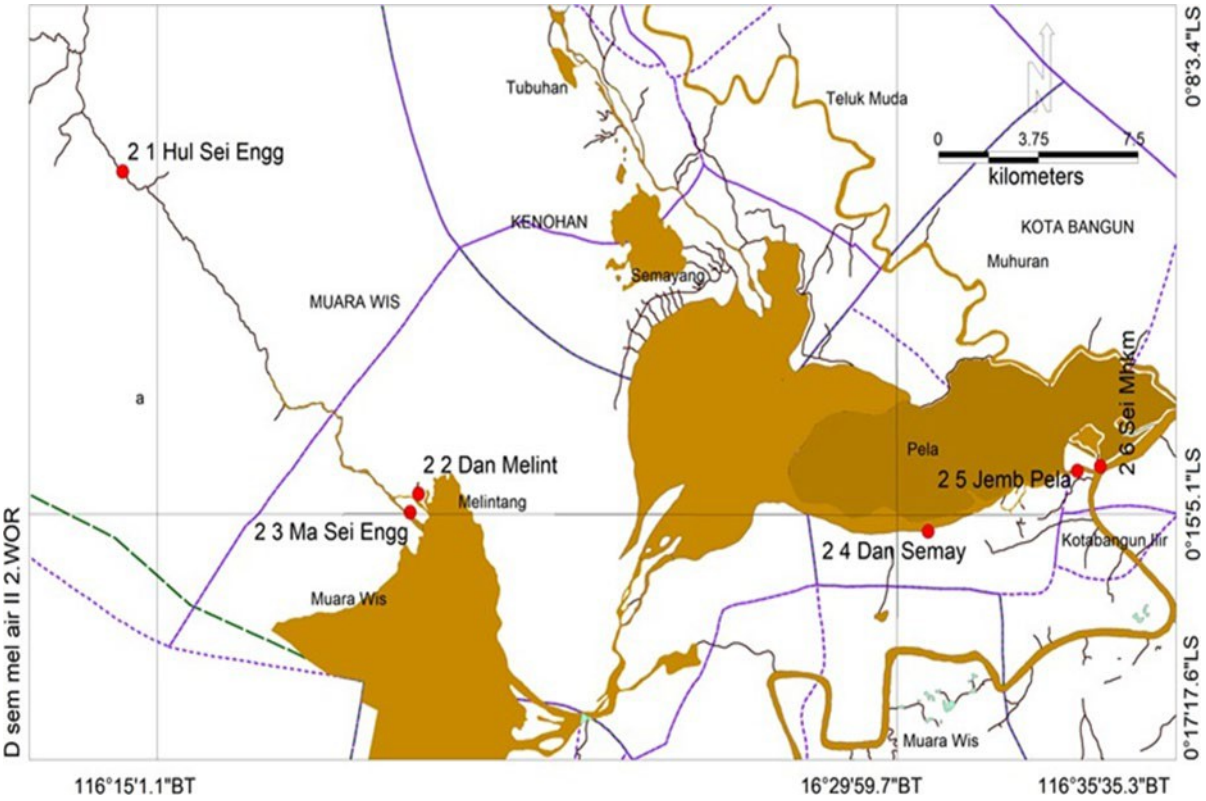




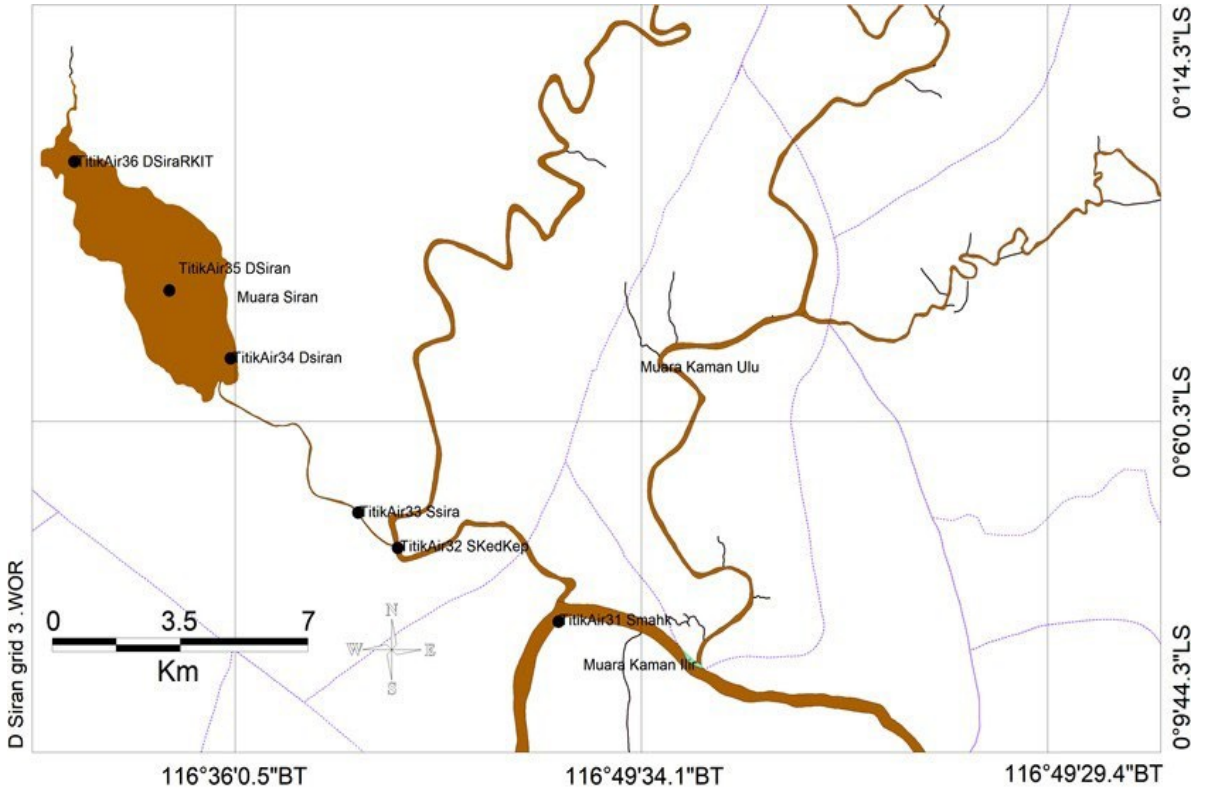
Gambar 2. Sebaran titik pengambilan sampel air untuk Periode Pertama dan Periode Kedua di Sungai Mahakam, Sungai Pela, Sungai Melintang, Sungai Enggelam, Danau Semayang dan Danau Melintang, Kabupaten Kutai Kartanegara.



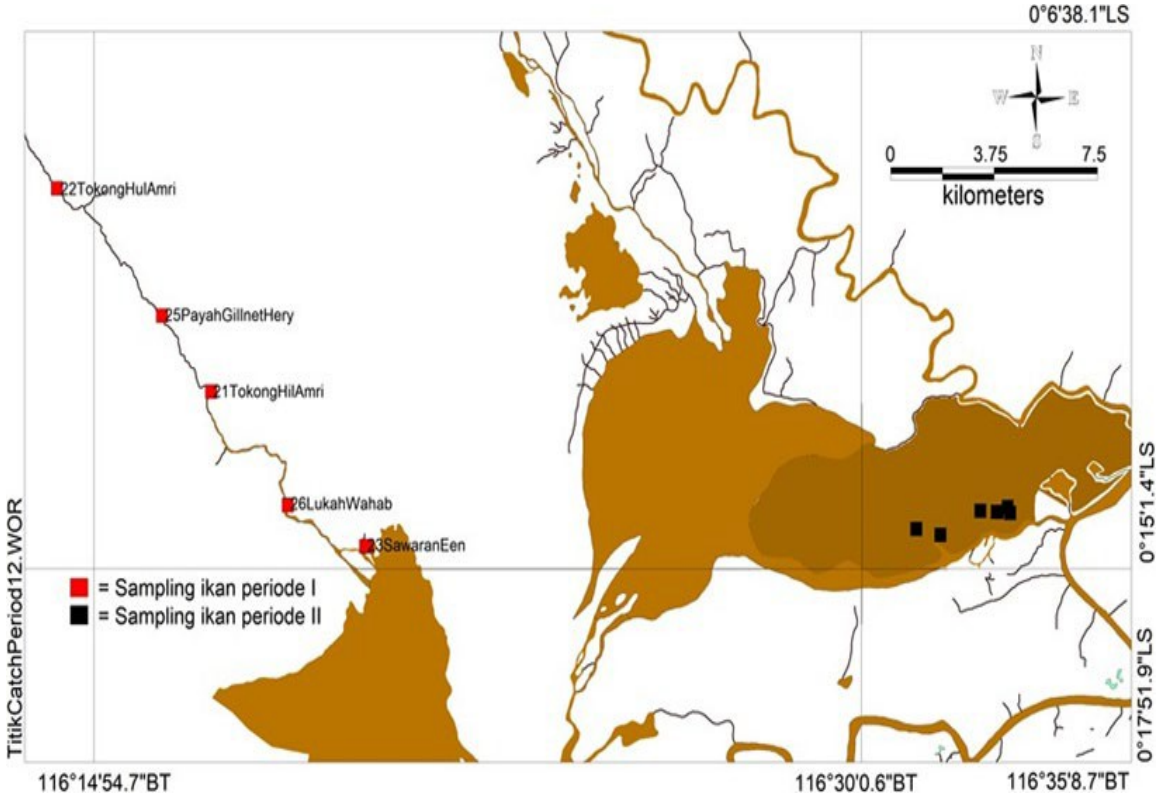
Gambar 3. Sebaran titik pengambilan sampel air untuk Periode Pertama di Sungai Mahakam, Sungai Pela/Desa Sangliman, Danau Semayang, Danau Melintang dan Sungai Enggelam di Kutai Kartanegara.



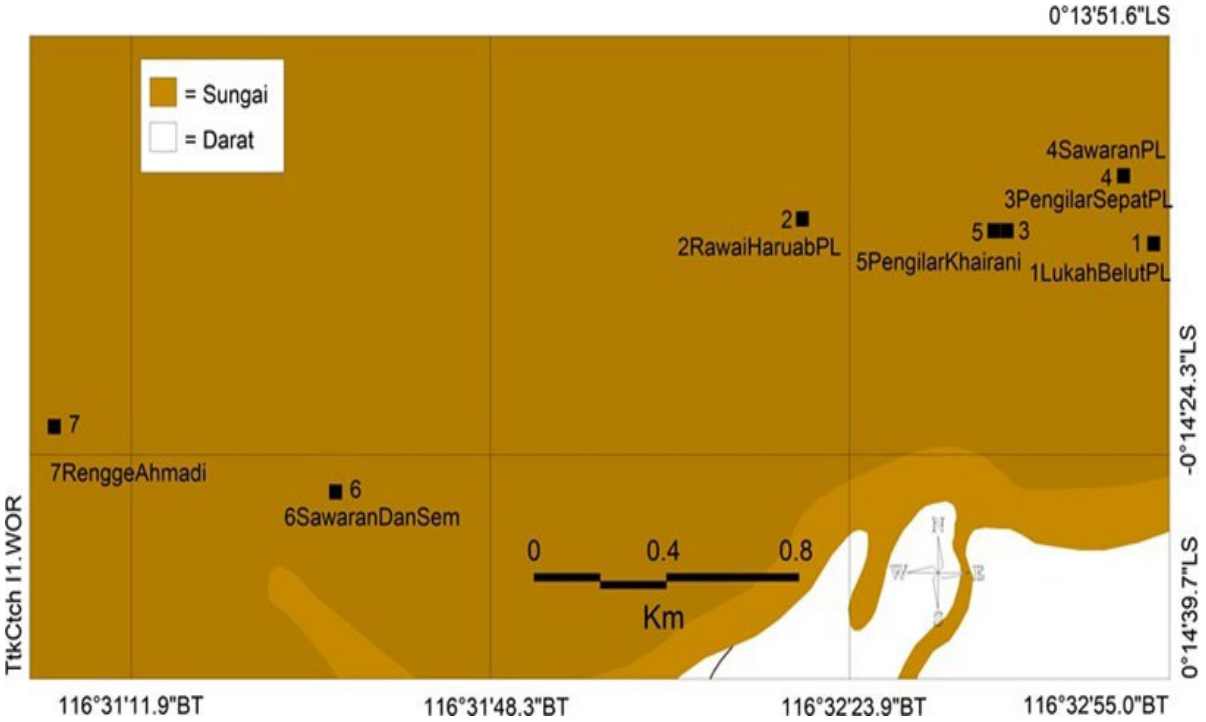
Gambar 4. Sebaran titik pengambilan sampel air untuk Periode Kedua di Sungai Mahakam, Sungai Pela/ Jembatan PelaMuara , Danau Semayang, Danau Melintang dan Muara Sungai Enggelam dan Hulu Sungai Enggelam, Kabupaten Kutai Kartanegara.



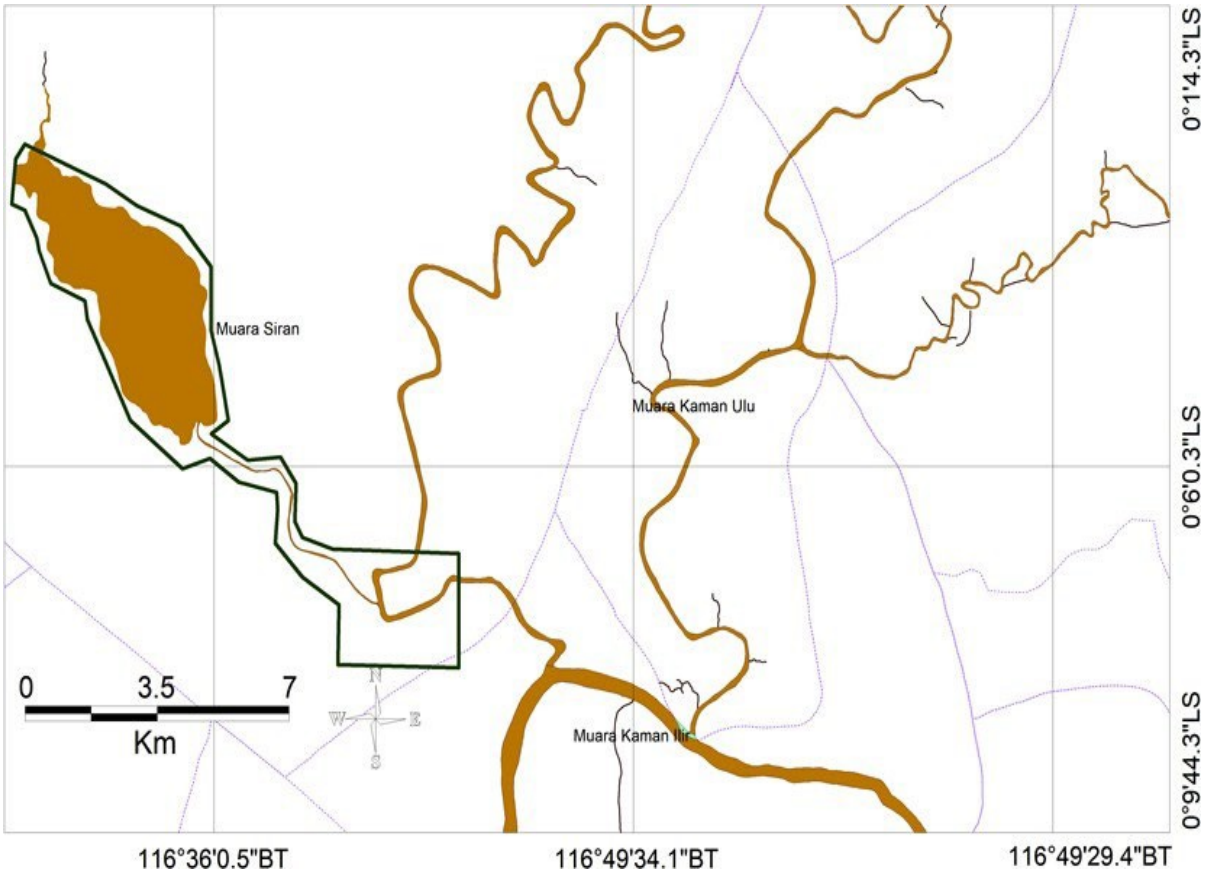
Gambar 5. Sebaran titik pengambilan sampel air Utara untuk Periode Ketiga di Sungai Mahakam, Sungai Kedang Kepala/Muara Sungai Siran, Sungai Siran, Danau Siran Selatan, Danau Siran Bagian Tengah dan Danau Siran Kabupaten Kutai Kartanegara.



Gambar 6. Sebaran titik pengambilan sampel ikan untuk Periode Pertama (kotak berwarna merah) di Hulu Danau Melintang dan Sungai Enggelam, Kabupaten Kutai Kartanegara.



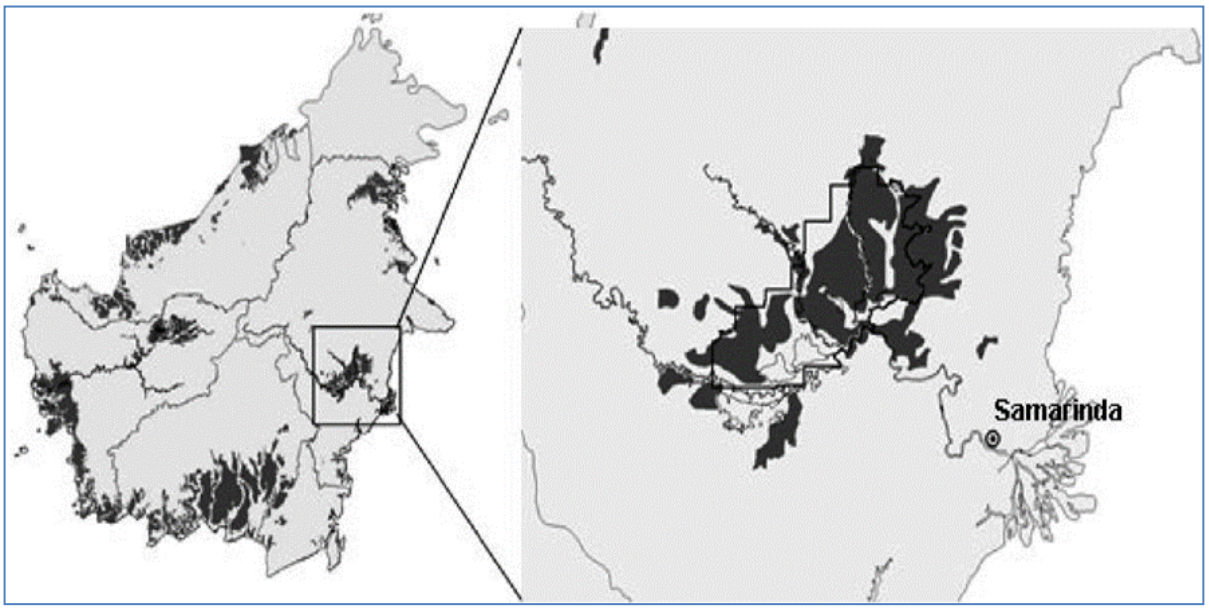
Gambar 7. Sebaran titik pengambilan sampel ikan untuk Periode Kedua (kotak berwarna hitam) di Danau Semayang, Kutai Kartanegara.



Gambar 8. Wilayah pengambilan sampel ikan untuk Periode Ketiga (di dalam batas poligon warna hitam) di Sungai Kedang Kepala, Sungai Siran dan Danau Siran, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Chokkalingam dkk (2005) mempublikasikan studi, bahwa daerah gambut Mahakam Tengah adalah berada di daratan rendah Kutai yang jaraknya sekitara 60 km jalur darat dari Samarinda dengan total luasan kurang lebih 500.000 Ha. Lanskap gambut ini berbentuk cekungan yang dilewati oleh berbagai sungai dengan berukuran lebar 1-4 km dan cabangnya antara lain adalah Sungai Belayan, Kedang Kepala dan Kedang Rantau. Cekungan ini membentuk danau gambut yang bersifat asam dan miskin unsur hara dimana terdapat beberapa danau gambut besar antara lain Danau Jempang, Melintang, Semayang, and Siran.

Sementara data World Conservation Monitoring Center telah memetakan lahan basah dan gambut di Mahakam Tengah seperti dalam Gambar 9 (Chokkalingam dkk, 2005)



Gambar 9. Lahan basah dan gambut di Mahakam Tengah sepanjang Sungai Mahakam Kalimantan Timur (Sumber: *World Conservation Monitoring Center* dalam Chokkalingam dkk, 2005).

II.3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan untuk sampel air, substrat dasar perairan, ikan serta beberapa parameter hidrometri ini dilakukan di kawasan Sungai Mahakam, Sungai Kedang Kepala, Sungai Pela, Sungai Melintang, Sungai Enggelam, Sungai Siran, Danau Semayang, Danau Melintang, dan Danau Siran.

Setiap lokasi pengambilan sampel air dan substrak dasar perairan ini adalah terdiri atas enam (6) titik untuk setiap periode survei, sementara untuk pengambilan sampel ikan terdiri atas enam titik untuk dua periode (periode pertama dan periode kedua).

Sedangkan untuk periode pengambilan sampel ikan pada periode ketiga dilakukan dari hasil tangkapan nelayan Sungai Kedang Kepala, Sungai Siran dan Danau Siran. Untuk lebih jelasnya, maka titik koordinat dan kode-kodenya disajikan dalam bentuk tabulasi dan peta-peta yang telah disajikan di halaman sebelumnya.

II.3.4. Koordinat Geografis dan Kode Titik Pengambilan Sampel Air dan Ikan Sampel Air

Lokasi yang menjadi tempat pengambilan sampel air di sungai terdiri atas Sungai Mahakam, Sungai Pela, Sungai Melintang, Sungai Enggelam, Sungai Kedang Kepala dan Sungai Siran, Danau semayang, Danau Melintang dan Danau Siran. Secara lengkap, detail lokasi dari pengambilan sampel ini dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Lokasi pengambilan sampel air Periode Pertama tanggal 1- 4 Bulan Januari 2021 di Mahakam Hulu Tengah, Kabupaten Kutai Kartanegara.

No.	Lokasi Penelitian	Kode titik Pengambilan Sampel	Koordinat (DMS)	
			Lintang	Bujur
1.	Sungai Pela Desa Sangkuliman	11DsSangkul	0° 14' 18.7"	116° 33' 16.6"
2.	Pela Lama	14PelaLama	0° 14' 04.0"	116° 32' 19.5"
3.	D. Semayang Tengah	12DanSemTeng	0° 14' 38.6"	116° 29' 09.5"
4.	S. Mahakam	13SeiMhkm	0° 14' 17.9"	116° 34' 01.3"
5.	Muara Enggelam	15MaEnggel	0° 13' 59.1"	116° 18' 48.6"
6.	D. Melintang	16DanMelint	0° 15' 06.3"	116° 20' 15.6"

Tabel 2. Lokasi pengambilan sampel air Periode Kedua tanggal 19-22 Bulan Januari 2021 di Mahakam Hulu Tengah, Kabupaten Kutai Kartanegara.

No.	Lokasi Penelitian	Kode titik Pengambilan Sampel	Koordinat (DMS)	
			Lintang	Bujur
1.	D. Melintang	22DanMelint	0° 14' 38.5"	116° 20' 18.0"
2.	S. Muara/hulu Enggelam	21HulSeiEngg	0° 08' 53.3"	116° 14' 18.0"
3.	Gerbang Muara Enggelam	23MaSeiEngg	0° 14' 58.4"	116° 20' 07.6"
4.	D. Semayang	24DanSemay	0° 15' 18.9"	116° 30' 37.8"
5.	S. Mahakam	26SeiMahkm	0° 14' 09.0"	116° 34' 07.2"
6.	Jembatan S. Pela	25JembSeiPela	0° 14' 14.1"	116° 33' 39.2"

Tabel 3. Lokasi pengambilan sampel air Periode Ketiga tanggal 13-16 Februari 2021 di Mahakam Hulu Tengah, Kabupaten Kutai Kartanegara.

No.	Lokasi Penelitian	Kode titik Pengambilan Sampel	Koordinat (DMS)	
			Lintang	Bujur
1.	S. Mahakam (M. Siran)	TitikAir31 Smahk	0° 08' 49.8"	116° 40' 46.3"
2.	S. Kedang Kepala (M. Siran)	TitikAir32 SKedKep	0° 07' 47.0"	116° 38' 24.0"
3.	S. Siran	TitikAir33 Ssira	0° 07' 17.4"	116° 37' 48.9"
4.	D. Siran	TitikAir34 Dsiran	0° 05' 06.5"	116° 35' 55.6"
5.	D. Siran tengah	TitikAir35 Dsira	0° 04' 08.9"	116° 35' 01.5"
6.	D.Siran (Pos Rakit)	TitikAir36 DSiraRKIT	0° 02' 19.9"	116° 33' 37.1"

II.3.5. Sampel Ikan

Lokasi pengambilan sampel ikan dilakukan di Sungai Enggelam, Sungai Kedang Kepala dan Sungai Siran, Danau Semayang dan Danau Melintang yang secara detail disajikan melalui tabel berikut.

Tabel 4. Pengambilan sampel ikan Periode Pertama tanggal 1- 4 Januari 2021 di Mahakam Hulu Tengah, Kabupaten Kutai Kartanegara.

No.	Lokasi	Kode Titik Pengam-bilan Sampel	Koordinat (DMS)	
			Lintang	Bujur
1.	Lukah belut Pela lama	11LukahBelutPL	0° 14’ 06.0”	116° 32’ 54.5”
2.	Rawai haruan Pela lama	12RawaiHaruanPL	0° 14’ 03.9’”	116° 32’ 19.3”
3.	Pengilar Sepat Pela lama	13PengilarSepatPL	0° 14’ 04.9”	116° 32’ 39.8”
4.	Sawaran Desa Pela lama	14SawarnPL-DSem	0° 14’ 00.2”	116° 32’ 51.5”
5.	Pengilar bapak Khairani	15PengilarKhairani	0° 14’ 04.9”	116° 32’ 38.5”
6.	Sawaran d. Semayang	16SawaranDanSem	0° 14’ 27.2”	116° 31’ 32.5”
7.	Rengge pak Ahmadi	17RenggeAhmadi	0° 14’ 21.6”	116° 31’ 04.3”

Tabel 5. Pengambilan sampel ikan Periode Kedua tanggal 13-16 Bulan Februari 2021 di Mahakam Hulu Tengah, Kabupaten Kutai Kartanegara.

No.	Lokasi Penelitian	Kode Titik Pengam-bilan Sampel	Koordinat (DMS)	
			Lintang	Bujur
1.	Sungai Enggelam	21TokongHilAmri	0° 12' 08.9"	116° 17' 17.2"
2.	Sungai Enggelam	22TokongHulAmri	0° 08' 52.4"	116° 14' 16.4"
3.	Danau Melintang	23SawaranEen	0° 14' 38.5"	116° 20' 17.9"
4.	Danau Melintang	24SawaranEdi	0° 14' 38.1"	116° 20' 20.8"
5.	Sungai Enggelam	25PayahGillnetHery	0° 10' 55.3"	116° 16' 19.7"
6.	Sungai Enggelam	26LukahWahab	0° 13' 58.4"	116° 18' 47.3"
7.	Sungai Enggelam	27LukahWahab	0° 13' 58.7"	116° 18' 47.1"

BAB III: TEKNIK ANALISIS DATA

III.1. ANALISIS *CATCH PER-UNIT EFFORT* (CPUE)

Analisis Hasil Tangkapan per-Unit Usaha (*Catch Per-Unit Effort*) adalah suatu analisis rasio atau perbandingan kepadatan hasil ikan *(catch*) yang dilakukan secara temporal dan regional. Hasil dari tangkapan *(catch)* dari suatu ukuran tersebut akan dinyatakan dengan berat atau jumlah, sedangkan kategori unit usaha (*Unit Effort*) menunjukkan waktu yang diperlukan oleh suatu jenis alat tangkap (Morgan dan Burgess, 1998).

III.2. KUALITAS AIR

Pengambilan dari sampel air dilakukan di total 18 titik lokasi, dan proses pengukuran dari kualitas air ini dilakukan sesuai dengan parameter yang mengacu kepada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemar Air dengan menggunakan prosedur analisis *APHA* dkk.(1998).

Sementara perhitungan kualitas air ini dianalisis dengan membandingkan hasil analisis Baku Mutu dengan mengacu kepada standar dari Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 khususnya untuk kategori Kelas II.

Tabel 6. Parameter dan Standar Baku Mutu Air

No.	Parameter	Standar Baku mutu (*)	Metode
	FISIKA		
1.	Temperatur	Deviasi 3	SNI 06.6989.23-2005
2.	Residu Terlarut (TDS)	1000	SNI 06.6989.27-2005
3.	Residu Tersuspensi (TSS)	50	SNI 06.6989.3-2004
4.	Warna	180	SNI 06.6989.24-2005
	KIMIA ANORGANIK		
1.	pH	6-9	SNI 06.6989.11-2004
2.	DO	4	SNI 06.69889.14-2004
3.	Total Fosfhat sbg P	0.2	APHA 23rd, 4500-P E,2017
4.	Nitrit sbg N	0.06	SNI 06.6989.9-2004
5.	BOD-5	3	APHA,5210-B,22ND th.2012
6.	COD	25	SNI 06.6989.73-2009
7.	NO_3 Sebagai N	10	SNI 19-6964.7-2003
8.	NH_3-N	(-)	SNI 06.6989.30-2005
9.	Arsen	1	SNI 06.6989.54-2005
10.	Kobalt	0.2	APHA,3500-Co-B,22ND th.2012
11.	Barium	(-)	APHA,3500-Ba-B,22ND th.2012
12.	Boron	1	APHA,4500-B-B,22ND th.2012
13.	Selenium	0.05	APHA,3500-Se-C,22ND th.2012

14.	Kadmium	0.01	SNI 06.6989.16-2004
15.	Khrom (VI)	0.05	APHA,3500-Cr-B,22ND th.2012
16.	Tembaga	0.02	SNI 6989.6-2009
17.	Besi	(-)	SNI 6989.4-2009
18.	Timbal	0.03	SNI 6989.46-2009
19.	Mangan	(-)	SNI 6989.5-2009
20.	Air Raksa	0.002	APHA,3500-Hg-B,22ND th.2012
21.	Seng	0.05	SNI 6989.7-2009
22.	Khlorida	600	SNI 6989.19-2009
23.	Sianida	0.02	APHA,4500-CN-E,22ND th.2012
24.	Fluorida	1.5	APHA,4500-F-D,22ND 2012
25.	Sulfat	(-)	SNI 6989.20-2009
26.	Klorida bebas	0.03	APHA,4500-Cl-A,22ND th.2012
27.	H_2S	0.002	SNI 6989.70-2009
28.	Kesadahan Sebagai $CaCO_3$	50	SNI 06.6989.12-2004
	MICROBIOLOGI		
1.	Fecal Coliform	1000	SNI 01-2897-1992
	KIMIA ORGANIK		
1.	Minyak dan Lemak	1	SNI 06.6989.10-2011
2.	Detergen sbg MBAS	0.2	APHA 5540-Surfactants-B,22ND th.2012
3.	Fenol	0.001	SNI 06.6989.21-2004

Keterangan :

*) Baku Mutu sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 Lampiran V Kelas 2.

Sementara sampel dari benthos diambil dari dasar perairan dengan menggunakan teknik *Eikman Grab,* dimana lumpur yang mengandung benthos kemudian dimasukkan dalam kantong plastik untuk proses identifikasi. Plankton diperoleh dengan menggunakan peralatan *plankton net* lalu dimasukkan ke botol sampel untuk proses identifikasi.

Referensi yang digunakan sebagai rujukan adalah mengacu kepada pendekatan Sachlan (1973); Morris (1975); Mizuno (1993); dan APHA-AWWA-WEF (1998).

III.3. INDEKS DIVERSITAS

III.3.1. Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Perhitungan untuk keanekaragaman ditentukan dengan menggunakan rumus dari Shannon-Wiener (H') Odum (1993) yaitu sebagai berikut :

$$H' = -\sum \left[\frac{ni}{N}\right] \log \left[\frac{ni}{N}\right]$$

Dimana:

- *H'* = Indeks keanekaragaman jenis
- ni = Jumlah individu tiap jenis
- N = Jumlah individu seluruh jenis

Dimana kriteria dari indeks keanekaragaman biota adalah sebagai berikut:

- H' < 1 : Keanekaragaman spesies kecil, komunitas tidak stabil
- H' 1-3 : Keanekaragaman spesies sedang, komunitas moderat
- H' > 3 : Keanekaragaman spesies besar, komunitas stabil

Sementara kriteria kualitas air berdasarkan indeks keanekaragaman dari Shannon- Wiener menurut Wilhm (1975) dalam Ferianita-Fachrul (2007) adalah sebagai berikut:

- H' >3 : Air bersih
- H'1-3 : Setengah tercemar
- H'<1 : Tercemar berat

Kriteria kualitas air berdasarkan indeks keanekaragaman dari Shannon-Wiener menurut Lee, dkk. (1975) dalam Ferianita-Fachrul (2007) adalah sebagai berikut:

- H' 2: Tidak tercemar
- H' 2-1 : Tercemar ringan H'1-3 : Tercemar sedang
- H'<1 : Tercemar berat

III.3.1. Indeks Keseragaman

Untuk mengetahui indeks keseragaman jenis yaitu penyebaran individu antar spesies yang berada dam komunitas digunakan rumus yang dikemukakan oleh Odum (1993). Penggunaan nilai E ditinjau dari sudut pencemaran, didasarkan atas adanya kemampuan spesies tertentu beradaptasi pada kondisi tingkat pencemaran tertentu.

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

Dimana

- E = Indeks keseragaman jenis
- H' = Indeks Shannon
- S = Jumlah species dalam komunitas

Dengan mengacu kepada kriteria indeks keseragaman, maka jika angkanya berkisar antara 0-1 dengan kondisi jika nilai E mendekati 1 maka dapat dikatakan sebaran individu antar spesies relatif merata yang sesuai dengan Tabel III-5.

III.3.3. Indeks Dominansi Jenis (Keragaman Simpson)

Untuk mengetahui adanya dominansi biota tertentu dalam suatu komunitas, digunakan indeks dominansi Simpson (Koesoebiono, 1987 dan Odum, 1993).

$$D = \sum \frac{(ni)^2}{N^2}$$

Dimana:

- D = Indeks dominansi
- ni = Jumlah individu masing-masing spesies
- N = Jumlah total individu

Jika kriteria indeks dominansi nilainya berkisar antara 0-1, dengan kondisi jika D mendekati 1 maka dapat dikatakan terawat spesies yang mendominasi spesies lainnya, tetapi jika D mendekati 0 maka tidak terawat spesies yang mendominasi.

Kriteria indeks keseragaman berkisar antara 0-1, dimana jika nilai E mendekati 1 maka bisa dikatakan sebaran individu antar spesies relatif adalah merata. Tetapi jika nilai E mendekati 0, maka dapat dikatakan sebaran individu antar spesies adalah tidak merata.

- 0,00 < E ≤ 0,50 : Komunitas berada pada kondisi tertekan
- 0,50 < E ≤ 0,75 : Komunitas berada pada kondisi labil
- 0,75 < E ≤ 1,00 : Komunitas berada pada kondisi stabil

III.4. METODE DAN TEKNIK IDENTIFIKASI IKAN

Penangkapan sampel ikan menggunakan alat tangkap seperti jaring, jala tebar, pancing, dan serok, rawai, anco, bubu, lukah, pengilar, rengge, dan sawaran. Berbagai alat ini digunakan oleh para nelayan setempat dan sudah terbiasa mengoperasikannya.

Sampel ikan yang tertangkap kemudian didokumentasikan dan diidentifikasikan secara *in situ,* dan yang tidak teridentifikasi segera diberi es batu untuk kemudian dilanjutkan di Laboratorium FPIK UNMUL. Referensi pustakanya adalah merujuk kepada Kottelat, dkk. (1993), Moyle dan Cech (2000), Saanin (1984), dan Weber dan Beaufort (1916), Fish base, dan berbagai referensi yang sesuai.

Sampel nekton (jenis ikan) yang tertangkap nelayan dalam jumlah sedikit langsung diukur panjang dan beratnya serta difoto kemudian diidentifikasikan di lapangan. Sampel plankton diambil dengan menggunakan *plankton-net*, dimana sampel yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung sampel yang sudah dipersiapkan kemudian sampel di tabung tersebut diberi cairan *lugol* 0.5% untuk mengawetkan sampel di lapangan selanjutnya diidentifikasi di laboratorium.

