



LAPORAN MONITORING & EVALUASI
**PROGRAM PERLINDUNGAN
KEANEKARAGAMAN HAYATI**

**TAHUN
2019**

ARBORETUM SUNGAI GERONG KILANG FRAKSINASI - PT PERTA-SAMTAN GAS

LAPORAN MONITORING & EVALUASI PROGRAM PERLINDUNGAN KEANEKARAMAN HAYATI

Tahun 2019

Kilang Fraksinasi PT Perta-Samtan Gas

Pelaksana

Trisakti Sustainability Center

Penanggung Jawab

Thendri Supriatno

Tim Riset

Dudi Lesmana

Handayani

Syamsul Bahri

Rismayanti

Alam Putra Persada

KATA PENGANTAR

Keanekaragaman hayati (*biodiversity*) adalah keanekaragaman di antara organisme hidup dari semua sumber termasuk, antara lain, terestrial, laut dan ekosistem perairan lainnya dan kompleks ekologi yang menjadi bagiannya; ini termasuk keanekaragaman di dalam spesies, antara spesies dan ekosistem.

PT. Perta-Samtan Gas adalah salah satu perusahaan yang turut andil dan terlibat dalam menjaga kelestarian dan perlindungan keanekaragaman hayati secara *in situ* dan *ek situ*. Perta Samtan Gas telah menyusun program dan monitoring kerja mengenai perlindungan dan pelestarian ekosistem dan keanekaragaman hayati.

Program monitoring perlindungan keanekaragaman hayati PT. Perta Samtan Gas sudah mulai dilakukan sejak penyusunan program kerja pelestarian tersebut. Oleh karena data monitoring tiap tahun untuk perlindungan dan pelestarian keanekaragaman hayati di kawasan Arboretum Sungai gerong PT. Perta Samtan Gas telah tersusun dan terupdate tiap tahun.

Hasil kegiatan monitoring dan evaluasi disusun dalam bentuk laporan yang diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak dan *stackholder*. Penyusunan laporan monitoring dan evaluasi keanekaragaman hayati ini merupakan kerjasama antara PT. Perta-Samtan Gas dan PT. Trisakti Sustainability Center, serta pihak lain yang telah berkontribusi dalam penulisan laporan monitoring dan evaluasi yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu. Oleh karena itu, kami sampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya. Kami berharap laporan monitoring dan evaluasi ini mampu berkontribusi di dunia ilmu pengetahuan pendidikan, dan pengkayaan informasi bagi masyarakat luas dalam perlindungan keanekaragaman hayati. Melalui laporan ini, kami juga mengharapkan masukan dari pembaca dan para ahli dalam pengkayaan informasi dan penyempurnaan penyusunan laporan serupa di masa yang akan datang.

Jakarta, 20 September 2019
Trisakti Sustainability Center



Juniati Gunawan
Direktur

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB 2. METODE.....	3
2.1 Lokasi dan Waktu.....	3
2.2 Sampling Flora.....	3
2.2.2 Metode Pembuatan Plot Pengukuran.....	4
2.2.3 Analisis Data Flora.....	4
2.3 Pendugaan biomassa.....	5
2.4 Sampling Fauna.....	5
2.4.1 Pengambilan Data Fauna.....	5
2.4.2 Metode Pengumpulan Data Burung.....	6
2.4.3 Pengumpulan Data fauna.....	6
2.4.4 Analisa data fauna.....	7
2.5 Sampling Biota Air.....	8
2.5.1 Pengambilan Data Plankton.....	8
2.5.2 Analisis Data.....	9
BAB 3. EKOSISTEM HUTAN ARBORETUM SUNGAI GERONG.....	11
3.1 Kawaasan Arboretum Sungai Gerong.....	11
3.2 Komunitas Fauna di Arboretum Sungai Gerong.....	11
3.2.1 Kelas Insecta (ordo Lepidoptera).....	11
3.2.2 Kelas mamalia.....	19
3.2.3 Kelas aves.....	20
3.2.4 Kelas Reptil.....	21
3.2.5 Keanekaragaman dan pemerataan jenis fauna.....	22
3.2.6 Dominansi Jenis.....	23
3.2.7 Status konservasi Satwa.....	24
3.3 Komunitas biota air.....	25
3.3.1 Fitoplankton.....	25
3.3.2 Zooplankton.....	27
3.4 Komunitas Flora.....	29
3.4.1 Distribusi dan Kerapatan jenis Flora.....	29
3.4.2 Indeks keanekaragaman (H'), Kemerataan (E) dan Dominansi (D).....	31
3.4.3 Pendugaan Biomassa dan Kandungan karbon.....	33
BAB 4. DATA PERBANDINGAN EKOSISTEM HUTAN ARBORETUM SUNGAI GERONG PERTAHUN.....	35

4.1	Komunitas Flora.....	35
4.2	Komunitas Fauna.....	36
4.2.1	Status dan Keberadaan Fauna	36
4.2.2	Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Fauna	38
4.3	Komunitas Biota air	38
BAB 5.	PENUTUP	40
5.1	Simpulan.....	40
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....		42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan serta fungsinya.....	3
Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan serta fungsinya.....	5
Tabel 3. Alat dan bahan pada pengamatan biota air yang digunakan serta fungsinya	8
Tabel 4. Jenis mamalia yang ditemukan di Arboretum Sungai Gerong	20
Tabel 5. Jenis burung yang di kawasan Arboretum Sungai Gerong.....	20
Tabel 6. Informasi status konservasi jenis burung pada Arboretum Sungai Gerong.....	21
Tabel 7. Daftar jenis reptil yang di temukan pada Arboretum Sungai Gerong.....	21
Tabel 8. Informasi dominansi jenis burung di Arboretum Perta-Samtan Gas	23
Tabel 9. Informasi dominansi spesies mamalia di Arboretum Perta-Samtan Gas.....	24
Tabel 10. Informasi dominansi spesies reptil di Arboretum Perta-Samtan Gas	24
Tabel 11. Status konservasi satwa di kawasan Arboretum Perta Samtan Gas	25
Tabel 12. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton.....	26
Tabel 13. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi zooplankton	29
Tabel 14. Informasi nilai kerapatan vegetasi di Arboretum Sungai Gerong	30
Tabel 15. Indeks Nilai Penting Pohon.....	30
Tabel 16. Indeks Nilai Penting Tiang	30
Tabel 17. Indeks Nilai Penting Pancang	30
Tabel 18. Indeks Nilai Penting Semai	31
Tabel 19. Indeks keanekaragaman jenis (H') flora di Arboretum Sungai Gerong.....	325
Tabel 20. Indeks pemerataan (E) flora di Arboretum Sungai Gerong	32
Tabel 21. Indeks Dominansi (C) flora di Arboretum Sungai Gerong	326
Tabel 22. Indeks kekayaan jenis (Dmg) flora di Arboretum Sungai Gerong	336
Tabel 23. Pendugaan biomassa dan kandungan karbon pohon di Arboretum Sungai Gerong	347
Tabel 24. Pendugaan biomassa dan kandungan karbon pada tiang di Arboretum Sungai Gerong.....	347
Tabel 25. Informasi data perbandingan nilai indeks untuk flora (2013-2019)	35
Tabel 26. Informasi rata-rata biomassa dan carbon pada tingkat Tiang dan pohon	36
Tabel 27. Informasi data perbandingan rata-rata biomassa dan kandungan karbon tahun 2017, 2018 dan 2019.....	36
Tabel 28. Keanekaragaman jenis fauna di kawasan Arboretum Sungai Gerong (2013-2018)	37
Tabel 29. Informasi indeks keanekaragaman dan pemerataan jenis fauna dari tahun 2013 hingga tahun 2019.....	38
Tabel 30. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fito dan zooplankton.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi pengamatan Keanekaragaman Hayati Arboretum Sungai Gerong	3
Gambar 2. Ilustrasi Metode Pengambilan Data untuk Analisis Vegetasi. (A) Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah, (B) Tingkat Pancang, (C) Tingkat Tiang, (D) Tingkat Pohon...	4
Gambar 3. Ilustrasi transek jalur pengamatan fauna. P = Jarak pandang rata-rata bagi pengamat di lokasi tertentu. O = Posisi pengamat. St = Posisi fauna	6
Gambar 4. Data spesies kupu-kupu di Arboretum Perta Samtan Gas tahun 2018 dan 2019	13
Gambar 5 Indeks keanekaragaman fauna di kawasan Arboretum Perta Samtan Gas	22
Gambar 6. Persentase jumlah kelimpahan jenis fitoplankton pada setiap ulangan	26
Gambar 7. Persentase total jumlah kelimpahan fitoplankton pada setiap ulangan	26
Gambar 8. Piramida makanan di ekosistem perairan.....	27
Gambar 9. Persentase jumlah kelimpahan jenis zoolankton pada setiap ulangan	28
Gambar 10. Persentase total jumlah kelimpahan zooplankton pada setiap ulangan	28

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keanekaragaman hayati (*biodiversity*) adalah keanekaragaman dari semua makhluk hidup dengan semua sumbernya, yang termasuk di antaranya adalah daratan, lautan dan ekosistem akuatik lain, serta kompleks-kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman di dalam spesies, antar spesies dan ekosistem (Primack *et al.* 1998). Keanekaragaman hayati berkembang dari keanekaragaman pada berbagai tingkatan pengertian yang berbeda yaitu keanekaragaman genetik, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman ekosistem. Keanekaragaman hayati merupakan isu yang sangat penting di tingkat domestik maupun global karena menyangkut kelestarian makhluk hidup dan kehidupan manusia. Secara nasional, negara telah memposisikan keragaman hayati menjadi bagian dari sumber daya penting bagi kelanjutan pembangunan nasional.

Pelestarian keanekaragaman hayati sangat penting artinya bagi pembangunan sektor pertanian, kesehatan, industri, rekreasi serta pengembangan ilmu pengetahuan. Nilai dan manfaat keanekaragaman hayati yang bersifat tak nyata (*intangible*) bahkan tidak ternilai oleh perhitungan ekonomi, namun jelas memberikan kontribusi sangat besar bagi kelangsungan hidup manusia.

Di era-industri sekarang, perusahaan lebih berkembang pesat dengan teknologi tanpa memperhatikan dampak lingkungan dan keanekaragaman hayati disekitarnya. Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dari kegiatan tersebut maka perusahaan perlu melakukan pengelolaan keanekaragaman hayati sesuai amanah Undang-Undang No 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.

PT. Perta-Samtan Gas merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan gas bumi menjadi *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) dan kondensat. Dalam rangka pengelolaan keanekaragaman hayati dan lingkungan hidup yang berkelanjutan sesuai amanat Undang-Undang No 32 tahun 2009, UUD No 5 tahun 1994, UUD No. 23 tahun 1997, dan Permen LH No. 6 tahun 2013 maka perusahaan perlu melakukan upaya konservasi dan tata kelola yang berkelanjutan terhadap dampak yang ditimbulkan dari aktivitas atau kegiatan yang dilakukan. Oleh karena itu, perusahaan PT. Perta-Samtan Gas, telah menyusun rencana kegiatan perlindungan keanekaragaman hayati dari tahun 2017 hingga tahun 2022. Program monitoring keanekaragaman hayati dalam pengembangan Arboretum Sungai Gerong wilayah PT. Perta Samtan Gas kilang fraksinasi Kecamatan Banyuasin I, Kabupaten Banyuasin sudah mulai dilaksanakan pada tahun 2014 hingga sekarang tahun 2019.

Dalam rangka menindaklanjuti program monitoring tersebut, maka perlu adanya survei atau monitoring yang dilakukan secara berkala melalui analisis dan inventarisasi keanekaragaman hayati di kawasan PT. Perta-Samtan Gas kilang fraksinasi. Kegiatan analisis dan inventarisasi dilakukan pada kawasan Arboretum Sunagi Gerong dengan tujuan untuk mengetahui status peningkatan atau perkembangan populasi keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya. Adapun kegiatan ini dilaksanakan melalui kerjasama antara PT. Perta-Samtan Gas Palembang dengan konsultan lingkungan hidup PT. *Trisakti Sustainability Center* (TSC).

1.2 Tujuan

Kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di kawasan Arboretum Sungai Gerong PT. Perta-Samtan Gas kilang fraksinasi, Palembang dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menginventarisasi dan mengidentifikasi jenis flora dan fauna.
2. Melakukan monitoring dan evaluasi keanekaragaman hayati secara periodik.
3. Meninjau perkembangan keanekaragaman hayati berdasarkan Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang kegiatan peninjauan keanekaragaman hayati di kawasan Arboretum Sungai Gerong PT. Perta-Samtan Gas kilang fraksinasi adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menginventarisasi potensi flora dan fauna yang berkaitan dengan konservasi sumber daya hayati.
2. Menghitung nilai indeks keanekaragaman jenis flora, fauna dan indeks nilai penting
3. Menghitung biomassa tumbuhan di kawasan konservasi

BAB 2. METODE

2.1 Lokasi dan Waktu

Pengamatan keanekaragaman hayati flora dan fauna dilakukan pada tanggal 8 sampai 12 Agustus 2019 yang berlokasi di kawasan konservasi Arboretum Sungai Gerong, Kecamatan Banyuasin I, Kabupaten Banyuasin (Gambar 1). Kawasan tersebut dikembangkan menjadi kawasan Arboretum Sungai Gerong dibawah pengelolaan PT. Perta-Samtan Gas kilang fraksinasi.



Gambar 1. Lokasi pengamatan Keanekaragaman Hayati Arboretum Sungai Gerong

2.2 Sampling Flora

Inventarisasi flora atau study flora menggunakan metode teknik analisis vegetasi dengan cara mempelajari dan mengukur vegetasi secara kuantitatif. Dalam analisis vegetasi akan diketahui Indeks Nilai Penting (INP) yang merupakan penggabungan dari Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominasi Relatif. Tumbuh-tumbuhan yang dianalisis terdiri dalam berbagai tingkatan, baik itu berupa pohon maupun tumbuhan herbal atau penutup tanah. Kategori pohon di dalam hutan dapat dibagi menjadi beberapa tingkatan yaitu tingkat pohon, tingkat tiang, tingkat sapihan dan tingkat semai/tumbuhan bawah.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan serta fungsinya

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi alat
1	Meteran jahit	Untuk mengukur keliling pohon
2	Pita ukur	Untuk penanda plot pengamatan
3	Buku identifikasi jenis flora	Untuk mengetahui nama jenis flora
4	Alat tulis Alat bantu	Untuk menuliskan data lapangan
5	Kamera	Untuk dokumentasi gambar
6	Tallysheet data flora	Untuk merekap dan menuliskan data lapangan
7	<i>Global Positioning System (GPS)</i>	Untuk megambil titik plot pengamatan
8	Termometer	Untuk mengukur suhu perairan
9	Tali tambang	Alat bantu untuk pembuatan plot pengamatan
10	Golok/parang	Alat bantu untuk merintis jalur pengamatan

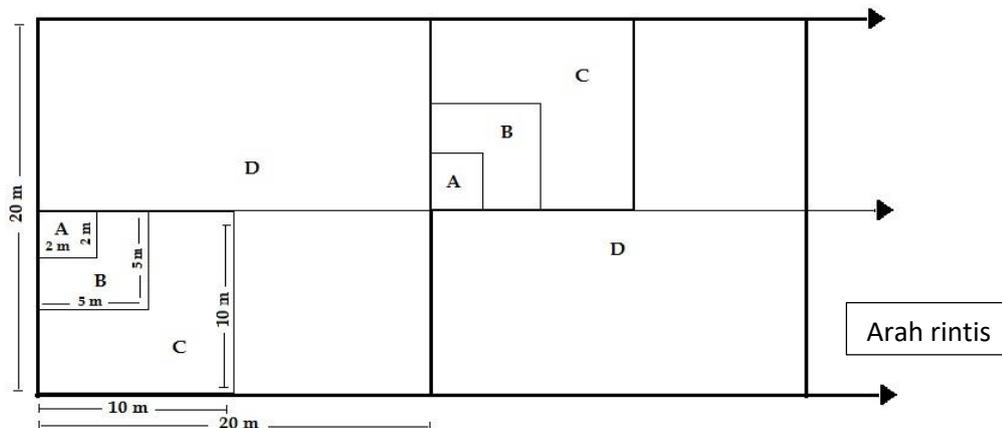
No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi alat
11	Kertas pH	Untuk mengukur kadar asam/basa perairan
12	Alkohol	Bahan untuk pengawetan jenis flora
13	Koran	Sebagai wadah untuk pengawetan jenis flora
14	Sasak kayu	Alat bantu fress sampel herbarium flora

2.2.2 Metode Pembuatan Plot Pengukuran

Pengumpulan data dilakukan dengan cara memperoleh data komposisi dan struktur vegetasi. Kegiatan analisis vegetasi menggunakan metode jalur berpetak pada berbagai ekosistem atau tipe vegetasi hutan, baik pada ekosistem atau tipe vegetasi hutan yang menjadi ekosistem acuan dengan kondisi hutan yang baik (Hutan Alam) maupun pada ekosistem/tipe vegetasi hutan yang mengalami kerusakan. Kegiatan analisis vegetasi dilakukan pada Petak - petak contoh berukuran tertentu yang disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan vegetasi, yaitu (1) petak ukur untuk tingkat semai dengan luasan 2 m x 2 m, (2) petak ukur untuk tingkat pancang dengan luasan 5 m x 5 m, (3) petak ukur tingkat tiang dengan luasan 10 m x 10 m, dan (4) petak ukur tingkat pohon dengan luasan 20 m x 20 m (Gambar 2). Jumlah jalur dalam pengumpulan data vegetasi pada masing - masing ekosistem/tipe vegetasi hutan adalah sebanyak 3 jalur dengan jumlah petak pada masing - masing jalur sebanyak 8 - 12 petak tergantung kondisi di lapangan.

Variabel yang diamati Variabel yang diamati pada masing -masing tingkat pertumbuhan vegetasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Vegetasi tingkat semai: jenis vegetasi, jumlah individu tiap jenis
- Vegetasi tingkat pancang: jenis vegetasi, jumlah individu tiap jenis, diameter setinggi dada (dbh)
- Vegetasi tingkat tiang: jenis vegetasi, diameter setinggi dada (dbh), tinggi vegetasi
- Vegetasi tingkat pohon: jenis vegetasi, diameter setinggi dada (dbh), tinggi vegetasi



Gambar 2. Ilustrasi Metode Pengambilan Data untuk Analisis Vegetasi. (A) Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah, (B) Tingkat Pancang, (C) Tingkat Tiang, (D) Tingkat Pohon

2.2.3 Analisis Data Flora

Berdasarkan data hasil analisis vegetasi diketahui kekayaan jenis yang ada di kawasan tersebut. Setiap jenis vegetasi dihitung Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Dominansi (D), dan Dominansi Relatif (DR) dengan rumus sebagai berikut:

- Kerapatan Jenis (K) = $\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$
- Kerapatan Relatif (KR) = $\frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$

- Frekuensi Jenis (F) = $\frac{\text{Jumlah plot ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah total plot pengamatan}}$
- Frekuensi Relatif (FR) = $\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$
- Dominasi Relatif = $\frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$

Nilai penting (INP) = Kr+Dr+Fr

Indeks Nilai Penting (INP) untuk pancang, tiang, pohon = KR + FR + DR

Indeks Nilai Penting (INP) untuk semai = KR + FR

2.3 Pendugaan biomassa

Pendugaan biomassa pada tingkat pohon menggunakan pendekatan alometrik, untuk menduga potensi biomassa pada tingkat pancang, tiang dan pohon adalah persamaan allometrik. Ketterings *et al.* (2001) yaitu:

$$B = 0,11 * \rho * D^{2,62} (R^2=90\%)$$

Keterangan :

B = Biomassa pohon (kg/pohon)

D = Diameter setinggi dada (cm)

ρ = Kerapatan kayu atau massa jenis (g/cm³)

Kerapatan kayu atau massa jenis yang digunakan adalah data sekunder dari ICRAF (2013)

R² = Koefisien determinasi

2.4 Sampling Fauna

2.4.1 Pengambilan Data Fauna

Pengambilan data dilakukan dengan waktu pengamatan yaitu pagi dan sore. Satwaliar yang diamati dalam pengamatan ialah satwaliar seperti burung, mamalia, dan reptil, dan insecta yang terdapat di kawasan Arboretum Sungai Gerong dan sekitarnya. Satwaliar yang diamati pada pagi dan sore hari yaitu burung dan mamalia. Satwaliar tersebut merupakan satwa yang dapat dijadikan untuk penilaian kesehatan terhadap lingkungan, karena keberadaannya yang luas dengan ekologi yang berada di berbagai tipe ekosistem. Dalam pengamatan satwa liar digunakan beberapa alat dan bahan seperti yang telah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan serta fungsinya

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi alat
1	Binokuler	Alat bantu untuk pengamatan jenis fauna
2	Buku Pengenalan Jenis Burung	Untuk mengetahui nama jenis-jenis burung
3	Alat tulis Alat bantu	untuk menuliskan data lapangan
4	Kamera	Untuk dokumentasi gambar
5	Tallysheet pengamatan fauna	Untuk merekap dan menuliskan data lapangan
6.	Insect net	Alat menangkap kupu-kupu
7	<i>Global Positioning System</i> (GPS)	Untuk megambil titik plot pengamatan

2.4.2 Metode Pengumpulan Data Burung

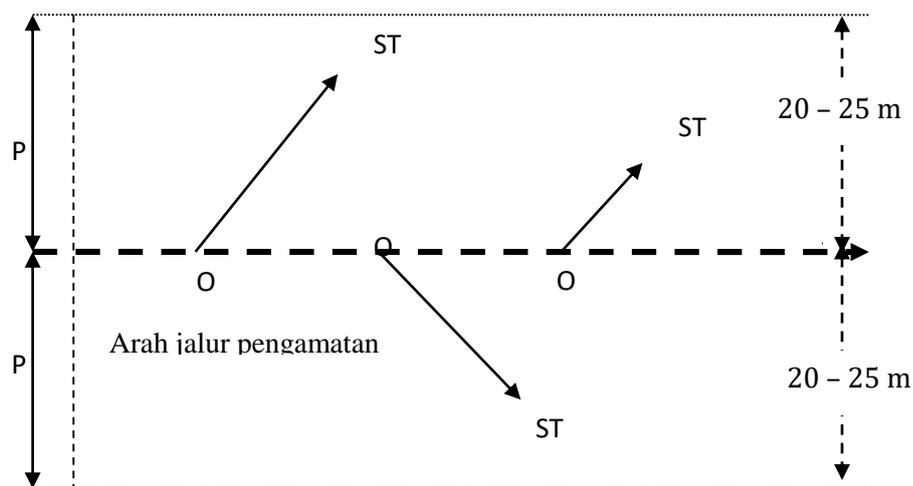
Untuk mengetahui kelimpahan burung di suatu lokasi digunakan metode IPA (*Indices Ponctuele del Abundance*). Pengamatan dilakukan pada sebuah jalur dengan 10 titik pengamatan dengan radius pengamatan 50 meter. Pencatatan dilakukan pada pagi hari (pukul. 06.00-10.00) dan sore hari (15.00-17.30). Pencatatan dilakukan dengan kombinasi antara metode langsung (melihat burung langsung) dan tidak langsung (melalui suara) (Bibby *et al.* 2000). Data kondisi habitat dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi umum vegetasi di setiap tipe habitat. Data burung dianalisis untuk menentukan keanekaragaman jenis burung dan menghitung indeks keanekaragaman (H') dan Indeks kemerataan (E) jenis burung. Selain itu juga diidentifikasi status perlindungannya menurut peraturan perundangan di Indonesia dan status perlindungan menurut IUCN dan CITES.

Data yang dikumpulkan meliputi data tentang kondisi habitat secara umum, jenis burung, kelimpahan, posisi atau lokasi ditemukan burung, aktivitas burung serta kondisi vegetasi. Identifikasi dan inventarisasi jenis burung dilakukan dengan cara mencocokkannya dengan Daftar Jenis Burung menurut Mackinnon (Mackinnon *et al.* 1998). Selain itu, digunakan juga daftar jenis Mackinnon yang penggunaannya di lapangan yaitu untuk satu daftar berisi 10 jenis burung berbeda.