Sampel benthos diambil dengan menggunakan alat *ekman dredge,* dan selanjutnya sampel bentos yang diperoleh dilapangan dimasukkan kedalam plastik yang sudah diberi tanda lokasi dan tanggal pengambilan sampel untuk diidentifikasi makro zoobenthosnya di laboratorium.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN SURVAI LAPANGAN

IV.1. BIODIVERSITAS IKAN

Lokasi pengambilan sampel ikan dilakukan di kawasan Danau Melintang, Sungai Enggelam (hilir, bagian tengah, mendekat hulu dan di bagian hulu), Sungai Pela, Sungai Kedang Kepala, dan sungai menuju Danau Siran. Sampel ikan juga diambil dari nelayan yang menggunakan berbagai alat tangkap ikan seperti, pengilar, rengge, bubu, lukah, jala, ancau, sawaran, pancing, bahkan strum.

Ikan-ikan sampel yang tertangkap oleh nelayan dari lima lokasi selama periode penelitian ini sebanyak 7.778 ekor seberat 66.707,6 gram (66,7 kg) dan 51 jenis. Jumlah biota yang ada sebanyak 19 familia (1 familia udang *Palaemonidae* dan 18 familia ikan), dengan familia *Cyprinidae* yang terbanyak jenis spesiesnya (mencapai 21 spesies ikan). Jumlah persentase ikan yang terbanyak dari jenis ikan teri (64,9%) dan ikan kecil ini tertangkap dengan alat tangkap sawaran sebagaimana dimuat di Tabel 7.

Alat tangkap sawaran ini, pada dasarnya sudah dilarang digunakan karena alat tangkap ini sifatnya menampung semua jenis ikan sehingga kebanyakan ikan-ikan kecil juga banyak tertangkap. Tetapi rata-rata ikan-ikan kecil tersebut menjadi pakan untuk budidaya ikan toman dalam karamba yang banyak dilakukan nelayan setempat.

Berdasarkan kebiasaan makannya maka jenis ikan yang tertangkap dari jenis karnivora antara lain yaitu ikan baung, betutu, lele, haruan, ompok, otek dan lais. Keberadaan spesies karnivora ini tidak terlepas dari keberadaan ikan putihan yang juga banyak terdapat dari ukuran kecil sampai besar contohnya ikan seluang dan berbagai jenis ikan familia *Cyprinidae*.

Dengan melihat asalnya dari dasar sungai yang berlumpur dan berpasir juga menunjukkan jenis-jenis ikan yang tertangkap, demikian juga pinggiran aliran sungai yang masih terdapat rumput dan tumbuhan juga akan menunjukkan kehadiran jenis-jenis ikan tertentu.

Tabel 7. Jenis ikan yang tertangkap selama periode penelitian

No	Familia	Nama Spesies	Nama lokal	Berat	Jumlah	Persen
1	*Anabantidae*	*Anabas testudineus*	Betok/	5631.6	144	1.85
2	*Bagridae*	*Arius maculatus*	Legok	27.8	1	0.01
3	*Bagridae*	*Mystus singaringan*	Kalibere	76.3	3	0.04
4	*Bagridae*	*Mystus pelaniceps*	Kalibere	654.4	16	0.21
5	*Bagridae*	*Mystus nigriceps*	Kalibere	365	9	0.12
6	*Bagridae*	*Mystus nemurus*	Baung	2327.2	34	0.44
7	*Belontidae*	*Trichogaster pectoralis*	Sepat Siam	3405.2	122	1.57
8	*Belontidae*	*Trichopodus trichopterus*	Sepat Jawa	970.5	170	2.19
9	*Chanidae*	*Channa lucius*	Kesung (Haruan	541.2	5	0.06
10	*Channidae*	*Channa micropeltes*	Toman	517	2	0.03
11	*Channidae*	*Channa striata*	Haruan/	6016.2	46	0.59
12	*Chiclidae*	*Oreochromis niloticus*	Nila	1229.8	11	0.14
13	*Clariidae*	*Clarias batrachus*	Lele	189.3	2	0.03
14	*Clariidae*	*Clarias nieuhofii*	Keli	419.1	7	0.09

15	*Clariidae*	*Clarias sp*	Lele Payang	124.8	1	0.01
16	*Cyprinidae*	*Barbichthys laevis*	Berukung	320.4	5	0.06
17	*Cyprinidae*	*Barbodes schwanenfeldii*	Salap	450.1	31	0.40
18	*Cyprinidae*	*Cyclocheilichthys apogon*	Tongtong/Repang	2673.5	96	1.23
19	*Cyprinidae*	*Cyclocheilichthys armatus*	Buin/Repang	179.3	3	0.04
20	*Cyprinidae*	*Cyclocheilichthys enoplos*	Buin/Repang	175.5	22	0.28
21	*Cyprinidae*	*Labiobarbus festivus*	Puyau/Nilem Panjang	222.8	11	0.14
22	*Cyprinidae*	*Leptobarbus hoevenii*	Jelawat	5682.1	12	0.15
23	*Cyprinidae*	*Luciosoma setigerum*	Seluang Panjang	14.8	3	0.04
24	*Cyprinidae*	*Luciosoma trinema*	Seluang	48.2	26	0.33
25	*Cyprinidae*	*Macrochirichthys macrochirus*	Garis Parang-Parang	32	1	0.01
26	*Cyprinidae*	*Osteochilus melanoptpleura*	Kelabau	888	8	0.10
27	*Cyprinidae*	*Osteochilus repang*	Repang	1273.8	207	2.66
28	*Cyprinidae*	*Osteochilus triporos*	Berukung	860.2	169	2.17
29	*Cyprinidae*	*Osteochilus vittatus*	Puyau/Nilem	353.2	12	0.15
30	*Cyprinidae*	*Parachela oxygastroides*	Alalang	778.6	138	1.77
31	*Cyprinidae*	*Puntius brevis*	Rasbora Bintik	7.9	10	0.13
32	*Cyprinidae*	*Puntius endecanalis*	Sumatra	33.6	70	0.90
33	*Cyprinidae*	*Rasbora argyrotaenia*	Susur Batang	130.8	14	0.18
34	*Cyprinidae*	*Rasbora einthovenii*	Seluang B	40	24	0.31
35	*Cyprinidae*	*Rasbora spp*	Seluang	72.4	126	1.62
36	*Cyprinidae*	*Thynnichthys thynnoides*	Kendia	407.6	34	0.44
37	*Eleotrididae*	*Oxyleotris marmorata*	Betutu	209.2	5	0.06
38	*Engraulidae*	*Stoleporus sp*	Teri Kaca	596	5050	64.9
39	*Helostomatidae*	*Helostoma temminckii*	Biawan	9069	290	3.73
40	*Loricariidae*	*Liposarcus pardalis*	Ikan Cicak	49.7	2	0.03
41	*Mastacembelidae*	*Macrognathus maculates*	Sili/Tilan	66	1	0.01
42	*Notopteridae*	*Notopterus borneensis*	Belida	2055.6	15	0.19
43	*Palaemonidae*	*Macrobrachium rosenbergii*	Udang Galah	939.8	25	0.32
44	*Palaemonidae*	*Palaemon sp*	Udang Kecil	175.8	375	4.82
45	*Pangasiidae*	*Pangasius*	Patin	93.9	1	0.01
46	*Pristolepididae*	*Pristolepis fasciata*	Ikan Tempe	307.6	6	0.08
47	*Siluridae*	*Kryptopterus apogon*	Bentilap	5912	110	1.41
48	*Siluridae*	*Kryptopterus macrocephalus*	Lais Kembang	8687.8	286	3.68
49	*Siluridae*	*Ompok bimaculatus*	Ompok Bima	311	7	0.09
50	*Soleidae*	*Synaptura orientalis*	Ikan Lidah	64.5	2	0.03
51	*Synbranchidae*	*Monopterus albus*	Belut	1029.5	8	0.10
				66707.6	7778	100

IV.2.1. Biodiversitas Ikan Di Danau Semayang

Ikan-ikan sampel yang tertangkap oleh nelayan dari aliran Danau Semayang selama periode penelitian ini adalah sebanyak 6.039 ekor dengan berat mencapai 8.197,3 gram (8,2 kg) dan terdiri dari 32 jenis. Sementara jumlah biota yang tertangkap sebanyak 15 familia (1 familia udang *Palaemonidae* dan 14 familia ikan), dengan familia *Cyprinidae* adalah jenis spesies sebagai tangkapan yang paling banyak ditemui (ada 15 spesies ikan).

Ikan dari familia *Cyprinidae* ini merupakan ikan yang umumnya banyak terdapat di sungai-sungai di seluruh Indonesia, dimana beberapa ikan ini dapat juga bertahan di perairan yang berarus deras ataupun ditemukan juga di air yang kurang oksigen. Pada umumnya, jenis ikan dari jenis familia *Cyprinidae* ini akan mencari tempat yang cocok untuk bertahan hidup.

Jumlah individu ikan familia *Cyprinidae* yang tertangkap adalah mencapai 494 ekor atau sekitar 8.2 % dari seluruh ikan yang ada. Jenis ikan yang terbanyak ditangkap adalah dari jenis ikan teri (dengan alat tangkap sawaran) selain juga berbagai jenis ikan *black fish* (papuyu, sepat siam, lele, haruan, serta baung). Jenis ikan dari Danau Semayang lebih beragam spesiesnya jika dibandingkan dengan tangkapan ikan dari berbagai lokasi lainnya karena masih dapat menangkap berbagai jenis yaitu ikan sili, betutu, lidah, dan ikan tempe.

Tabel 8. Jenis ikan di Danau Semayang

No	Familia	Nama Spesies	Nama lokal	Berat	Jumlah	Persen	Alat tangkap
1	*Anabantidae*	*Anabas testudineus*	Betok/ Pepuyu	2391.3	70	1.16	pengilar, sawaran
2	*Bagridae*	*Arius maculatus*	Legok	27.8	1	0.02	rengge
3	*Bagridae*	*Mystus singaringan*	Kalibere	76.3	3	0.05	julu, rengge
4	*Belontidae*	*Trichogaster pectoralis*	Sepat Siam	493.9	16	0.26	pengilar, sawaran,rengge
5	*Belontidae*	*Trichopodus trichopterus*	Sepat Jawa	17.1	3	0.05	pengilar
6	*Chanidae*	*Channa striata*	Haruan/ Gabus	119.6	2	0.03	pengilar

Penelitian yang dilakukan Suyatna, dkk., (2017) di kawasan Danau Semayang mendapatkan total 28 spesies ikan, dan ini adalah lebih sedikit dibandingkan dengan hasil dari penelitian ini yang menemukan 30 spesies ikan. Sementara total familia ikan yang ditemukan pada penelitian ini adalah 14 familia yang lebih sedikit sedangkan hasil penelitian di tahun 2017 yaitu mencapai 17 familia ikan.

Tabel 9. Perbandingan jenis ikan Danau Semayang tahun 2021 dengan 2017.

No	Familia	Nama Spesies	Ikan 2021 (ekor)	Ikan 2017 (ekor)
1	*Anabantidae*	*Anabas testudineus*	70	142
2	*Bagridae*	*Arius maculatus*	1	-
3	*Bagridae*	*Mystus singaringan*	3	-
	Bagridae	*Mystus pelaniceps*	-	81
4	*Belontidae*	*Trichogaster pectoralis*	16	158
5	*Belontidae*	*Trichopodus trichopterus*	3	-
6	*Chanidae*	*Channa striata*	2	56
	Chanidae	*Channa micropeltes*	-	1

7	*Chiclidae*	*Oreochromis niloticus*	8	200
8	*Cyprinidae*	*Barbichthys laevis*	4	536
9	*Cyprinidae*	*Barbodes schwanenfeldii*	30	433
10	*Cyprinidae*	*Cyclocheilichthys apogone*	3	-
11	*Cyprinidae*	*Cyclocheilichthys enoplos*	22	-
12	*Cyprinidae*	*Labiobarbus festivus*	11	-
13	*Cyprinidae*	*Leptobarbus hoevenii*	2	114
	Cyprinidae	*Cyprinus carpio*	-	45
14	*Cyprinidae*	*Luciosoma setigerum*	2	-
15	*Cyprinidae*	*Luciosoma trinema*	12	-
16	*Cyprinidae*	*Osteochilus repang*	191	1343
	Cyprinidae	*Osteochilus haselti*	-	306
17	*Cyprinidae*	*Osteochilus vittatus*	12	-
18	*Cyprinidae*	*Parachela oxygastroides*	9	-
19	*Cyprinidae*	*Rasbora spp*	126	-
20	*Cyprinidae*	*Rasbora argyrotaenia*	12	-
21	*Cyprinidae*	*Rasbora einthovenii*	24	-
22	*Cyprinidae*	*Thynnichthys thynnoides*	34	429
23	*Engraulidae*	*Stoleporus sp*	5050	-
24	*Eleotrididae*	*Oxyleotris marmorata*	5	4
	Gobiidae	*Glossogobius sp*	-	1
	Gobiidae	*Glossogobius aureus*	-	4
25	*Helostomidae*	*Helostoma temminckii*	9	460
26	*Loricariidae*	*Liposarcus pardalis*	2	2
27	*Mastacembelidae*	*Macrognathus maculates*	1	1
	Mastacembelidae	*Macrognathus acuelatus*	-	1
	Notopteridae	*Notopterus bornensis*	-	298
28	*Palaemonidae*	*Macrobrachium rosenbergii*	3	-
29	*Palaemonidae*	*Palaemonidae*	363	-
	Pangasidae	*Pangasius macronema*	-	2
30	*Pristolepididae*	*Pristolepis fasciata*	6	188
31	*Siluridae*	*Kryptopterus apogon*	1	-
	Siluridae	*Kryptopterus sp*	-	7
	Siluridae	*Kryptopterus limpok*	-	51
	Siluridae	*Kryptopterus parvanalis*	-	67
32	*Soleidae*	*Synaptura orientalis*	2	6
	Synbranchidae	*Monopterus albus*	-	1
			6039	4937

IV.2.2. Biodiversitas Ikan Sungai Enggelam

Ikan-ikan sampel yang tertangkap oleh nelayan dari Sungai Enggelam dalam periode penelitian ini adalah sebanyak 1176 ekor seberat 35.979,2 gram (35,9 kg) dan terdiri dari 27 jenis. Jumlah biota yang tertangkap terdiri dari 8 familia (1 familia udang *Palaemonidae* dan 7 familia ikan), dimana jenis

dari familia *Cyprinidae* menjadi yang terbanyak jenis spesiesnya yaitu 12 spesies ikan.

Ikan yang tertangkap dari jenis ikan *black fish* juga jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan lokasi lainnya yaitu antara lain ikan papuyu, sepat siam, sepat jawa, biawan, lele, haruan, lais, baung, dan ompok. Secara umum, maka familia *Anabantidae* (pepuyu), *Helostomatidae* (biawan), *Belontidae* (sepat), *Chanidae* (gabus), dan *Clariidae* (lele) adalah merupakan jenis ikan yang terkenal karena memiliki organ pernafasan tambahan yang memungkinkan dapat hidup di perairan dimana ikan lainnya tidak dapat hidup.

Jika kondisi perairan dimana mereka hidup mengalami kekurangan oksigen atau perairan surut, maka jenis-jenis ikan ini tetap dapat bertahan atau berjalan mencari tempat lain yang lebih baik. Ikan-ikan ini juga merupakan ciri ikan yang hidup di kawasan rawa yang banyak tumbuhan airnya seperti rumput atau eceng gondok. Sementara familia *Bagridae* (baung) yaitu mencakup ikan gabus, dan ikan lele juga merupakan jenis ikan nokturnal yang aktifitasnya banyak dilakukan di malam hari serta lebih banyak hidup di air yang keruh.

Spesies dari familia *Macrochirichthys macrochirus* (ikan parang) seperti ditampilkan dalam Gambar 3.1 juga tertangkap di Sungai Enggelam, meskipun jumlahnya hanya satu ekor saja dan itu pun tertangkap dengan alat tangkap sawaran. Ikan ini telah diteliti oleh Mustakim dkk (2020) sejak tahun 2016 sampai tahun 2017 di kawasan Danau Semayang dan Melintang dimana ikan ini dianggap sudah terancam punah. Dalam penelitian ini, jenis ikan tersebut tertangkap dengan alat rengge dan sawaran di Danau Melintang dan Danau Semayang.

Hasil penelitian telah menunjukkan kebiasaan makan ikan ini omnivora ini justru cenderung karnivora karena di dalam isi perutnya banyak terdapat ikan, serangga, krustasea, tumbuhan, serasah dan plankton. Umumnya ikan parang banyak tertangkap di pinggiran danau yang banyak tumbuhan airnya. Ikan parang ini semakin berkurang dihubungkan dengan perubahan kebiasaan makannya, karena ikan ini merubah jenis dietnya berdasarkan umur dan ukuran tubuh.

Penelitian dengan pendekatan tingkat trofik pada jenis ikan parang dapat dijadikan kerangka acuan untuk mengetahui kesehatan dan kondisi ekosistem, dan selanjutnya dapat digunakan untuk mengevaluasi mata rantai makanan sejak fase awal. Hal ini sangatlah penting karena dapat dipakai sebagai indikasi untuk menjaga tingkat keberlanjutan dari sumberdaya ikan.

Gambar 10. Ikan Parang (*Macrochirichthys macrochirus*)

Secara umum, berbagai jenis ikan hasil tangkapan dari Sungai Enggelam dalam penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Jenis ikan di Sungai Enggelam

No	Familia	Nama Spesies	Nama lokal	Berat	Jumlah	Persen	Alat tangkap
1	*Anabantidae*	*Anabas testudineus*	Pepuyu	218.2	5	0.43	Lukah
2	*Cyprinidae*	*Puntius brevis*	Rasbora Bintik Ekor	7.5	9	0.77	sawaran kasa
3	*Bagridae*	*Mystus pelaniceps*	Kalibere	654.4	16	1.36	sawaran kasa
4	*Bagridae*	*Mystus migriceps*	Kalibere	365	9	0.77	sawaran trawl
5	*Bagridae*	Mystus nemurus	Baung	2327.2	34	2.89	gill net, sawaran
6	*Belontidae*	*Trichogaster pectoralis*	Sepat Siam	1717.6	67	5.70	sawaran kasa
7	*Belontidae*	*Trichopodus trichopterus*	Sepat Jawa (Biasa)	97	29	2.47	sawaran kasa
8	*Channidae*	*Channa lucius*	Kesung (Haruan	253.1	2	0.17	lukah, sawaran
9	*Channidae*	*Channa micropeltes*	Toman	517	2	0.17	sawaran trawl
10	*Channidae*	*Channa striata*	Haruan	1443.2	13	1.11	sawaran kasa
11	*Clariidae*	*Clarias batrachus*	Lele	87	1	0.09	sawaran trawl
12	*Clariidae*	*Clarias nieuhofii*	Keli	419.1	7	0.60	lukah, sawaran
13	*Clariidae*	*Clarias sp*	Lele Payang	124.8	1	0.09	Lukah
14	*Cyprinidae*	*Puntius endecanalis*	Sumatra	33.6	70	5.95	sawaran kasa
15	*Cyprinidae*	*Cyclocheilichthys apogon*	Tongtong/ Repang	2540	93	7.91	gill net, sawaran
16	*Cyprinidae*	Leciosoma	Rasbora	28.2	14	1.19	sawaran kasa
17	*Cyprinidae*	*Leptobarbus hoevenii*	Jelawat	5525	10	0.85	gill net, sawaran
18	*Cyprinidae*	*Osteochilus melanoptpleura*	Kelabau	888	8	0.68	gill net, sawaran
19	*Cyprinidae*	Osteochilus triporos	Berukung	860.2	169	14.37	gill net, sawaran
20	*Cyprinidae*	*Parachela oxygastroides*	Alalang	725.6	125	10.63	gill net, sawaran
21	*Cyprinidae*	*Rasbora argyrotaenia*	Ikan Susur Batang	85.1	2	0.17	payang (gill net)
22	*Cyprinidae*	*Macrochirichthys macrochirus*	Parang-Parang	32	1	0.09	sawaran trawl
23	*Helostomatidae*	*Helostoma temminckii*	Biawan	2297.1	75	6.38	sawaran kasa
24	*Palaemonidae*	*Macrobrachium*	Udang	4	11	0.94	sawaran kasa
25	*Siluridae*	*Kryptopterus macrocephalus*	Lais Kembang	8649.7	287	24.40	gill net, sawaran
26	*Siluridae*	*Kryptopterus apogon*	Lais Hitam	5768.6	109	9.27	gill net, sawaran
27	*Siluridae*	*Ompok bimaculatus*	Ompok Bima	311	7	0.60	sawaran trawl
			Total	35979.2	117	100.00	

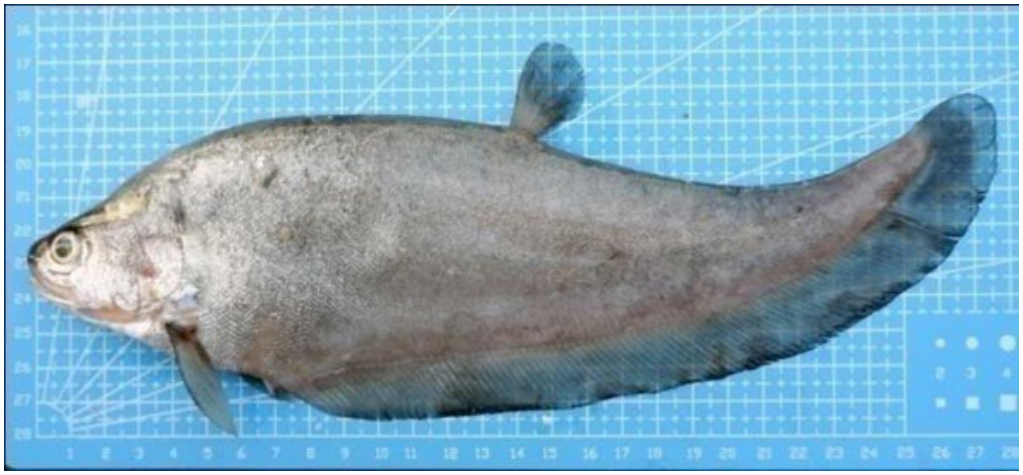
IV.2.3. Biodiversitas Ikan Sungai Pela

Ikan-ikan sampel yang tertangkap oleh nelayan dari Sungai Pela selama periode penelitian ini adalah sebanyak 68 ekor dengan total berat 7.902,9 gram (7,9 kg) dan terdiri dari 7 jenis. Jumlah biota yang ada sebanyak 6 familia ikan.

Familia *Notopteridae* (ikan belida) saat ini sudah termasuk ke dalam jenis ikan yang dilindungi, karena penangkapan ikan ini banyak dilakukan untuk produksi olahan amplang dan kerupuk. Ikan pepuyu dan belut dapat tertangkap dengan alat tangkap pengilar yang diletakkan di lokasi Sungai Pela Lama.

Tabel 11. Jenis ikan di Sungai Pela

No	Familia	Nama Spesies	Nama lokal	Berat	Jumlah	Persen	Alat tangkap
1	*Anabantidae*	*Anabas testudineus*	Betok (Pepuyu)	1000	15	22.06	Pak Ahmad
2	*Chanidae*	*Channa striata*	Haruan	1871.6	8	11.76	Rawai
3	*Chiclidae*	*Oreochromis niloticus*	Nila	1000	3	4.41	Pak Ahmad
4	*Cyprinidae*	*Osteochilus repang*	Repang	766.9	16	23.53	Rengge
5	*Cyprinidae*	*Cyclocheilichthys armatus*	Buin	179.3	3	4.41	Mata Jaring 4.5-5 Cm
6	*Notopteridae*	*Notopterus borneensis*	Belida	2055.6	15	22.06	Mata Jaring 7.5 Cm
7	*Synbranchidae*	*Monopterus albus*	Belut	1029.5	8	11.76	Lukah Belut
			Total	7902.9	68	100	



Gambar 11. Ikan belida borneo (*Notopterus borneensis*)

Ikan belida Borneo atau *Chitala borneensis* (Bleeker, 1851) mempunyai istilah sinonim yaitu *Notopterus borneensis,* merupakan ikan yang memiliki bentuk pipih memanjang, berwarna perak dan memiliki pinggiran hitam pada sirip punggung, memiliki sirip ekor, dubur dan perut. Habitat dan perkembangbiakan dari ikan belida ini, adalah di kawasan sungai dan danau di perairan demersal air tawar. Perserbaran ikan ini adalah di wilayah Sumatera dan Kalimantan, dan merupakan jenis ikan endemik dari Indonesia.

Ikan Belida Borneo yang tertangkap oleh nelayan di Sungai Pela biasanya dijual sebagai ikan konsumsi sejak lama dan dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan baku kerupuk. Ikan Belida Borneo (*Notopterus borneensis/Chitala borneensis*) termasuk dalam daftar jenis ikan bersirip yang dilindungi berdasarkan kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi.

Ikan belida juga telah ditetapkan sebagai ikan yang dilindungi penuh, hal ini tercantum dalam Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No.1 Tahun 2021 Tentang Jenis Ikan Yang Dilindungi. Jenis belida lain yang juga dilindungi selain *Chitala borneensis* (belida Borneo) yaitu termasuk jenis *Chitala hypselonotus* (Belida Sumatra), *Chitala lopis* atau Belida Lopis, dan *Notopterus notopterus* (Belida Jawa).

IV.2.4. Biodiversitas Ikan Sungai Kedang Kepala

Ikan-ikan sampel yang tertangkap oleh nelayan dari aliran Sungai Kedang Kepala pada periode penelitian ini adalah sebanyak 19 ekor seberat 417,3 gram dan terdiri dari 6 jenis. Jumlah biota yang ada sebanyak 4 familia ikan (diantaranya 1 familia udang *Palaemonidae*), dan juga familia *Cyprinidae* dengan jumlah 3 spesies.

Tabel 12. Jenis ikan di Sungai Kedang Kepala

No	Familia	Nama Spesies	Nama lokal	Berat	Jumlah	Persen	Alat tangkap
1	Cyprinidae	*Barbodes schwanenfeldii*	Salap	212	1	5.26	Strum
2	Cyprinidae	*Luciosoma setigerum*	Rasbora panjang	1.1	1	5.26	Strum
3	Cyprinidae	*Puntius brevis*	Rasbora Bintik Ekor	0.4	1	5.26	Strum
4	Palaemonidae	*Palaemon sp*	Udang	71.8	12	63.16	Strum
5	Pangasiidae	*Pangasius*	Patin	93.9	1	5.26	Strum
6	Siluriidae	*Kryptopterus macrocephalus*	Lais Kembang	38.1	3	15.79	Strum
			Total	417.3	19	100	

III.2.5. Biodiversitas Ikan Danau Siran

Ikan sampel yang tertangkap oleh nelayan dari aliran Danau Siran selama periode penelitian ini sebanyak 476 ekor dengan total berat 14210.9 gram dan terdiri dari 9 jenis. Jumlah biota yang ada sebanyak 7 familia ikan (di antaranya 1 familia udang *Palaemonidae*), dimana jenis familia ikan yang mendominasi adalah jenis ikan-ikan yang memiliki alat pernafasan tambahan seperti ikan biawan yang tertangkap mencapai 43,28% dan ikan sepat 28,99%.

Ikan-ikan yang memiliki ukuran kecil seperti sepat dan biawan ini oleh nelayan pembudidaya keramba biasanya hanyalah dijadikan pakan untuk ikan toman yang mereka budidayakan dalam keramba-keramba.

Tabel 13. Jenis ikan di Danau Siran

No	Familia	Nama Spesies	Nama lokal	Berat	Jumlah	Persen	Alat Tangkap
1	*Anabantidae*	*Anabas testudineus*	Betok (pepuyu)	2022.1	54	11.34	Lukah
2	*Belontiidae*	*Trichogaster pectoralis*	Sepat siam	1193.7	39	8.19	Lukah
3	*Belontiidae*	*Trichopodus trichopterus*	Sepat jawa	856.4	138	28.99	Lukah
4	*Channidae*	*Channa lucius*	Kesung	288.1	3	0.63	Lukah
5	*Channidae*	*Channa striata*	Haruan	2581.8	23	4.83	Lukah
6	*Clariidae*	*Clarias batrachus*	Lele	102.3	1	0.21	Lukah
7	*Cyprinidae*	*Barbichthys laevis*	Berukung	19.9	1	0.21	Pancing
8	*Helostomidae*	*Helostoma Temminckii*	Biawan	6432.9	206	43.28	Lukah
9	*Palaemonidae*	*Macrobrachium Rosenbergii*	Udang Galah	713.7	11	2.31	strom
			Total	14210.9	476	100	

IV.3. KEANEKARAGAMAN BIOTA

IV.3.1. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman hayati merupakan istilah yang sering dipergunakan di kalangan para ahli biologi konservasi. Konsep keanekaragaman (*biological diversity atau biodiversity*) merupakan istilah yang digunakan untuk menerangkan keragaman ekosistem dan berbagai bentuk variabilitas hewan, tumbuhan, serta jasad renik yang ada di alam (Dahuri, 2003).

Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman dapat menunjukkan keseimbangan dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis sebagai mana ditunjukkan dalam Tabel 14.

Tabel 14. Kategori Indeks Keanekaragaman

No	Keanekaragaman (H')	Kategori
1	H' < 1,0	Rendah
2	1,0 < H' < 3,0	Sedang
3	H' > 3,0	Tinggi

Berdasarkan tabel tersebut bisa diketahui bahwa Indeks Keanekaragaman (H') biota di semua lokasi (1,701) adalah dalam kategori sedang demikian pula secara parsial di Danau Siran (1,465), Sungai Kedang Kepala (1,202), Sungai Pela (1,786), dan Sungai Enggelam (2,471), terkecuali di kawasan Danau

Semayang (0,8009) yang berada di dalam kategori rendah (Tabel 15). Tingkat keanekaragaman akan tinggi jika nilai H' mendekati 3, hal ini menunjukkan kondisi perairan yang baik. Sebaliknya jika nilai H' mendekati 0 maka keanekaragaman rendah dan kondisi perairan kurang baik (Odum,1993).

Indeks keanekaragaman (H') dapat diartikan sebagai suatu penggambaran secara sistematik yang melukiskan mengnai struktur komunitas dan dapat memudahkan proses analisa informasi-informasi mengenai macam dan jumlah organisme. Selain itu keanekaragaman dan keseragaman sangat tergantung kepada banyaknya jenis yang ada dalam komunitasnya.

Semakin banyak jenis yang ditemukan maka keanekaragaman akan semakin besar, meskipun nilai indeks ini sangat tergantung dari jumlah individu dari masing-masing jenis (Wilhm dan Doris, 1986). Pendapat ini juga didukung oleh Krebs (1985) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah anggota individunya dan merata, maka indeks keanekaragaman juga akan semakin besar.

Tabel 15. Indeks Keanekaragaman Biota Air

Indeks Kriteria	Danau Siran	Sema-yang	Sungai Kedang	Sungai Pela	S.Eng-gelam	Total 5 Lokasi	Semayang 2017
Taxa_S	9	32	6	7	27	51	28
Individuals	476	6039	19	68	1176	7778	4937
Dominance_D	0,2938	0,7046	0,4349	0,1843	0,1195	0,43	0,1234
Shannon_H	1,465	0,8009	1,202	1,786	2,471	1,701	2,448
Evenness_e^H/S	0,4807	0,06961	0,5542	0,8524	0,4385	0,1074	0,4131
Margalef	1,298	3,561	1,698	1,422	3,678	5,581	3,175

IV.3.2. Keseragaman/Kemerataan

Indeks keseragamaan adalah komposisi setiap individu pada suatu spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman (E), ini merupakan pendugaan yang baik untuk menentukan dominansi dalam suatu area (Levinton, 1982). Apabila satu atau beberapa jenis melimpah dari yang lainnya, maka dapat disimpulkan bahwa indeks keseragaman akan menjadi rendah.

Jonathan (1979) menyatakan bahwa jikalau nilai indeks keseragaman spesies ini melebihi 0.7 mengindikasikan derajat keseragaman komunitasnya tinggi (Tabel 16).

Tabel 16. Kategori Indeks Keseragaman

No	Keseragaman (E')	Kategori
1	0,00 < E < 0,50	Komunitas Tertekan
2	0,50 < E < 0,75	Komunitas Labil
3	0,75 < E < 1,00	Komunitas Stabil

Hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa Indeks keseragaman (E) biota pada seluruh lokasi (0,1074) menunjukkan kemerataan komunitas biotanya dalam kategori stabil, termasuk juga untuk lokasi secara parsial seperti di Sungai Pela (0,8524). Danau Semayang (0,06961), Danau Siran (0,2938), dan Sungai Enggelam (0,4385) menunjukkan kondisi komunitas keseragaman biota dalam kategori tertekan, sementara Sungai Kedang Kepala (0,5542) menunjukkan kondisi komunitas keseragaman biotanya yang labil.

Keseragaman mempunyai nilai yang besar jika individu ditemukan berasal dari spesies atau genera yang berbeda-beda, sedangkan keanekaragaman akan mempunyai nilai yang kecil atau sama dengan nol jika semua inidividu berasal dari satu spesies. Indeks keseragaman merupakan angka yang tidak mempunyai satuan, dan besarnya berkisar antara nol sampai satu. Semakin kecil nilai suatu keseragaman, maka semakin kecil pula keseragaman dalam komunitas. Sementara tingkat Indeks keanekaragaman (H') merupakan suatu angka yang tidak memiliki satuan dengan kisaran antara 0-3.

IV.3.3. Indeks Dominansi

Untuk mengetahui apakah suatu komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu, maka dapat diketahui dengan menghitung nilai Indeks Dominansi. Jika nilai Indeks Dominansi mendekati satu, maka terdapat organisme tertentu yang mendominasi dalam suatu kawasan perairan. Jika nilai Indeks Dominansi adalah nol maka dapat disimpulkan tidak ada organisme yang menjadi dominan sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 17.

Selanjutnya dikatakan bahwa untuk mengetahui apakah suatu komunitas didominansi oleh suatu organisme tertentu, maka hal ini akan dapat diketahui dengan menghitung Indeks Dominansi di kawasan perairan tertentu.

Tabel 17. Kategori Indeks Dominansi

No	Dominansi (D)	Kategori
1	0,00 < D < 0,50	Rendah
2	0,50 < E < 0,75	Sedang
3	0,75 < E < 1,00	Tinggi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Indeks Dominansi (D) biota di seluruh lokasi (0,43) berada dalam kategori rendah, yang berarti tidak didominasi oleh jenis biota tertentu. Nilai ini relatif sama di kawasan Danau Siran (0,2938), Sungai Kedang Kepala (0,4349), Sungai Pela (0,1843), dan Sungai Enggelam (0,1195) dimana nilai dominansinya rendah. Tetapi berbeda dengan kondisi dari Danau Semayang (0,7046) yang menunjukkan Indeks Dominansi (D) dalam kategori dominasi sedang.

IV.3.4. Indeks Kekayaan

Indeks Kekayaan dihitung dengan menggunakan rumus yang diadopsi dari teori Margalef (1958), yang menunjukkan bahwa Indeks Kekayaan Jenis (Margalef) dalam semua lokasi Penelitian berada dalam nilai rata-rata yaitu 5,581. Nilai Indeks Kekayaan dari Danau Semayang masuk dalam kategori tinggi (3,561), Sungai Enggelam (3,678) dalam kategori sedang sementara kategori rendah merupakan kondisi di dua lokasi (Danau Siran: 1,298; Sungai Kedang Kepala:1,698), sementara di Sungai Pela (1,422) berada dalam kategori rendah.

Hasil Penelitian menunjukkan Nilai Kekayaan Jenis ikan adalah bervariasi di dalam berbagai lokasi penangkapannya dengan nilai tertinggi adalah di Sungai Engggelam dengan diikuti Danau Semayang, Sungai Kedang Kepala, Sungai Pela dan terendah adalah di Danau Siran.