2.4.3 Pengumpulan Data fauna

Pengamatan fauna, dilakukan melalui pengamatan langsung dan studi literatur. Pengamatan langsung dilakukan dengan metode perjumpaan langsung dan membuat transek jalur (*line transect sampling*) (SCNP 1981). Metode tersebut dipadukan dengan metode *road sampling*, *Visual Encounter Survey* dan *Time Search*.

Data fauna didekati dengan metode transek jalur adalah suatu metode pengamatan populasi fauna melalui pengambilan contoh dengan bentuk unit contoh berupa jalur pengamatan (Gambar 3). Panjang dan lebar Jalur pengamatan harus ditentukan terlebih dahulu. Perencanaan tata letak jalur pengamatan dapat dilakukan di atas peta kerja, sebelum kegiatan pengamatan dilakukan. Letak jalur pengamatan selanjutnya digambarkan pada peta dan selanjutnya setiap titik awal jalur pengamatan ditandai di lapangan.



Gambar 3. Ilustrasi transek jalur pengamatan fauna. P = Jarak pandang rata-rata bagi pengamat di lokasi tertentu. O = Posisi pengamat. St = Posisi fauna

Lebar jalur pengamatan sangat tergantung pada penutupan vegetasi atau kemampuan jarak pandang pengamat di lapangan serta jenis fauna yang diamati. Panjang jalur pengamatan untuk setiap jalur minimal 1.000 m dengan lebar kiri-kanan jalur ± 20 -25 m. Pengamatan fauna dilakukan sebanyak 2 kali untuk setiap jalurnya. Periode waktu pengamatan adalah pagi hari dilakukan mulai jam 05.30 dan berakhir pukul 09.00, sedangkan pengamatan sore hari dilakukan mulai jam 15.30 hingga pukul 18.00.

2.4.4 Analisa data fauna

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks keanekaragaman fauna dapat dilihat menggunakan perhitungan Shannon-Wiener dalam suatu komunitas maupun tingkat keanekaragaman dapat diketahui dengan Indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988; Krebs 1989) sebagai berikut:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i, \text{ dimana } p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman

p_i : n_i / N

n_i : jumlah genus jenis ke- i

N : jumlah total genus ke- i

Nilai indeks keanekaragaman ini kemudian dikelompokkan secara empiris menjadi:

$H' \leq 1$ = Keanekaragaman rendah (stabilitas rendah)

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang (stabilitas sedang)

$H' \geq 3$ = Keanekaragaman tinggi (stabilitas tinggi)

Indeks Kekayaan Jenis (Dmg)

Kekayaan jenis (Spesies richness) burung ditentukan dengan menggunakan Indeks kekayaan jenis

Margalef (Magurran 2004), dengan rumus:

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

Keterangan:

Dmg : Indeks kekayaan jenis

S : Jumlah jenis spesies

\ln : Logaritma natural

N : Total jumlah individu spesies

Indeks keseragaman/Evenness (E)

Keseragaman adalah komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas (Krebs 1989). Hal ini didapat dengan cara membandingkan Indeks Keanekaragaman dengan nilai maksimumnya, sehingga didapat formulasi sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}}$$

Keterangan :

E : indeks keseragaman

H' : indeks keanekaragaman

H'_{maks} : nilai keragaman maksimum ($\ln S$)

S : jumlah genus

Dengan kriteria:

$E \sim 0$: terdapat dominansi spesies

$E \sim 1$: jumlah individu tiap spesies sama

Dari perbandingan tersebut maka akan didapatkan suatu nilai yang besarnya antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai E akan semakin kecil pula keseragaman populasi spesies. Semakin besar nilai E, menunjukkan keseragaman populasi yaitu jumlah individu setiap spesies dapat dikatakan sama atau tidak jauh beda (Krebs 1989).

Indeks Dominansi Simpson (C)

Indeks dominansi ditentukan berdasarkan indeks dominansi Simpson (Krebs 1989), yaitu sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C : indeks dominansi

n_i : jumlah individu genus ke-i

N : jumlah total individu genus ke-i

Klasifikasi indeks dominansi adalah sebagai berikut:

$C \leq 0,5$ = Dominansi rendah (tidak ada yang dominan)

$C > 0,5$ = Dominansi tinggi (ada yang dominan)

Analisis Deskriptif Fauna

Analisis yang diuraikan dalam bentuk deskriptif yaitu komposisi jenis berdasarkan status konservasi. Status konservasi didasarkan pada Permen LHK No.20 tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi, IUCN Red list dan Status Perdagangan Appendix CITES (untuk status perdagangan ke luar negeri).

2.5 Sampling Biota Air

2.5.1 Pengambilan Data Plankton

Pengambilan sampel plankton dilaksanakan dengan menggunakan metode sampling aktif (Sari 2014) yaitu dengan cara menarik (*hauling*) *plankton net* secara vertikal dari setengah kedalaman perairan sampai ke permukaan dan/atau sedalam kedalaman fotik. Pengulangan yang dilakukan pada setiap stasiun sebanyak tiga kali. Hal ini dilakukan agar plankton yang diperoleh cukup mewakili setiap stasiun. Sampel air hasil penyaringan dimasukkan dalam botol sampel kemudian diberikan larutan lugol 1% untuk kemudian dibawah untuk dianalisis (Meidwilestari 2017). Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Biologi Makro I (Lab. BIMA), Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan komunitas biota air (Tabel 3).

Tabel 3. Alat dan bahan pada pengamatan biota air yang digunakan serta fungsinya

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi alat
1	Botol sampel 250 ml	Untuk menyimpan sampel air
2	Larutan lugol	Sebagai bahan untuk pengawetan sampel air
3	Plankton net	Alat bantu menyaring sampel air untuk plankton
4	Gayung	Untuk mengambil sampel air di lapangan

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi alat
5	Ember	Sebagai wadah penyimpanan air sementara
6	Global Positioning System (GPS)	Untuk megambil titik plot pengamatan
7	Termometer	Untuk mengukur suhu perairan
8	pH meter	Untuk mengukur kadar asam/basa perairan

2.5.2 Analisis Data

Pengamatan plankton baik fitoplankton maupun zooplankton diperoleh dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x10. Metode yang digunakan ialah metode sensus. Identifikasi plankton mengacu pada buku identifikasi Yamaji (1979). Kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan alat *Sedgewick Rafter Counting cell* (SRC) pada perbesaran 40x10. Kelimpahan Perhitungan jumlah plankton per liter, digunakan rumus APHA (1989), yaitu :

Kelimpahan plankton

Perhitungan jumlah plankton per liter, digunakan rumus APHA (1989), yaitu :

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P}{P} \times \frac{V}{V} \times \frac{1}{W}$$

Keterangan :

N = Jumlah fitoplankton per liter

T = Luas gelas penutup (mm²)

L = Luas lapang pandang (mm²)

P = Jumlah fitoplankton yang tercacah

P= Jumlah lapang pandang yang diamati

V = Volume sampel fitoplankton yang tersaring (ml)

V = Volume sampel fitoplankton di bawah gelas penutup (ml)

W = Volume sampel fitoplankton yang disaring (liter)

Selain itu juga dilakukan analisis Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi. Analisis berupa indeks diversitas (keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi) dilakukan pada setiap stasiun. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman dari setiap stasiun.

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Keanekaragaman jenis menunjukkan jumlah jenis organisme yang terdapat dalam suatu area. Spesies yang ada dalam suatu komunitas maupun tingkat keanekaragaman dapat diketahui dengan Indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988; Krebs 1989) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman

pi : ni / N

ni : jumlah genus jenis ke-i

N : jumlah total genus ke-i

Nilai indeks keanekaragaman ini kemudian dikelompokkan secara empiris menjadi:

H' ≤ 1 = Keanekaragaman rendah (stabilitas rendah)

1 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang (stabilitas sedang)

H' ≥ 3 = Keanekaragaman tinggi (stabilitas tinggi)

Indeks keseragaman/Evenness (E)

Keseragaman adalah komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas (Krebs 1989). Hal ini didapat dengan cara membandingkan Indeks Keanekaragaman dengan nilai maksimumnya, sehingga didapat formulasi sebagai berikut :

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

Keterangan :

E : indeks keseragaman

H' : indeks keanekaragaman

H' maks : nilai keragaman maksimum (Ln S)

S : jumlah genus

Dengan kriteria:

E ~ 0 : terdapat dominansi spesies

E ~ 1 : jumlah individu tiap spesies sama

Dari perbandingan tersebut maka akan didapatkan suatu nilai yang besarnya antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai E akan semakin kecil pula keseragaman populasi spesies. Semakin besar nilai E, menunjukkan keseragaman populasi yaitu 7 bila jumlah individu setiap spesies dapat dikatakan sama atau tidak jauh beda (Krebs 1989).

Indeks dominansi Simpson (C)

Indeks dominansi ditentukan berdasarkan indeks dominansi Simpson (Krebs 1989), yaitu sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C : indeks dominansi

n_i : jumlah individu genus ke-i

N : jumlah total individu genus ke-i

Klasifikasi indeks dominansi adalah sebagai berikut:

C ≤ 0,5 = Dominansi rendah (tidak ada yang dominan)

C > 0,5 = Dominansi tinggi (ada yang dominan)

BAB 3. EKOSISTEM HUTAN ARBORETUM SUNGAI GERONG

3.1 Kawaasan Arboretum Sungai Gerong

Secara umum kawasan Arboretum Sungai Gerong berada di kawasan lahan perusahaan PT. Perta-Samtan Gas kilang fraksinasi. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa keanekaragaman flora dan fauna tersebut cukup baik. Hal ini diduga karena kawasan hutan arboretum terbentuk dan tumbuh secara alami, dan dari pihak PT Perta-Samtan Gas juga memiliki tanggung jawab dalam menjaga dan melindungi kelestarian ekosistem hutan di kawasan konservasi tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan keragaman flora dan fauna cukup tinggi dimana untuk jenis flora ditemukan jenis pohon, tiang dan pancang diantaranya *Spathodea campanulata*, *Ficus cf. acamptophylla*, *Syzygium sumatranumi*, *Microcos tomentosa*, dan *Bridelia tomentosa*. Sedangkan tingkat keanekaragaman jenis fauna terdiri dari empat kelas, diantaranya mamalia, aves, lepidoptera, dan reptil. Dari hasil pengamatan ditemukan 3 jenis mamalia, 20 jenis burung, 13 jenis kupu-kupu dan 1 ngengat, serta 3 jenis reptil. Selain itu, dilakukan juga pengamatan komunitas biota air yaitu plankton di kolam kilang fraksinasi Perta Samtan Gas. Hasil pengamatan di temukan keragaman fitoplankton dan zooplankton cukup tinggi. Terdapat 24 genus dan 4 kelas yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae dan Euglenophyceae untuk fitoplankton dan 15 genus dari 4 kelas yaitu Ciliata, Malacostraca, Rhizopoda dan Rotifera untuk zooplankton.

3.2 Komunitas Fauna di Arboretum Sungai Gerong

3.2.1 Kelas Insecta (ordo Lepidoptera)

Indonesia memiliki iklim tropik yang memiliki kesesuaian habitat untuk perkembangan berbagai jenis kupu-kupu. Kupu-kupu merupakan salah satu jenis serangga dengan ordo Lepidoptera. Ordo tersebut memiliki arti bahwa *Lepidos*= sisik dan *ptera*= sayap. Sisik pada sayap kupu-kupu memberikan corak tertentu atau memiliki ciri khas pada masing-masing spesies (Elzinga 1978). Kupu-kupu merupakan salah satu jenis serangga yang memiliki nilai penting sebagai penyerbuk (polinator) dan mangsa bagi hewan pemakan serangga (Hammond & Miller 1998). Kehadiran dari spesies kupu-kupu sangatlah ditentukan dengan ketersediaan pakan yang ada dilingkungannya (Busnia 2006).