Tabel 18. Kategori Indeks Kekayaan Jenis

No	Margalef (R)	Kategori
1	R < 2,5	Rendah

2	2,5 > R > 4	Sedang
3	R > 4	Tinggi

IV.4. KUALITAS AIR

Kualitas air merupakan parameter yang sangat penting dalam suatu perairan. Kualitas air sangat dipengaruhi aktivitas yang ada di sekitarnya, juga kondisi cuaca. Parameter kualitas air terdiri dari parameter fisik, kimia dan biologi. Parameter air sangat mempengaruhi kehidupan organisme perairan. Hasil pengukuran kualiatas air pada lokasi sampling dapat di lihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil analisis kualitas air pada lokasi sampling

No	Parameter	Satuan	Standar Baku mutu	Hasil					
				1	2	3	4	5	6
	FISIKA								
1.	Temperatur	□C	Deviasi 3	30.0	28.0	30.0	28.0	27.0	33.0
2.	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	40	33	38	48	13	22
3.	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	32	12	20	24	8	11
4.	Warna	PtCo	180	164.442	102.341	172.542	142.842	234.643	245.444
	KIMIA ANORGANIK								
1.	pH	-	6-9	6.68	6.45	7.29	7.09	4.29	6,0
2.	DO	mg/L	4	5.88	4.72	4.07	5.88	5.41	5.11
3.	Total Fosfhat sbg P	mg/L	0.2	0.036	0.039	0.036	0.039	0.033	0.026
4.	Nitrit sbg N	mg/L	0.06	0.008	0.018	0.009	0.014	0.015	0.010
5.	BOD-5	mg/L	3	1.75	1.15	2.02	1.67	1.21	1.55
6.	COD	mg/L	25	27.830	23.562	26.496	21.961	43.300	63.039
7.	NO_3 Sebagai N	mg/L	10	0.085	0.053	0.097	0.121	0.117	0.149
8.	NH_3-N	mg/L	(-)	0.059	0.065	0.042	0.022	0.039	0.053
9.	Arsen	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
10.	Kobalt	mg/L	0.2	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
11.	Barium	mg/L	(-)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
12.	Boron	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
13.	Selenium	mg/L	0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
14.	Kadmium	mg/L	0.01	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
15.	Khrom (VI)	mg/L	0.05	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
16.	Tembaga	mg/L	0.02	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
17.	Besi	mg/L	(-)	0.611	0.748	0.690	0.872	0.455	0.397
18.	Timbal	mg/L	0.03	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
19.	Mangan	mg/L	(-)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
20.	Air Raksa	mg/L	0.002	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
21.	Seng	mg/L	0.05	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
22.	Khlorida	mg/L	600	0.600	0.900	0.650	0.250	0.650	0.150
23.	Sianida	mg/L	0.02	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
24.	Fluorida	mg/L	1.5	0.335	0.441	0.345	0.586	0.385	0.190
25.	Sulfat	mg/L	(-)	20.048	16.689	36.688	23.712	36.077	33.329
26.	Klorida bebas	mg/L	0.03	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
27.	H_2S	mg/L	0.002	0.012	0.009	0.014	0.026	0.015	0.028

28. Kesadahan Sebagai $CaCO_3$	mg/L	50	28.829	23.423	21.622	25.225	36.036	28.829
MICROBIOLOGI								
1. Fecal Coliform	Jml/ 100 ml	1000	54	43	36	39	70	90
KIMIA ORGANIK								
1. Minyak dan Lemak	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
2. Detergen sbg MBAS	mg/L	0.2	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
3. Fenol	mg/L	0.001	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	0.004

Keterangan: 1. Perairan Desa Sangkuliman (Ds Sangkul); 2. Perairan Pela Lama (Pela lama); 3. Danau Semayang Tengah (Dan Sem Teng); 4. Sungai Mahakam (SeiMhkm); 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang

(Lanjutan) Hasil analisis kualitas air pada lokasi sampling

No	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil					
				7	8	9	10	11	12
	FISIKA								
1.	Temperatur	□C	Deviasi 3	29.0	26.0	29.0	30.0	29.0	29.0
2.	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	54	45	47	60	82	33
3.	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	5	10	11	24	33	55
4.	Warna	PtCo	180	307.545	237.343	304.845	280.544	321.045	315.645
	KIMIA ANORGANIK								
1.	pH	-	6-9	6.00	5.33	6.00	6.88	6.73	6.71
2.	DO	mg/L	4	5.68	5.76	5.28	5.88	4.20	4.08
3.	Total Fosfhat sbg P	mg/L	0.2	0.034	0.017	0.020	0.040	0.044	0.047
4.	Nitrit sbg N	mg/L	0.06	0.015	0.015	0.015	0.014	0.013	0.014
5.	BOD-5	mg/L	3	1.60	1.72	1.36	1.80	1.92	2.24
6.	COD	mg/L	25	47.147	27.158	44.779	11.903	17.689	16.111
7.	NO_3 Sebagai N	mg/L	10	0.145	0.053	0.173	0.105	0.157	0.173
8.	NH_3-N	mg/L	(-)	0.042	0.027	0.030	0.035	0.036	0.041
9.	Arsen	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
10.	Kobalt	mg/L	0.2	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
11.	Barium	mg/L	(-)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
12.	Boron	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
13.	Selenium	mg/L	0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
14.	Kadmium	mg/L	0.01	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
15.	Khrom (VI)	mg/L	0.05	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
16.	Tembaga	mg/L	0.02	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
17.	Besi	mg/L	(-)	0.834	0.782	0.858	1.150	1.194	1.196
18.	Timbal	mg/L	0.03	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
19.	Mangan	mg/L	(-)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
20.	Air Raksa	mg/L	0.002	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
21.	Seng	mg/L	0.05	<0.003	<0.003	0.005	<0.003	0.004	0.005
22.	Khlorida	mg/L	600	1.899	0.750	0.700	1.550	0.550	0.750
23.	Sianida	mg/L	0.02	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
24.	Fluorida	mg/L	1.5	0.380	0.476	0.370	0.516	0.315	0.486
25.	Sulfat	mg/L	(-)	25.391	16.079	20.353	12.415	11.346	14.705
26.	Klorida bebas	mg/L	0.03	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
27.	H_2S	mg/L	0.002	0.008	0.009	0.005	0.018	0.011	0.006
28.	Kesadahan Sebagai $CaCO_3$	mg/L	50	28.028	48.048	50.050	20.020	20.020	18.018
	MICROBIOLOGI								
1.	Fecal Coliform	Jml/ 100ml	1000	100	90	120	62	42	70

	KIMIA ORGANIK								
1.	Minyak dan Lemak	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
2.	Detergen sbg MBAS	mg/L	0.2	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
3.	Fenol	mg/L	0.001	0.008	0.011	0.007	0.016	0.005	<0.003

Keterangan : 7. Danau Melintang; 8. Sungai Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enggelam; 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela

(Lanjutan) Hasil analisis kualitas air pada lokasi sampling

No	Parameter	Satuan	Standar Baku mutu	Hasil					
				13	14	15	16	17	18
	FISIKA								
1.	Temperatur	□C	Deviasi 3	27.0	28.0	29.0	29.0	28.0	27.0
2.	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	61	63	110	126	114	139
3.	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	47	101	47	36	34	28
4.	Warna	PtCo	180	196.843	528.948	504.648	269.744	499.248	539.749
	KIMIA ANORGANIK								
1.	pH	-	6-9	6.30	6.33	5.00	5.00	5.00	4.00
2.	DO	mg/L	4	4.60	4.80	2.80	2.70	3.40	3.30
3.	Total Fosfhat sbg P	mg/L	0.2	0.060	0.088	0.028	0.006	0.007	0.022
4.	Nitrit sbg N	mg/L	0.06	0.029	0.013	0.041	0.039	0.021	0.015
5.	BOD-5	mg/L	3	1.04	1.92	1.04	1.20	1.28	1.20
6.	COD	mg/L	25	10.225	44.100	93.980	89.712	86.511	80.643
7.	NO_3 Sebagai N	mg/L	10	0.073	0.093	0.169	0.129	0.137	0.105
8.	NH_3-N	mg/L	(-)	0.097	0.230	0.066	0.079	0.103	0.093
9.	Arsen	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
10.	Kobalt	mg/L	0.2	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
11.	Barium	mg/L	(-)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
12.	Boron	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
13.	Selenium	mg/L	0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
14.	Kadmium	mg/L	0.01	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
15.	Khrom (VI)	mg/L	0.05	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
16.	Tembaga	mg/L	0.02	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
17.	Besi	mg/L	(-)	0.763	0.892	1.482	1.083	0.619	0.334
18.	Timbal	mg/L	0.03	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
19.	Mangan	mg/L	(-)	0.010	<0.001	<0.001	<0.001	0.139	0.012
20.	Air Raksa	mg/L	0.002	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
21.	Seng	mg/L	0.05	0.041	0.040	0.031	0.028	0.025	0.033
22.	Khlorida	mg/L	600	0.400	0.450	0.300	0.400	0.550	0.500
23.	Sianida	mg/L	0.02	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
24.	Fluorida	mg/L	1.5	0.571	0.339	0.604	0.519	1.363	0.666
25.	Sulfat	mg/L	(-)	12.720	29.360	35.314	38.672	38.214	41.267
26.	Klorida bebas	mg/L	0.03	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
27.	H_2S	mg/L	0.002	0.221	0.563	0.236	0.301	0.261	0.272
28.	Kesadahan Sebagai CaCO3	mg/L	50	19.219	26.827	20.420	24.424	23.624	26.026
	MICROBIOLOGI								
1.	Fecal Coliform	Jml/ 100ml	1 00	120	210	120	90	150	100
	KIMIA ORGANIK								
1.	Minyak dan Lemak	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
2.	Detergen sbg MBAS	mg/L	0.2	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
3.	Fenol	mg/L	0 001	0.005	0.004	0.010	0.008	0.011	0.009

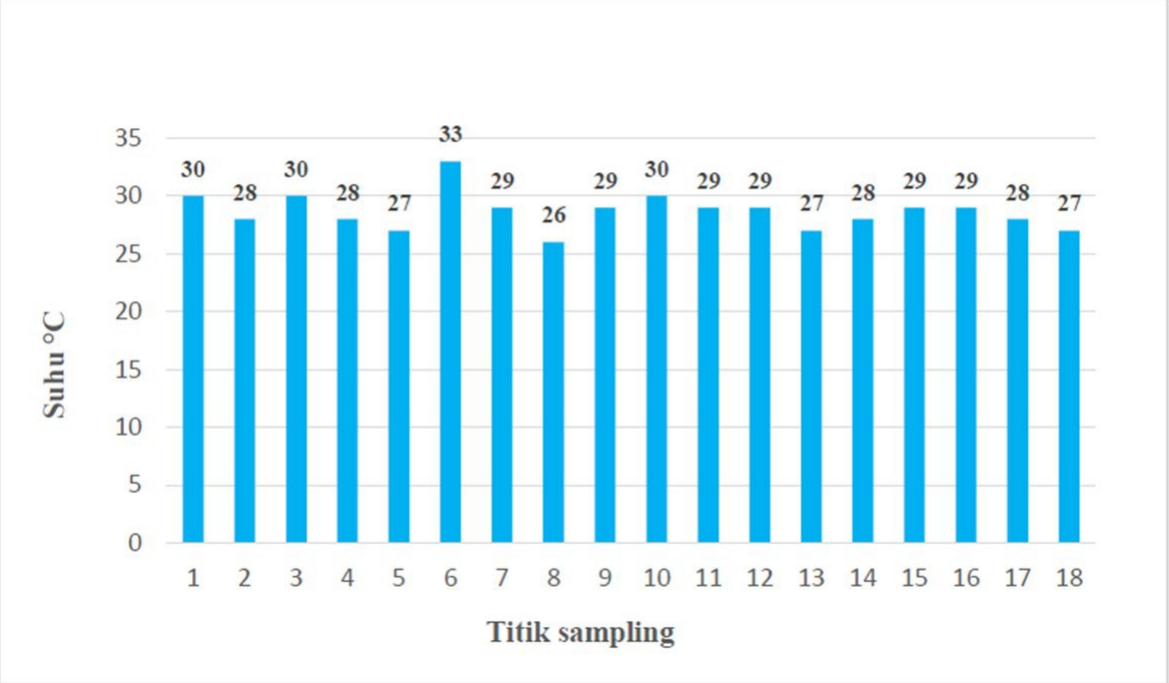
Keterangan : 1. Sungai Mahakam (M.Siran); 2. Sungai Kedang Kepala (M.Siran); 3. Sungai Siran; 4. Danau Siran; 5. Danau Siran Tengah; 6. Danau Siran (Pos Rakit)

IV.5. PARAMETER FISIKA

IV.5.1. Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter yang dapat mempengaruhi berbagai aspek dalam suatu ekosistem. Suhu perairan dipengaruhi oleh sirkulasi udara, waktu, musim, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman dari badan air itu sendiri. Perubahan suhu akan berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air (Effendi, 2000). Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi, selain itu peningkatan suhu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air seperti : O_2, CO_2, N_2, CH_4 dan sebagainya (Haslam, 1995).

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air (suhu) pada lokasi sampling berada pada kisaran suhu 26 – 33°C dapat dilihat pada Gambar 3.2.1. Hasil pengukuran suhu jika dibandingkan dengan standar baku mutu Perda Prov. Kaltim 02 tahun 2011 Lampiran V Kelas II, konsetrasi suhu yang baik untuk pengelolaan kualitas air yaitu deviasi 3/ 30^0C, hal ini menunjukkan bahwa kondisi suhu perairan masih berada pada standar baku mutu. Menurut Cholik *dkk.* (1994), ikan-ikan tropis tumbuh dengan baik pada suhu 25 – 32°C.



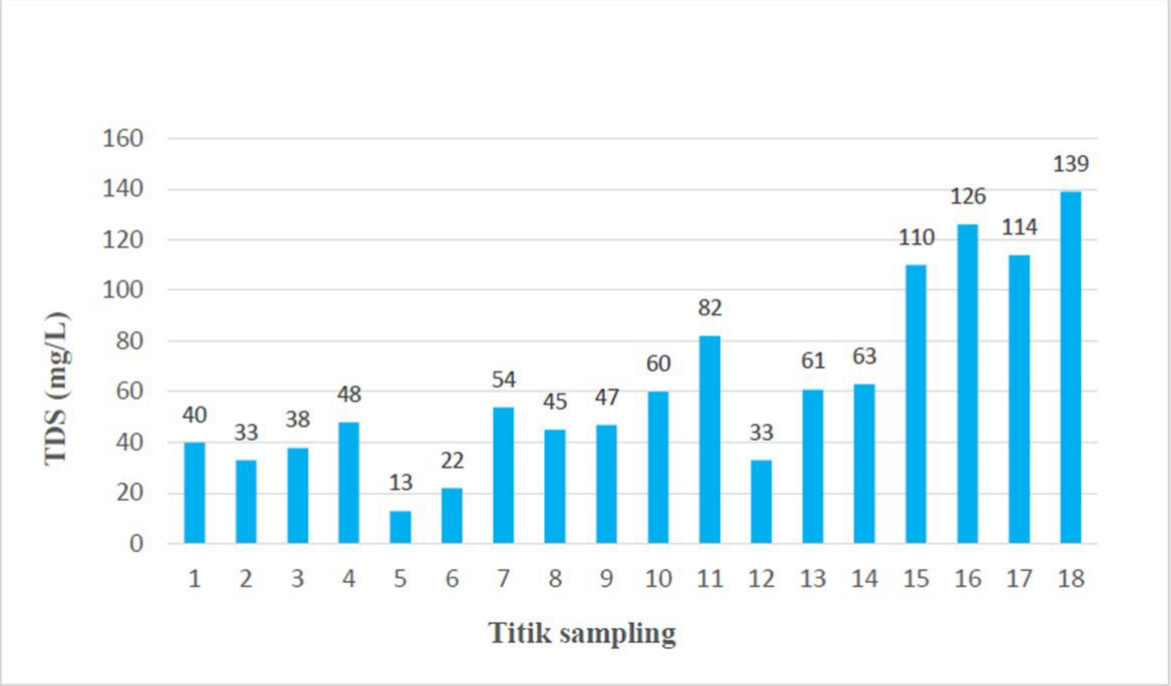
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam; 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran); 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 12. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter Suhu (°C)

IV.5.2. *Total Dissolved Solid* (TDS)

Total Dissolved Solid (TDS) atau biasa disebut padatan terlarut total, merupakan bahan bahan terlarut dengan diameter < 10^{-6} mm dan koloid (diameter 10^{-6}-10^{-3} mm) yang berupa senyawa kimia dan bahan lainnya yang tidak tersaring dengan kertas saring berdiameter 0,45 µm (Rao, 1992). Nilai TDS di kawasan perairan akan sangat dipengaruhi oleh tingkat pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenik (berupa limbah domestik dan industri).

Hasil pengukuran TDS di lokasi sampling adalah berada antara besaran 13 – 139 mg/L dengan nilai tertinggi adalah Danau Siran (pos rakit) dan terendah Muara Enggelam yang dapat dilihat melalui Gambar 3.2.2. Nilai ini jika dibandingkan dengan baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kaltim Nomor 2 Tahun 2011 Lamp.V Kelas II sebesar 1000 mg/l maka dapat dikategorisasikan ada di bawah standar. Menurut McNeely *et al.*, (1979), nilai TDS pada air tawar adalah berkisar 0 – 1000 mg/L. Nilai TDS masih termasuk kategori yang layak untuk perairan tawar.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

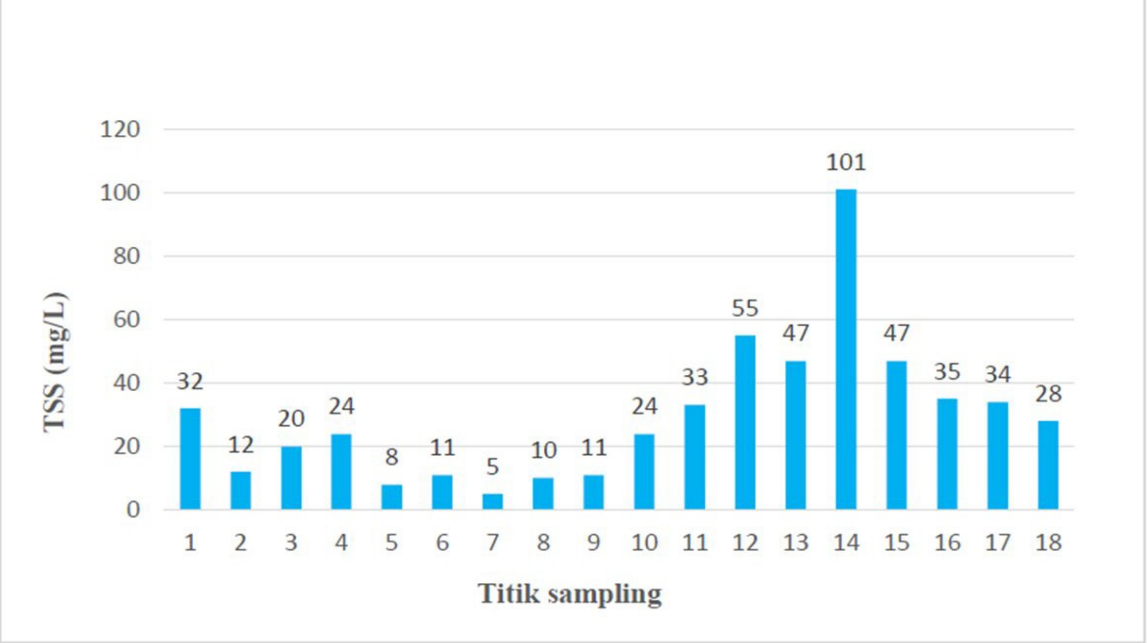
Gambar 13. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter TDS (mg/L)

IV.5.3. *Total Suspended Solid* (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) atau biasa disebut padatan tersuspensi total merupakan bahan tersuspensi (diameter > 1 µm) yang tertahan dalam saringan *Millipore* dengan diameter 0,45 µm. Padatan tersuspensi total terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad renik. Penyusun nilai TSS yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air (Effendi, 2000). Hasil analisis TSS pada lokasi sampling adalah berada pada kisaran 5 - 101 mg/L dengan nilai tertinggi pada lokasi S.Kedang Kepala dan terendah di Danau Melintang.

Hasil pengukuran dapat dilihat di dalam Gambar 14. Nilai ini jika dibandingkan dengan Baku

mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kaltim No. 02 thn 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 50 mg/l, maka terdapat 2 lokasi yang melebihi standar baku mutu yaitu Jembatan Pela dan S.Kedang Kepala. Menurut Alabaster dan Lloyd (1982) *dalam* Effendi (2000), jika nilai TSS berada < 25 mg/L maka nilai ini termasuk kategori yang tidak berpengaruh terhadap kepentingan perikanan, jika nilainya antara 25 – 80 mg/L (memiliki pengaruh sedikit), tetapi apabila berada pada kisaran 81- 400 mg/L maka akan termasuk kategori kurang baik bagi kepentingan perikanan.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 14. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter TSS (mg/L)

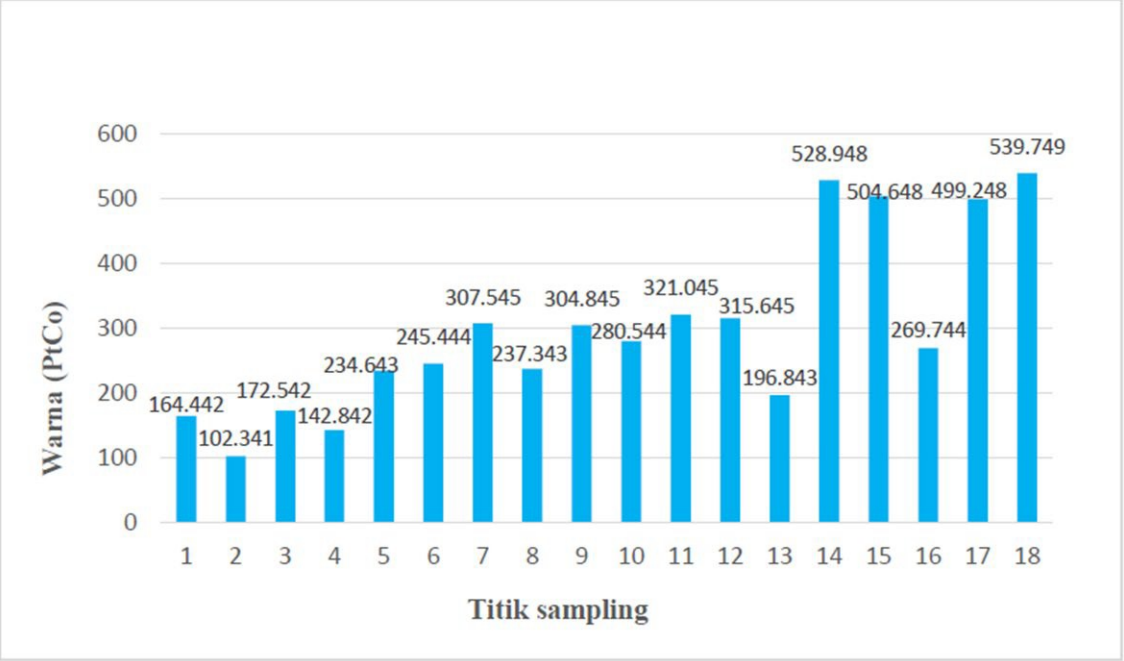
IV.5.4. Warna

Warna di kawasan perairan dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan anorganik, plankton, humus dan ion-ion logam seperti besi (Fe) dan mangan (Mn), serta bahan lainnya yang dapat menimbulkan warna yang berbeda. Warna perairan dapat dikelompokkan menurut kategori warna sesungguhnya (*true colour*) yang disebabkan bahan-bahan terlarut, dengan kategori warna tampak (*apparent colour*) yaitu warna yang tidak hanya disebabkan oleh bahan-bahan terlarut tetapi juga oleh bahan yang tersuspensi (Effendi, 2000).

Hasil pengukuran warna perairan pada lokasi sampling adalah berada di antara kisaran 102,341 – 539,749 PtCo, dengan warna perairan tertinggi berada di Danau Siran (pos rakit) dan terendah pada lokasi perairan Pela Lama dan hasil pengukurannya dapat dilihat pada Gambar 15.

Hasil ini jika dibandingkan dengan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kaltim No. 02 tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 180 PtCo, maka terdapat beberapa lokasi berada dalam kategori yang melebihi standar. Warna perairan akan dapat menghambat penetrasi dari cahaya ke dalam air yang mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis. Air yang berasal dari rawa-rawa

biasanya berwarna kuning kecoklatan hingga kehitaman dan memiliki nilai warna sekitar 200 – 300 PtCo karena adanya asam humus (McNeely *et al.*, 1979).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 15. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter Warna (PtCo)

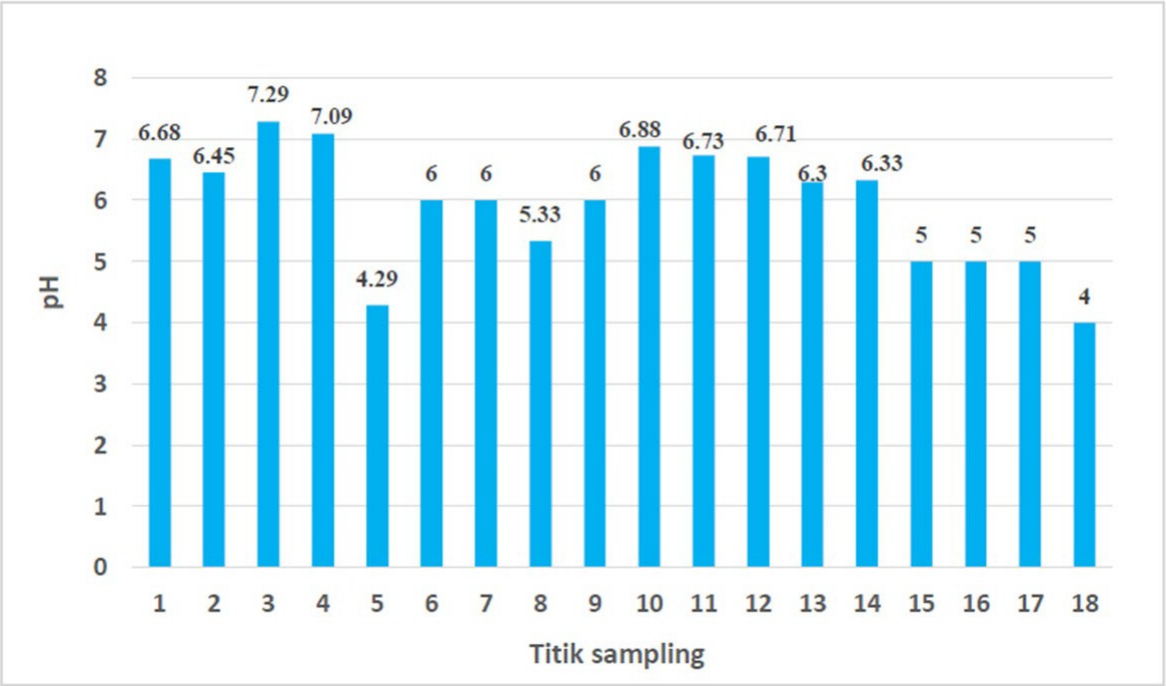
IV.6. PARAMETER KIMIA ANORGANIK

IV.6.1. pH

pH adalah ukuran dari konsentrasi ion Hidrogen yang menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa. Skala pH mempunyai deret 0 – 14 dimana nilai pH 7 netral berarti air tidak bersifat asam atau basa. Bila nilai pH dibawah 7, maka berarti air tersebut asam dan apabila lebih dari 7 air tersebut basa (Cholik *dkk.*, 1994). Toksisitas dari suatu senyawa kimia juga dipengaruhi oleh pH (Tebbut, 1992). Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Proses biokimia perairan seperti nitrifikasi juga sangat dipengaruhi oleh nilaipH.

Proses nitrifikasi akan berakhir jika pH asam. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada kondisi pH rendah (Novotny and Olem, 1994). Hasil pengukuran pH air di lokasi sampling ini antara pH 4 – 7,29. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 16. Hasil ini jiga dibandingkan dengan Baku mutu menurut Peraturan Provinsi Kalimantan Timur No. 02 thn 2011 Lamp. V Kelas II maka ditetapkan besaran pH antara 6-9.

Terdapat 7 lokasi sampling yang mempunyai nilai pH di bawah standar baku mutu yaitu Muara Enggelam, S.Muara Enggelam, S. Siran, D. Siran, D. Siran tengah dan D.Siran (pos rakit). Cholik *dkk.*(1994) menyatakan bahwa kisaran pH yang baik untuk produksi di kawasan perairan yaitu antara 6,5 – 9,0, sedangkan untuk pH 4 – 5 maka akan mendorong pertumbuhan lambat.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

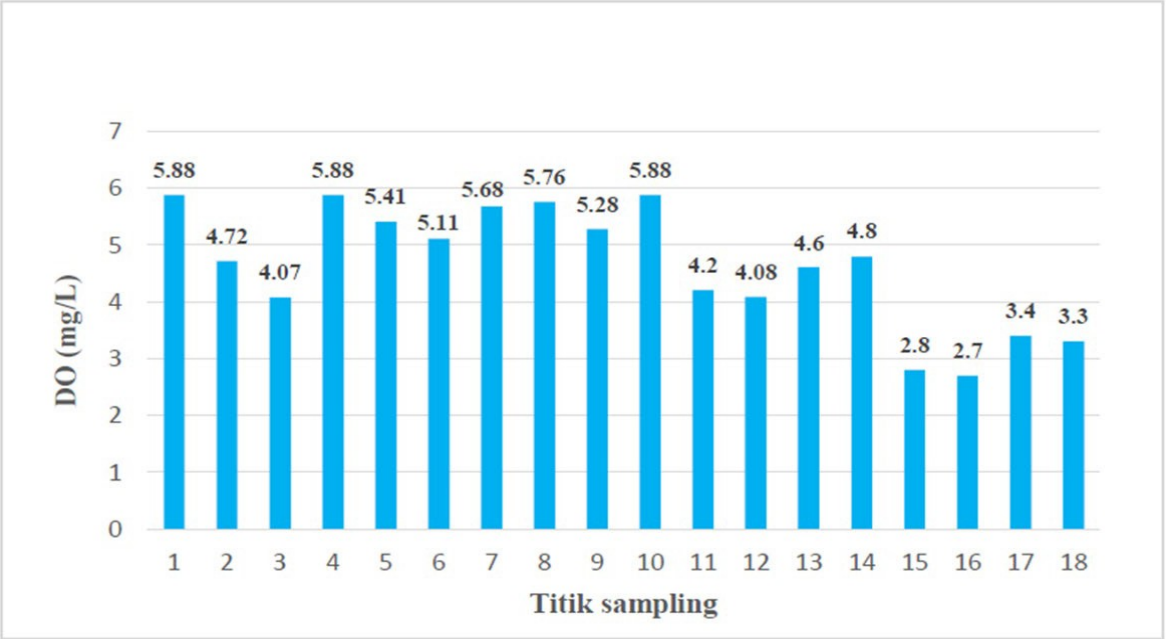
Gambar 16. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter pH

IV.6.2. *Dissolved Oxygen* (DO)

*Dissolved Oxygen (*DO) biasa juga disebut oksigen terlarut (O_2), merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan tanaman dan hewan air di dalam perairan. Oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang sangat kritis dalam mempengauhi hubungan dengan budidaya perairan. Konsentrasi oksigen terlarut yang terlalu rendah akan mengakibatkan ikan-ikan dan binatang air lainnya yang membutuhkan oksigen akan mati. Hasil pengukuran oksigen terlarut pada lokasi sampling adalah berada pada kisaran 2,7 – 5,88 mg/L dan hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 17.

Hasil ini jika dibandingkan dengan Baku mutu merujuk kepada Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan No. 02 tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 4 mg/L. Hasil analisis oksigen terlarut pada lokasi sampling perairan S.Siran, D. Siran, D. Siran Tengah dan D. Siran (pos rakit) menunjukkan kondisi berada di bawah standar baku mutu dengan nilai oksigen terlarut 2,7 – 3,3 mg/L. Fluktuasi harian oksigen dapat mempengaruhi parameter kimia lainnya. Hilangnya oksigen di perairan selain karena proses respirasi tumbuhan dan hewan, juga dimanfaatkan oleh mikroba untuk mengoksidasi bahan organik yang berlangsung pada kondisi aerob (Boyd, 1988).

Kadar oksigen terlarut ini juga berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung kepada percampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, dan respirasi, dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air (Effendi, 2000). Perairan yang baik untuk kepentingan perikanan sebaiknya memiliki kandungan oksigen terlarut tidak kurang dari 5 mg/L (Effendi, 2020).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

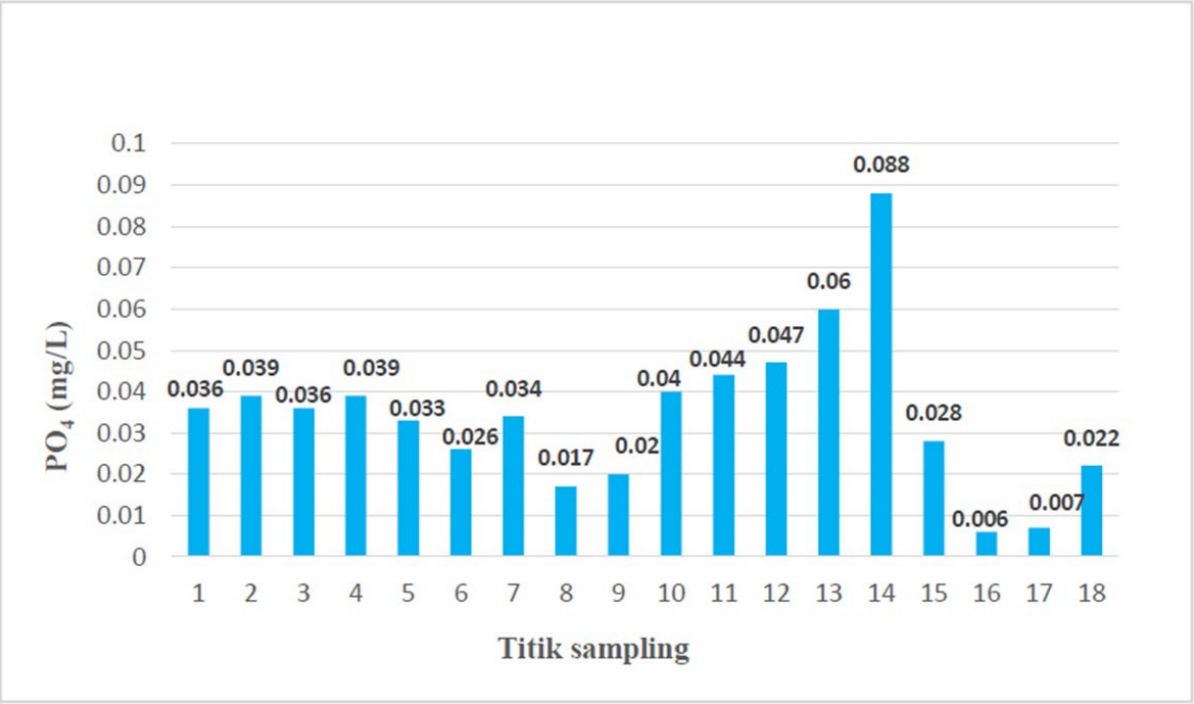
Gambar 17. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter DO (mg/L)

IV.6.3. PO_4-P

Nilai Fospor total menggambarkan jumlah dari total fosfor baik berupa partikulat maupun terlarut dan baik berupa anorganik maupun organik. Pada perairan bentuk dari unsur fosfor secara terus menerus berubah akibat proses dekomposisi dan sintesis di antara bentuk organik dan bentuk anorganik yang dilakukan oleh mikroba. Di kawasan perairan tidak ditemukan fosfor dalam bentuk bebas sebagai elemen, tetapi dalam bentuk anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan organik berupa partikulat (Effendi, 2000). Kadar fosfor pada perairan alami berkisar 0,005 – 0,02 mg L^{-1} dalam bentuk PO_4-P (UNESCO/WHO/UNEP, 1992).

Hasil pengukuran Total Fosfat di kawasan perairan berada pada kisaran 0,006 – 0,088 mg/L, dan data pengukuran dapat dilihat dalam Gambar 18. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada lokasi sampling S. Kedang Kepala terdapat kandungan yang tertinggi dan terendah pada lokasi sampling D. Siran. Nilai ini jika dibandingkan dengan Baku mutu menurut Peratuarn Daerah Provinsi Kaltim No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 0,2 mg/L. Fosfor, sehingga dapat diketahui bahwa pada semua lokasi sampling adalah berada di bawah standar baku mutu.