Dalam pengamatan dan pengambilan data untuk kelas insecta menggunakan alat *insect net*, selanjutnya hasil pengamatan tersebut didokumentasi dengan kamera, sedangkan untuk identifikasi menggunakan beberapa buku panduan identifikasi diantaranya *Paractical guide to the butterflies of Bogor Botanic garden*, *The complete field uide to butterflies of Australia*, dan *Identification guide for butterflies of West Java*. Berdasarkan data perbandingan hasil pengamatan pada tahun 2018 terdapat 3 jenis kupu-kupu, sedangkan pada tahun 2019 ditemukan 13 jenis kupu-kupu serta 1 jenis ngengat (Gambar 4).

Deskripsi umum kupu-kupu

Kupu-kupu adalah salah satu jenis dari ordo Lepidoptera yang memiliki corak warna yang unik setiap spesies sehingga banyak diminati oleh masyarakat sehingga dapat dijadikan koleksi seni. Kupu-kupu memiliki peran penting untuk kehidupan di alam, yaitu sebagai salah satu hewan penyerbuk pada proses pembuahan bunga (Borrer *et al.* 1992; Peggie 2010). Hal ini secara ekologis turut memberi andil

dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem dan memperkaya keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, perubahan keanekaragaman dan kepadatan populasinya bisa dijadikan sebagai salah satu indikator kualitas lingkungan. Di beberapa daerah, kupu-kupu pada tahap larva dimanfaatkan sebagai sumber makanan (Borror *et al.* 1992; Gullan dan Craston 2005). Kupu-kupu dapat pula menjadi bahan pelajaran untuk kepentingan studi ilmiah (Subahar dan Yuliana 2010). Kupu-kupu memiliki peran dan nilai penting bagi manusia maupun lingkungan antara lain, nilai ekonomi, ekologi, estetika, pendidikan, konservasi dan budaya (Priyono dan Abdullah 2013).

Deksripsi famili kupu-kupu yang ditemukan di Arboretum Perta Samtan Gas

Famili Nymphalidae

Famili ini memiliki ciri-ciri morfologinya yaitu dengan ukuran sayap berkisar antara 25 sampai 130 mm dengan warna sayap yang bervariasi (Aidid 1991). Pada tahapan telur, memiliki berbagai bentuk tetapi secara umum bentuknya horizontal melebihi sumbu vertikal. Sedangkan untuk tahap larva biasanya memiliki bulu.

Beberapa genus yang termasuk kedalam keluarga Nymphalidae yaitu *Cirrochroa*, *Cupha*, *Cynithia*, *Danaus*, *Discophora*, *Doleschallia*, *Elymnias*, *Euploea*, *Euthalia*, *Faunis*, *Hypolimnas*, *Ideopsis*, *Junonia*, *Melanitis*, *Mycalasis*, *Nemetis*, *Neptis*, *Orsotriaena*, *Phalanta*, *Tanaecia* dan *Ypthima* (Miller dan Miller 2004). Pakan dari ulat famili ini yaitu antara lain berasal dari famili: *Arecaceae*, *Gramineae*, *Verbenaceae* dan *Moraceae* (Vane *et al.* 1984). Hasil pengamatan kupu-kupu dari 14 spesies menunjukkan bahwa famili Nymphalidae memiliki jumlah yang paling banyak. Hal tersebut disebabkan beberapa spesies dari famili ini termasuk famili yang mudah beradaptasi dan memiliki jumlah spesies paling banyak diantara famili lainnya (Saputro 2007).

Famili Pieridae

Famili Pieridae dikenal sebagai kupu-kupu dengan warna ujungnya oranye, kupu-kupu putih, dan kupu belerang (Borror *et al.* 1992). Ukuran rentangan sayap yaitu berisar antara 25-100 mm, warna dasar putih atau kuning dengan beberapa spesies diantaranya berpola dan penuh warna. Sebagian besar spesies dari famili ini adalah hama terutama yang berwarna putih. Telurnya berbentuk seperti kumparan, larva mulus tanpa tonjolan dan pupanya berkembang dengan kepala di bawah. Genus yang termasuk dalam famili ini antara lain: *Belenois*, *Pieris*, *Mylothris*, *Dixela*, *Delias*, *Prioneris*, *Hebomoia*, *Ixias*, *Kolotis* dan *Appias* (Aidid 1991).

Famili Lycaenidae

Famili ini memiliki ukuran rentangan sayap antara 15–80 mm, biasanya berwarna metalik, biru atau ungu. Pada ekor sayap belakang terdapat bintik-bintik. Telur berbintik pipih, menonjol atau berbintik-bintik. Larva agak pipih berwarna hijau atau coklat. Pupa berukuran pendek dan kuat (Aidid 1991). Famili ini memiliki hampir 2.000 spesies yang termasuk dalam genus *Eumaeus*, *Evenus*, *Thestius*, *Theritas*, *Cyenus*, *Javonica*, *Arawaeus*, *Faconda* dan *Rapala*. Jenis yang dapat di temukan di Indonesia yang termasuk kedalam famili ini antara lain: *Loxura atymnus fuconius*, *Tajuria cippus pseudolonginus* dan *Catochrysops strabo naerina*. Vegetasi yang merupakan pakan ulatnya, antara lain berasal dari famili: *Fagaceae* dan *Myrtaceae* (Vane *et al.* 1984).

Perbandingan data jumlah spesies kupu-kupu pada tahun 2018 dan 2019 di kawasan arboretum menunjukkan bahwa pada tahun 2019 jumlah spesies kupu-kupu meningkat. Pada tahun 2018 hanya terdapat tiga spesies kupu-kupu yaitu *Ideopsis juvenata*, *Junonia atlites*, *Ypthima nigricans*. Sedangkan pada tahun 2019 telah ditemukan 13 jenis kupu-kupu dan satu jenis ngengat. 13 jenis kupu-kupu yang ditemukan pada tahun 2019 yaitu *Acraea terpsicore*, *Junonia orithya*, *Pandita Sinope*, *Catopsilia Scylla*,

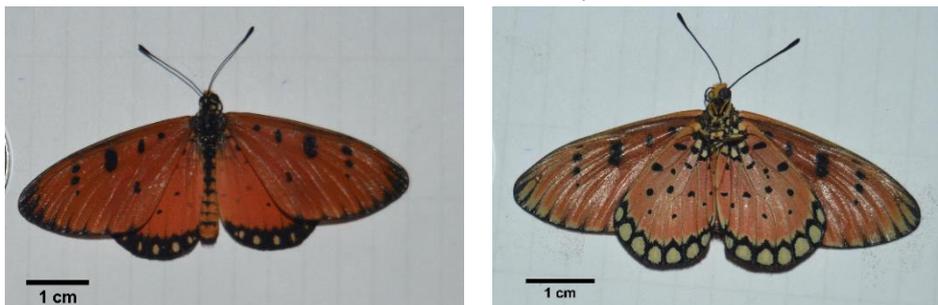
Leptosia nina, *Hypolimnas bolina*, *Phaedyra columella*, *Zizina otis*, *Doleschallia bisaltide*, *Catopsilia pyranthe*, *Orsotraiena medus*, *Mycalesis horsfieldii*, *Eurema sp.* dan terdapat satu jenis ngengat. Berikut diagram pengamatan tahun 2018 dan 2019 yang telah disajikan (Gambar 4).



Gambar 4. Data spesies kupu-kupu di Arboretum Perta Samtan Gas tahun 2018 dan 2019

Peningkatan jumlah spesies kupu-kupu di kawasan arboretum diduga ada beberapa faktor diantaranya faktor lingkungan: lingkungan sangat mempengaruhi keberadaan jenis kupu-kupu seperti suhu, kelembaban, iklim, pencahayaan, dan sumber pakan (*host plant*) sebagai sumber utama. Dengan demikian jenis kupu-kupu yang ditemukan pada pengamatan ini adalah jenis-jenis baru yang tidak ditemukan tahun sebelumnya. Yogatama (2016) menjelaskan bahwa ada jenis kupu-kupu yang spesifik dengan kondisi lingkungan tertentu baik secara langsung atau tidak langsung. Selain itu, tutupan (kanopi) dan kerapatan vegetasi pada suatu kawasan ekosistem hutan juga turut mempengaruhi keberadaan jenis kupu-kupu. Berikut deskripsi jenis kupu-kupu dan jenis tumbuhan (*host plant*) yang ditemukan pada Arboretum Perta Samtan Gas.

1. *Acraea terpsicore*



Deskripsi

Order: Lepidoptera

Famili: Nymphalidae

Genus: *Acraea*

Species: *Acraea terpsicore*

Morfologi: Bagian atas sayap pada jantan berwarna orange pekat sedangkan pada betina berwarna kunin pucat kecoklatan. kedua sayap memiliki tanda hitam pada kedua bagian atas dan bawah sayap. Antena

berwarna hitam; bagian kepala dan toraks memiliki spot warna hitam dengan warna kuning pucat dan putih.

Host plant: *Passiflora foetida*, *Passiflora suberosa*, *Passiflora edulis*, *Tunera ulmifolia*

2. *Junonia orithya*



Deskripsi:

Ordo: Lepidoptera

Famili: Nymphalidae

Genus: *Junonia*

Spesies: *Junonia orithya*

Morfologi dan habitat: Sayap pada jantan: berwarna hitam ke coklat gelap dengan pita sub-apikal keputihan, bagian bawah sayap berwarna biru cemerlang dengan terdapat pola bulat seperti mata berwarna jingga oranye di ruang 2 dan 5. Pada baian bawah sayap memiliki warna kecoklatan dengan motif seperti mata berbentuk bulat.

Host plant: *Asystasia*, *Brunoniella Hygrophila*, *Hypoestes*, *Justicia*, *Pseuderanthemum*, *Rostellularia*, *Angelonia*, *Buchnera*, *Striga*, **Thunbergia*, **Antirrhinum* (Braby MF. 2004.)

3. *Pandita sinope*



Deskripsi

Famili: Nymphalidae

Genus: *Pandita*

Species: *Pandita sinope*

Morfologi dan habitat: Sayap berwarna oranye sebagai warna dasar. Bagian atas, memiliki naungan coklat gelap di bagian basal kedua sayap. Masing-masing sayap memiliki band pasca-disket coklat kehitamhitaman dan tiga garis gelap di daerah marginal. Bagian bawah, tanda pada sayap hampir sama

dengan yang di atas, dengan naungan coklat kurang pekat di daerah basal. Spesies ini menyukai habitat terbuka dan cukup panas seperti kondisi habitat di hutan kerangas dan habitat hutan pasca terbakar. Host plant: Rubiaceae (*Nauclea subdita*, *Uncaria* spp).

4. *Catopsilia Scylla*



Deskripsi

Famili: Pieridae

Subfamili: Coliadinae

Genus: *Catopsilia*

Species: *scylla*

Morfologi dan habitat: Jenis kupu-kupu yang dewasa biasanya mengunjungi genangan air dan terdapat di daerah terbuka disekitar pemukiman.

Host plant: Caesalpiniaceae (*Cassia*, *Senna*) Capparaceae (*Crateva*), Papilionaceae (*Tephrosia*) (Peggie dan Mohammad 2006)

5. *Leptosia nina*



Deskripsi

Ordo :Lepidoptera

Familia :Pieridae

Genus :*Leptosia*

Species :*Leptosia nina*

Morfologi dan habitat: Ditemui di hutan dataran rendah atau dimanapun tanaman inang berada.

Terbangnya lemah namun seakan-akan tanpa istirahat. Biasanya kupu-kupu ini, terbang sangat rendah dekat dengan permukaan tanah.

Host plant: Capparaceae (*Capparis*, *Crateva*), Rhamnaceae.

6. *Hypolimnas bolina*



Deskripsi

Famili: Nymphalidae

Suku: Junonini

Genus: *Hypolimnas*

Spesies: *Bolina*

Morfologi dan habitat: Bagian atas sayap berwarna hitam. Di pinggiran ada dua rantai bintik putih kecil. Di tengah sayap ada beberapa titik putih. Di belakang ada area oranye. Bagian sayap bawah berwarna coklat; tidak memiliki ekor; Margинnya bergerigi. Di tengah sayap atas ada area keputihan.

Bagian bawah berwarna coklat.

Host plant: *Synedrella nodiflora*, *Alternanthera denticulata*, *Sida rhombifolia*; also *Asystasia*, *Dipteracanthus*, *Pseuderanthemum*, *Ruellia*, *Persicaria*, **Galinsoga*, **Richardia*

7. *Zizina Otis*



Deskripsi

Famili: Lycaenidae

Genus: *Zizina*

Spesies: *Zizina otis*

Morfologi dan habitat: Bagian atas sayap: ungu pucat biru dengan ujung sayap coklat pudar sedangkan bagian bawah sayap: abu-abu dengan tanda coklat dan putih; Lebar sayap hingga 3 cm. Spesies ini dapat ditemukan di hampir semua habitat berumput terbuka termasuk pembukaan hutan, tepi sungai, tepi jalan, taman dan kebun, pada ketinggian antara permukaan laut dan sekitar 1500m.

Host plant: Mimosa, Zornia, Sesbania, Alysicarpus, Lotus and Indigofera (Fabaceae)

8. *Phaedyma columella*



Deskripsi

Famili: Nymphalidae

Genus: *Phaedyma*

Species: *Phaedyma columella*

Morfologi: Warna sayap atas berwarna dasar coklat kehitaman dengan pola warna putih yang menyerupai pita

Host plant: Hypericaceae (*Cratoxylum cochinchinense*), Leguminosae, Papilionoideae (*Pterocarpus indicus*), Malvaceae (*Talipariti tiliaceum*), Malvaceae (*Ceiba speciosa*), *Erythroxylum cuneatum*

9. *Doleschallia bisaltide*



Deskripsi

Famili: Nymphalidae

Genus: *Doleschalia*

Species: *Doleschalia Bisaltide*

Morfologi dan habitat: Memiliki ciri dan bentuk yang menyerupai serasah daun yaitu berwarna coklat. spesies ini dapat hidup di hutan hujan primer dan sekunder dengan ketinggian antara 0-1400 m

Host plant: *Graptophyllum pictum*, *Pseuderanthemum reticulatum*, *Asystasia gangetica micrantha*

10. Ngengat



11. *Catopsilia pyranthe*



Deskripsi

Famili: Pieridae

Genus: *Catopsilia*

Spesies: *Catopsilia pyranthe*

Morfologi dan habitat: Kupu-kupu dewasa memiliki lebar sayap sekitar 5 cm. Permukaan atas sayap berwarna putih. Jantan memiliki ujung hitam untuk setiap peringatan. Betina memiliki margin hitam di sekitar setiap sayap, dan titik hitam di setiap sayap depan. Spesies ini dapat ditemukan di banyak habitat termasuk semak Akasia, hutan terbuka yang kering, daerah pantai, taman dan gurun.

Host plant: Apocynaceae, Fabaceae, Thymelaeaceae

12. *Orsotriaena medus*



Deskripsi

Famili: Nymphalidae

Genus: *Orsotriaena*

Spesies: *Orsotriaena medus*

Morfologi dan habitat: Bagian atas sayap berwarna kecoklatan dengan pola garis di bagian tepi sayap. Sedangkan pada bagian bawah sayap terdapat sebuah garis berwarna putih pada bagian sayapnya dengan disertai pola bulat seperti cincin yang berurutan dari luar berwarna hitam-orange-hitam dan bentuk

bulat kecil berwarna putih. Spesies ini dapat ditemukan di habitat berumput yang terganggu termasuk hutan, tepi jalan, dan tepi sungai di ketinggian antara 0-250m.

Host plant: Poaceae

13. *Mycalesis horsfieldii*



Deskripsi

Famili: Nymphalidae

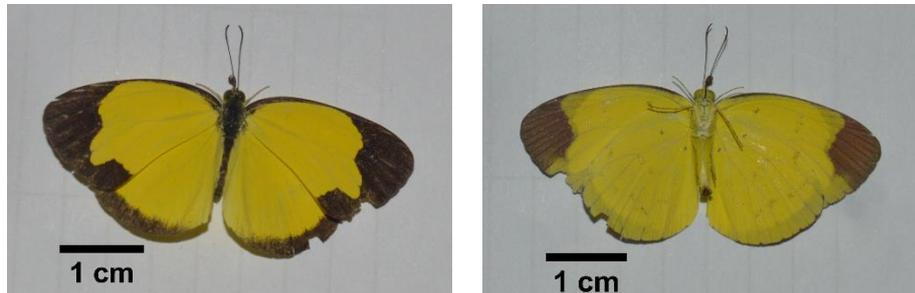
Genus: *Mycalesis*

Spesies: *Mycalesis horsfieldii*

Morfologi dan habitat: sayap berwarna coklat dan berbentuk oval, memiliki pola sayap seperti cincin di pinggir sayapnya

Host plant: Poaceae

14. *Eurema hecabe*



Deskripsi

Family: Pieridae

Subfamily: Coliadinae

Genus: *Eurema*

Species: *Eurema sari*

Morfologi: Bagian atas sayap berwarna kuning lemon, masing-masing dengan tepi hitam. Pada bagian bawah sayapnya berwarna kuning dengan bintik-bintik coklat. Ujung sayap atau bagian puncak dari sayap memiliki warna coklat tua. Jenis kupu-kupu ini sering dijumpai di hutan dataran rendah, di tepi hutan, dan jalan setapak/ koridor hutan

Host plant: Mimosaceae (*Pithecellobium*)

3.2.2 Kelas mamalia

Berdasarkan hasil pengamatan jenis mamalia di Arboretum Sungai Gerong berjumlah 3 spesies dengan 2 famili dapat dilihat pada (Tabel 4). Jenis satwaliar (mamalia) yang di temukan di lokasi pengamatan

menunjukkan bahwa kondisi hutan Arboretum masih sangat mendukung keberlangsungan hidup satwa tersebut. Hal ini seperti yang di sampaikan oleh beberapa peneliti sebelumnya bahwa jumlah primata pada habitatnya di alam bebas (hutan) merupakan salah satu bentuk kekayaan dan keanekaragaman (*biodiversity*) sumber daya alam hayati, karena itu dilindungi, baik perlindungan jumlah individu maupun sebarannya di habitat alaminya (Napitu *et al.* 2007). Sebagai contoh untuk monyet ekor panjang adalah jenis satwa liar yang hidupnya di atas pepohonan (*arboreal*), karena hidupnya di atas pepohonan maka keberadaan pohon tidak bisa dipisahkan dari kehidupan monyet ekor panjang (Nainggolan 2011). Dengan demikian kawasan Arboretum sungai gerong masih tergolong alamiah (*nature*), karena masih ditemukan jenis vegetasi pohon yang memiliki ukuran diameter > 200 cm. Menurut Anwar *et al.* (1984) kepadatan rata-rata dari monyet ekor panjang di hutan dataran rendah Sumatera adalah 6 ekor / 100 Ha. Kepadatan populasi yang berlebih memicu dinamika populasi salah satunya yaitu meluasnya daerah jelajah atau *homerange*.

Tabel 4. Jenis mamalia yang ditemukan di Arboretum Sungai Gerong

No	Nama ilmiah	Nama jenis	Famili	Status Konservasi	
				P.20/2018	IUCN
1	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet Ekor Panjang	Cercopithecidae		LC
2	<i>Trachypithecus cristatus</i>	Lutung Kelabu	Cercopithecidae	Dilindungi	NT
3	<i>Sus scrofa</i>	Babi hutan	Suidae		LC

3.2.3 Kelas aves

Burung merupakan satwa liar yang memiliki kemampuan hidup hampir semua tipe habitat, dan mempunyai mobilitas yang tinggi dengan kemampuan adaptasi terhadap berbagai tipe habitat yang luas (Welty, 1982). Menurut Primark *et al.* (1998) diperkirakan terdapat sekitar 8.800 hingga 10.200 burung yang tersebar di seluruh dunia dan sekitarnya dan sekitar 1.500 jenis diantaranya ditemukan di Indonesia serta 465 jenis yang terdapat di pulau Sumatera. Jenis burung yang teramati di kawasan Arboretum Sungai Gerong Perta Samtan Gas berjumlah 20 jenis dengan 17 famili yang telah disajikan pada (Tabel 5). Selain itu ada beberapa informasi status konservasi dari jenis burung yang berada di Arboretum (Tabel 6).

Tabel 5. Jenis burung yang di kawasan Arboretum Sungai Gerong

No	Nama lokal	Spesies	English name	Famili
1	Teranjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>	Bar-winged Prinia	<i>Cisticolidae</i>
2	Pelanduk semak	<i>Malacocincla sepiarium</i>	Horsfield's Babbler	<i>Pellorneidae</i>
3	Punai gading	<i>Treron vernans</i>	Pink-necked Green-pigeon	<i>Columbidae</i>
4	Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Sooty-headed Bulbul	<i>Pycnonotidae</i>
5	Merbah Cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Yellow-vented Bulbul	<i>Pycnonotidae</i>
6	Cekakak sungai	<i>Halcyon chloris</i>	Collared Kingfisher	<i>Alcedinidae</i>
7	Walet	<i>Collocalia linchi</i>	Cave Swiftlet	<i>Apodidae</i>
8	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	Scaly-breasted Munia	<i>Estrildidae</i>
9	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	Tahiti Swallow	<i>Hirundinidae</i>
10	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	Brahminy Kite	<i>Accipitridae</i>
11	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	Scarlet-headed Flowerpecker	<i>Dicaeidae</i>
12	Punai pengantin	<i>Treron griseicauda</i>	Grey-cheeked Green-pigeon	<i>Columbidae</i>
13	Perkutut Jawa	<i>Geopelia striata</i>	Zebra Dove	<i>Columbidae</i>
14	Tekukur biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	Eastern Spotted Dove	<i>Columbidae</i>
15	Kapodang kuduk hitam	<i>Oriolus chinensis</i>	Black-naped Oriole	<i>Oriolidae</i>

No	Nama lokal	Spesies	English name	Famili
16	Krik-krik laut	<i>Merops philippinus</i>	Blue-tailed Bee-eater	<i>Meropidae</i>
17	Cabak kota	<i>Caprimulgus affinis</i>	Savanna Nightjar	<i>Caprimulgidae</i>
18	Celadi tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Sunda Pygmy Woodpecker	<i>Picidae</i>
19	Bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>	Long-tailed Shrike	<i>Laniidae</i>
20	wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Banded Bay Cuckoo	<i>Cuculidae</i>

Tabel 6. Informasi status konservasi jenis burung pada Arboretum Sungai Gerong

No	Nama lokal	Spesies	Status Konservasi		
			P.20/2018	CITES	IUCN
1	Teranjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>		n/a	NT
2	Pelanduk semak	<i>Malacocincla sepiarium</i>		n/a	LC
3	Punai gading	<i>Treron vernans</i>		n/a	LC
4	Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>		n/a	LC
5	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>		n/a	LC
6	Cekakak sungai	<i>Halcyon chloris</i>		n/a	LC
7	Walet	<i>Collocalia linchi</i>		n/a	LC
8	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>		n/a	LC
9	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>		n/a	LC
10	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	Dilindungi	n/a	LC
11	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>		n/a	LC
12	Punai pengantin	<i>Treron griseicauda</i>		n/a	LC
13	Perkutut Jawa	<i>Geopelia striata</i>		n/a	LC
14	Tekukur biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>		n/a	LC
15	Kapodang kuduk hitam	<i>Oriolus chinensis</i>		n/a	LC
16	Krik-krik laut	<i>Merops philippinus</i>		n/a	LC
17	Cabak kota	<i>Caprimulgus affinis</i>		n/a	LC
		<i>Dendrocopos</i>			
18	Celadi tilik	<i>moluccensis</i>		n/a	LC
19	Bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>		n/a	LC
20	Wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>		n/a	LC

3.2.4 Kelas Reptil

Jenis reptil yang ditemukan berjumlah 3 jenis dengan 3 famili di Arboretum Sungai Gerong, telah disajikan pada (Tabel 7)