Kondisi Pada saat kadar fosfor berkecukupan di perairan, adalah alga mengakumulasi fosfor dalam sel melebihi tingkat kebutuhannya. Fenomena ini dikenal dengan istilah konsumsi lebih (*luxury consumption*) yang dimanfaatkan ketika fosfor di perairan mengalami defesiensi sehingga alga masih dapat tumbuh beberapa saat selama kurun periode kekurangan pasokan fosfor. Klasifikasi perairan adalah merujuk kategori 0,003- 0,01 mg/L (perairan oligotrofik atau kesuburan rendah), 0,011- 0,03 mg/L (perairan mesotrofik atau kesuburan sedang) dan 0,031 – 0,1 mg/L (perairan eutrofik atau kesuburan tinggi) sebagaimana disampaikan Vollenweider (*dalam* Wetzel, 1975).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

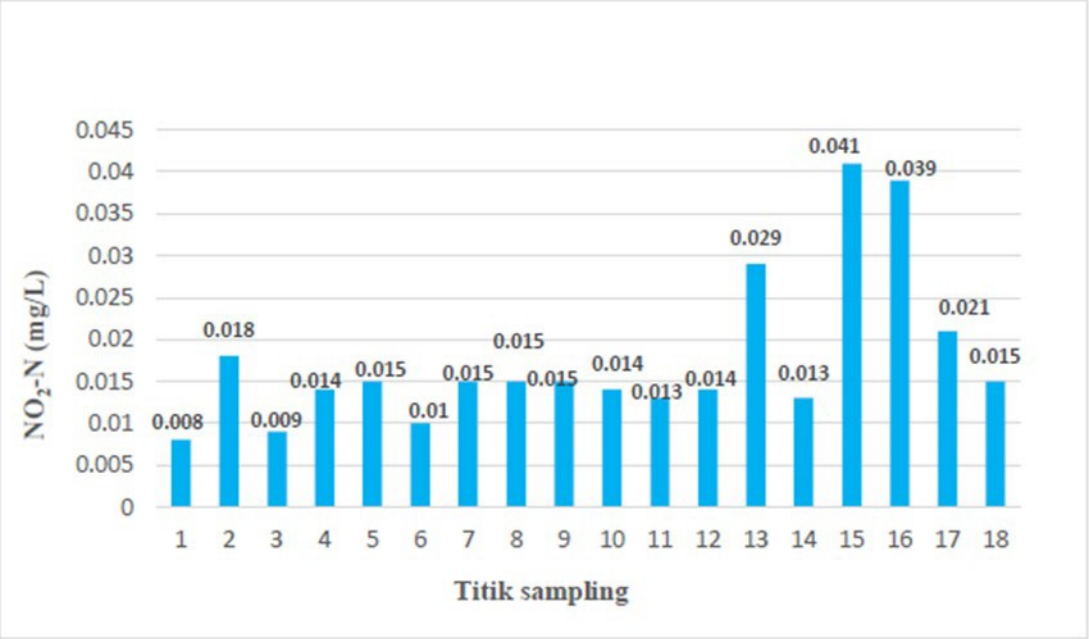
Gambar 18. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter PO_4 (mg/L)

IV.6.4. NO_2-N

Nitrogen di kawasan perairan dapat berbentuk nitrogen anorganik dan organik. Nitrogen anorganik akan terdiri dari ammonia (NH_3), ammonium (NH_4), nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), dan molekul nitrogen (N_2) dalam bentuk gas. Sementara Nitrogen organik akan berupa protein, asam amino, dan urea. Bentuk ini mengalami transformasi di kawasan perairan sebagai bagian dari siklus nitrogen (Effendi, 2000).

Nitrit (NO_2) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan alami, dimana hasil pengukuran Nitrit di lokasi sampling berada adalah berada dalam kisaran 0,008 – 0,041 mg/L yang dapat dilihat dalam Gambar 19. Gambar ini menunjukkan bahwa kadar nitrit tertinggi adaah berada di lokasi sampling Sungai Siran dan yang terendah berada di lokasi sampling perairan Desa Sangkulimam.

Nilai ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang merujuk Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 0,06 mg/L, sehingga sebagian besar dalam kategori masih di bawah standar baku mutu. Kadar nitrit di perairan alami sekitar 0,001 mg/L dan sebaiknya tidak melebihi 0,06 mg/L. Karena kadar nitrit melebihi 0,05 mg/L dapat bersifat toksik bagi organisme perairan (Moore, 1991).



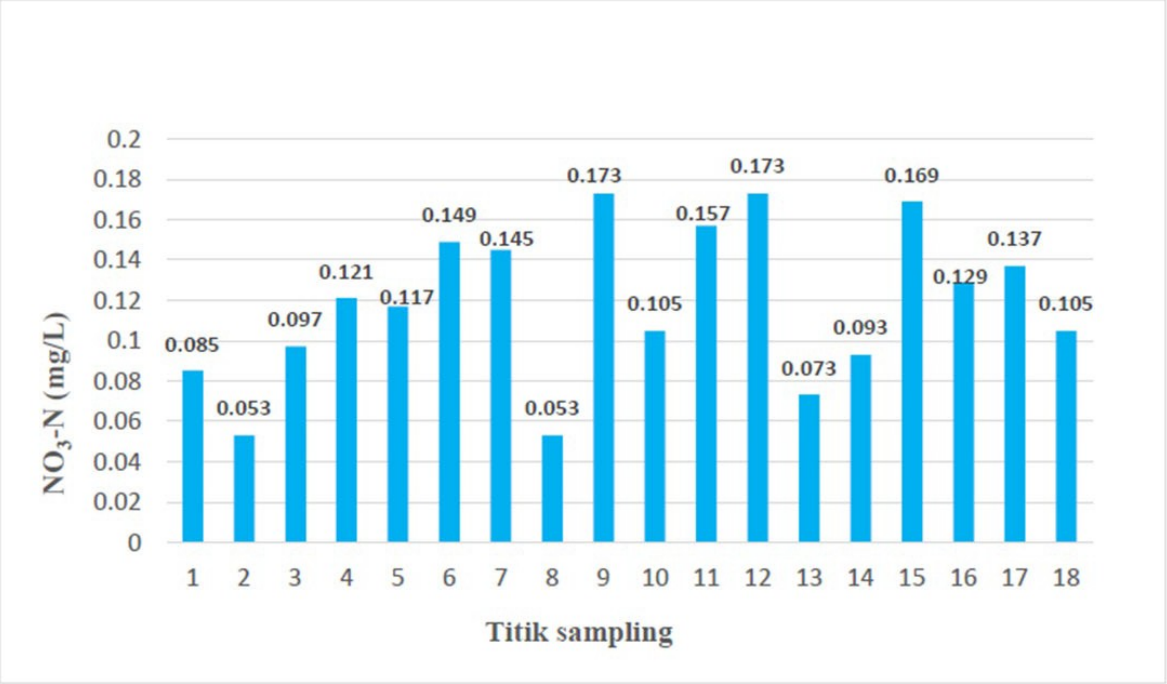
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 19. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter NO2-N (mg/L)'

IV.6.5. NO_3-N

Nitrat (NO_3) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae, dan Nitrat Nitrogen sangat mudah larut dalam air yang bersifat stabil serta dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Hasil pengukuran nitrat pada lokasi sampling adalah berada pada kisaran 0,053 – 0,173 mg/L, sebagaimana dapat dilihat dalam Gambar 20.

Pada Gambar 3.2.9 dapat dilihat bahwa kisaran nitrat yang ada pada lokasi sampling masih berada pada kisaran yang sesuai untuk kehidupan biota perairan. Nitrat tidak bersifat toksik bagi organisme akuatik, dan kadar Nitrat dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik kadar nitrat (0–1 mg/ L), perairan mesotrofik (1 -5 mg/L), perairan eutrofik (5 – 50 mg/ L) (Volenweider, 1969 *dalam* Wetzel, 1975). Hasil analisi kadar Nitrat dalam kawasan perairan di lokasi sampling termasuk dalam kategori perairan oligrofik (tingkat kesuburan rendah).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

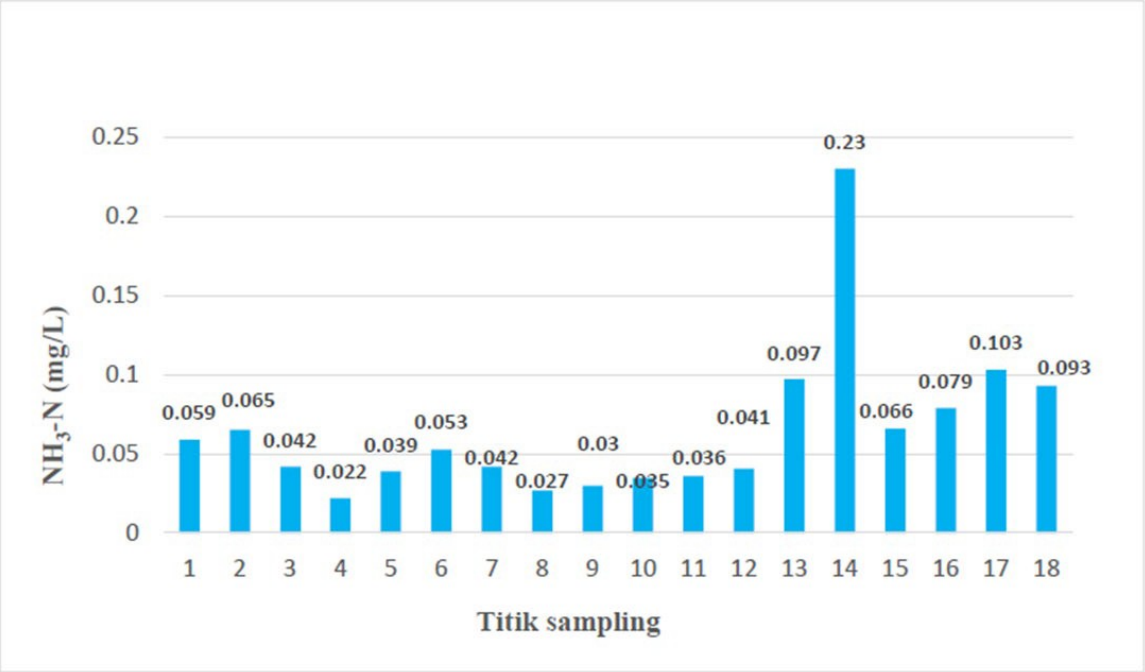
Gambar 20. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter NO_3-N(mg/L)

IV.6.6. NH_3-N

Ammonia (NH_3) dan kandungan garamnya bersifat mudah larut dalam air. Ammonia adalah bersifat toksik bagi organisme akuatik, sementara avertebrata air lebih toleran daripada ikan terhadap toksistas ammonia. Kadar ammonia dalam kawasan perairan alam kurang dari 0,1 mg/L (McNeely et.al. 1979). Kadar ammonia bebas yang tidak terionisasi (NH_3) dalam perairan tawar sebaiknya tidak melebihi 0,02 mg/L, karena kadar ammonia melebihi 0,2 mg/L akan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan (Sawyer and McCarty, 1978).

Kadar ammonia yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri dan limpasan (*run-off*) pupuk pada aktivitas pertanian.

Hasil pengukuran kadar ammonia pada lokasi sampling berkisar antara 0,022 – 0,23 mg/L, yang data pengukurannya dapat dilihat melalui Gambar 21 yang terlihat bahwa tingkat ammonia tertinggi berada di perairan S.Kedang Kepala (M.Siran) dan terendah pada perairan Sungai Mahakam. Hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu merujuk kepada Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,5 mg/l, maka disimpulkan yang ada di lokasi penelitian adalah termasuk dalam kategori masih di bawah standar.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

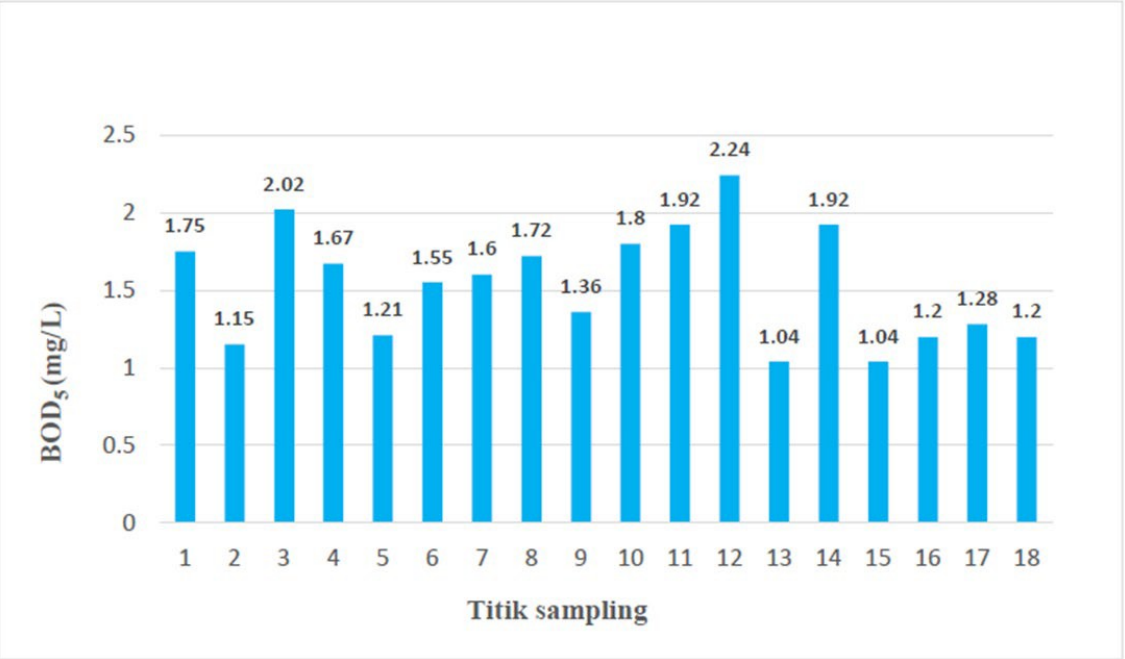
Gambar 21. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter NH_3-N(mg/L)

IV.6.7. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD_5)

Biochemical Oxygen Demand (BOD) atau biasa disebut dengan kebutuhan oksigen biologi merupakan gambaran secara tidak langsung kadar bahan organik, yaitu nilai jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. Nilai BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi mikroba aerob yang terdapat pada botol BOD yang diinkubasi dalam suhu sekitar 20° C selama 5 hari dengan keadaan tanpa cahaya (Boyd, 1988).

Bahan organik merupakan hasil pembusukan tumbuhan dan hewan atau hasil buangan dari limbah domestik maupun industri (Effendi, 2000). Makin besar BOD dalam perairan, maka persediaan oksigen terlarut yang ada di dalamnya akan semakin kurang (Ryadi, 1984). Hasil pengukuran BOD pada lokasi sampling berada dalam kisaran 1,04 – 2,24 mg/L, dengan data pengukuran dapat dilihat melalui Gambar 22 yang memperlihatkan bahwa BOD tertinggi berada di perairan Jembatan Sungai Pela dan terendah dalam perairan Sungai Mahakam (M.Siran) dan Sungai Siran.

Hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu dari Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 thn 2011 Lamp. V,Kelas II adalah senilai 3mg/L, yang menunjukkan masih berada di bawah standar. Pada perairan alami akan memiliki nilai BOD berkisar 0,5 – 7,0 mg/L, dan apabila BOD mempunyai nilai lebih dari 10 mg/L maka dapat dikatakan bahwa perairan sudah tercemar (Jeffries dan Mills, 1996 *dalam* Effedi, 2000).



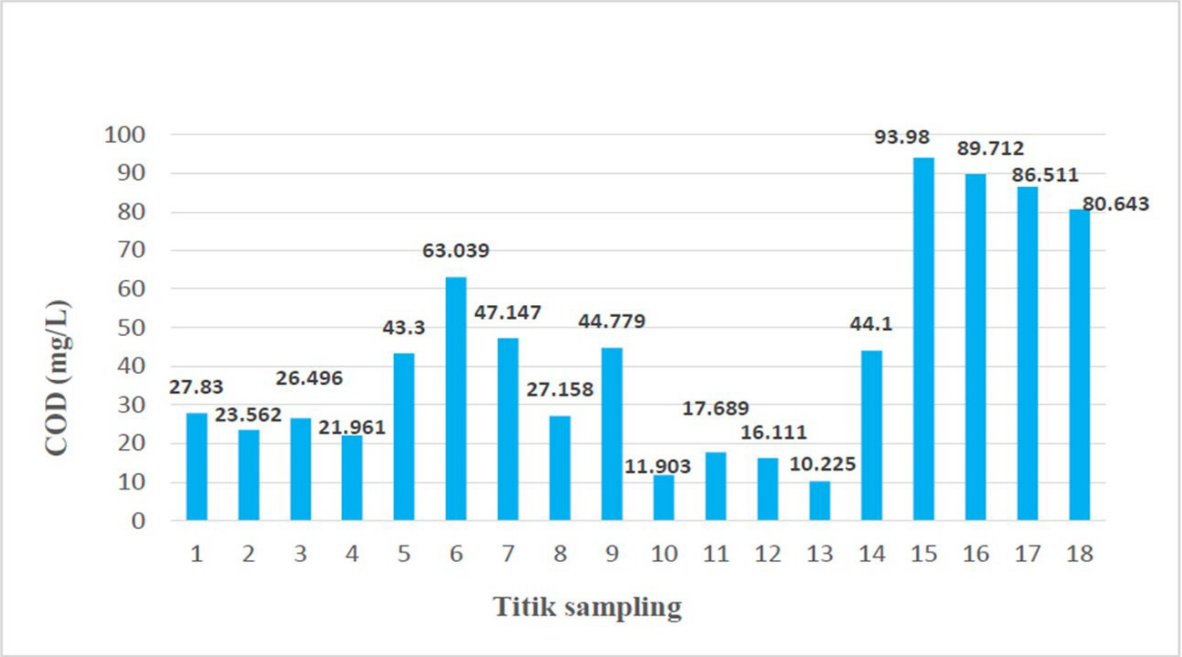
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 22. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter BOD_5(mg/L)

IV.6.8. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Chemical Oxygen Demand(COD) atau disebut kebutuhan oksigen kimiawi, menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan mengoksidasi secara kimiawi bahan organik. Baik ini yang bisa didegradasi secara biologis (*biodegradable*) maupun yang sulit untuk didegradasi secara biologis (*non biodegradable*) menjadi karbondioksida dan air (Boyd, 1988). Hasil pengukuran COD dalam lokasi sampling penelitian ini berada antara kisaran 10,225 – 93,98 mg/L, yang data pengukurannya dapat dilihat melalui Gambar 23.

Pada Gambar 23 akan dapat dilihat bahwa nilai COD tertinggi berada di perairan Sungai Siran dan terendah berada di perairan Sungai Mahakam (M.Siran). Hasil ini jikadibandingkan dengan nilai Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 25 mg/l, sehingga dapat diketahui ada beberapa lokasi yang melebihi standar baku mutu. Perairan yang melebihi standar baku mutu ini berada di Perairan D. Sangkuliman, D. Semayang Tengah, Muara Enggelam, Danau Melintang, Sungai Muara Enggelam dan gerbang Muara Enggelam. Nilai COD di perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/L dan pada perairan tercemar bisa melebihi 200 mg/L (UNESCO/WHO/UNEP, 1992 *dalam* Effendi, 2000).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 23. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter COD (mg/L)

IV.6.9. Arsen (As)

Kandungan Arsen, Kobalt, Barium, Boron, Selenium, Kadmium, Khrom (VI), Tembaga, Timbal, Mercury, Seng, Sianida, dan Fluorida di kawasan perairan yang menjadi lokasi sampling ini memiliki nilai lebih kecil dibandingkan kemampuan alat pengukur masing-masing parameter yang menunjukkan ada di bawah nilai Baku mutu merujuk kepada Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II.

Nilai Arsen di perairan dalam semua lokasi sampling berada di kisaran nilai < 0,001 mg/L, yang menunjukkan bahwa kandungan Arsen di seluruh perairan ini berada di bawah nilai baku mutu yang dipersyaratkan menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II yaitu sebesar 0,05 mg/L. Pada perairan tawar kadar idealnya nilai kandungan arsen sekitar 0,01 mg/L, dan sebaiknya tidak melebihi 0,05 mg/l (Moore, 1991).

IV.6.10. Kobalt (Co)

Kobalt termasuk unsur renik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, reproduksi tumbuhan dan hewan karena dibutuhkan oleh enzim bersama dengan ion logam lainnya seperti tembaga, zinc, besi dan magnesium yang berperan sebagai koenzim dan berfungsi untuk mengikat molekul substrat (Effendi, 2000).

Hasil pengukuran kobalt di kawasan perairan dalam semua lokasi sampling terdeteksi sekitar < 0,03 mg/L, yang menunjukkan kandungan Kobalt di seluruh perairan berada di bawah nilai baku mutu yang dipersyaratkan menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II yaitu sebesar 0,2 mg/L . Pada perairan alami kadar kobalt idealnya < 0,001 mg/L, dan

pada daerah pertambangan kadar kobalt biasanya berkisar antara 0,001 – 0,01 mg/L (Moore, 1991).

IV.6.11. Barium (Ba)

Barium (Ba) banyak ditemukan pada perairan dalam jumlah yang sangat sedikit (renik). Hasil pengukuran Barium dalam kawasan perairan di seluruh lokasi sampling terdeteksi < 0,02 mg/L, hal tersebut menunjukkan kandungan Barium di seluruh perairan berada di bawah nilai baku mutu yang dipersyaratkan menurut Baku mutu Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,1 mg/l. Menurut Moore (1991) kadar Barium melebihi 0,05 mg/l berbahaya bagi sebagian besar ikan.

IV.6.12. Boron (B)

Boron (B) di kawasan perairan pada semua lokasi sampling terukur < 0,001 mg/l, dimana hasil ini menunjukkan bahwa kandungan Boron di seluruh perairan berada di bawah nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 1 mg/L. Kadar Boron pada perairan tawar alami kurang dari 0,1 mg/L (Moore, 1991).

IV.6.13. Selenium (Se)

Selenium (Se) yang terdeteteksi di perairan lokasi sampling adalah sebesar < 0,001 mg/L, dan data ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,01 mg/l, maka masih berada di bawah standar baku mutu.

IV.6.14. Kadmium (Cd)

Kadmium (Cd) termasuk dalam kategori logam berat non esensial. Hasil pengukuran Cd pada perairan lokasi sampling adalah sebesar < 0,001 mg/L, dan hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,01 mg/L adalah termasuk kategori dibawah standar.

IV.6.15. Khrom (Cr)

Khromium (Cr) termasuk unsur yang jarang ditemukan di perairan umum. Hasil pengukuran Cr pada lokasi sampling yaitu < 0,0002 mg/L, dan hasil ini jika dibandingkan dengan kandungan Khrom (VI) yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 0,05 mg/L. Nilai ini masih di bawah standar baku mutu, karena standar nilai Cr pada perairan yang aman untuk kehidupan akuatik adalah sekitar 0,05 mg/L (Moore, 1991).

IV.6.16. Tembaga (Cu)

Tembaga (Cu) merupakan kategori logam berat yang esensial untuk tumbuhan dan hewan. Pada berbagai tumbuhan termasuk algae, tembaga ini berperan sebagai penyusun *plastocyanin* yang

berfungsi dalam transport elektron pada proses fotosintesis (Boney, 1989). Hasil pengukuran Cu pada lokasi sampling yaitu < 0,002 mg/L, dan nilai ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,02 mg/l adalah masih di bawah standar baku mutu.

IV.6.17. Timbal (Pb)

Timbal (Pb) termasuk logam berat non esensial bagi makhluk hidup, bahkan unsur ini bersifat toksik bagi hewan dan manusia karena dapat terakumulasi (Effendi, 2000). Hasil pengukuran Pb pada perairan lokasi sampling yaitu < 0,003 mg/L, dan hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,03 mg/L adalah masih dibawah standar baku mutu.

IV.6.18. Mercury (Hg)

Mercuri (Hg) adalah unsur renik di perairan, dan termasuk logam berat non esensial. Hasil pengukuran Hg pada kawasan perairan lokasi sampling terukur < 0,0003 mg/L, dimana hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,002 mg/L, adalah masih berada di bawah standar baku mutu.

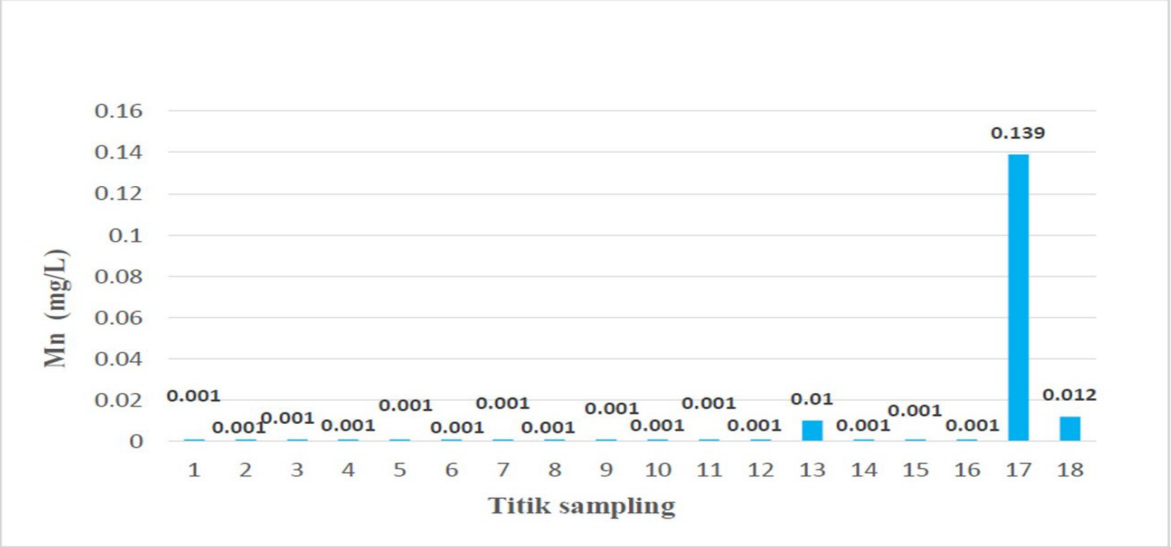
IV.6.19. Sianida (CN)

Sianida di perairan lokasi sampling terukur < 0,001 mg/L, dimana hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu merujuk Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,02 mg/L. Hasil pengukuran masih di bawah standar baku mutu. Sianida dapat menghambat pertukaran oksigen pada makhluk hidup. Sianida bersifat toksik (toksisitas akut) bagi ikan apabila kadar mencapai 0,2 mg/L (Moore,1991)

IV.6.20. Mangan (Mn)

Mangan (Mn) merupakan bahan yang esensial bagi tumbuhan dan hewan. Mangan berperan dalam pertumbuhan, dan merupakan salah satu komponen yang penting pada system enzim. Hasil pengukuran Mn pada lokasi sampling berada pada < 0,001- 0,139 mg/L. Hasil pengukuran dapat dilhat di Gambar 24 yang menunjukkan bahwa Mn hanya terdapat pada perairan Danau Siran Tengah yang terdeteksi 0,139, sedangkan pada perairan sampling lainnya berada pada kisaran <0,001 – <0,002 mg/L.

Hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan nilai Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,1 mg/l. Kadar Mn pada perairan alami sekitar 0,2 mg/l.



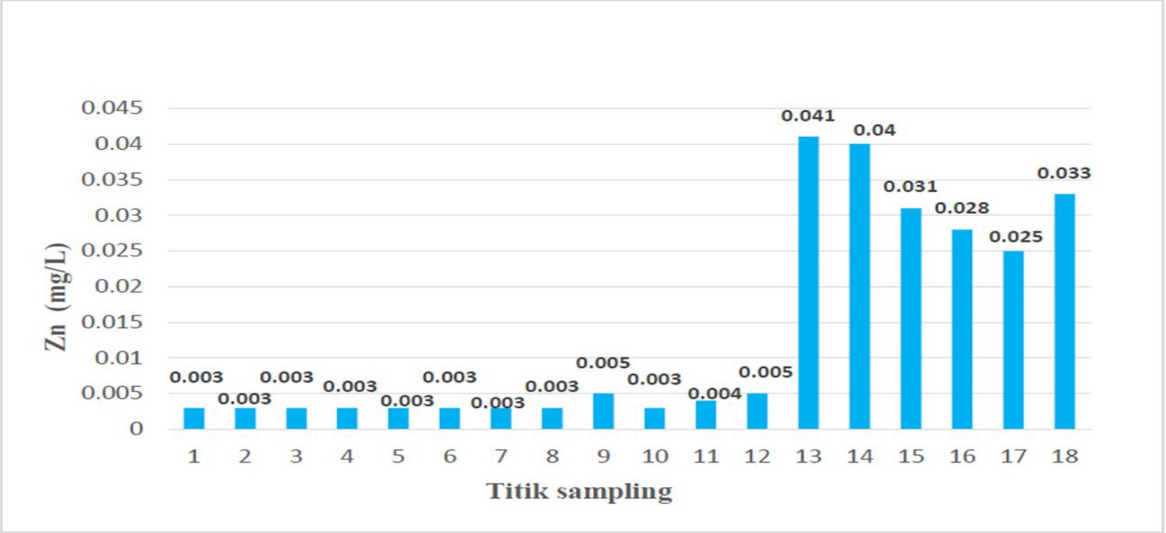
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 24. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter Mn (mg/L)

IV.6.21. Seng (Zn)

Zinc (Zn) termasuk unsur esensial bagi makhluk hidup, yang berperan dalam membantu kerja enzim. Zinc diperlukan dalam proses fotosintesis sebagai agen bagi transfer hidrogen dan berperan dalam pembentukan protein. Hasil pengukuran Zn pada perairan lokasi sampling berada berada pada kisaran < 0,003 – 0,041 mg/L, yang dapat dilihat pada Gambar 25. Hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,05 mg/l.

Hasil pengukuran masih di bawah standar baku mutu. Toksisitas Zinc terhadap organisme akuatik (algae, avertebrata dan ikan) sangat bervariasi mulai 1 – 100 mg/L (Effendi, 2000).



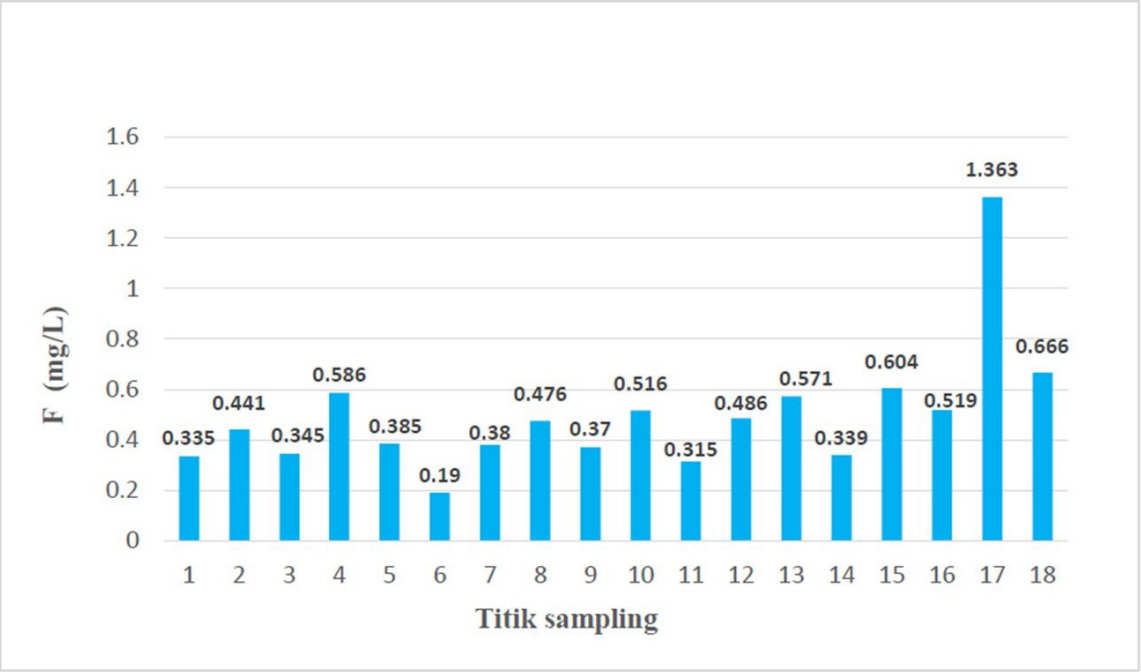
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai

Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 25. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter Zn (mg/L)

IV.6.22. Fluorida (F)

Fluorida (F) yang terukur di kawasan perairan lokasi sampling yaitu 0,19 - 1,363 mg/L, dan hasil pengukuran dapat dilihat di Gambar 26 yang menunjukkan bahwa nilai tertinggi berada di perairan Danau Siran Tengah dan terendah berada di perairan Danau Melintang. Hasil Penelitian ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 1,5 mg/l adalah masih berada dibawah Baku mutu tersebut.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 26. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter F (mg/L)

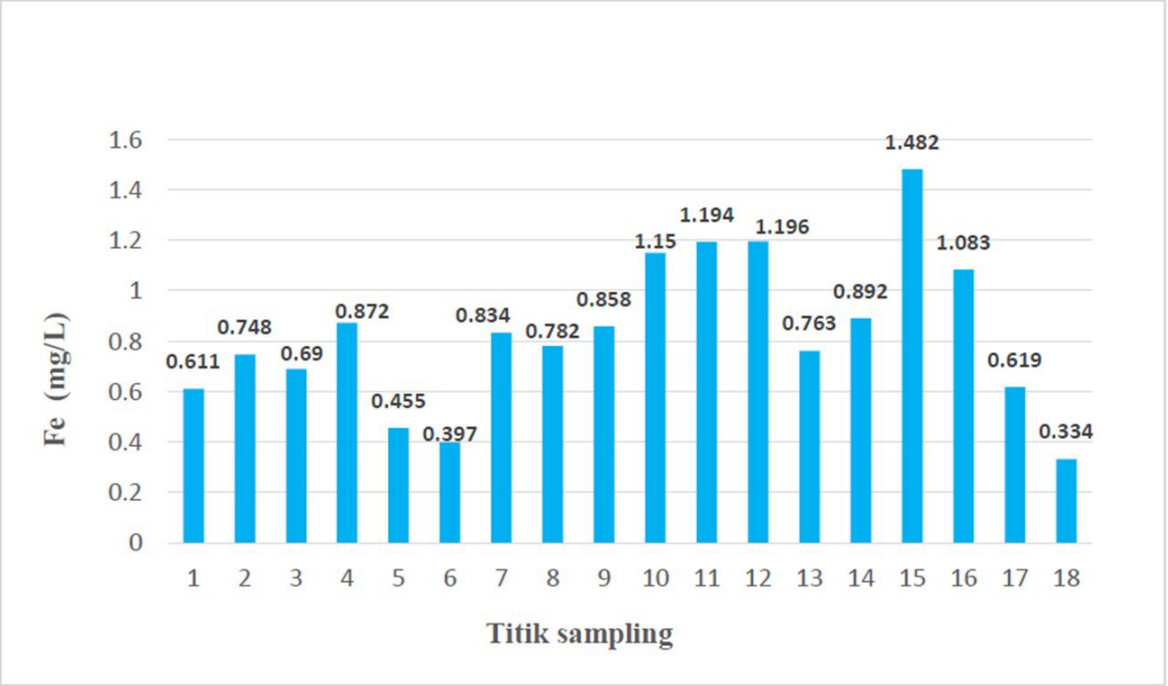
IV.6.23. Fe

Fe termasuk unsur esensial bagi makhluk hidup. Pada tumbuhan algae, maka Fe atau zat besi berperan dalam penyusunan sitokrom dan klorofil. Hasil pengukuran kandungan Fe di seluruh lokasi sampling adalah antara 0,334 – 1,482 mg/L, yang bisa dilihat di Gambar 27 yang menunjukkan bahwa Fe tertinggi di kawasan perairan Sungai Siran dan terendah pada perairan Danau Siran (pos rakit).

Hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan menurut Baku mutu Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,3 mg/L

adalah berada di atas nilai tersebut. Kadar besi di kawasan perairan alami adalah antara 0,05 – 0,2 mg/L (Boyd, 1988). Sedangkan menurut Moore (1991), jika nilai kadar besi berada dalam ambang > 1,0 mg/L adalah dianggap membahayakan kehidupan organisme akuatik.

Jika dilihat dari kepentingan biota perairan, maka tampaknya Fe bukanlah merupakan logam yang berbahaya karena termasuk dalam kategori esensial yang berfungsi dalam pembentukan enzim *ferrodaksin, suksinat dehydrogenase, perakdase, katalase, aldehid oksidase,* dan *sitokrom*.