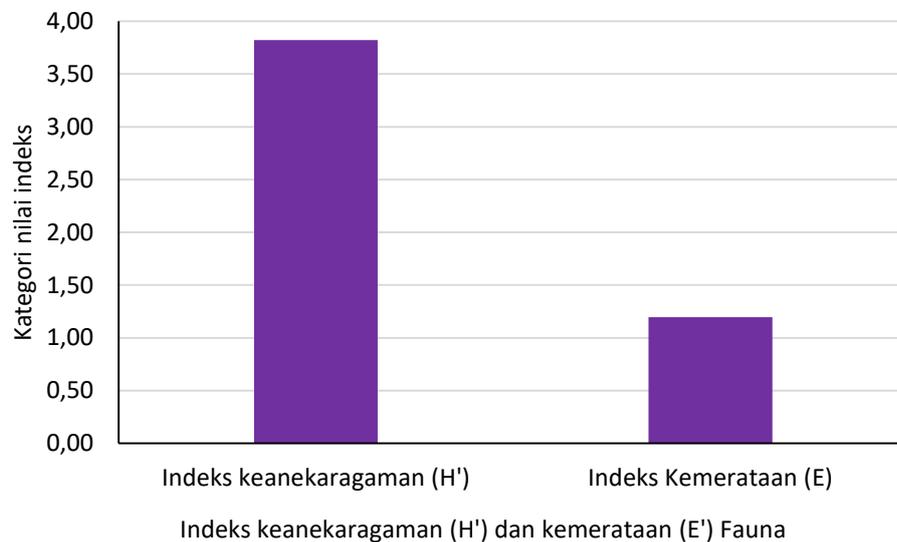
Tabel 7. Daftar jenis reptil yang di temukan pada Arboretum Sungai Gerong

No	Nama lokal	Nama ilmiah	Famili	Status konservasi		
				P.20/2018	IUCN	CITES
1	Ular tambang	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Colubridae		LC	
2	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	Scincidae		LC	
3	Biawak	<i>Varanus salvator</i>	Varanidae		LC	Appendiks II

3.2.5 Keanekaragaman dan pemerataan jenis fauna

Ekosistem kawasan hutan Arboretum Perta-Samtan Gas merupakan kawasan hutan yang terletak disekitar kilang fraksinasi PT Perta-Samtan Gas dan juga berbatasan dengan Komplek Pertamina RU III. Kawasan tersebut terdiri dari kawasan terbuka hijau yang didominasi oleh tumbuhan *Spathodea campanulata*, *Calophyllum tetrapterum*, *Bridelia tomentosa* dan *Ficus cf. Acamptophylla* serta jenis semak belukar dan gulma. Kawasan tersebut menjadi habitat tempat berkembangbiak bagi satwa liar seperti mamalia, burung, reptil dan serangga. Kawasan ekosistem hutan Arboretum Perta-Samtan Gas adalah salah satu kawasan yang penting dalam perlindungan keanekaragaman hayati.

Berdasarkan pengamatan fauna yan dilakukan pada ekosistem hutan arboretum ditemukan total 40 spesies diantaranya, kelas mamalia: 3 spesies dalam 2 famili, kelas aves: 20 spesies dalam 17 famili, kelas reptil: 3 spesies 3 famili dan kelas insecta (ordo lepidoptera): 14 spesies. Keanekaragaman hayati yang berada dalam suatu ekosistem kawasan hutan sangat tergantung dengan daya dukung kawasan tersebut.



Gambar 5 Indeks keanekaragaman fauna di kawasan Arboretum Perta Samtan Gas

Hasil menunjukkan pada (Gambar 5) bahwa indeks keanekaragaman dan pemerataan fauna di kawasan ekosistem hutan aboretum termasuk dalam kategori tinggi, hal ini bahwa kawasan tersebut sangat mendukung untuk keberlangsungan hidup fauna seperti mamalia, burung, reptil dan insekta. indeks keanekaragaman (H') dapat diartikan sebagai suatu gambaran yang secara sistematis yang melukiskan struktur komunitas dan dapat memudahkan proses analisa informasi-informasi mengenai macam dan jumlah organisme, semakin banyak jenis yang ditemukan maka keanekaragaman akan semakin besar, meskipun nilai ini sangat tergantung dari jumlah individu masing-masing jenis (Wilhm dan Doris 1986), dengan demikian kawasan arboretum masih sangat baik dalam hal ekosistem hutannya.

Kemuculan satwa pada kawasan ekosistem hutan arboretum dapat dijadikan sebagai parameter untuk mengetahui kondisi ekosistem tersebut. kelas aves (burung) adalah kelompok satwa yang sangat peka dengan perubahan kondisi lingkungan habitatnya. Diperkirakan terdapat sekitar 8.800-10.200 spesies burung di seluruh dunia dan sekitar 1.500 jenis di antaranya ditemukan di Indonesia serta 465 jenis terdapat di Pulau Sumatera (Primark *et al.* 1998). Habitat burung meliputi hutan tropis, rawa-rawa, padang rumput, pesisir pantai, tengah lautan, gua-gua batu, perumahan, bahkan di wilayah

perkotaan. Selain burung, kehadiran komunitas mamalia, dan reptil juga salah satu indikator perubahan kondisi suatu ekosistem hutan. Begitupun juga dengan kelas insecta (ordo: lepidoptera) adalah kelas yang sangat sensitif dengan kawasan perubahan ekosistem, dimana kelas insecta seperti kupu-kupu sering digunakan sebagai bioindikator lingkungan. Kupu-kupu memiliki nilai penting bagi manusia maupun lingkungan antara lain, nilai ekonomi, ekologi, estetika, pendidikan, konservasi dan budaya. Khususnya secara ekologis kupu-kupu turut berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem serta memperkaya keanekaragaman hayati di alam. Kupu-kupu berperan sebagai polinator pada proses penyerbukan bunga, sehingga membantu perbanyakan tumbuhan secara alami dalam suatu ekosistem (Priyono dan Abdullah 2013).

Ekosistem hutan Arboretum Perta Samtan Gas adalah kawasan yang masih mendukung kelsetarian komunitas satwa liar. Kawasan arboretum tersebut masih menunjukkan keberagaman vegetasi yang mempengaruhi tingginya spesies burung yang ditemukan. Adapun vegetasi yang ditemukan adalah jenis pohon *Spathodea campanulata* dan *Ficus cf. Acamptophylla*. Menurut Parasasmita (1998) burung memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan sebagai sumber pakan, tempat sarang serta tempat berlindung secara fisiologis. Beberapa jenis burung menggunakan berbagai tipe habitat untuk mencari makan, reproduksi, dan menjaga kelangsungan hidupnya (Kuswanda 2010). Dengan demikian, ekosistem hutan di Arboretum sangat bermanfaat dalam hal aktivitas burung bersarang, berkembangbiak, mencari makan, dan sebagai tempat istirahat. Jenis kelompok aves yang ditemukan di Arboretum tergolong 6 kategori berdasarkan pakan utamanya yang ada berada di kawasan tersebut diantaranya Insektivora, Frugivora, Nektarivora, Karnivora, Omnivora, Piscivora, dan Seedivora. Kelompok insektivora berasal dari famili Apodidae, Cuculidae, Picidae, Hirundinidae, Meropidae, Caprimulgidae, dan Laniidae dengan masing-masing satu spesies yaitu *Collocalia linchi*, *Hirundo tahitica*, *Dendrocopos moluccensis*, *Cacomantis sonneratii*, *Merops philippinus*, *Caprimulgus affinis*, dan *Lanius schach*. Spesies yang tergolong kedalam kelompok frugivora berasal dari famili Colombidae dengan 3 jenis yaitu *Treron griseicauda*, *Geopelia striata*, dan *Streptopelia chinensis*. Kelompok nektivora berasal dari famili Dicaeidae ditemukan satu spesies *Dicaeum trochileum*. Kelompok karnivora berasal dari famili Accipitridae dengan satu spesies yaitu *Haliastur indus*. Kelompok piscivora berasal dari famili Alcedinidae dengan jenis *Halcyon chloris* dan kelompok omnivora berasal dari famili Pycnonotidae dan Oriolidae dengan 3 jenis yaitu *Pycnonotus aurigaster*, *Pycnonotus goiavier*, dan *Oriolus chinensis*. Kelompok seedivora berasal dari famili Estrildidae dengan jenis *Lonchura punctulata*.

3.2.6 Dominansi Jenis

Berdasarkan hasil pengamatan di Arboretum Perta Samtan Gas ditemukan sebanyak 20 spesies burung yang termasuk kedalam 17 famili dengan jumlah total 108 individu burung. Sebanyak 7 spesies burung merupakan jenis dominan, 6 spesies burung subdominan dan 7 spesies burung nondominan, informasi tersebut dapat dilihat pada (Tabel 8). Tiap satwa menunjukkan tingkat dominansinya berdasarkan pengamatan dari total individu dari tiap jenisnya.

Tabel 8. Informasi dominansi jenis burung di Arboretum Perta-Samtan Gas

No	Nama lokal	Spesies	Dominansi (%)	Keterangan
1	Teranjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>	2,78	Dominan
2	Pelanduk semak	<i>Malacocincla sepiaria</i>	8,33	Dominan
3	Punai gading	<i>Treron vernans</i>	9,26	Dominan
4	Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	21,30	Dominan
5	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus oiavier</i>	3,70	Subdominan

No	Nama lokal	Spesies	Dominansi (%)	Keterangan
6	Cekakak sungai	<i>Todiramphus chloris</i>	2,78	Subdominan
7	Walet	<i>Collocalia linchi</i>	9,26	Dominan
8	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	9,26	Dominan
9	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	10,19	Dominan
10	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	4,63	Subdominan
11	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	0,93	Nondominan
12	Punai pengantin	<i>Treron griseicauda</i>	3,70	Subdominan
13	Perkutut Jawa	<i>Geopelia striata</i>	0,93	Nondominan
14	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	3,70	Subdominan
15	Kapodang kuduk hitam	<i>Oriolus chinensis</i>	0,93	Nondominan
16	Krik-krik laut	<i>Merops philippinus</i>	1,85	Nondominan
17	Cabak kota	<i>Caprimulgus affinis</i>	3,70	Subdominan
18	Celadi tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	0,93	Nondominan
19	Bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>	0,93	Nondominan
20	wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	0,93	Nondominan

Sebanyak 25 individu mamalia yang ditemukan pada arboretum, dimana spesies mamalia yang ditemukan adalah spesies yang mendominasi atau lebih banyak di temukan di kawasan arboretum, informasi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Informasi dominansi spesies mamalia di Arboretum Perta-Samtan Gas

No	Spesies	Jumlah	Dominansi (%)	Keterangan
1	<i>Macaca fascicularis</i>	17	68,0	Dominan
2	<i>Sus scrofa</i>	2	8,0	Dominan
3	<i>Trachypithecus cristatus</i>	6	24,0	Dominan

Hasil pengamatan kelas reptil di kawasan Arboretum di temukan sebanyak 4 individu reptil dengan dengan 3 jenis, berdasarkan indeks dominansi menunjukkan bahwa spesies reptil yang ditemukan mendominasi di kawasan arboretum tersebut (Tabel 10).

Tabel 10. Informasi dominansi spesies reptil di Arboretum Perta-Samtan Gas

No	Spesies	Jumlah	Dominansi (%)	Keterangan
1	<i>Varanus salvator</i>	1	25	Dominan
2	<i>Dendrelaphis pictus</i>	1	25	Dominan
3	<i>Eutropis multifasciata</i>	2	50	Dominan

3.2.7 Status konservasi Satwa

Status konservasi satwa merupakan status konservasi yang ditetapkan oleh IUCN (2013) atau status keterancaman dengan beberapa kriteria yaitu *Extinct* (telah punah), *Extinct in the wild* (punah di alam), *Critically Endangered* (kritis), *Endangered* (genting), *Vulnerable* (rentan terhadap kepunahan), *Near Threatened* (hampir terancam), *Least Concern* (resiko rendah), *Data Deficient* (data kurang), dan *Not Evaluated* (tidak dievaluasi). Dilihat juga dari status perdagangan internasional menurut CITES dan status perlindungan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Berikut daftar jenis yang dilindungi di Arboretum Perta Samtan Gas yang ditemukan dalam pengamatan (Tabel 11).