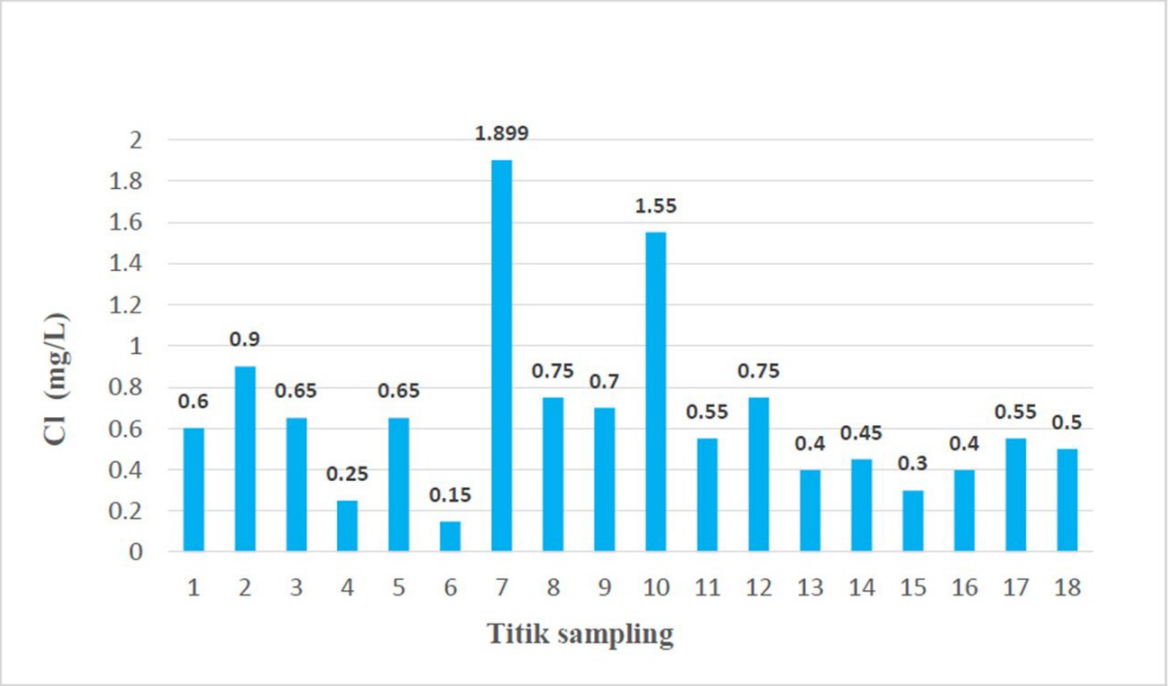
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 27. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter Fe (mg/L)

IV.6.24. Klorida (Cl)

Klorida (Cl) merupakan bagian dari unsur klor yang teradapat dalam bentuk ion, dan peranan Ion klorida adlaah dalam pengaturan tekanan osmotik sel. Hasil pengukuran Cl di lokasi sampling menunjukkan kisaran antara 0,15 – 1,899 mg/L, dan data pengukuran Cl ini dapat dilihat di Gambar 28 yang menunjukkan kadar Cl tertinggi dan yang terendah adalah berada di lokasi sampling Danau Melintang.

Hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 600 mg/L atau masih di bawah standar. Keberadaan klorida pada perairan alami berkisar 2 – 20 mg/L (Haslam, 1995), dan keberadaan Klorida ini tidak bersifat toksik bagi makhluk hidup. Kawasan perairan yang diperuntukkan untuk keperluan domestik, pertanian, industri sebaiknya memiliki kadar klorida yaitu < 100 mg/L (Davis dan Cowrnell, 1991; Sawyer dan McCarty, 1978).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 28. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter Cl (mg/L)

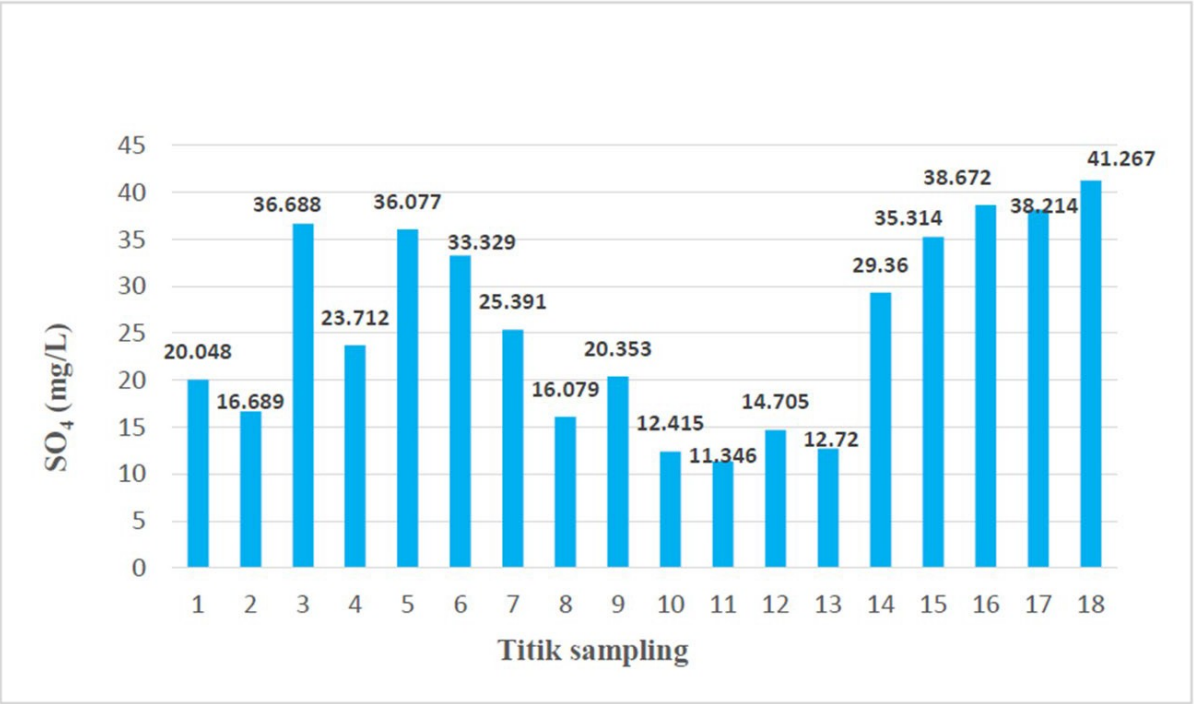
IV.6.25. Klorida bebas

Klor yang berikatan dengan senyawa kimia lainnya dikenal sebagai klorin terikat. Klorin ini sering dipakai sebagai disenfektan untuk menghilangkan mikroorganisme yang tidak dibutuhkan terutama bagi kawasan air yang diperuntukkan untuk domestik (Effendi, 2000). Hasil pengukuran Klorida bebas di lokasi sampling menunjukkan angka < 0,016 mg/L, dimana jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 0,03 mg/L adalah masih berada di bawah standar baku mutu.

IV.6.26. Sulfat (SO_4)

Sulfat (SO_4) merupakan sulfur anorganik yang terdapat dalam bentuk sulfur utama di wilayah perairan dan tanah (Rao, 1992). Hasil pengukuran sulfat (SO_4) pada lokasi sampling adalah terdeteksi antara 11,346 – 41,267 mg/L, dan dapat dilihat pada Gambar 29 yang menunjukkan kadar SO_4 tertinggi berada di perairan Danau Siran (Pos rakit) dan terendah pada perairan Sungai Mahakam.

Hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas I sebesar 400 mg/L adalah masih berada di bawah baku mutu. Kadar sulfat melebihi 500 mg/L dapat mengakibatkan gangguan sistem pencernaan (Effendi, 2000).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

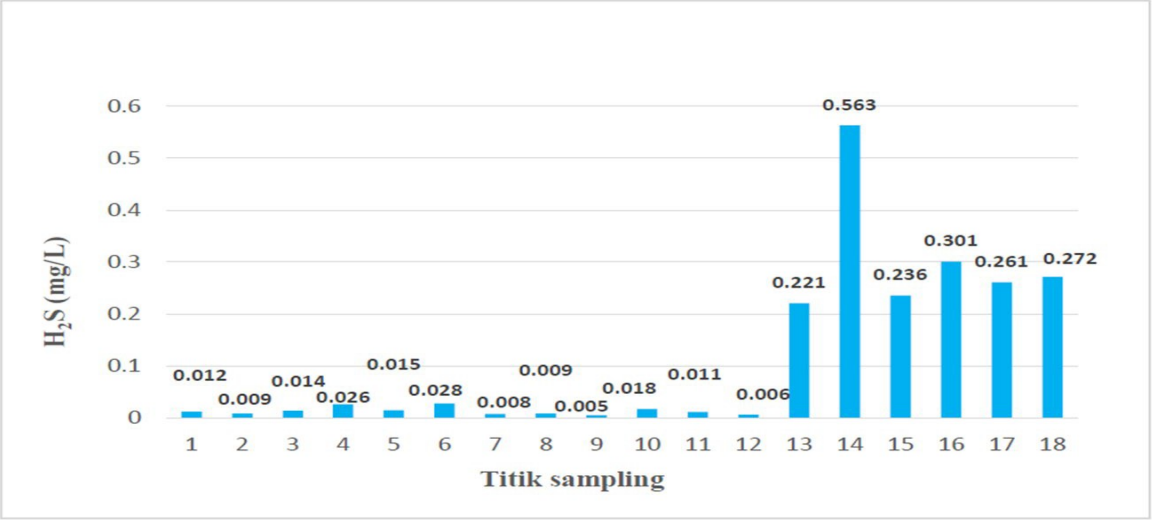
Gambar 29. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter SO_4 (mg/L)

IV.6.27. Hidrogen Sulfida (H_2S)

Hidrogen Sulfida (H_2S) bersifat mudah larut, toksik dan menimbulkan bau, sehingga karena itu toksisitas H_2S akan meningkat dengan penurunan nilai pH. Hasil pengukuran Hidrogen Sulfida (H_2S) di lokasi sampling adalah antara 0,005 – 0,563 mg/L, yang dapat dilihat pada Gambar 30 yang telah menunjukkan bahwa kadar H_2S tertinggi berada di perairan Sungai Kedang Kepala (Muara Siran) dan terendah berada di perairan Gerbang Muara Enggelam.

Hasil ini jika dibandingkan dengan nilai baku mutu yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 0,02 mg/L maka terdapat beberapa lokasi sampling yang melebihi standar baku mutu. Yaitu di lokasi Sungai Mahakam (M. Siran), Sungai Kedang Kepala (M. Siran), Sungai Siran, Danau Siran, Danau Siran Tengah dan Danau Siran (Pos rakit).

Perairan sampling memiliki nilai standar baku mutu termasuk mempunyai pH antara 4- 5 dan kandungan oksigen terlarut antara 2,8 -3,40 mg/L. Menurut Effendi (2000) dengan kondisi pH 5, maka sekitar 99 % sulfur terdapat dalam bentuk H_2S, sementara pada perairan alami yang cukup aerasi biasanya tidak ditemukan H_2S karena teroksidasi menjdi sulfat. Kadar Sulfida total kurang dari 0,002 mg/L akan dianggap tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup organisme akuatik (McNeely *et al.* 1979). Tetapi WHO telah merekomendasikan kadar *hydrogen sulfida* di kawasan perairan hanya sekitar 0,05 mg/L (Moore, 1991).



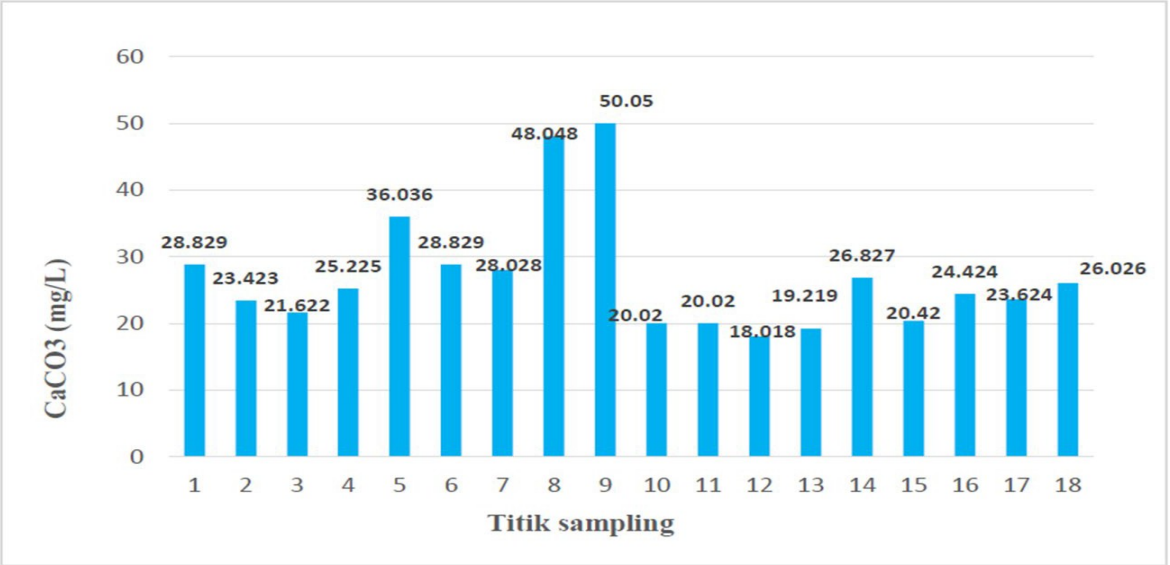
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 30. Hasil analisis kualitas air di lokasi s ampling parameter H_2S (mg/L)

IV.6.28. Kesadahan ($CaCO_3$)

Kesadahan ($CaCO_3$) air berkaitan erat dengan kemampuan air untuk membentuk busa. Hasil pengukuran $CaCO_3$ pada lokasi sampling menunjukkan kisaran antara 18,018 – 50,05 mg/L, dengan data lengkap ditunjukkan oleh Gambar 31 yang menunjukkan nilai kesadahan tertinggi berada di perairan Gerbang Muara Enggelam dan terendah di perairan Jembatan Sungai Pela.

Hasil ini jika dibandingkan nilai baku mutu masih di bawah yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II adalah sebesar 50 mg/l. Konsentrasi CaCO3 yang berada dalam kisaran < 50 mg/l termasuk kategori lunak,, antara 50 -150 mg/l (menengah), antara 150 – 300 mg/l (sadah) dan nilai > 300 mg/l termasuk kategori sangat sadah (Peavy *et al.* 1985).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. DanauSiran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

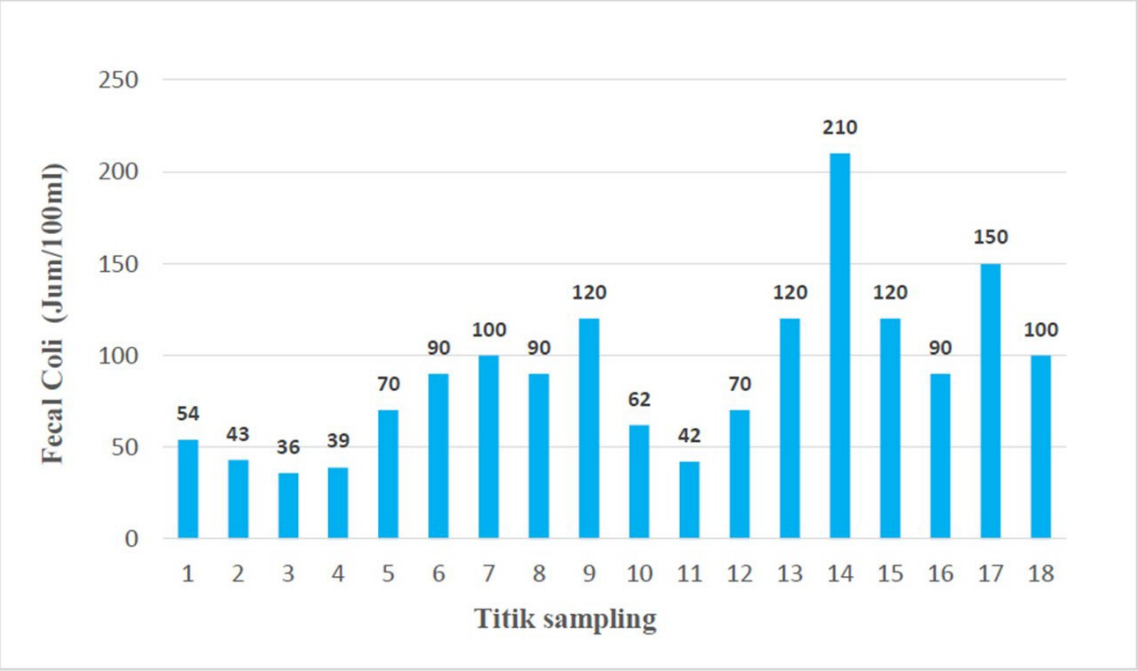
Gambar 31. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameterCaCO3 (mg/L)

IV.7. PARAMETER KIMIA MIKROBIOLOGI

IV.7.1. Fecal Coliform

Fecal coliform adalah bakteri yang merupakan anggota dari *coliform* total sebagai indikator adanya pencemaran tinja. Bakteri *Fecal coliform* juga banyak ditemukan dalam tinja hewan. Hasil pengukuran *Fecal coliform* pada kawasan perairan sampling adalah menunjukkan kisaran 36 – 210 Juml/100 ml, yang secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 32.

Hasil ini jika dibandingkan nilai baku mutu masih di bawah yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 1000 Juml/100 ml.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 32. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter F Coli (jum/100 ml)

IV.8. PARAMETER KIMIA ORGANIK

IV.8.1. Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan parameter kualitas air yang perlu untuk menjadi perhatian. Karena komponen penyusun utama lemak pada air limbah domestik adalah oli, lemak (*fats*), *waxes*, dan asam lemak, sedangkan pada air limbah industri adalah berupa ester (Effendi, 2000). Hasil pengukuran minyak dan lemak di semua kawasan perairan sampling ini menunjukkan kisaran angka < 0,001 mg/L. Hasil ini jika dibandingkan nilai baku mutu masih di bawah yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II sebesar 1 mg/L.

IV.8.2. Detergen sebagai MBAS

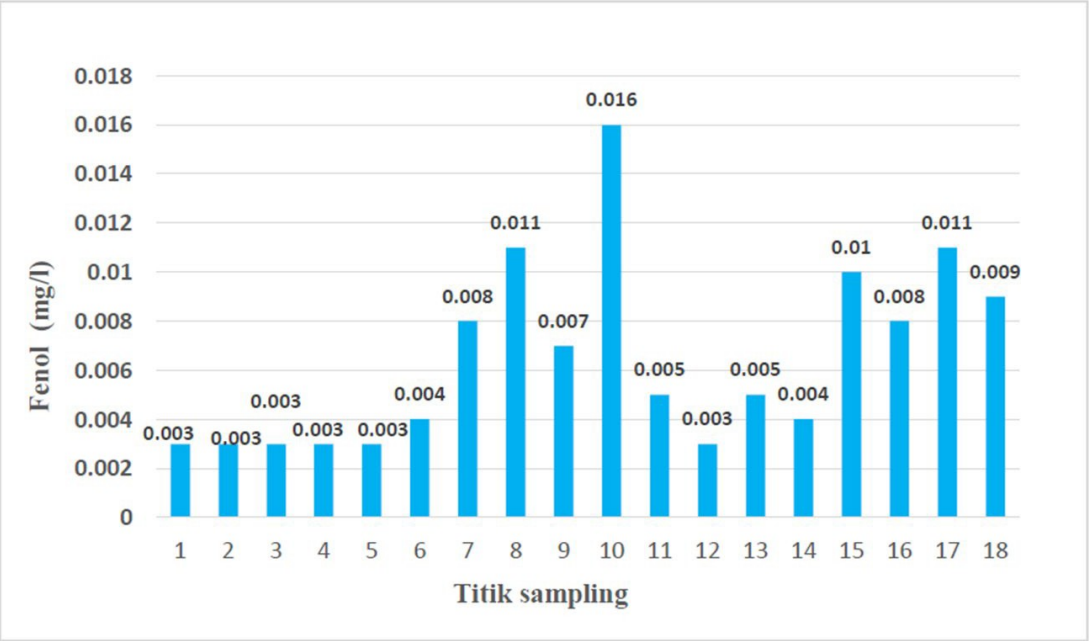
Limbah deterjen merupakan salah satu unsur pencemar yang bisa membahayakan kehidupan organisme di perairan karena menyebabkan suplai oksigen dari udara sangat lambat akibat busanya yang menutupi permukaan air (Connel da Miller,1995). Pengaruh deterjen terhadap lingkungan dapat diketahui dengan menganalisis kadar surfaktan anion atau deterjen pada sampel dengan metode MBAS (*Methylen Blue Active Surfactant*). Konsentrasi yang terbaca adalah kadar surfaktan anion pada sampel limbah yang berikatan dengan metilen biru.

Hasil pengukuran detergen sebagai MBAS pada semua perairan sampling ini adalah sebesar < 0.008 mg/L. Hasil ini jika dibandingkan nilai baku mutu masih di bawah yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II, < 0,2 mg/L.

IV.8.3. Fenol

Fenol merupakan senyawa aromatik dengan satu atau beberapa gugus hidroksil yang terikat secara langsung pada cincin benzene dan dengan mudah mengalami oksidasi (Effendi, 2000). Hasil pengukuran fenol di semua lokasi sampling menunjukkan angka kisaran 0,003 – 0,016 mg/L, dimana hasil pengukuran fenol ini dapat dilihat pada Gambar 33.

Hasil ini jika dibandingkan nilai baku mutu adalah melebihi yang dipersyaratkan Baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Lamp. V Kelas II yaitu sebesar 0,001 mg/L. Fenol memiliki sifat toksik terhadap ikan jika kadarnya telah melebihi besaran 0,01 mg/L(UNESCO/WHO/UNEP, 1992). Keberadaan fenol dengan kadar yang melebihi standar di semua titik sampel ini diperkirakan karena adanya pengaruh dari aktivitas manusia yang berdampak masuknya fenol sebagai polutan dalam air.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 33. Hasil analisis kualitas air di lokasi sampling parameter Fenol (mg/L)

BAB V: HASIL PENELITIAN TERKAIT PLANKTON

Plankton adalah kategori organisme yang hidup melayang atau mengambang di dalam air. Kemampuan geraknya kalaupun ada sangat terbatas, sehingga berbagai organisme tersebut akan selalu terbawa oleh arus air (Nontji, 1987). Plankton dibagi dua golongan yaitu *fitoplankton* dengan *zooplankton*. Nybakken (1992) menyatakan bahwa *fitoplankton,* adalah tumbuhan air yang bersifat mikroskopis, bebas melayang dan hanyut dalam air dan memiliki kemampuan berfotosintesa. Sedangkan *zooplankton* adalah kategori hewan-hewan air yang bersifat planktonik.

Plankton merupakan salah satu indikator biologik di dalam menentukan kualitas perairan, karena gambaran tentang kualitas perairan dapat diketahui melalui keragaman plankton. Plankton di perairan menurut Sachlan (1980), secara kuantitatif sepanjang tahun adalah berubah-ubah sesuai dengan kondisi berubahnya kualitas air. Dix (1981) menyatakan bahwa limbah organik yang banyak mengandung unsur hara (*nutrient*) akan menimbulkan kenaikan dari populasi plankton, sedangkan limbah yang banyak mengandung logam berat, minyak dan detergen yang tinggi akan menyebabkan penurunan populasi plankton.

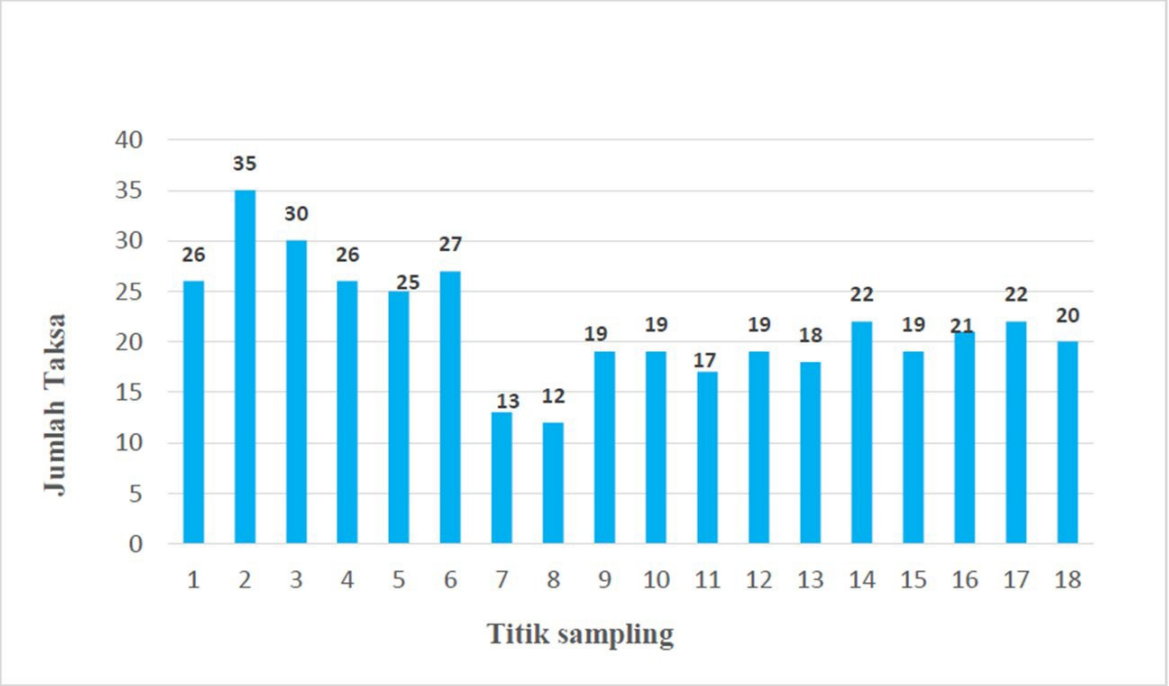
Hasil pengamatan plankton dalam lokasi sampling dapat dilihat dalam Tabel Lampiran. Pada Lampiran akan terlihat Jenis, Jumlah individu/liter, jumlah taksa, indeks keanekaragam, indeks keseragaman, dan indeks dominansi plankton .

V.1. KOMPOSISI PLANKTON

Plankton yang teridentifikasi di dalam lokasi sampling yaitu antara 12 – 35 spesies, dan terdiri dari jenis *fitoplankton* dan maupun *zooplankton* dimana jumlah spesies pada setiap lokasi adalah berbeda. Hasil perhintungan jumlah spesies (jumlah taksa) yang teridentifikasi dapat dilihat dalam Gambar 34, yang menunjukkan bahwa taksa terbanyak adalah dalam lokasi peta lama dan yang terendah dalam di lokasi Muara Enggelam.

Jenis fitoplankton yang teridentifikasi adalah terdiri famili *Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Closteriaceae, Charophyta dan Chlorophyceae*. Sedangkan jenis dari *zooplankton* yang teridentifikasi terdiri dari Famili *Rotifer, Sacodina, Euglenaceae, Protozoa dan Crustacea*.

Berdasarkan jumlah spesies yang ditemukan, ini menunjukkan bahwa golongan *fitoplankton* cenderung memiliki jumlah famili maupun jumlah spesies yang lebih banyak dibandingkan dengan *zooplankton*. Hal ini menujukkan bahwa nilai keragaman spesies *fitoplankton* lebih tinggi daripada keragaman *zooplankton*. Karakteristik keragaman plankton tersebut menunjukkan bahwa adanya ratai makan yang terjadi, dan tersedianya satu siklus nutrien dalam menopang siklus rantai makanan di dalam kawasan perairan. *Fitoplankton* sebagai produsen lebih banyak dari *zooplankton* sebagai konsumen yang mengindikasikan ekosistem perairan relatif stabil (Oktavia *et al.* 2015).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 34. Hasil analisis jumlah taksa plankton pada lokasi sampling

Jumlah plankton juga mempunyai peran dalam suatu ekosistem perairan. Seperti terlihat di Gambar 35, maka bahwa jumlah plankton yang didapatkan adalah antara 1701– 17262 ind/L.

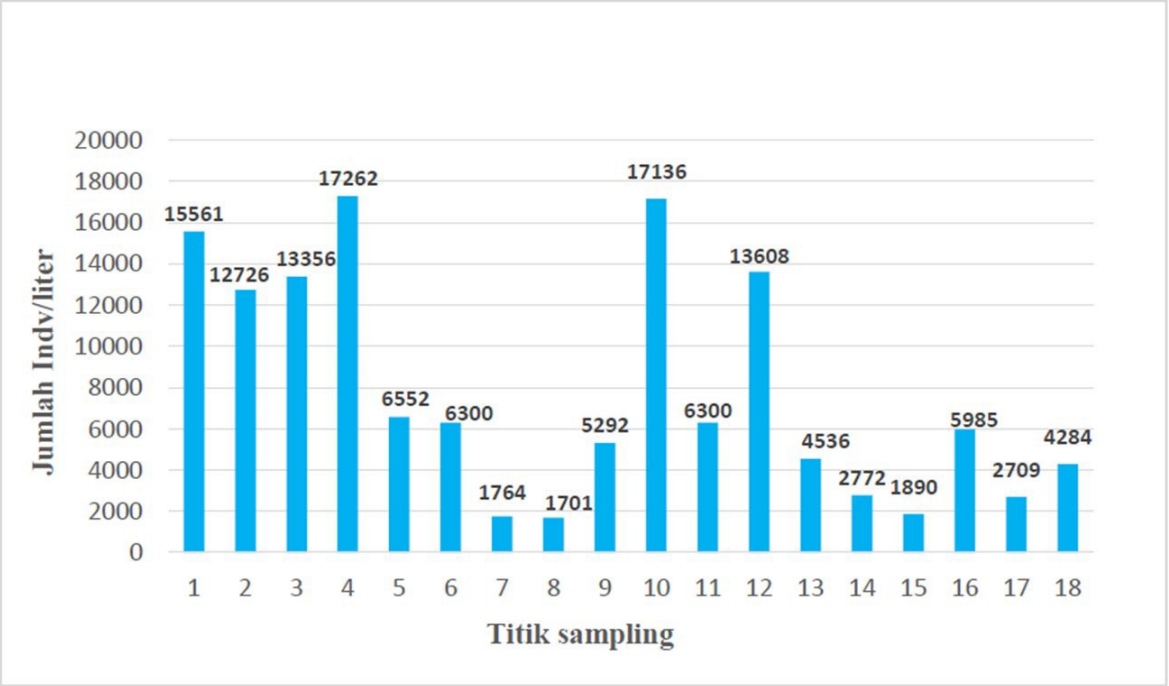
Fitoplankton sebagai produsen primer dijadikan sebagai salah satu parameter utama tingkat kesuburan suatu perairan. Kelimpahan *fitoplankton* dalam suatu perairan memberikan dampak yang positif bagi produktivitas perairan, dimana nilai komposisi dan kelimpahan tertentu dari *fitoplankton* dalam suatu perairan akan sangat berperan sebagai makanan alami pada tropik level di atasnya, dan juga akan berperan sebagai penyedia oksigen dalam perairan.

Dalam hal ini maka *fitoplankton* menjadi sumber makanan utama oleh jenis *zooplankton* yang ada. Semakin banyak dan atau semakin beragam *fitoplankton* menyebabkan biota meningkat dengan tingkatan trofik yang lebih tinggi, sehingga berdampak kepada tingkat produktifitas perairan yang juga akan meningkat. Kondisi *Fitoplankton* sebagai produsen lebih banyak dari *zooplankton* sebagai konsumen akan mengindikasikan ekosistem perairan relatif stabil (Oktavia *et al.* 2015).

Menurut Veronica *et al.* (2014), kawasan perairan dengan tingkat kesuburan rendah memiliki kepadatan *plankton* kurang dari angka 10^4 ind/L, tingkat kesuburan sedang lebih tinggi dari 10^4 ind/L, dan nilai kesuburan sangat tinggi di atas 10^7 ind/L. Kondisi Plankton dengan tingkat kepadatan di atas 10^7 ind/L disebut dengan istilah *blooming*.

Berdasarkan hasil perhitungan penelitian ini maka terlihat bahwa di lokasi sampling perairan Sangkuliman, Pela lama, Semayang (1), Sungai Mahakam (1), Danau Semayang (2), Jembatan Pela adalah termasuk dalam kategori kesuburan sedang dengan nilai lebih tinggi dari 10^4 ind/l). Sedangkan di kawasan perairan Muara Enggelam, Melintang; Sungai Muara Enggelam, gerbang Muara Enggelam, Sungai Mahakam, Sungai Mahakan (M.Siran), Sungai Kedang Kepala (M.Siran), Sungai Siran, Danau Siran, Danau Siran Tengah, Danau Siran (pos rakit) adalah termasuk kategori kesuburan rendah yaitu

hanya memiliki nilai kurang dari 10^4 ind/l.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

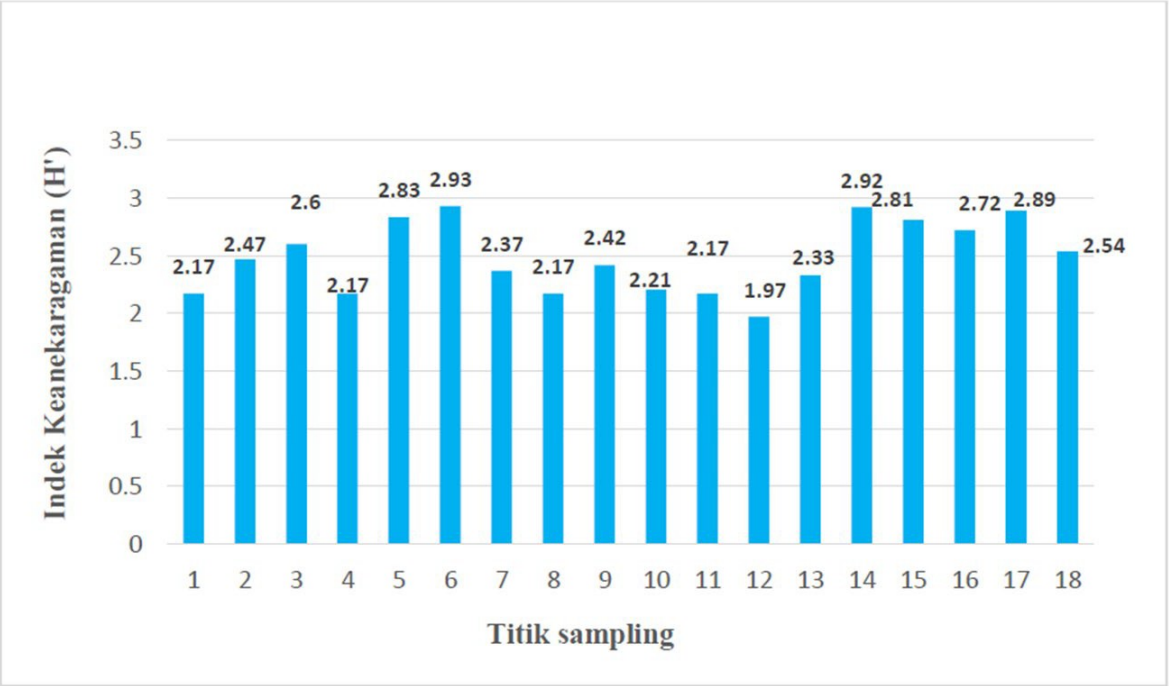
Gambar 35. Hasil analisis Jumlah individu/L palnkton pada lokasi sampling

V.2. INDEKS KEANEKARAGAMAN, INDEKS KESERAGAMAN DAN DOMINANSI PLANKTON

Salah satu metode untuk menilai kondisi kualitas air di suatu ekosistem perairan yang tenang (lentik) dan lotik (mengalir), adalah dengan melakukan analisis terhadap struktur komunitas plankton sebagai indikator biologi. Adapun pendekatan yang dipergunakan dalam analisis plankton adalah dengan melakukan identifikasi jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E') serta indeks dominansi (D').

Hasil perhitungan dari nilai Indeks Keanekaragaman plankton di semua lokasi sampling telah menunjukkan angka indeks keanekaragaman (H') antara 1,97 – 2,93. Indeks tertinggi berada di lokasi sampling Danau Melintang sementara nilai yang terendah berada di perairan Jembatan Pela. Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman dapat dilihat dalam presentasi Gambar 36. Dalam konteks ini, maka Indeks Keanekaragaman plankton di semua lokasi sampling dengan nilai H' 1,97 – 2,93 akan termasuk dalam kondisi sedang atau komunitasnya moderat.

Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan di lokasi sampling memiliki keanekaragaman spesies yang tergolong sedang (H' : 1 – 3) berdasarkan kriteria dari indeks keanekaragaman (H') (Basmi, 2000). Hal ini berarti bahwa stabilitas komunitas suatu organisme termasuk ke dalam tingkat moderat, dimana kondisi komunitas di seluruh lokasi sampling mudah berubah hanya dengan mengalami pengaruh lingkungan yang relatif kecil.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

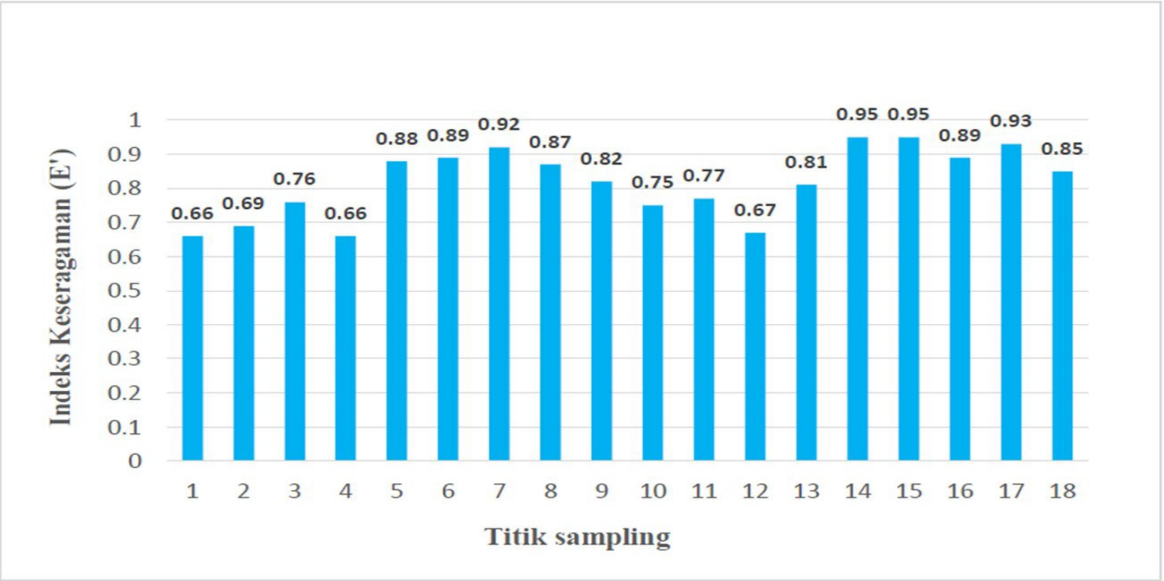
Gambar 36. Hasil analisis indek keanekaragaman (H') plankton pada lokasi sampling

V.2.1. Keseragaman Plankton

Keseragaman plankton dapat diketahui dengan menghitung Indeks nilai Keseragaman. Hasil perhitungan Indeks Keseragaman plankton di seluruh lokasi sampling dapat dilihat melalui Gambar 37, yang menunjukkan bahwa nilai Indeks Keseragaman (E') yaitu berkitas antara 0,66 – 0,95. Nilai indeks tertinggi berada di lokasi sampling Sungai Kedang Kepala (Muara Siran) dan Sungai Siran, sedangkan yang terendah berada di lokasi sampling perairan Sangkuliman dan perairan Semayang.

Basmi (2000) menyatakan apabila mengkaitkan antara kondisi komunitas dengan kondisi lingkungan, maka Indeks Keseragaman yang mendekati 0 cenderung menunjukkan komunitas yang tidak stabil. Hal tersebut dapat terjadi apabila kondisi lingkungan tidak mendukung untuk kehidupan biota tertentu di lingkungan tersebut. Sebaliknya jika nilai Indeks Keseragaman mendekati 1, maka komunitas yang ada dalam lingkungan itu berada dalam kondisi stabil. Hal ini menunjukkan kondisi habitat yang dihuni relatif baik untuk pertumbuhan dan perkembangan spesies.

Odum (1993) menyatakan bahwa apabila Indeks Keseragaman di dalam suatu komunitas semakin besar, maka ini menunjukkan jumlah individu setiap jenis hampir sama. Hasil perhitungan Indek Keseragaman adalah antara 0,66 – 0,95 atau nilai indeks mendekati 1. Secara teoritis, jika nilai Indeks keseragaman (E') > 0,6 maka termasuk kategori keseragaman tinggi (Odum, 1993).



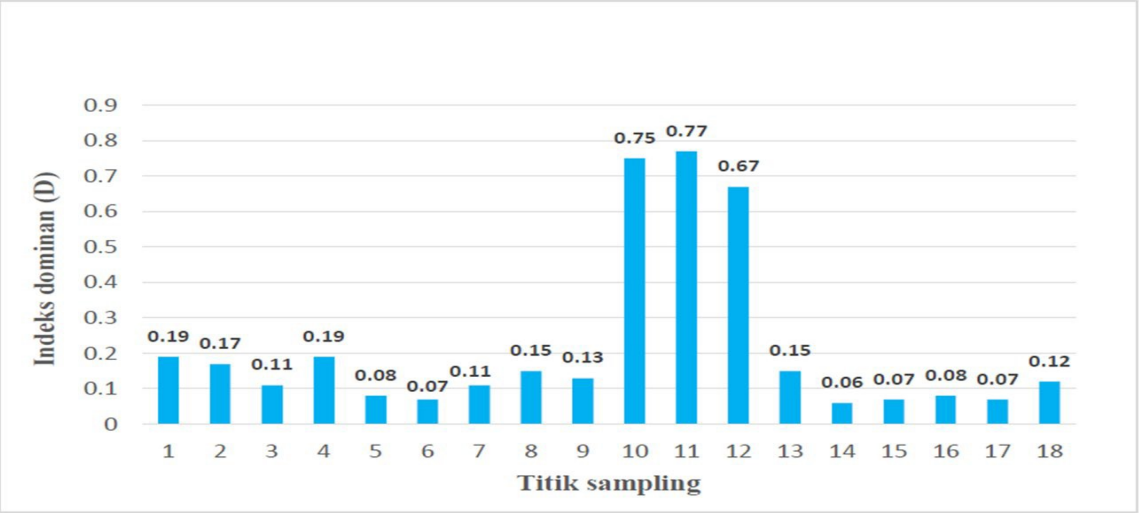
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 37. Hasil analisis indeks keseragaman (E') plankton pada lokasi sampling

V.2.2. Indeks Dominansi

Hasil perhitungan Indeks Dominansi (D') di semua lokasi sampling berada dalam kisaran antara D ' sebesar 0,06 – 0,77. Hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 38, yang menunjukkan bahwa Indeks Dominansi tertinggi berada di perairan Sungai Mahakam dan terendah berada di lokasi sampling Sungai Kedang Kepala (Muara Siran).

Basmi (2000) menyatakan apabila nilai Indeks Dominansi mendekati 0, maka berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominansi berbagai genus lainnya. Hal ini menunjukkan kondisi struktur komunitas tidak terjadi tekanan ekologis yang berat bagi biota di habitat tersebut.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 38. Hasil analisis indeks dominasi plankton pada lokasi sampling

Menurut Odum (1993), maka Indeks Dominansi dinyatakan dengan kisaran indeks dominansi menurut Ludwig and Reynolds (1988) adalah sebagai berikut: jika nilainya antara $0,0 < D \leq 0,5$ maka ada dalam kategori dominansi rendah); antara nilai $0,5 < D \leq 0,75$ maka masuk dalam kategori sedang; sementara dengan nilai antara $0,75 < D \leq 1$ adalah termasuk kategori dominansi tinggi.

BAB VI: HASIL PENELITIAN TERKAIT BENTHOS

VI.1. HASIL PENELITIAN SECARA UMUM

Benthos merupakan organisme perairan yang hidup didasar atau dibawah dasar perairan. Di daerah perarian yang berarus seperti sungai, maka jenis yang ada adalah menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan. Misalnya dengan menggunakan pelekat, dan atau bentuk tubuh yang tahan arus serta bersembunyi di balik batuan. Komposisi jenis Benthos yang ditemukan di kawasan perairan dalam lokasi sampling dapat di lihat dalam Tabel 3.2.2.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah benthos yang teridentifikasi adalah di antara 0 – 39 jumlah individu benthos/m^2, sedangkan jumlah dari taksanya adalah antara 0 -3. Jenis yang teridentifikasi dalam penelitian ini adalah dari Kelas Gastropoda serta Kelas Bivalvia. Kategori kelas Gastropoda terdiri dari 3 species yaitu *Melanoides sp*, *Bellamya javanica* dan *Pomacea canaliculata*. Sementara untuk kelas Bivalvia terdiri dari 2 spesies yaitu *Anadonta sp, Corbicula sp*.

Tabel 20. Hasil identifikasi benthos pada lokasi sampling

No.	Jenis Benthos	Lokasi					
		1	2	3	4	5	6
A.	Gastropoda						
1.	*Melanoides sp*	-	-	-	5	-	-
2.	*Bellamya javanica*	-	-	3	-	-	-
3.	*Pomacea canaliculata*	-	-	-	-	-	3
B.	Bivalvia						
1.	*Anodonta sp*	3	-	-	-	-	-
2.	*Corbicula sp*	5	-	11	-	-	9
Jumlah Ind.Benthos/m^2		8	-	14	5	-	12
Jumlah Taksa		2	-	2	1	-	2
Indeks Keanekaragaman (H')		0.66	-	0.52	0	-	0.56
Indeks Keseragaman (E')		0.95	-	0.75	0	-	0.81
Indeks Dominan (D')		0.53	-	0.66	1	-	0.62

Keterangan : : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Desa Semayang Tengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Desa Melintang

Tabel 21. Hasil identifikasi benthos pada lokasi sampling

No.	Jenis Benthos	Lokasi					
		7	8	9	10	11	12
A.	Gastropoda						
1.	*Melanoides sp*	-	-	-	-	3	39
2.	*Bellamya javanica*	-	-	-	7	-	-

3. *Pomacea canaliculata*	5	-	-	3	6	-
B. Bivalvia						
1. *Corbicula sp*	7	-	-	6	-	-
Jumlah Ind.Benthos/m²	12	-	-	16	9	39
Jumlah Taksa	2	-	-	3	2	1
Indeks Keanekaragaman (H')	0.68	-	-	1.04	0.64	0
Indeks Keseragaman (E')	0.98	-	-	0.95	0.92	0
Indeks Dominan (D')	0.51	-	-	0.37	0.56	1

Keterangan : 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam
10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela

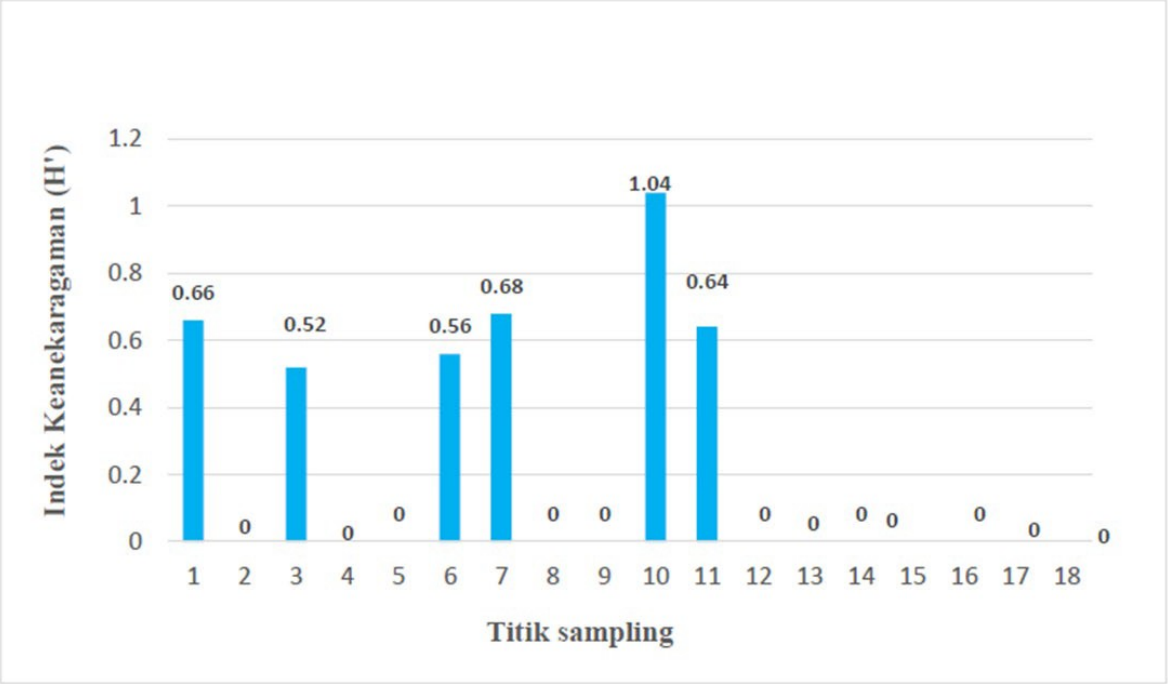
Tabel 22. Hasil identifikasi benthos pada lokasi sampling

No.	Jenis Benthos	Lokasi					
		13	14	15	16	17	18
A.	Gastropoda						
	1. *Melanoides sp*	-	-	-	-	-	-
	2. *Bellamya javanica*	-	-	-	-	-	-
	3. *Pomacea canaliculata*	-	-	-	-	-	-
B.	Bivalvia						
	1. *Anodonta sp*	-	-	-	-	-	-
	2. *Corbicula sp*	4	-	-	-	-	-
Jumlah Ind.Benthos/m²		4	-	-	-	-	-
Jumlah Taksa		1	-	-	-	-	-
Indeks Keanekaragaman (H')		0	-	-	-	-	-
Indeks Keseragaman (E')		0	-	-	-	-	-
Indeks Dominan (D')		1	-	-	-	-	-

Keterangan : 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran;
16. Danau Siran; 17. D. Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Hasil analisis indeks keanekaragaman dapat dilihat di Gambar 39, dimana dapat diketahui bahwa ada 9 lokasi dimana benthos tidak ditemukan, sementara dalam 9 lokasi lainnya teridentifikasi. Lokasi sampling yang teridentifikasi adalah di kawasan perairan Desa Sangkuliman, Danau Semayang, Sungai Mahakam, Danau Melintang (1), Danau Melintang (2), Danau Semayang (2), Sungai Mahakam, Perairan Jembatan Pela, dan Sungai Mahakam (Muara Siran).

Hasil analisis dari Indeks Keanekaragaman benthos di lokasi sampling yang teridentifikasi menunjukkan nilai H' antara 0 – 1,04, dengan nilai terendah berada di Sungai Mahakan (Muara Siran) dan tertinggi di Danau Semayang. Berdasarkan nilai Indeks Diversitas (H') makrofauna bentik adalah senilai <0,6 maka termasuk kondisi struktur komunitas kurang stabil dengan kategori sangat buruk, dan penyebaran komunitas sangat rendah (Krebs, 1985).



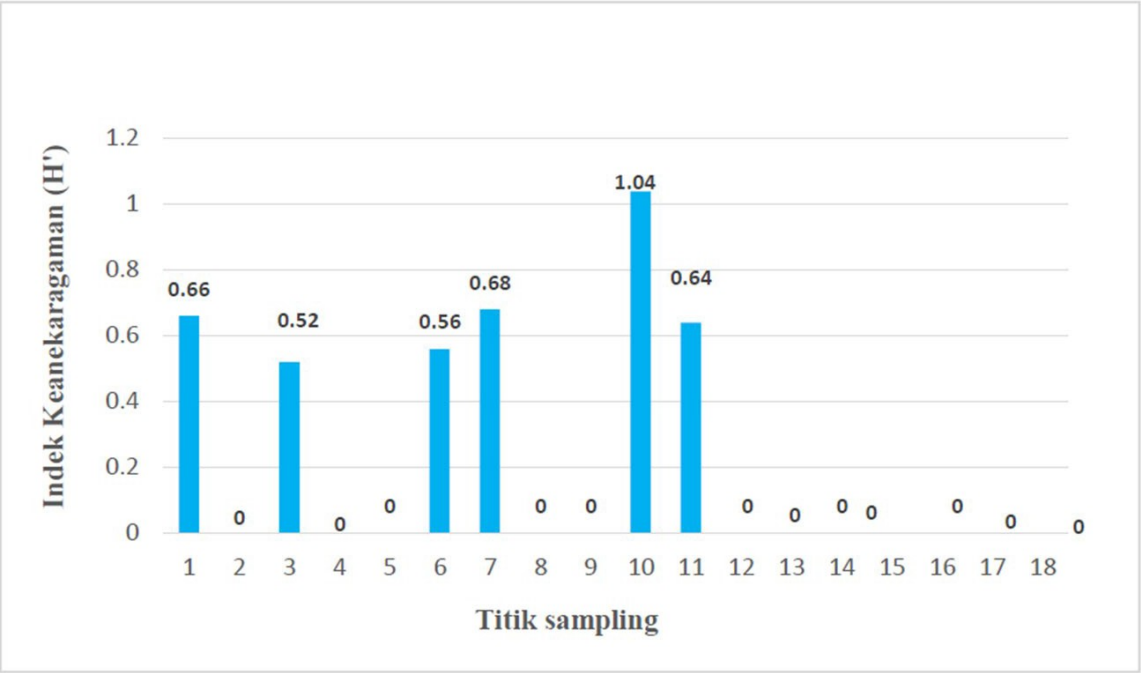
Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 39. Hasil analisis indeks keanekaragaman (H') benthos pada lokasi sampling

VI.2. INDEKS KESERAGAMAN

Hasil analisis indeks keseragaman benthos dalam lokasi sampling dapat dilihat pada Gambar 40, yang menunjukkan bahwa nilai indeks keseragaman (E') adalah antara 0–0,98. Terdapat 9 lokasi yang tidak ditemukan Benthos, sehingga tidak memiliki nilai indeks keseragaman semenarta ada 9 lokasi yang teridentifikasi.

Secara teoritis, maka jika Indeks keseragaman (E) antara 0 < E < 0,4 adalah dalam keseragaman rendah, antara nilai 0,4 < E < 0,6 dalam kategori keseragaman sedang dan antara 0,6 < E < 1 maka berada dalam tingkat keseragaman tinggi (Krebs, 1985).



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

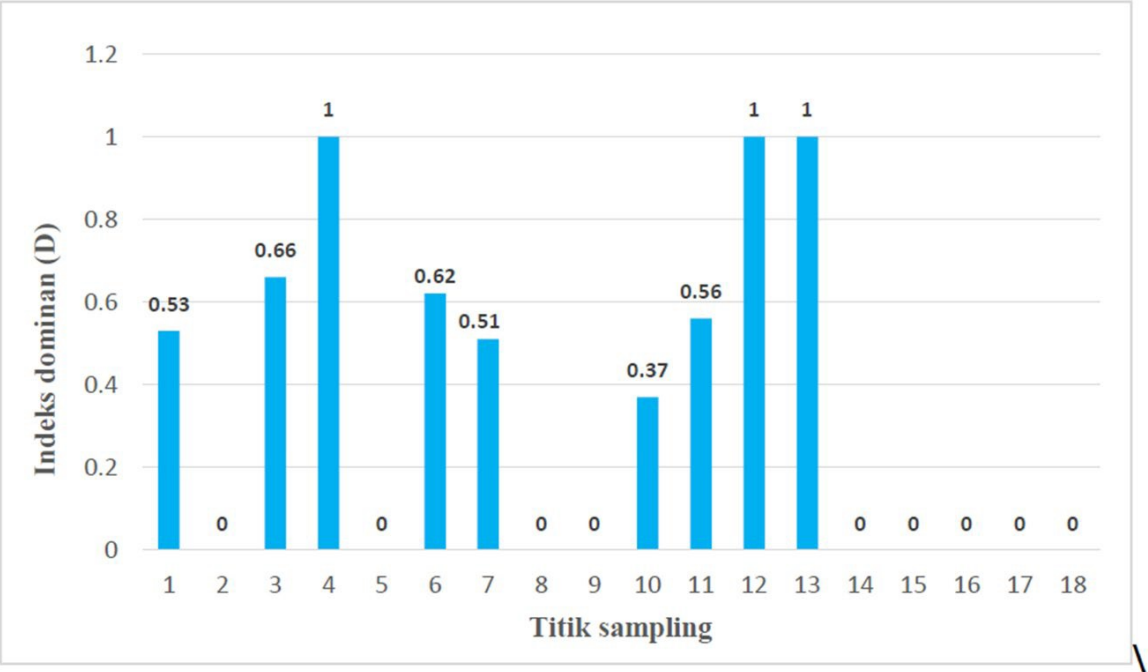
Gambar 40. Hasil analisis indeks keseragaman (E') benthos pada lokasi sampling

VI.3. INDEKS DOMINASI

Nilai indeks dominasi (D') menunjukkan jenis benthos yang paling mendominansi pada suatu kawasan perairan. Nilai indeks dominasi sangat erat kaitannya dengan nilai indeks keanekaragaman, dan saling mempengaruhi dalam menentukan tingkat kemantapan suatu komunitas. Apabila nilai indeks dominasi semakin tinggi, maka nilai indeks keanekaragaman akan menjadi semakin rendah atau sebaliknya yang akan berbanding terbalik dengan hasil perhitungan indeks keanekaragaman.

Hasil analisis indeks dominasi benthos pada lokasi sampling dapat dilihat dalam tampilan dari Gambar 41. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi ada yang tidak dapat terdeteksi sehingga nilai indeks dominasi juga tidak ada, sedangkan yang teridentifikasi mempunyai nilai D' antara kisaran 0,75- 0,79. Jika nilai Indeks Dominansi D' mendekati angka 0 (D' < 0,5), maka ini berarti tidak ada jenis yang mendominansi. Tetapi jika nilai besaran D' mendekati 1 (C > 0,5), maka ini berarti terdapat jenis yang mendominansi. Hasil penelitian menunjukkan di semua lokasi yang teridentifikasi maka termasuk dalam kategori dominan.

Pearson, *et al.*, (1983) menjelaskan bahwa apabila dalam suatu lingkungan terjadi penurunan keragaman secara tajam sampai hanya sebagian kecil saja populasi dan menjadi yang dominan, maka lingkungan tersebut telah mengalami tekanan besar akibat pencemaran dan populasi tersebut disebut sebagai indikator pencemaran. Semakin tinggi jumlah spesies dalam suatu komunitas, maka habitat tersebut semakin baik dari segi ekosistem atau nilai indeks dominasi (D') relatif rendah (nilai D' < 0,4). Hal ini menunjukkan tidak adanya suatu jenis populasi plankton yang menyusun komunitas perairan tersebut lebih dominan dibandingkan jenis populasi benthos lainnya.



Keterangan : 1. Perairan Desa Sangkuliman; 2. Perairan Pela lama; 3. Danau SemayangTengah; 4. Sungai Mahakam; 5. Muara Enggelam; 6. Danau Melintang; 7. Danau Melintang; 8. S.Muara Enggelam; 9. Gerbang Muara Enngelam 10. Danau Semayang; 11. Sungai Mahakam; 12. Jembatan Sungai Pela; 13. S. Mahakan (M.Siran) 14. S.Kedang Kepala (M.Siran); 15. S. Siran; 16. Danau Siran; 17. D.Siran Tengah; 18. D.Siran (Pos rakit)

Gambar 41. Hasil analisis indeks dominan (D) benthos pada lokasi sampling

Sebagai organisme yang berada di dasar perairan, maka benthos mempunyai habitat yang relatif tetap. Dengan sifatnya yang demikian, maka perubahan kualitas air dan substrat tempat hidup mereka akan sangat mempengaruhi komposisi maupun kelimpahannya. Sebagaimana kehidupan biota lainnya maka penyebaran jenis dan populasi komunitas bentos ditentukan oleh sifat fisik, kimia dan biologi perairan.

BAB VII: KONDISI LINGKUNGAN DALAM LOKASI PENELITIAN DAN PERMASALAHANNYA

VII.1. SIFAT FISIK AIR

Lokasi survei inventarisasi biodiversitas akuatik dan ekologi perairan daerah merupakan bagian wilayah Mahakam Tengah. Lokasi survei di sebelah timur adalah Sungai Enggelam yang bermuara ke Danau Melintang, sedangkan di sebelah barat adalah Danau Siran dan air dari danau ini bermuara di Sungai Kedang Kepala mealui Sungai Siran.

Secara visual, kedua lokasi survei ini memiliki karakter yang mirip, apabila air yang berasal dari kedua tempat tersebut dimasukkan kedalam masing-masing botol transparan warna airnya tampak coklat pekat, tetapi jika dilihat langsung ke badan airnya terlihat berwarna hitam. Umumnya air seperti ini berasal dari tempat yang dasar perairannya berupa tumpukan bahan organik dari tumbuhan, dikenal sebagai gambut. Warna air tersebut tidak tampak lagi ketika sudah bercampur dengan air danau (DAnau Melintang dan sungai (Sungai Kedang Kepala).

Untuk keperluan survei biodiversitas akuatik dan status perairan Mahakam Tengah saat ini, untuk itu kedua lokasi tersebut menjadi lokasi pengambilan sampel air dan ikan, yakni perairan gambut dan perairan campuran.

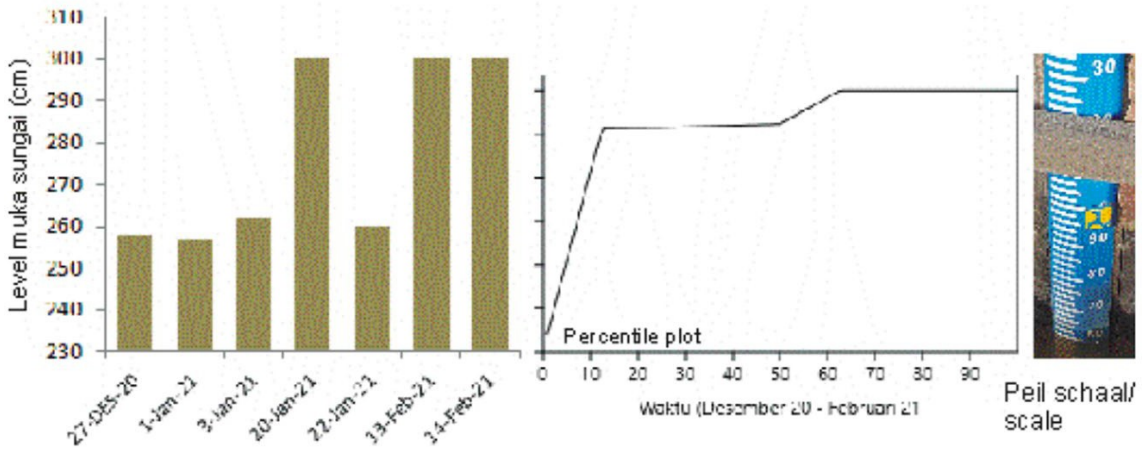
VII.1.1. Air Pasang

Air pasang yang terjadi di perairan pesisir atau laut adalah kondisi dimana pada saat itu posisi level permukaan air bergerak naik (*increase/higher)* dan arusnya (massa air) bergerak ke pantai atau ke kawasan hulu jika berada di sungai. Berbeda dengan air pasang yang terjadi di Mahakam Tengah khususnya di lokasi survei, yang di saat air pasang maka posisi level permukaan air atau sungai sama-sama mengalami fenomena bergerak naik *(increase/ higher)* tetapi perbedaannya adalah justru arus (massa air) bergerak ke arah hilir.

Bagi Nelayan yang daerah penangkapannya baik di sungai-sungai sekitar danau maupun di danau-danau, maka kondisi air pasang inilah yang diinginkan oleh paranelayan. Pengamatan pasang selama survei lapangan dari bulan Desember 2020 sampai Februari 2021 adalah tinggi muka sungai yang cenderung terus naik, walaupun diselingi turun namun tetapi kemudian naik kembali sehingga selama jadi selama survey dilakukan adalah dalam kondisi air pasang.

Hasil pengamatan tinggi muka air sungai saat pertama survei yaitu tanggal 27 Desember 2020, berdasarkan level muka sungai di alat *peil schaal* yang terpasang di Desa Sangkuliman tercatat 258 cm. Sementara selama akhir survei tanggal 14 Februari 2021, maka level air tercatat berada di angka 300 cm atau naik 42 cm. Walaupun demikian, status kondisi a i r pasang ad al a h sekitar 3 bulan dan selama air pasang selama itu juga merupakan masa penangkaan ikan. Nilai maksimal tinggi muka air sungai ini dapat mencapai 6.000 cm (6,0 m), yang jika terjadi maka sebagian daratan di Desa Sangkuliman akan terendam bahkan bisa mencapai pelataran rumah.

Data tentang kondisi air pasang sungai selama periode survei ini dapat dilihat secara lengkap dalam Gambar 42 berikut.



Gambar 42. Pergerakan level muka air (pasang) selama bulan Desember 2020 sampai Februari 2021 di Mahakam Tengah wilayah penelitian (Keterangan: Pos pengamatan level muka sungai di desa Sangkuliman).

Terkait dengan kondisi di atas, maka hasil pengamatan dan pengukuran kecepatan arus air di lokasi penelitian secara umum mulai dari yang tidak terukur (ND) sampai yang terukur adalah dengan nilai 0,05 – 0,69 m/det. Kecepatan arus di sungai cukup kuat, tetapi sebaliknya di kawasan perairan danau kecepatan maka arusnya lemah dan sampai tidak terdeteksi. Kecepatan arus di semua titik pengamatan dan pengukuran arus disajikan pada Tabel 3.3.1. sebagai berikut.

Tabel 23. Kecepatan arus (m/det) hasil pengukuran di semua lokasi penelitian (sungai, danau dan rawa), Kota Bangun, Kutai Kartanegara.

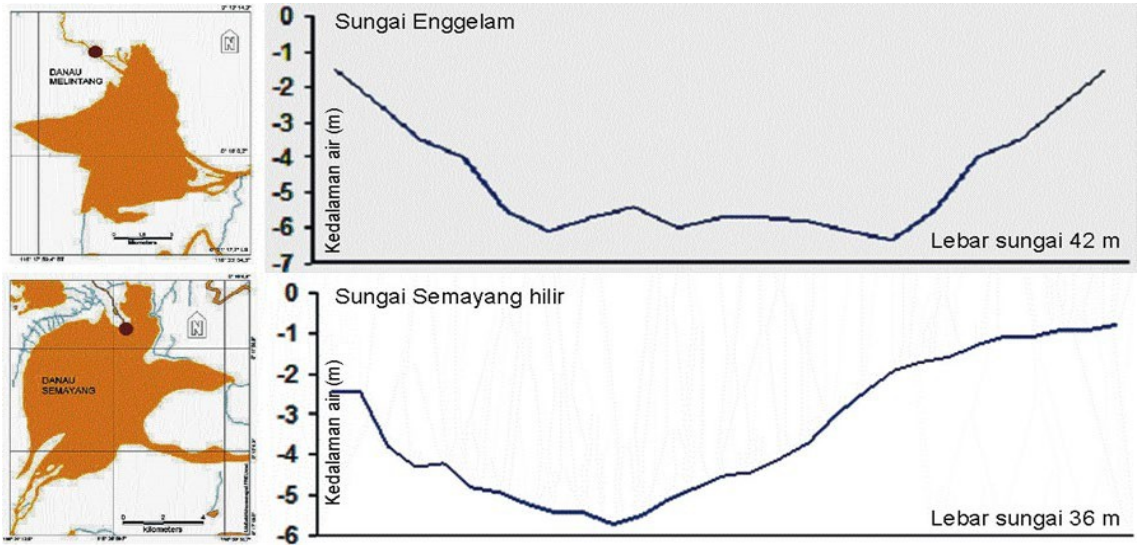
	Titik Pengukuran	DMS		Kedalaman Air	Kecepatan Arus
		Lintang	Bujur		
1	Rawa Enggelam	0° 14' 00.7"	116° 18' 47.1"	1,20	ND
2	S. Rawa Enggelam	0° 13' 59.2"	116° 18' 48.4"	2,20	0,50
3	S. Melintang	0° 17' 05.8"	116° 24' 23.4"	4,20	0,33
4	S. Pela (Desa Sangkuliman)	0° 14' 18.5"	116° 33' 16.5"	3,60	0,31
5	D. Semayang	0° 14' 43.5"	116° 31' 55.5"	2,30	0,13
6	M. Pela	0° 14' 14.7"	116° 34' 00.8"	1,60	0,38
7	Ttk 1, S. Pela Desa Sangkuli.	0° 14' 18.7"	116° 33' 16.6"	3,60	0,52
8	Ttk 2, D. Semayang Tengah	0° 14' 38.6"	116° 29' 09.5"	1,90	0,08
9	Ttk 3, S. Mahakam	0° 14' 17.9"	116° 34' 01.3"	1,50	ND
10	Ttk 4, Pela Lama	0° 14' 04.0"	116° 32' 19.5"	0,94	ND
11	Ttk 5, M. Enggelam	0° 13' 59.1"	116° 18' 48.6"	2,10	0,52
12	Ttk 6, D. Melintang	0° 15' 06.3"	116° 20' 15.6"	3,40	0,06
13	Ttk 1, S. M. Enggelam	0° 08' 53.3"	116° 14' 18.0"	4,10	0,42
14	Ttk 2, D. Melintang	0° 14' 38.5"	116° 20' 18.0"	1,10	0,05

15	Ttk 3, Gerbang M. Enggelam	0° 14' 58.4"	116° 20' 07.6"	4,00	0,36
16	Ttk 4, D. Semayang	0° 15' 18.9"	116° 30' 37.8"	1,40	0,34
17	Ttk 5, Jembatan S. Pela	0° 14' 14.1"	116° 33' 39.2"	3,50	0,59
18	Ttk 6, S. Mahakam	0° 14' 09.0"	116° 34' 07.2"	1,70	0,37
19	Ttk 1, S. Mahakam (Siran)	0° 08' 49.8"	116° 40' 46.3"	4,50	0,46
20	Ttk 2, S. Ked. Kepala (Siran)	0° 07' 47.0"	116° 38' 24.0"	6,80	0,69
21	Ttk 3, S. Siran	0° 07' 17.4"	116° 37' 48.9"	3,40	0,48
22	Ttk 4, D. Siran	0° 05' 06.5"	116° 35' 55.6"	0	ND
23	Ttk 5, D. Siran Tengah	0° 04' 08.9"	116° 35' 01.5"	2,70	0,27
24	Ttk 6, D. Siran (Rakit)	0° 02' 19.9"	116° 33' 37.1"	2,40	ND

Keterangan: ND= tidak terukur, yang baris yang diwarnai menunjukkan keceapatan aus sangat lemah dan berada di kawasan perairan danau.

Suyatna dkk (2011) melaporkan bahwa kecepatan arus di Sungai Enggelam dan juga Sungai Semayang adalah antara 0,25-0,26 m/detik, sementara kedalaman air dimana arus itu telah diukur antara 5 -7 meter. Kondisi pasang di tahun 2017 (bulan puasa) dan 2018, dimana kondisi air pasang mencapai >5 meter dari posisi level muka sungai saat ini, barulah oleh warga penduduk disebut 'Banjir'. Pada saat itu, rumah rumah di Desa Melintang terendam setengah bangunan selama 3 bulan, dan penduduk hanya bisa tidur di atas plafon rumah.

Prasarana jalan pemukiman di Desa Melintang adalah berupa Jembatan Ulin dengan tinggi yaitu 3 meter dari permukaan air, dan saat kondisi banjir tersebut maka level permukaan sungai adalah berada dalam level 2 m di atas pelataran jembatan tersebut. Saat survei dilakukan yaitu pada tanggal 26 Desembser 2020, maka level muka sungai sudah naik setinggi 1,0 m, dan jika air pasang terus hingga bertambah 4 m maka berarti akan terjadi seperti pada tahun 2017 dan 2018.



Gambar 43. Kedalaman dan profil dasar Sungai Enggelam (atas) dan Sungai Semayang Hilir Kabupaten Kutai Kartanegara (Sumber: Suyatna dkk, 2011).

Pada prinsipnya, para nelayan setempat mengharapkan kondisi air pasang bertahan lama agar mereka dapat melakukan aktifitas penangkapan ikan yang lebih lama dan dapat menghasilkan hasil tangkapannya secara optimal. Hal ini karena ktifitas penangkapan ikan oleh para nelayan di lanskap Mahakam Tengah khususnya sekitar Danau Semayang, Melintang, Jempang, Siran dan danau lainnya dilakukan di daerah banjiran (*floodplain*). Tetapi selama musim kemarau maka daerah ini menjadi kawasan daratan yang kering.