Tabel 11. Status konservasi satwa di kawasan Arboretum Perta Samtan Gas

Kelas	Nama Ilmiah	Status Konservasi		
		P.20/2018	IUCN	CITES
Mamalia	<i>Trachypithecus cristatus</i>	Dilindungi	NT	n/a
Aves	<i>Haliastur indus</i>	Dilindungi	LC	n/a
Reptil	<i>Varanus salvator</i>		LC	Appendiks II

Hasil penelusuran informasi status keterancaman fauna di kawasan Arboretum Perta Samtan Gas pada website <https://www.iucnredlist.org/> menunjukkan bahwa sebagian besar fauna memiliki status LC yang artinya satwa pada kawasan ini memiliki tingkat keterancaman yang masih tergolong rendah terhadap kepunahan. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi bahwa 2 jenis satwa yang terdaftar yaitu kelas mamalia jenis *Trachypithecus cristatus* dan kelas aves jenis *Haliastur indus*.

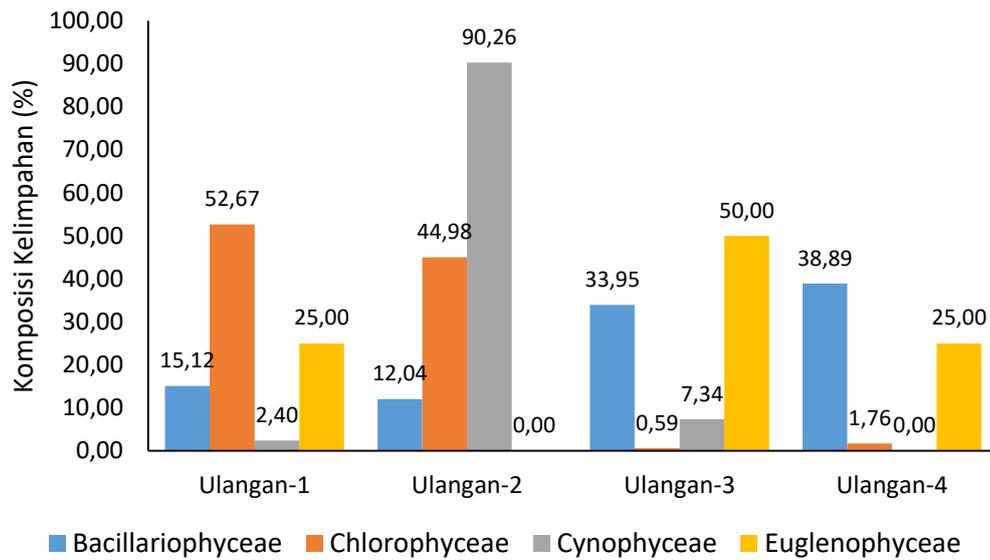
3.3 Komunitas biota air

Ekosistem air merupakan suatu unit sumber daya alam yang terdiri dari beberapa komunitas yang saling berinteraksi dimana salah satunya adalah komunitas biota air yaitu plankton. Komunitas biota air dalam hal ini plankton merupakan organisme air yang hidup melayang-layang dalam air dan berperan penting dalam ekosistem, pergerakan dari plankton relatif pasif sehingga selalu dipengaruhi oleh pergerakan air atau terbawa oleh arus air (Schwoerbel 1987). Kategori plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton.

3.3.1 Fitoplankton

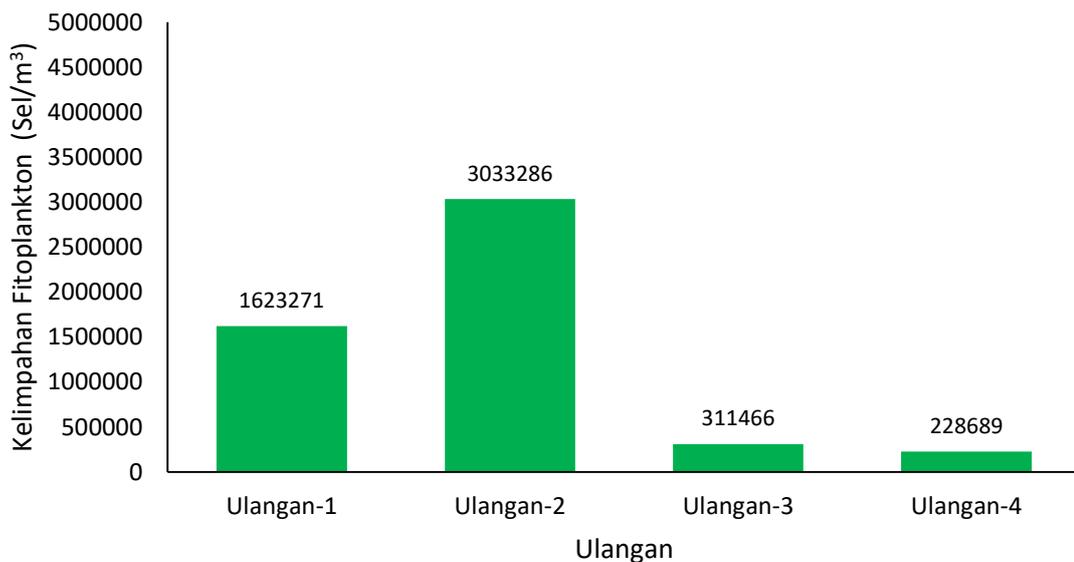
Fitoplankton merupakan produsen primer (*primary producer*) yang mampu membentuk zat organik dari zat anorganik dalam proses fotosintesis (Nontji 2005). Fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu perairan yaitu sebagai paramater tingkat kesuburan suatu perairan, serta sebagai dasar pada tingkat rantai makanan (*food chain*). Komposisi dan kelimpahan tertentu dari fitoplankton pada suatu perairan sangat berperan sebagai makanan alami pada tropik level di atasnya, juga berperan sebagai penyedia oksigen dalam perairan (Abida 2010). Dengan demikian terdapat hubungan positif antara kelimpahan fitoplankton dengan produktivitas perairan.

Berdasarkan hasil analisis kelimpahan fitoplankton dengan 4 ulangan ditemukan berkisar 5.612 sampai 2.863.523 Sel/m³ yang terdiri dari 35 genus dan 4 kelas yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae dan Euglenophyceae. Persentase komposisi kelimpahan jenis fitoplankton selama waktu pengamatan telah disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Persentase jumlah kelimpahan jenis fitoplankton pada setiap ulangan

Kelimpahan total fitoplankton pada setiap ulangan cenderung berbeda selama penagamatan (Gambar 7). Jumlah taksa yang ditemukan dalam setiap ulangan secara berurutan yaitu 14, 15, 14, dan 14.



Gambar 7. Persentase total jumlah kelimpahan fitoplankton pada setiap ulangan

Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan. Oleh karena itu struktur komunitas plankton ditentukan dengan keragaman jenis plankton. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi plankton (Tabel 12).

Tabel 12. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton

Indeks	Ulangan			
	1	2	3	4
Indeks Keanekaragaman (H')	1,364	1,350	2,061	1,813
Indeks Keseragaman (E)	0,517	0,498	0,781	0,687
Indeks Dominansi (C)	0,354	0,347	0,169	0,239

Jenis fitoplankton yang ditemukan dengan kelimpahan yang cukup tinggi dari masing-masing kelas adalah kelas Chlorophyceae dengan jenis *Crucigenia* sp., kelas Bacillariophyceae dengan jenis *Surirella* sp., dan kelas Euglenophyceae dengan jenis *Euglena* sp.. Kelas Cyanophyceae dengan jenis *Merismopedia* sp., adalah kelompok dengan kelimpahan tertinggi pada spesies fitoplankton, hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Prihantini *et al.* (2008) yang menemukan bahwa kelas Cyanophyceae umumnya banyak ditemukan pada perairan situ/danau.

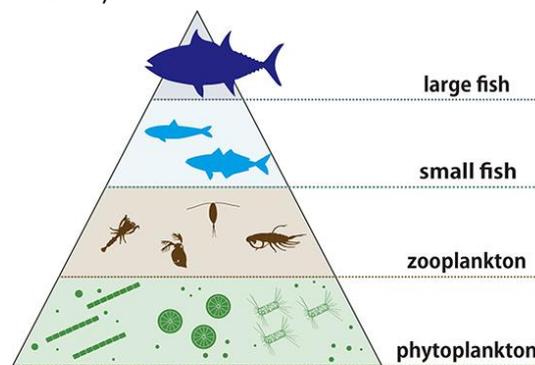
Indikator untuk mengetahui kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan dapat menggunakan parameter biologi dalam hal ini fitoplankton. Jenis-jenis fitoplankton yang mendominasi suatu perairan di sebabkan adanya zat-zat tertentu yang sedang blooming, dengan demikian ini akan memberikan gambaran mengenai keadaan perairan yang sesungguhnya. Kelimpahan fitoplankton inilah digunakan untuk menentukan nilai saprobitas di perairan dengan melihat nilai Tropik Saprobitik Indeks (Melati *et al.* 2005).

Indeks keanekaragaman (H') pada lokasi pengamatan menunjukkan kategori sedang yaitu dengan kisaran 1,350 hingga 2,061 hal ini nilai indeks yang didapatkan berada pada kisaran 1 sampai 3 ($1 < H' < 3$). Sedangkan indeks Keseragaman fitoplankton (E) yang didapatkan berkisar antara 0,498 hingga 0,781, adanya nilai indeks yang di dapat pada ulangan 2 ($E \leq 0,50$) menunjukkan struktur komunitas fitoplankton yang cenderung kurang stabil disebabkan nilai indeks yang mendekati angka 0. Sedangkan ulangan 1, 3, dan 4 memiliki struktur komunitas yang lebih stabil ($0,50 < E \leq 0,75$) dapat dilihat pada (Tabel 1). Beberapa penelitian juga menemukan bahwa pada perairan danau, situ dan teluk menghasilkan indeks keanekaragaman dalam kategori rendah dan sedang (Prihantini *et al.* 2008; Yuliana *et al.* 2012).

Berdasarkan indeks Dominansi (C) menunjukkan bahwa tidak ditemukan jenis fitoplankton tertentu yang mendominasi pada titik seluruh lokasi pengamatan. Nilai (C) yang di temukan pada lokasi pengamatan berkisar 0,169 hingga 0,354, hal ini tidak lebih dari 0,5 ($C \leq 0,5$).

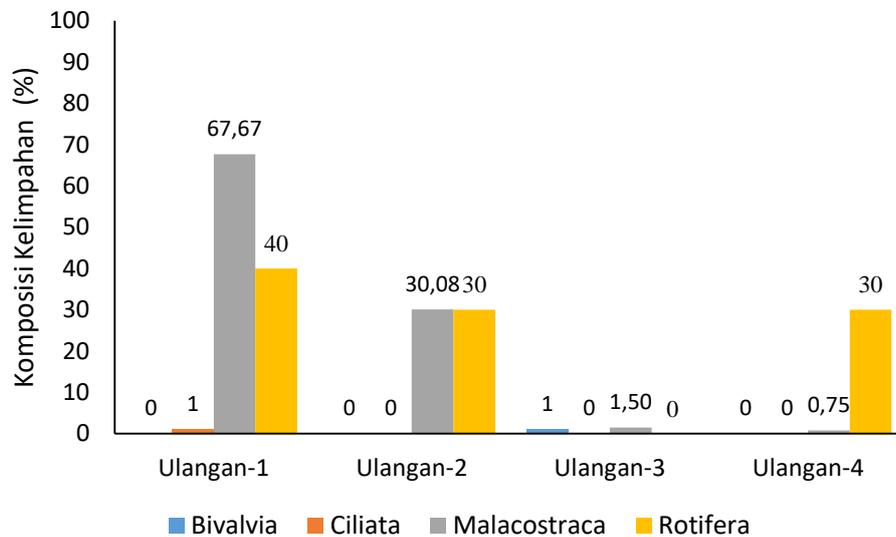
3.3.2 Zooplankton

Zooplankton merupakan konsumen pertama dalam ekosistem perairan yang berperanan penting terhadap produktivitas sekunder (Arinardi *et al.* 1997). Zooplankton memiliki peranan dalam rantai makanan (*food chain*) sebagai konsumen pertama yang memanfaatkan fitoplankton dalam suatu ekosistem perairan dapat dilihat pada Gambar 8. Kapasitas lingkungan atau daya dukung lingkungan yang menunjang kehidupan biota dapat diketahui dengan gambaran kelimpahan dari zooplankton pada suatu kawasan perairan (Augusta 2013). Tingkat produktivitas suatu perairan dapat diketahui dengan melihat keberadaan zooplankton pada suatu perairan (Bougis 1976; Odum 1993; Rohmimohtarto dan Juwana 1998).