Fenomena tersebut antara lain terjadi di Sungai Pela yang cukup luas. Penggenangan daerah banjiran tersebut antara lain berlangsung di sepanjang tepi Sungai Pela dan danau, dimana kedalaman air akan mencapai antara >3,0 m sampai 5,0 m. Pada saat air pasang, maka ikan yang berada di danau dan sungai besar melakukan migrasi ke daerah banjiran baik daerah banjiran danau maupun daerah banjiran sungai. Dengan semakin tingginya permukaan air dan lama, maka bukan saja ikan bermigrasi tetapi juga mereka juga menjadi dewasa (matang gonad).

Bila tinggi air kembali ke kondisi asal (normal), maka ikan-ikan cenderung kembali lagi ke perairan danau dan sungai besar. Pada saat musim hujan tiba, maka induk ikan kembali ke kawasan banjiran karena menjadi daerah untuk pemijahan dan untuk meletakkan dan untuk menetaskan telur *(spawning area),* untuk mencari makan *(feeding area*), untuk membesarkan *(nursery area*) dan bahkan untuk tempat perlindungan dari ikan- ikan predator (*protection area)*.

Penangkapan ikan biasanya dilakukan dan dimulai dari tengah danau dengan menggunakan rengge/pukat ikan, sawaran, rawai, bubu/lukah bahkan rimpa; maupun di perairan pinggir danau dan bagian danau yang masuk sungai bubu/lukah dan julu. Di daerah banjiran maka alat tangkap ikan yang dipakai adalah berbagai bubu/pengilar, banjur, anco. Jika menggunakan setrum maka umumnya akan digunakan di sungai- sungai.

Pakan alami ikan Toman di Danau Melintang adalah berasal dari berbagai lokasi danau-danau yang berada di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kutai Barat, dan untuk menangkap ikan ini akan menggunakan beberapa jenis alat tangkap antara lain anco, pengilar sepat, sawaran bahkan rimpa dan lainnya.

VII.2. PERMASALAHAN LINGKUNGAN AKUATIK DAN EKOLOGI

Berdasarkan survei inventarisasi biodiversitas akuatik dan ekologi perairan daerah gambut di lanskap Mahakam Tengah Kalimantan Timur, dapat diketahui bahwa ancaman menurunnya populasi sumber daya ikan (SDI) adalah disebabkan oleh beberapa faktor termasuk saling ketergantungan antar aktifitas perikanan itu sendiri. Termasuk keberadaan budidaya karamba apung ikan lokal dan ikan yang diperkenalkan di kawasan danau sudah sejak lama.

Konsep ikan lokal adalah ikan yang tersebar di seluruh Indonesia secara alami yang terjadi sejak lama sekali antara lain ikan Gabus, Ikan Patin, Ikan Lele, ikan Repang, ikan Salap, ikan Puyau, Ikan Pepuyu dan lainnya. Selain ikan lokal yang tersebar secara terbatas ada juga kategori ikan yang sifatnya regional antara lain adalah ikan Toman. Ikan Toman ini penyebarannya sampai ke wilayah Provinsi Kalimantan Selatan, lalu masuk ke Provinsi Kalimantan Timur untuk dibudidayakan di dalam karamba di kawasan danau Jempang.

Sedangkan ikan introduksi adalah ikan yang sejak awal tidak tersebar (tidak ada) di Indonesia seperti misalnya ikan Mas, Mujair dan Nila, tetapi akhirnya masuk ke Indonesia. Di lanskap Mahakam Tengah yang banyak dibudidayakan melalui karamba adalah ikan Nila, Mas, Patin, Gabus, Toman dan Lele. Tetapi budidaya ini umumnya dilakukan kawasan aliran sungai dan bukan di kawasandanau.

Ancaman turunnya populasi sumber daya ikan di wilayah Mahakam Tengah dikarenakan setiap hari ribuan anakan ikan yang berasal dari berbagai spesies dijadikan pakan alami untuk ikan yang dibudidaya dalam karamba (ikan predator dan *omnivore*). Anakan ikan tersebut berasal dari alat tangkap ikan yaitu Sawaran Anco, Pengilar dan pada musim-musim tertentu menggunakan Rimpa. Ditambah dengan ancaman dengan menggunakan cara yang termasuk merusak dan membahayakan yaitu mengalirkan energi listrik/setrum ke dalam air yang melumpuhkan se m u a ikan termasuk udang dan bahkan mematikan untuk anak-anak ikan.

Hasil analisis CPUE yang dilakukan oleh Suyatna dkk (2011) dengan alat Anco 57,1 ind/jam dan 54,0 gr/jam, sementara dengan alat Sawaran 13,5 ind/jam dan 591,0 gr/jam. Jika dilihat dari nilai CPUE di atas, maka menunjukkan bahwa alat tangkap Anco menghasilkan ikan-ikan kecil (benih), sedangkan dengan Sawaran maka ikan yang tertangkap adalah jauh lebih besar.

Tabel 24. Hasil analisis CPUE alat tangkap ikan di Mahakam Tengah, Kabupaten Kutai Kartanegara.

No	Nama Alat Tangkap	Durasi (jam)	Berat total	Jml Ind	CPUE Brt (g)	CPUE ind	Ket	Lokasi
1	Pengilar	48	6259.8	159.0	130.4	3.3	Pra survei	D. Semayang
2	Bubu hati	24	442.5	9.0	18.4	0.4	Pra survei	D. Semayang
3	Julu	24	2808.2	61.0	117.0	2.5	Pra survei	D. Semayang
4	Rengge	14	15005.3	339.0	1071.8	24.2	Pra survei	D. Semayang
5	Anco	5	6996.8	741.0	1399,4	148.2	Pra survei	D. Semayang
6	Pengilar sarkawi	48	19988.1	2970.0	416.4	61.9	survei 1	D. Semayang
7	Ancau Sarkawi	4	5000.0	3783.0	1250.0	945.8	survei 1	D. Semayang
8	Lukah belut	24	2959.8	23.0	123.3	1.0	survei 1	Pela Lama
9	Rawai haruan	20	6082.7	26.0	304.1	1.3	survei 1	Pela Lama
10	Rengge (4.5 CM)	12	4996.4	87.0	416.4	7.3	survei 1	Pela Lama
11	Rengge (7.5 CM)	12	10015.2	59.0	834.6	4.9	survei 1	Pela Lama
12	pengilar khairani	72	2160.1	62.0	30.0	0.9	survei 1	Pela Lama
13	Sawaran Anwar	48	20000.0	38935.0	416.7	811.1	survei 1	D. Semayang
14	sawaran kasa Een	48	19666.5	15168.0	409.7	316.0	survei 2	D. Melintang
15	Lukah Wahab	72	1822.1	14.0	25.3	0.2	survei 2	Rawa Enggel
16	Payah (glnet Her)	5	10681.3	230.0	2136.3	46.0	survei 2	S. M. Enggel
17	Tokong Amri	20	4900.0	8.0	245.0	0.4	survei 2	S. M. Enggel
18	Sawrn Trawl Een	48	31636.0	922.0	659.1	19.2	survei 2	D. Melintang
19	Sawrn Trawl Edi	48	6564.0	220.0	136.8	4.6	survei 2	D. Melintang
20	Rengge ahmad	12	9975.8	175.0	831.3	14.6	Survei 3	Pela Lama
21	Setrum Ian	6	417.3	19.0	69.6	3.2	Survei 3	S. Ked. Kepa
22	Tempirai kecil	48	4839.5	854.0	100.8	17.8	Survei 3	D. Siran
23	Tempirai besar	48	36969.0	1206.0	770.2	25.1	Survei 3	D. Siran
24	Lukah Yusuf	48	1228.3	27.0	25.6	0.6	Survei 3	D. Siran
25	Lukah Idil	48	19985.3	324.0	416.4	6.8	Survei 3	D. Siran
26	Lukh udang Yusf	48	2011.3	31.0	41.9	0.6	Survei 3	D. Siran

Sumber : Data utama yang diolah, 2021.

VII.3. SOLUSI

Untuk mengatasi kemungkinan terjadinya penurunan populasi sumber daya ikan (SDI) dan bahkan berpotensi musnahnya beberapa spesies ikan menjadi hewan langka, maka diperlukan upaya untuk mengganti jenis pakan alami budidaya ikan dalam karamba dengan pakan buatan. Dengan demikian, maka ketergantungan ikan dari hasil tangkapan antara lain dari Sawaran, Anco, Pengilar dan lainnya dapat teratasi.

Selain itu, Dinas teknis terkait yang bertanggung jawab agar terus melakukan pengawasan di lapangan terhadap alat tangkap yang tidak ramah lingkungan termasuk penangkapan ikan dengan menggunakan setrum. Penangkapan ikan dilindungi seperti ikan Belida Borneo juga masih dilakukan nelayan seperti misalnya di Sungai Pela. Upaya pencegahan kepunahan ikan di wilayah sungai dan danau demi tetap menjaga kelestarian ikan Belida ini akan dapat dilakukan sebagai berikut:

1. *Restocking.* Hal ini sebagai upaya memulihkan populasi ikan endemik.
2. Peningkatan Pengawasan. Hal ini sangat penting dilakukan mengingat sering terjadi penangkapan yang tidak memperdulikan kelestariannya dan penjualan satwa yang dilindungi kerap kali lolos dalam pengawasan.
3. Melakukan Edukasi Terkait Satwa Yang Dilindungi. Masyarakat membantu pemerintah dalam hal sosialisasi mengenai satwa apa saja yang dilindungi oleh negara dan pentingnya upaya konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia, sehingga pemerintah dan masyarakat saling bersinergi menjaga dan melestarikan keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia.
4. Membersihkan Perairan Tawar. Upaya ini dilakukan dengan membersihkan perairan tawar seperti sungai, danau,dan rawa dari limbah maupun pencemaran lingkungan dari peternakan, perkebunan, industri dan lainnya sangat penting dilakukan agar tidak terjadi degradasi kualitas pada ekosistem perairan tawar sehingga satwa dapat hidup dan bereproduksi sebagaimana mestinya.
5. Melakukan Pemijahan. Warga masyarakat dapat melakukan pemijahan namun karena ikan belida tergolong ikan yang dilindungi maka dalam melakukan pemijahan harus mempunyai izin budidaya terlebih dahulu.
6. Hentikan Eksploitasi Secara Berlebihan. Adalah sangat penting dilakukan agar keseimbangan ekosistem dapat terus terjaga sehingga selain populasi ikan belida dapat meningkat dan tetap terjaga dengan baik, juga bagi generasi berikutnya dapat mengetahui ikan belida bukan hanya melalui gambar maupun informasi lainnya yang sudah termuat dalam media elektronik maupun nonelektronik melainkan dapat mengetahui dan mempelajari melestarikan ikan belida secara langsung.

BAB VIII: KESIMPULAN DAN SARAN

VIII.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan serta pembahasan dari data hasil survei ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Aktifitas perikanan tangkap di lanskap Mahakam Tengah umumnya dilakukan pada air pasang dan umumnya di daerah banjiran *(floodplain)*
2. Alat tangkap Sawaran, Anco, Rengge ikan bermata jaring kecil termasuk penangkapan ikan dengan menggunakan setrum dan kegiatan budidaya ikan predator dan *omnivore* di dalam karamba diduga dapat menurunkan populasi sumber daya ikan (SDI) dan mengancam beberapa spesies ikan menjadi hewan langka.

VIII.2. SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan serta pembahasan dari data hasil survei ini, maka dapat direkomendasikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk mengatasi ancaman turunnya populasi ikan dan meghindari kekhawatiran beberapa spesies ikan tertentu menjadi hewan langka dikarenakan pemakaian alat tangkap yang tidak ramah lingkungan maka diperlukan upaya untuk memberi pengetahuan ilmiah terhadap masyarakat.
2. Untuk menjaga SDI tetap terjaga maka diperlukan larangan tegas dari instatnsi terkait dan melakukan pengawasan secara regular denganmemberikan sanksi.
3. Untuk menghindari penggunaan pakan alami dari hasil tangkapan maka perlu diupayakan menggantinya dengan pakan buatan atau pakai alami hasil budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

Basmi, J. 2000. Planktonologi : Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.

Boer, C dan I. Suyatna. 2019. Pengamatan Pesut Mahakam (Orcaella brevirostris) di Sepanjang Perairan Sungai Mahakam (Dolphin Observation along the River of Mahakam). International Journal of Zoology Studies. Volume 4; Issues 2; March; Page No.11-14. ISSN: 2455-7269.

Boyd, C.E., 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama. USA. 359 p.

Buschman FA, Hoitink AJF, Jong de FM, Hoekstra P, Hidayat H, Sassi MG. 2011. Suspended sediment fluxes in an Indonesian river draining a rainforested basin subject to land cover change. J Hydro Earth Syst Sci 8: 7137–7175

Cholik, F.,Artati,W, dan R.Arifuddin, 1986. Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan. Direktorat Jenderal Perikanan Bekerjasama dengan International Development Reasearch Centre.

Christensen, M.S. (1992), Investigations on the Ecology and Fish Fauna of the Mahakam River in East Kalimantan (Borneo), Indonesia. Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr., 77: 593-608. https://doi.org/10.1002/iroh.19920770405

Dix, H.M. 1981. Environmental Pollution Atmosphere, Land, Water and Noise, John Willey & Sons, Chichester.

Effendi, 2000. Telaahan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (IPB), 258 hal.

Finlayson C.M., Milton G.R. (2018) Peatlands. In: Finlayson C., Milton G., Prentice R., Davidson N. (eds) The Wetland Book. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4001-3_202

Haslam, S.M.,1995. River Pollution and Ecological Perspective. John Willey and Sons.Chichester, UK.253 p.

Krebs, C.J. 1985. Ecological Methodology. New York: Harper Collins Publishers. McNeely, R.N.,Nelmanis, V.P, and Dwyer, L., 1979. Water Quality Source Book, A Guide to Water Quality Parameter, Inland Waters Directorate, Water Quality Branch. Ottawa, Canada. 89 p.

Moore, J.W.,1991. Inorganic Contaminans of Surface Water. Springer-Verlag. New York. 334 p.

Mustakim, M, I. Suyatna, A. Rafii, dan SA. Samson. 2020. Kebiasaan Makanan dan Tingkat Trofik Ikan Terancam Punah Macrochirichthys macrochirus di Danau Semayang dan Melintang Provinsi Kalimantan Timur Indonesia. Dalam: Ikan Natif dan endemik Indonesia:Biologi, Konservasi dan Pemanfaatan.Forum Pimpinan Perguruan Tinggi Perikanan dan Kelautan Indonesia.

Novotny, V. and Olem, H. 1994. Water Quality, Prevention, Identification, and Management of

Diffuse Pollution. Van Nostrans Reinhold. New York. 1054 p

Nybakken JW. 1988. Biologi LautSuatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka

Odum, E. P. (1993). Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Alih Bahasa : Samingan, T. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Oktavia, N., Purnomo, T., & Lisdiana L. (2015). Keanekaragaman Plankton dan Kualitas Air Kali Surabaya. Jurnal Lentera Bio. Vol. 4 No.1 Hal. 103-107.

Obidzinski K, Andriani R, Komarudin H, Andrianto A. 2012. Environmental and Social Impacts of Oil Palm Plantations and theirImplications for Biofuel Production in Indonesia. Centerfor International Forestry Research (CIFOR), Indonesia.

Obolski U, Hadany L, Abelson A. 2016. The potential contribution of fish restocking to the recovery of deteriorated coral reefs: an alternative restoration method. PeerJ 4. DOI 10.7717/peerj.1732

Peraturan Daerah Propvinsi Kalimantan Timur, 2011. Baku Mutu Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Lampiran V Kelas II.

Pham Van1 C, de Brye B, Deleersnijder E, Hoitink AJF, Sassi M, Spinewine B, Hidayat H, Soares-Fraza S. 2016. Simulations of the flow in the Mahakam river–lake–delta system, Indonesia. Environ Fluid Mech. DOI 10.1007/s10652- 016-9445-4 (30 p)

Porter-Bolland, Luciana, Ellis, Edward A, Guariguata M, Ruiz-Mallén, Isabel, Negrete- Yankelevich S, Reyes GV. 2011. Community managed forest and forest protected areas: An assessment of their conservation effectiveness across the tropics. For eco manag 268: 6-17

Rao, C.S., 1992. Environmental Pollution Control Engineering. Wiley Eastern Limited. New Delhi 431 p.

Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Directorat Jendral Perikanan, jakarta. 140 hlm

Suyatna, I, M.Syahrir, Mislan, Y.I Wijaya, dan Abdunnur. 2017. A Survey on Marine Fish Species in River of Mahakam East Kalimantan, Indonesia. Omni- Akuatika, 13(2):89-98. ISSN: 1858-3873 print/2476-9347 online.

Suyatna, I, Mislan, A.Rahman, A.Winata, dan Y.I. Wijaya. 2017. A Biophysical Observation of mahakam River around Tanjung una of Kutai Kartanegara, Indonesia. Biodiversitas. Volume 18, Number 2, April 2017. Pages:623-632. Suyatna I, Mislan, Rahman A, Winata A, Wijaya YI. 2017a. A Biophysical Observation of Mahakam River AroundTanjung Una of Kutai Kartanegara, Indonesia. Biodiversitas 18 (2): 623-632.

Suyatna I, Irawan A, Erwan, Susilo H. 2011. Status keberlanjutan perikanan tangkap di perairan Danau Semayang dan Melintang Kabupaten Kutai Kartanegara. Laporan penelitian kerjasama Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kuti Kartanegara.

Suyatna I, Achmad AB, Ahmad SS, Afif R. 2010. Demersal fishes and their distribution in estuarine waters of Mahakam Delta, East Kalimantan. Biodiversitas 11: 204- 210

Tebbutt, T.H.Y., 1992. Principles of Water Quality Control. Fourth edition. Pergamon Press. Oxford, 251 p.

UNESCO/WHO/UNEP, 1992. Water Quality Assessments. Edited by Chapman, D. Chapman and Hall Ltd. London, 585 p.

Veronica E, Setyo L, Amin, Soemarno, Arfiati, Dian. 2014. Effect of Water Quality On Phytoplankton Abundance in Hampalam River And Fish Pond of Batanjung

Val AL, Almeida-Val, Randall DJ. 2016. Tropical Environment. The Physiology of Tropical Fishes: Volume 21. DOI: 10.1016/S1546-5098(05)21001-4

Village. Malang. Doctoral Program of Agriculture Science. Faculty Of Agriculture. University Of Brawijaya

Wetzel, R.G. 1975.Recent and postglacial production retes of a mart Lake. Limnology Oceanography 15: 491-503.

LAMPIRAN 1: KISARAN UKURAN PANJANG DARI DANAU SEMAYANG

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Ukuran ikan				Berat total (gram)	Jumlah Individu (ekor)	Alat tangkap
			Panjang (cm)		Berat (g)				
			Pendek	Panjang	Ringan	Berat			
1	*Anabas testudineus*	Betok/Pepuyu	9	14.5	7.1	60	2391.3	70	pengilar, sawaran
2	*Arius maculatus*	Legok		15		27.8	27.8	1	rengge
3	*Mystus singaringan*	Kalibere	14.5	17	18.1	31.4	76.3	3	julu, rengge
	Trichogaster pectoralis	Sepat Siam	7.6	17	4.4	87.6	493.9	16	pengilar, sawaran,rengge
5	*Trichopodus trichopterus*	Sepat Jawa	6.7	8	4.1	7.6	17.1	3	pengilar
6	*Channa striata*	Haruan/Gabus	19	22.5	39.7	79.9	119.6	2	pengilar
7	*Oreochromis niloticus*	Nila	8.6	15.1	12.6	71.3	229.8	8	sawaran
	Barbichthys laevis	Berukung	13.2	23.4	21.4	137.1	300.5	4	pengilar, sawaran, julu
9	*Barbodes schwanenfeldii*	Salap	5.5	19.5	2	104.2	238.1	30	ancau, julu, rengge
	Cyclocheilichthys apogon	Buin/Tong Tong	15	16	40.4	48.7	133.5	3	pengilar,julu, rengge
11	*Cyclocheilichthys enoplos*	Buin/Repang	6.5	16.8	2.3	53.3	175.5	22	sawaran
12	*Labiobarbus festivus*	Puyau/Nilem Panjang	7.6	15.8	2.5	43.1	222.8	11	ancau
13	*Leptobarbus hoevenii*	Jelawat	5.5	17.3	1.9	56.7	157.1	2	pengilar, ancau
14	*Luciosoma setigerum*	Seluang Panjang	8.5	11.5	4	9.7	13.7	2	ancau
15	*Luciosoma trinema*	Seluang Garis	4	5.5	0.4	1.7	20	12	ancau
	Osteochilus repang	Repang	5.9	16	1.5	47.9	506.9	191	sawaran, julu, rengge
	Osteochilus vittatus	Puyau/Nilem	6.5	17.5	2.9	69.3	353.2	12	bubu hati, julu,

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Ukuran ikan				Berat total (gram)	Jumlah Individu (ekor)	Alat tangkap
			Panjang (cm)		Berat (g)				
			Pendek	Panjang	Ringan	Berat			
									rengge, ancau
18	*Parachela oxygastroides*	Alalang	7.5	11.4	1.7	11.4	53	9	sawaran
19	*Rasbora spp*	Seluang	2	7.5	0.2	2.8	72.4	126	ancau
20	*Rasbora argyrotaenia*	Seluang A	7	9	2.6	6.1	45.7	12	ancau
21	*Rasbora einthovenii*	Seluang B	3.5	6.2	0.3	1.7	40	24	ancau
22	*Thynnichthys thynnoides*	Kendia	6.4	18.5	1.6	78.9	407.6	34	sawaran,rengge
23	*Stoleporus sp*	Teri Kaca		2.7			596	5050	sawaran
	Oxyleotris marmorata	Betutu	9.4	17.5	8	61.3	209.2	5	sawaran, julu, rengge
25	*Helostoma temminckii*	Biawan	7.5	18.3	6.7	115.6	339	9	pengilar
26	*Liposarcus pardalis*	Ikan Cicak	14.5	15	20.9	28.8	49.7	2	sawaran,julu
27	*Macrognathus maculates*	Sili/Tilan		24		66	66	1	julu
28	*Macrobrachium rosenbergii*	Udang Galah	11	15	42.3	124.8	222.1	3	bubu hati
29	*Palaemonidae*	Udang Kecil					104	363	sawaran
	Pristolepis fasciata	Ikan Tempe	12	15.8	34.8	84.7	307.6	6	sawaran, julu, rengge
31	*Kryptopterus apogon*	Bentilap		32.5		143.4	143.4	1	rengge
32	*Synaptura orientalis*	Ikan Lidah	14.2	14.5	29.3	35.2	64.5	2	rengge
							8197.3	6039	

LAMPIRAN 2: KISARAN UKURAN PANJANG DARI DANAU SIRAN

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Ukuran ikan				Berat total (gram)	Jumlah Individu (ekor)	Alat Tangkap
			Panjang (cm)		Berat (g)				
			Pendek	Panjang	Ringan	Berat			
1	*Barbichthys laevis*	Berukung		11.4		19.9	19.9	1	Pancing
2	*Anabas testudineus*	Betok (pepuyu)	11	15.4	22.1	64.8	2022.1	54	Lukah
3	*Channa lucius*	Kesung	21.6	23	89	112.6	288.1	3	Lukah
4	*Channa striata*	Haruan	17.8	45.4	39.8	782.8	2581.8	23	Lukah
5	*Clarias batrachus*	Lele		2727		102.3	102.3	1	Lukah
6	*Helostoma temminckii*	Biawan	6	14.3	3.4	56.1	6432.9	206	Lukah
7	*Trichogaster pectoralis*	Sepat siam	6.5	16.2	3	63.7	1193.7	39	Lukah
8	*Trichopodus trichopterus*	Sepat jawa	5.5	8.7	2.3	10.7	856.4	138	Lukah
9	*Macrobrachium rosenbergii*	Udang galah	5	22	2.6	312.2	713.7	11	strom
							14210.9	476	

LAMPIRAN 3: KISARAN UKURAN PANJANG DARI SUNGAI PELA

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Ukuran ikan				Berat total (gram)	Jumlah Individu (ekor)	Alat Tangkap
			Panjang (cm)		Berat (g)				
			Pendek	Panjang	Ringan	Berat			
1	*Monopterus albus*	Belut	38.4	58	49	214.5	1029.5	8	Lukah Belut
2	*Anabas testudineus*	Betok (Pepuyu)	15	17	70	100	1000	15	Pengilar
3	*Channa striata*	Haruan (Gabus)	25	38	120.7	444.4	1871.6	8	Rawai
4	*Oreochromis niloticus*	Nila	25	29	300	400	1000	3	Rengge
5	*Osteochilus repang*	Repang	13.5	22	25.4	108.3	766.9	16	Rengge
6	*Cyclocheilichthys armatus*	Buin	16	17.2	46.8	66.4	179.3	3	Rengge
7	*Notopterus borneensis*	Belida	22.4	28.05	79	170.6	2055.6	15	Rengge
							7902.9	68	

LAMPIRAN 4: KISARAN UKURAN PANJANG DARI SUNGAI SEDANG KEPALA

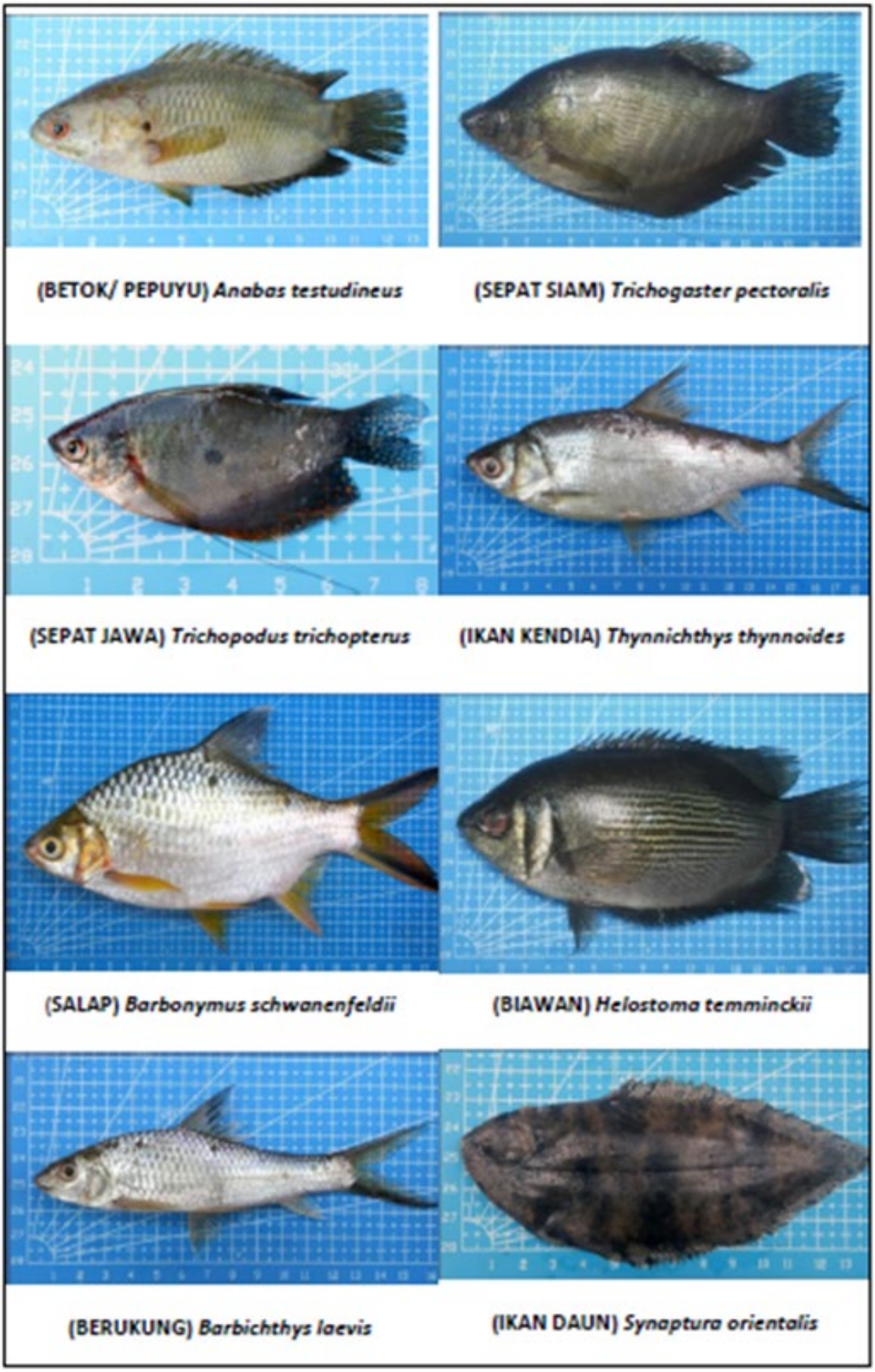
No	Nama Spesies	Nama Lokal	Ukuran ikan				Berat total (gram)	Jumlah Individu (ekor)	Alat Tangkap
			Panjang (cm)		Berat (g)				
			Pendek	Panjang	Ringan	Berat			
1	*Barbodes schwanenfeldii*	Salap		24.2		212	212	1	Strum
2	*Laciosoma*	Rasbora panjang		5.5		1.1	1.1	1	Strum
3	*Puntius brevis*	Rasbora Bintik Ekor		3.5		0.4	0.4	1	Strum
4	*Palaemon sp*	Udang	5.2	8.5	2.6	9.9	71.8	12	Strum
5	*Pangasius*	Patin		22.5		93.9	93.9	1	Strum
6	*Kryptopterus macrocephalus*	Lais Kembang	13.6	14.5	10.5	13.4	38.1	3	Strum
							417.3	19	

LAMPIRAN 5: KISARAN UKURAN PANJANG DARI SUNGAI ENGGELAM

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Ukuran ikan				Berat total (gram)	Jumlah Individu (ekor)	Alat Tangkap
			Panjang (cm)		Berat (g)				
			Pendek	Panjang	Ringan	Berat			
1	*Anabas testudineus*	Pepuyu	11.2	15	17	54.1	218.2	5	Lukah sawaran
2	*Puntius brevis*	Rasbora Bintik Ekor	4	5	0.7	1.3	7.5	9	kasa sawaran
3	*Mystus pelaniceps*	Kalibere	15.6	21.5	27.1	70.6	654.4	16	kasa sawaran
4	*Mystus migriceps*	Kalibere	15.4	20.3	21	60	365	9	trawl
5	Mystus nemurus	Baung	11.8	29.5	13	198.7	2327.2	34	gill net, sawaran
6	*Trichogaster pectoralis*	Sepat Siam	5	18.3	1	93	1717.6	67	sawaran kasa
7	*Trichopodus trichopterus*	Sepat Jawa (Biasa)	3.6	8.5	0.2	8.7	97	29	sawaran kasa
8	*Channa lucius*	Kesung (Haruan)	23	26.3	112.1	141	253.1	2	lukah, sawaran
9	*Channa micropeltes*	Toman	25	36.8	121	396	517	2	sawaran trawl
10	*Channa striata*	Haruan	14	32.5	17.3	275.2	1443.2	13	sawaran kasa
11	*Clarias batrachus*	Lele		22.5		87	87	1	sawaran trawl
12	Clarias nieuhofii	Keli	6	34.5	1	194.1	419.1	7	lukah, sawaran
13	*Clarias sp*	Lele Payang		25		124.8	124.8	1	Lukah

14	*Puntius endecanalis*	Sumatra	2.5	4	0.2	0.8	33.6	70	sawaran
15	*Cyclocheilichthys apogon*	Tongtong(Repang)	11.3	19	15	92.5	2540	93	gill net, sawaran
16	Leciosoma	Rasbora	2.3	7.4	0.1	3.6	28.2	14	sawaran
17	*Leptobarbus hoevenii*	Jelawat	27.5	43	208	1042	5525	10	gill net, sawaran
18	*Osteochilus melanoptpleura*	Kelabau	16.5	23.5	49.2	158	888	8	gill net, sawaran
19	Osteochilus triporos	Berukung	3	13	0.3	28.9	860.2	169	gill net, sawaran
20	*Parachela oxygastroides*	Alalang	4	16.6	2.5	38.4	725.6	125	gill net, sawaran
21	*Rasbora argyrotaenia*	Ikan Susur Batang	15.4	16.2	40.1	45	85.1	2	payang (gill net)
22	*Macrochirichthys macrochinus*	Parang-Parang		19.7		32	32	1	sawaran trawl
23	*Helostoma temminckii*	Biawan	6.5	20	3.2	144	2297.1	75	sawaran kasa
24	*Macrobrachium*	Udang	2.2	3	0.2	0.5	4	11	sawaran
25	*Kryptopterus macrocephalus*	Lais Kembang	4.7	37.4	0.4	256	8649.7	287	gill net, sawaran
26	*Kryptopterus apogon*	Lais Hitam	4.5	39	0.7	138.5	5768.6	109	gill net, sawaran
27	*Ompok bimaculatus*	Ompok Bima	15.8	22.4	24	72	311	7	sawaran trawl
							35979.2	1176	

LAMPIRAN 6: JENIS IKAN DARI LOKASI PENELITIAN



(BETOK/ PEPUYU) *Anabas testudineus*

(SEPAT SIAM) *Trichogaster pectoralis*

(SEPAT JAWA) *Trichopodus trichopterus*

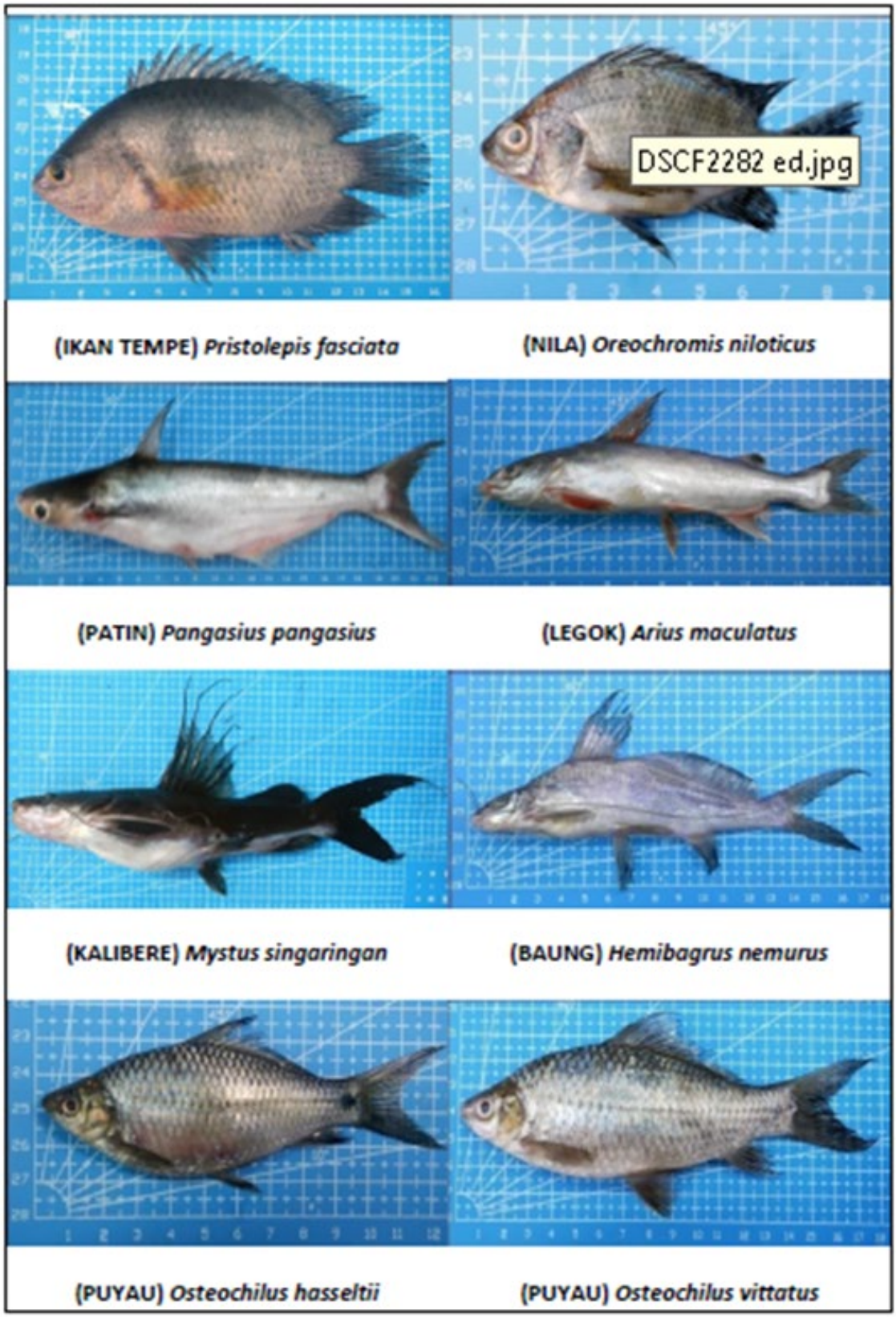
(IKAN KENDIA) *Thynnichthys thynnoides*

(SALAP) *Barbonymus schwanenfeldii*

(BIAWAN) *Helostoma temminckii*

(BERUKUNG) *Barbichthys laevis*

(IKAN DAUN) *Synaptura orientalis*



(IKAN TEMPE) *Pristolepis fasciata*

(NILA) *Oreochromis niloticus*

(PATIN) *Pangasius pangasius*

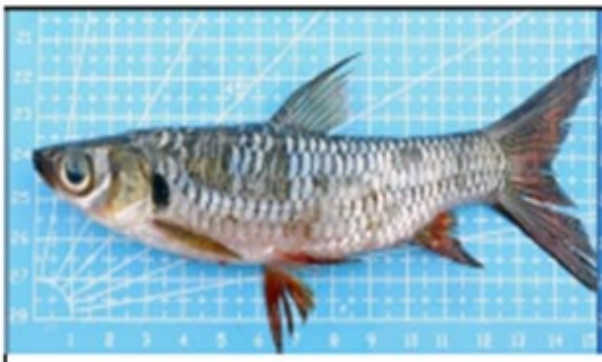
(LEGOK) *Arius maculatus*

(KALIBERE) *Mystus singaringan*

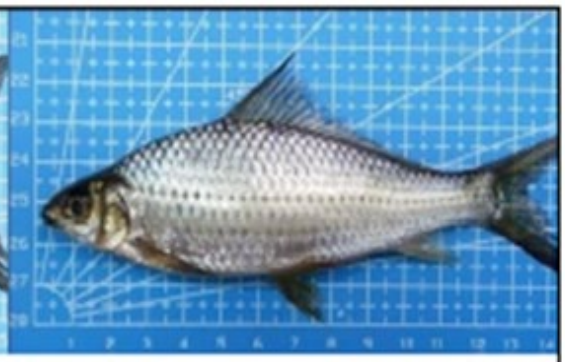
(BAUNG) *Hemibagrus nemurus*

(PUYAU) *Osteochilus hasseltii*

(PUYAU) *Osteochilus vittatus*



(JELAWAT) *Leptobarbus hoevenii*

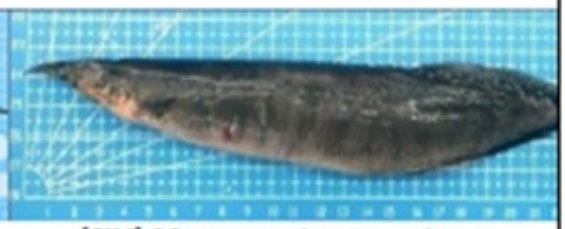


(NILEM) *Labiobarbus festivus*

Macrochirichthys macrochinus

(ALALANG) *Parachela oxygastroides*

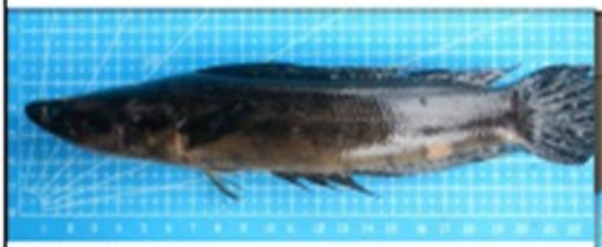
(BELUT) *Monopterus albus*



(SILI) *Macrognathus maculates*

(HARUAN/IKAN GABUS) *Channa striata*

(KESUNG) *Channa lucius*



(TOMAN) *Channa micropeltes*

(KUYUR) *Bagarius yarrelli*

(REPANG) *Osteochilus repang*

(REPANG) *Osteochilus enoplos*

(BENTILAP) *Kryptopterus apogon*

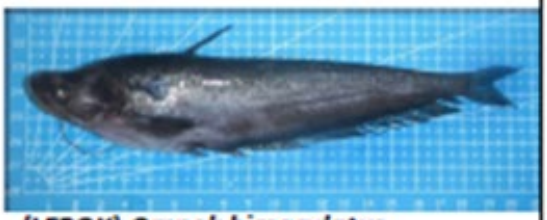
(SUMATRA) *Puntius everetti*

(BETUTU) *Oxyleotris marmorata*

(IKAN CICAK)*Liposarcus pardalis*

(UDANG GALAH)
Macrobrachium rosenbergii

(KELABAU) *Osteochilus melanopleura*



(LEPOK) *Ompok bimaculatus*

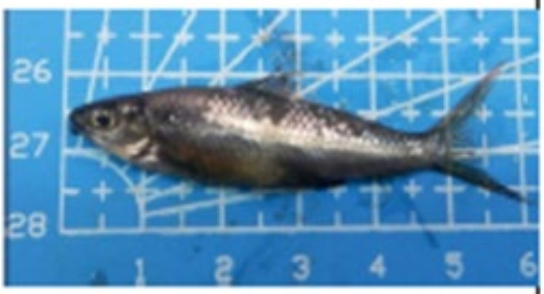
(LAIS KEMBANG) *Kryptopterus macrocephalus*

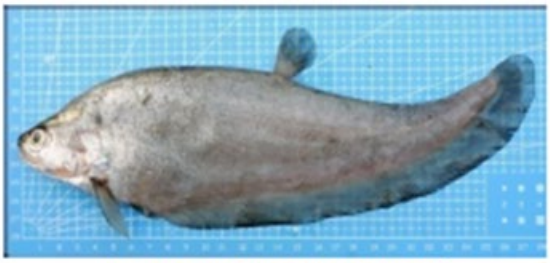
Luciosoma setigerum

DSCN6486 ed.jpg

Luciosoma trinema

(Seluang) *Rasbora einthovenii*





(BELIDA) *Notopterus borneensis*

(Seluang bintik ekor) *Puntius brevis*

(SUSUR BATANG) *Osteochilus wandersii*

Puntius sp

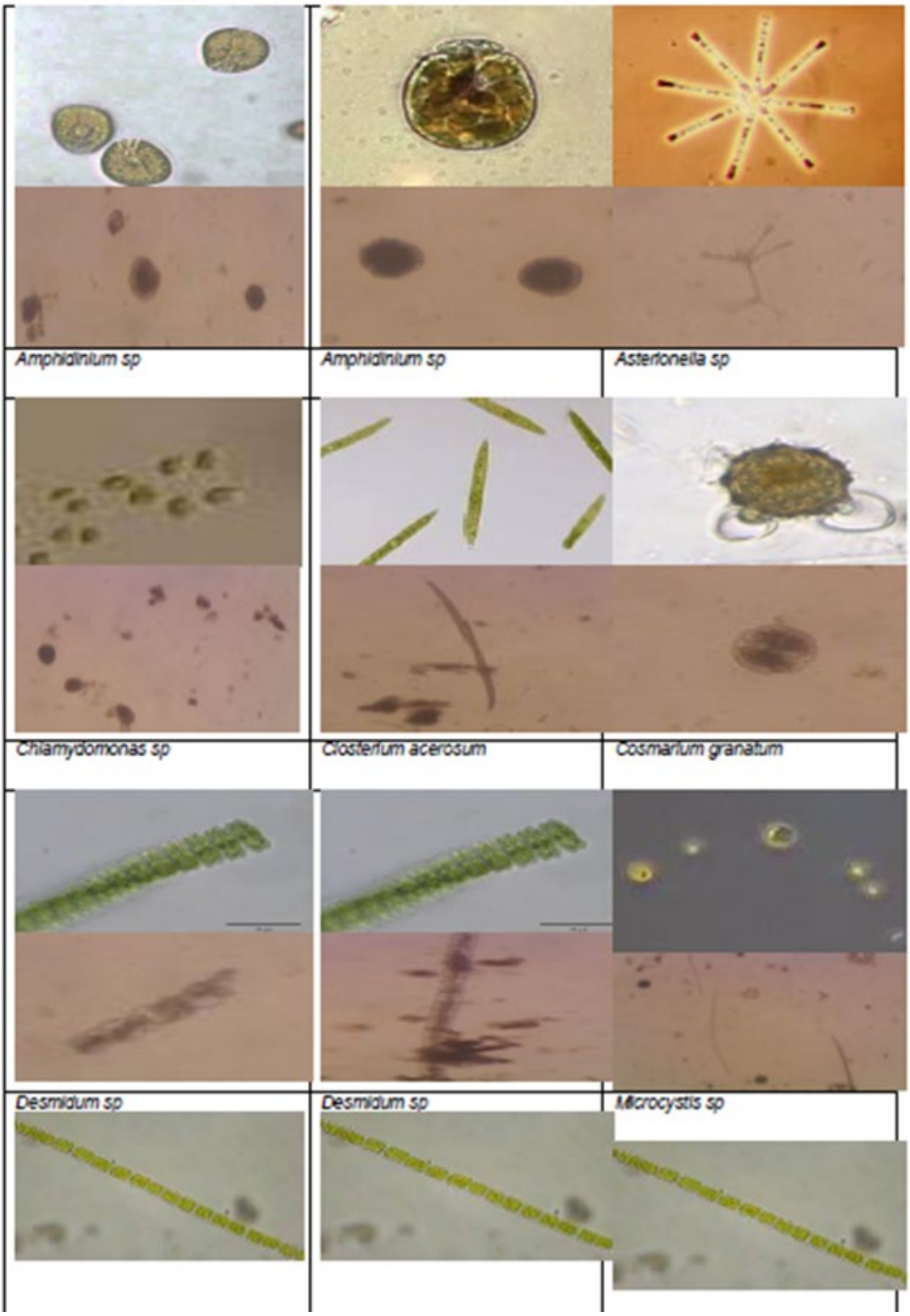
(LELE PAYANG) *Clarias leiacanthus*

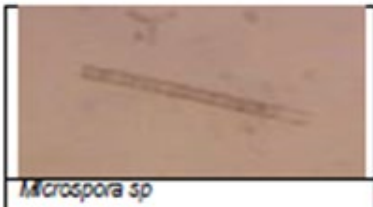
(KELI) *Clarias nieuhofii*

(KELI) *Clarias teijsmanni*

(LELE) *Clarias batrachus*

LAMPIRAN 6: JENIS-JENIS PHYTOPLANKTON DARI LOKASI PENELITIAN





Microspora sp

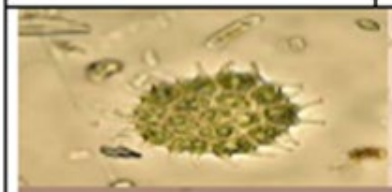
Microspora sp

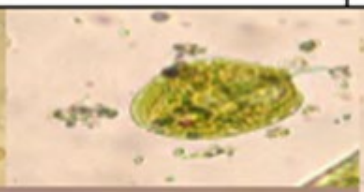
Microspora sp,

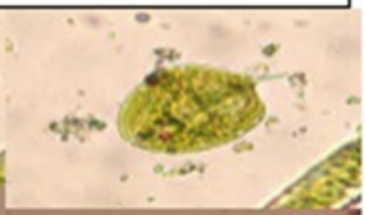
Nitzschia sp

Oedogonium sp

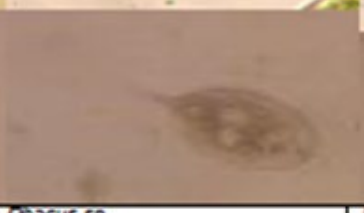
Pediastrum sp





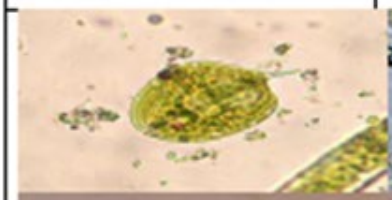


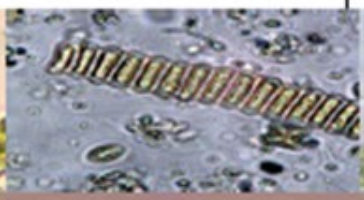
Pediastrum sp



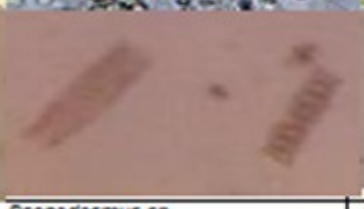
Phacus sp

Phacus sp



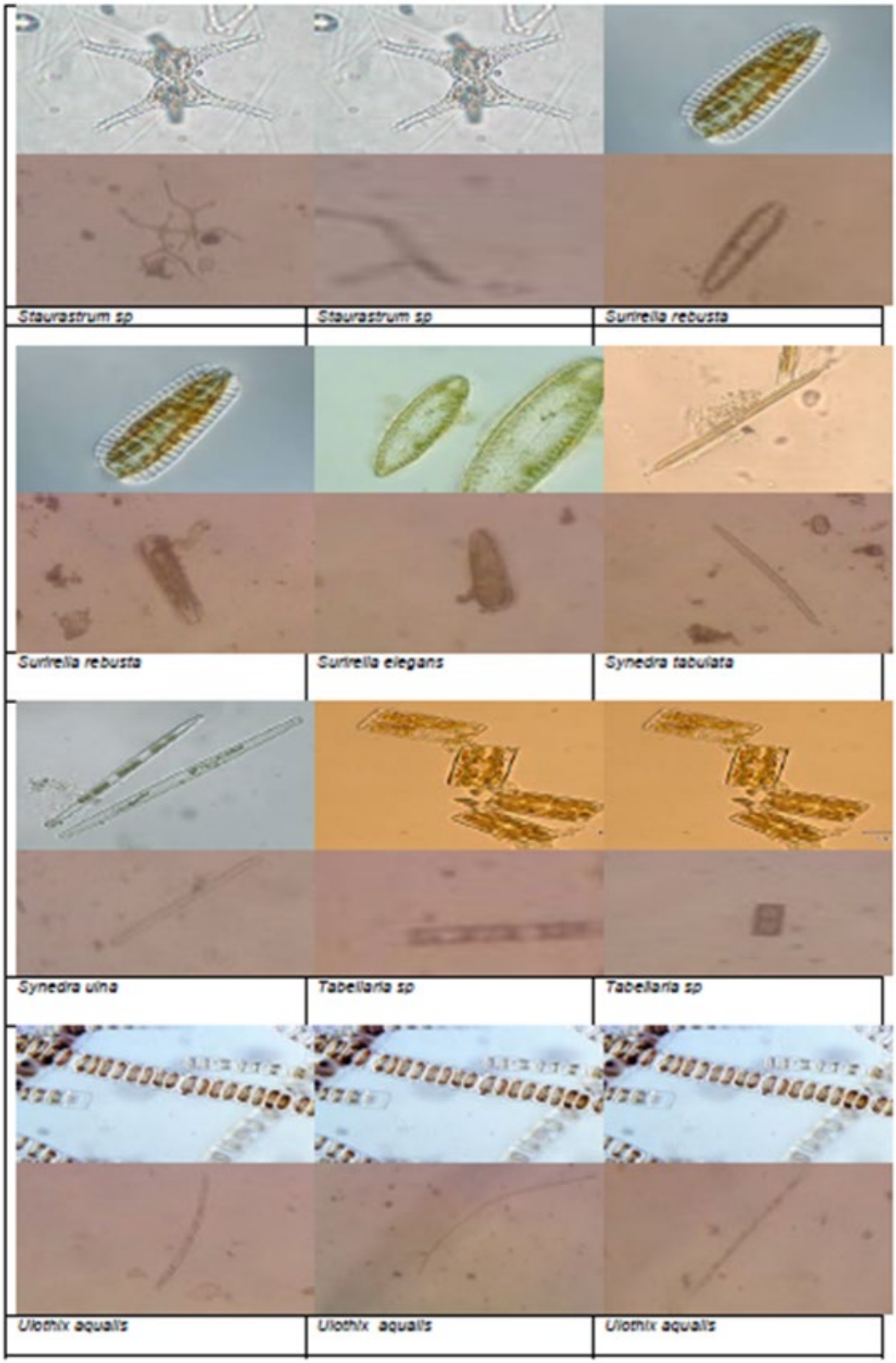


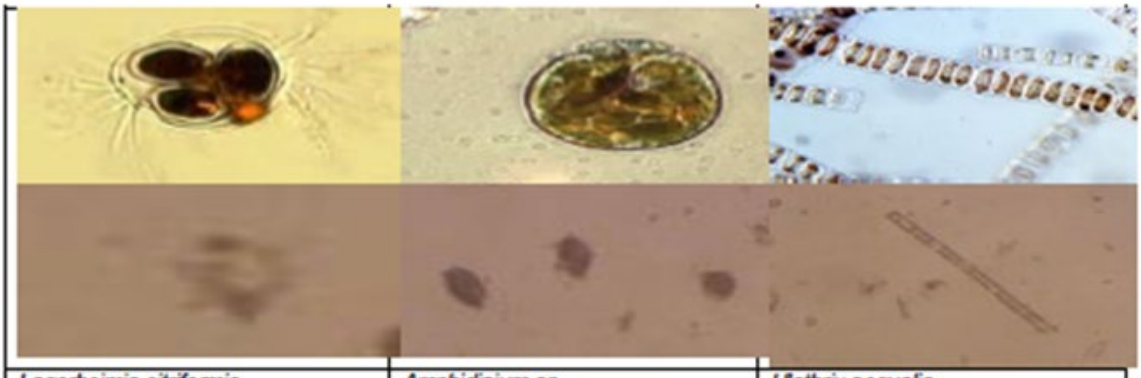
Phacus sp,



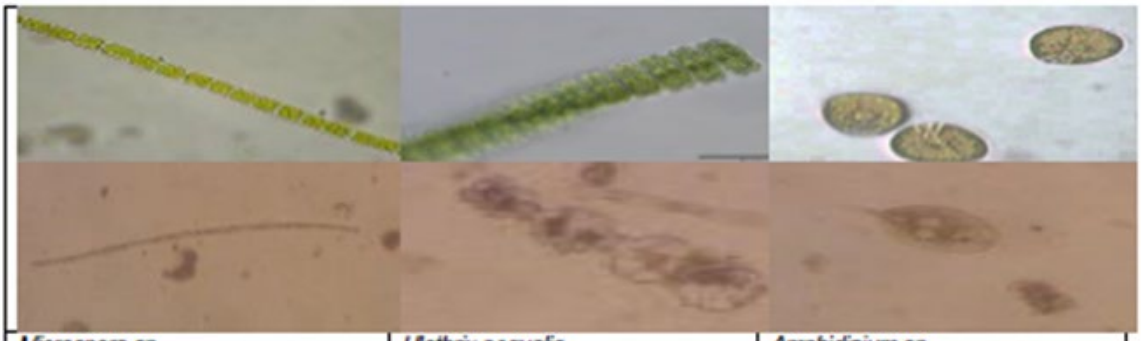
Scenedesmus sp

Spirogira sp


Staurastrum sp
Staurastrum sp
Surirella rebusta
Surirella rebusta
Surirella elegans
Synedra tabulata
Synedra ulna
Tabellaria sp
Tabellaria sp
Ulothix aquaiis
Ulothix aquaiis
Ulothix aquaiis

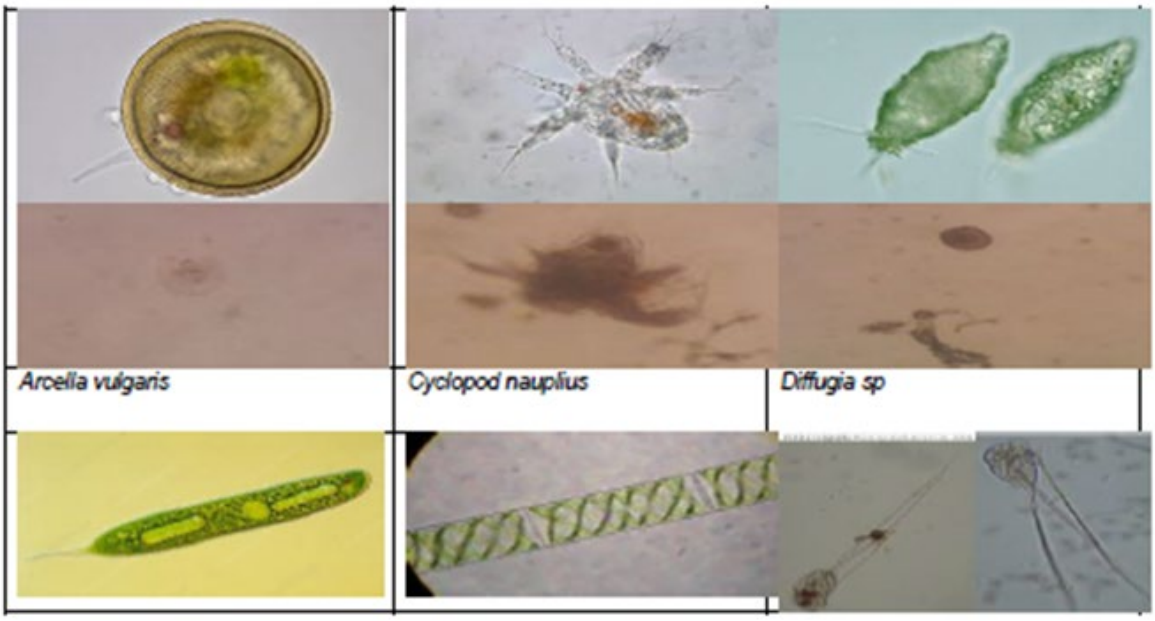


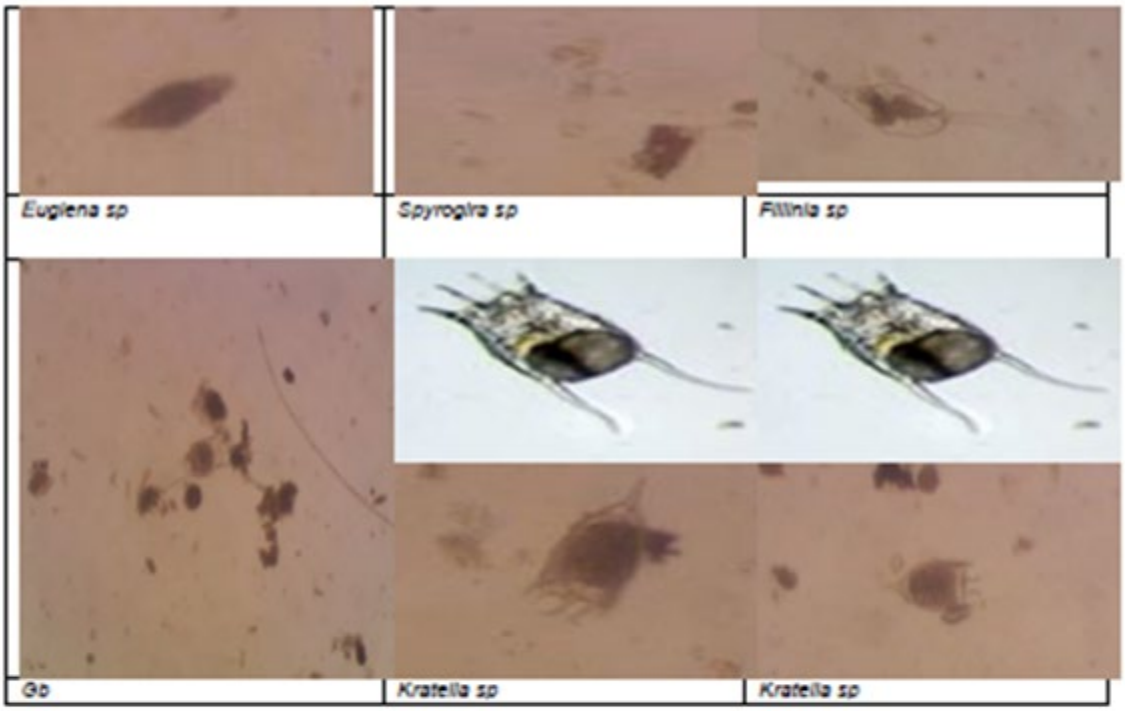
Lagerheimia citriformis	*Amphidinium sp*	*Ulothrix aequalis*

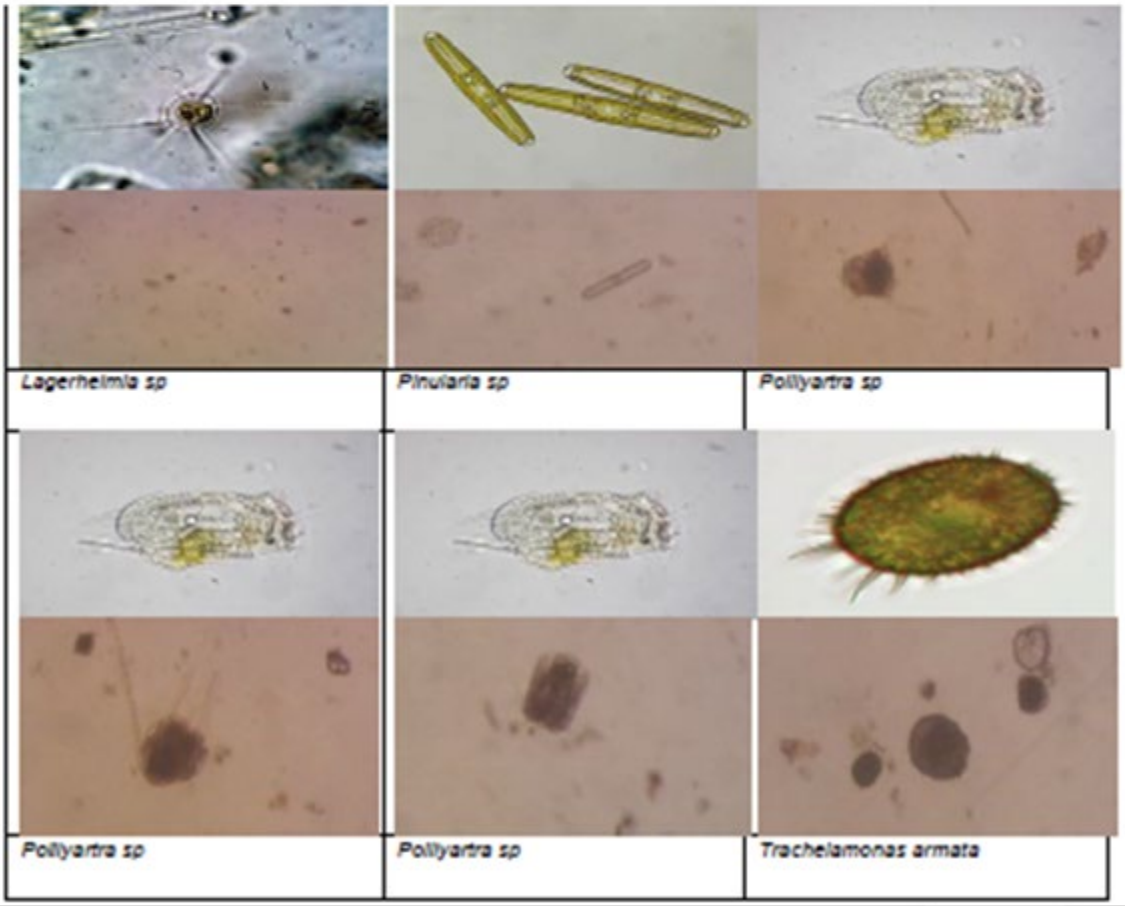


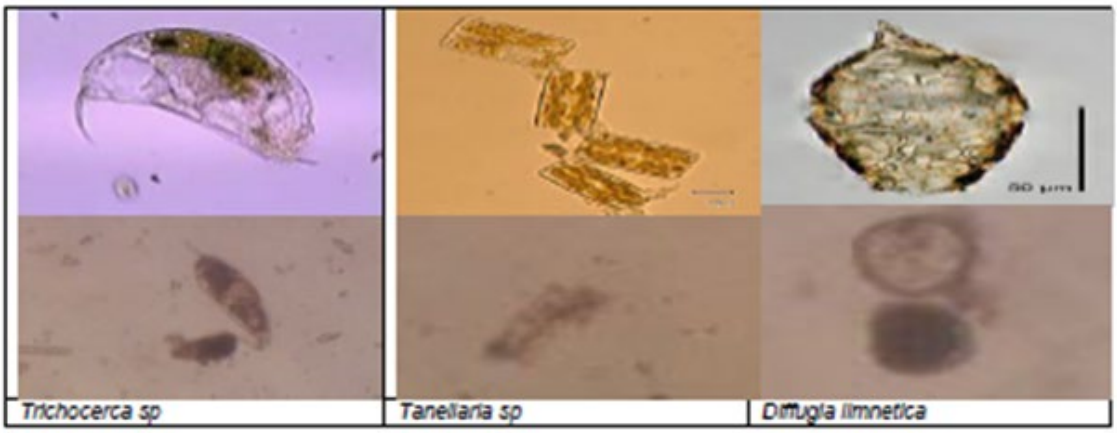
Microspora sp	*Ulothrix aequalis*	*Amphidinium sp*

LAMPIRAN 7: JENIS-JENIS ZOOPLANKTON DARI LOKASI PENELITIAN




Euglena sp
Spyrogira sp
Filinia sp
Gb
Kratella sp
Kratella sp

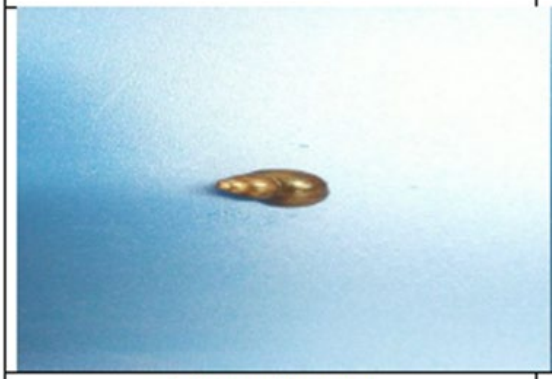

Lagerheimia sp
Pinularia sp
Polilyartra sp
Polilyartra sp
Polilyartra sp
Trachelamonas armata


Trichocerca sp
Tanellaria sp
Difflugia limnetica

LAMPIRAN 8: JENIS-JENIS BENTHOS DARI LOKASI PENELITIAN

anodonta sp

corbicula sp



bellamya javanica

melanoides sp

pomacea canaliculata

LAMPIRAN 9: JENIS-JENIS ALAT TANGKAP YANG DIGUNAKAN NELAYAN

Nama alat tangkap	: Pengilar
Spesifikasi alat	
Panjang	: 65 cm
Lebar	: 58 cm
Tinggi	: 45 cm
Mesh size	: 3.5 cm
Banyak alat tangkap	: 40 unit
Bahan alat	: kawat ram
Durasi	: 48 jam

Pengilar

Nama alat tangkap	: Bubu hati
Spesifikasi alat	
Panjang	: 60 cm
Lebar	: 50 cm
Tinggi	: 45 cm
Mesh size	: 2 x 15 cm
Banyak unit	: 30 unit
Bahan alat	: bambu
Durasi	: 24 jam

Bubu hati

Nama alat tangkap	: Julu
Spesifikasi alat	
Panjang	: 20 m
Jari-jari lingkaran	: 30 cm
Mesh size	: 2.5 cm
Bahan alat	: Jaring trawl
Durasi	: 24 JAM

Julu

Nama alat tangkap	: Rengge
Spesifikasi alat	
Panjang jaring	: 1 km
Mesh size	: 1.5 cm
Tinggi jaring	: 50 cm
Durasi	: 14 jam

Rengge

Nama alat tangkap	: Ancau
Spesifikasi alat	
Panjang	: 4 m
Lebar	: 4 m
Mesh size	: 1 cm
Durasi	: 10 - 15 menit angkat (4 - 5 jam)
Bahan	: nylon multifilamen

Nama alat tangkap	: Lukah (bubu)
Spesifikasi alat	
Panjang	: 1.5 m
Diameter	: 55 cm
Banyak unit	: 70 unit
Bahan alat	: bambu (ditutup karung)
Durasi	: 20- 24 jam
Mesh size	: 2 cm

Lukah (Bubu

Nama alat tangkap	: Rawai bambu
Spesifikasi alat	
Banyak alat	: 100 unit
Bahan	: bambu
Mata kail	: ukuran 7 - 13
Durasi	: 20 jam

Rawai haruan

Nama alat tangkap	: Tokong
Spesifikasi alat	
Panjang	: 3 m
Lebar	: 2 m
Mesh size	: 2 inch
Bayak unit	: 18
Bahan alat	: bambu
Durasi	: 20 - 24 jam

Tokong jelawat

Nama alat tangkap :Lukah
Spesifikasi alat
Panjang : 180 cm
Lingkaran : 66 cm
Durasi : 3 hari
Bahan alat : kawat ram
Banyak unit : 60 unit

Lukah bambu (bubu)

Nama alat tangkap : Sawaran trawl
Spesifikasi alat
Panjang penghalang : 50 m
Mesh size : 7.5 cm
Perangkap 1 : 10 m
Mesh size : 5 cm
Perangkap 2 : 5 m
Mesh size : 5 cm
Dimen.penamp. ikan : 4 x 2 x 2 m
Mesh size : 3 cm
Durasi : 2 hari

Sawaran trawl

Nama alat tangkap : Payah gillnet
Spesifikasi alat
Panjang jaring : 10 m
Lebar : 1.1 m
Mesh size : 3.8 cm
Banyak : 5 unit
Durasi : 5 - 6 jam

Penen jaring payah (gillnet)

Nama alat tangkap	: Tempirai
Spesifikasi alat	
Panjang	: 90 cm
Lebar	: 50 cm
Tinggi	: 36 cm
Mesh size	: 1.5 cm
Banyak alat	: 70 unit
Bahan alat	: kawat ram
Durasi	: 2 - 3 hari

Tempirai

TENTANG PROPEAT

Peatland Management and Rehabilitation Project (PROPEAT) merupakan salah satu proyek kerjasama bilateral antara Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Federal Jerman melalui Kementerian Bidang Kerjasama Ekonomi dan Pembangunan (the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development - BMZ) dan diimplementasikan oleh Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut, Direktorat Jenderal Pengendalian Kerusakan Lingkungan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan GIZ (The German Agency for International Cooperation).

Tujuan utama PROPEAT adalah perbaikan pengelolaan ekosistem gambut dan lahan basah di Kalimantan Utara dengan Kalimantan Timur lebih berkelanjutan secara ekologis. Hal ini dapat dicapai melalui proses perencanaan integratif dalam rangka perlindungan dan pengelolaan lestari; mendukung perbaikan praktek pengelolaan gambut dan lahan basah; dan mendiseminasikan hasil penelitian aplikatif dan pembelajaran di lapangan ke berbagai stakeholder baik di level lokal, nasional dan internasional.

PROPEAT bekerja di 2 (dua) Provinsi yaitu Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara, yang memiliki 16 Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) seluas 342.000 hektar di Kalimantan Timur dan 13 KHG di Kalimantan Utara dengan luas 347.451 hektar. Di Kalimantan Utara, area KHG mencakup Kabupaten Tana Tidung, Nunukan dan sebagian kecil di Kabupaten Malinau. Di Kalimantan Timur, lahan gambut tersebar utamanya di wilayah Mahakam Tengah meliputi kabupaten Kutai Kartanegara, Kutai Timur dan Kutai Barat serta sebagian kecil di Kabupaten Berau dan Kabupaten Paser.

Bersama dengan mitra utama dan para pihak, PROPEAT mendukung berbagai kegiatan terkait pengembangan informasi dasar, penyusunan kebijakan perencanaan yang terpadu, implementasi pengelolaan tata guna lahan berkelanjutan, memperkuat pengembangan mata pencaharian dan ekonomi, pelaksanaan riset aksi, dan juga mendukung proses penyebarluasan pengetahuan, pembelajaran dan praktik manajemen terbaik.

GIZ Peatland Management and Rehabilitation Project (PROPEAT)
Kantor Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur
Jl. Kesuma Bangsa, Samarinda
Provinsi Kalimantan Timur 75124
Phone +62 (541) 75121

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)
Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut
Jl. D.I. Panjaitan Kav. 24 Kebon Nanas Jakarta Timur,
Gedung B Lantai 3 – Indonesia 13410
Telp/Fax : +62 21-8520886/8580105

Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur
Jl. Kesuma Bangsa, Sungai Pinang Luar
Kecamatan Samarinda Ulu, Samarinda
Porvinsi Kalimantan Timur 75124
Phone +62 (552) 203388