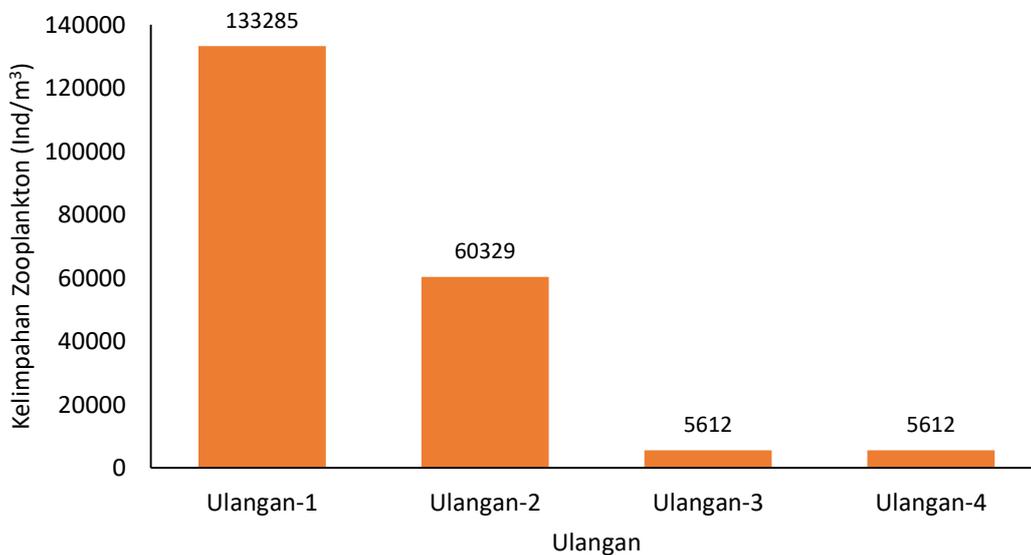
Gambar 8. Piramida makanan di ekosistem perairan

Total kelimpahan zooplankton dari hasil analisis menunjukkan 5.612 hingga 133.285 (ind/m³) yang terdiri dari 16 genus dari 4 kelas yaitu Bivalvia, Ciliata, Malacostraca, dan Rotifera. Komposisi kelimpahan selama pengamatan telah disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Persentase jumlah kelimpahan jenis zooplankton pada setiap ulangan

Kelimpahan total pada setiap ulangan selama pengamatan menunjukkan kecenderungan berbeda (Gambar 10). Jumlah taksa yang ditemukan dari setiap ulangan secara berurutan yaitu 11, 10, 3, dan 4.



Gambar 10. Persentase total jumlah kelimpahan zooplankton pada setiap ulangan

Keberadaan zooplankton pada suatu perairan dapat digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas suatu perairan. Menurut Odum (1993) nilai indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi digunakan untuk melihat kestabilan struktur komunitas perairan. Adapun informasi struktur komunitas zooplankton pada pengamatan ini telah disajikan pada (Tabel 13).

Tabel 13. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi zooplankton

Indeks	Ulangan			
	1	2	3	4
Indeks Keanekaragaman (H')	1,595	1,767	1,040	1,386
Indeks Keseragaman (E)	0,665	0,767	0,946	1,0
Indeks Dominansi (D)	0,334	0,249	0,375	0,25

Peran zooplankton pada suatu perairan sangat penting, hal ini karena zooplankton berperan sebagai konsumen tingkat tropik pertama yang memindahkan aliran energi dari produsen ke konsumen tingkat dua pada suatu ekosistem perairan (Faiqoh *et al.* 2015). Komposisi zooplankton yang cukup tinggi pada setiap ulangan dengan masing-masing kelas yaitu kelas *Ciliata* adalah jenis *Spirostomum sp.*, kelas Bivalvia adalah jenis larva, kelas Rotifera adalah jenis *Brachionus sp.*, dan kelas *Malacostraca* adalah jenis *Nauplius*. Sedangkan untuk komposisi jumlah jenis kelimpahan zooplankton yang tertinggi adalah kelas *Malacostraca*. Kelimpahan zooplankton mengikuti kelimpahan fitoplankton, hal ini karena zooplankton mendapatkan makanan yang cukup dari fitoplankton (Arinardi *et al.* 1997). Walaupun demikian, terdapat jenis-jenis zooplankton yang tidak memakan fitoplankton sehingga tidak semua jenis zooplankton dapat dijadikan indikator suatu perairan (Liza *et al.* 2014).

Hasil indeks keanekaragaman (H') zooplankton pada lokasi pengamatan termasuk kategori sedang dengan berkisar 1,040 hingga 1,767, hal ini karena indeks yang di dapat berkisar antara 1 sampai 2 ($1 < H' < 3$), ini mengindikasikan bahwa produktivitas cukup, dan kondisi ekosistem cukup seimbang dengan tekanan ekologis sedang. Sedangkan nilai indeks keseragaman zooplankton (E) yang didapat berkisar antara 0,665 – 1,0, dimana struktur komunitas yang paling stabil ditemukan pada ulangan 3 dan 4 karena nilai indeks tersebut mendekati satu (1). Sedangkan pada ulangan 1 dan 2 ($0,50 < E \leq 0,75$) menunjukkan bahwa struktur komunitas yang lebih stabil (Tabel 2). Oleh karena itu penyebaran individu antar spesies yang semakin merata, maka keseimbangan ekosistem akan makin meningkat. Krebs (1985) menyatakan bahwa nilai keseragaman yang berkisar antara 0-1, dimana semakin kecil indeks keseragaman maka semakin kecil pula keseragaman populasi, hal ini menunjukkan penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama. Hasil indeks Dominansi (C) menunjukkan bahwa tidak ditemukan jenis zooplankton tertentu yang mendominasi pada titik seluruh lokasi pengamatan. Nilai (C) yang di temukan pada lokasi pengamatan berkisar 0,250 hingga 0,375, hal ini tidak lebih dari 0,5 ($C \leq 0,5$).

3.4 Komunitas Flora

3.4.1 Distribusi dan Kerapatan jenis Flora

Secara umum kawasan Arboretum Sungai Gerong merupakan ekosistem hutan yang masih alami. Distribusi jenis pohon yang banyak ditemukan adalah jenis Bungur/Kecrutan (*Spathodea campanulate*) yang keberadaannya dapat dikatakan mendominasi kawasan Arboretum Sungai Gerong. Namun, terdapat jenis lain yang ditemukan yaitu *Ficus cf. Acamptophylla*. Ekosistem hutan Arboretum Sungai Gerong memiliki flora yang cukup kompleks mulai dari tingkatan seperti semai/tumbuhan bawah, pancang, tiang dan pohon. Distribusi kerapatan pada jenis flora menunjukkan besarnya jumlah individu jenis dalam setiap luasan suatu area. Pengamatan kerapatan flora yang dilakukan kali ini pada Arboretum dinyatakan kedalam hektar.

Berdasarkan pengamatan untuk tingkatan pohon nilai kerapatan tertinggi terdapat pada plot 2 dengan jumlah 75 ind/ha, sedangkan yang terendah terdapat pada plot 1 sebanyak 16,67 ind/ha. Untuk

tingkatan tiang nilai kerapatan jenis tertinggi terdapat pada plot 2 dengan jumlah sebanyak 200 ind/ha dan terendah plot 3 dengan jumlah sebanyak 100 ind/ha. Selanjutnya pada tingkatan pancang nilai kerapatan jenis tertinggi terdapat pada plot 3 sebanyak 2400 ind/ha dan terendah terdapat pada plot 1 dengan jumlah sebanyak 933 ind/ha. Pada tingkatan semai atau tumbuhan bawah nilai kerapatan tertinggi pada plot 3 sebanyak 80.833 ind/ha dan terendah terdapat pada plot 1 sebanyak 4167 ind/ha. Data untuk nilai kerapatan telah disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Informasi nilai kerapatan vegetasi di Arboretum Sungai Gerong

Kategori	Jumlah Tegakan (ind/ha)		
	Plot-1	Plot-2	Plot-3
Pohon	16,67	75	25
Tiang	133	200	100
Pancang	933	2267	2400
Semai/tumbuhan bawah	4167	10833	80833

Hasil pengamatan pada ekosistem Arboretum Sungai Gerong ditemukan masing-masing 10 jenis kategori pohon, tiang, pancang dan 13 jenis semai. Kategori jenis pohon didominasi oleh *Spathodea campanulata* dengan jumlah sebanyak 10 individu dengan nilai INP sebesar 185,87 (Tabel 15), selanjutnya kategori jenis tiang dan pancang didominasi *Calophyllum tetrapterum* dengan masing-masing jenis tiang dengan jumlah sebanyak 6 individu dengan nilai INP sebesar 118,29 (Tabel 16), begitupun kategori jenis pancang sebanyak 13 individu dengan INP sebesar 77,859 (Tabel 17), sedangkan untuk kategori jenis semai didominasi *Nephrolepis falciformis* dengan sebanyak 16 individu dengan nilai INP sebesar 26,45 (Tabel 18).

Tabel 15. Indeks Nilai Penting Pohon

No	Jenis	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP
1	<i>Ficus cf. acamptophylla</i>	3	25	23,08	0,67	50,00	104780,4	41,06	114,13
2	<i>Spathodea campanulata</i>	10	83,33	76,92	0,67	50,00	150427,3	58,94	185,87
Total		13	108,33	100	1,33	100	255207,7	100	300

Tabel 16. Indeks Nilai Penting Tiang

No	Jenis	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP
1	<i>Bridelia tomentosa</i>	3	100,00	23,08	1,00	33,3	14997,35	25,36	81,77
2	<i>Spathodea campanulata</i>	4	133,33	30,77	1,00	33,3	21196,92	35,84	99,94
3	<i>Calophyllum tetrapterum</i>	6	200,00	46,15	1,00	33,3	22948,51	38,80	118,29
Total		13	433,33	100,00	3,00	100,00	59142,78	100,00	300,00

Tabel 17. Indeks Nilai Penting Pancang

No	Jenis	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP
1	<i>Ficus cf. acamptophylla</i>	1	133	2,381	0,091	6,25	113234,3	3,157	11,788
2	<i>Syzygium sumatranum</i>	8	1067	19,048	0,273	18,75	915498,9	25,521	63,318
3	<i>Vitex pinnata</i>	2	267	4,762	0,091	6,25	192498,2	5,366	16,378
4	<i>Lindera insignis</i>	2	267	4,762	0,091	6,25	197593,8	5,508	16,520
5	<i>Bridelia tomentosa</i>	4	533	9,524	0,273	18,75	215145,1	5,997	34,271
6	<i>Spathodea campanulata</i>	1	133	2,381	0,091	6,25	124557,7	3,472	12,103
7	<i>Calophyllum tetrapterum</i>	13	1733	30,952	0,182	12,5	1234253	34,407	77,859

No	Jenis	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP
8	<i>Xylopia malayana</i> <i>Pseuderanthemum</i>	4	533	9,524	0,091	6,25	322717,6	8,996	24,770
9	<i>sumatrense</i>	1	133	2,381	0,091	6,25	33970,28	0,947	9,578
10	<i>Microcos tomentosa</i>	4	533	9,524	0,091	6,25	169851,4	4,735	20,509
11	<i>Syzygium palembanicum</i>	2	267	4,762	0,091	6,25	67940,55	1,894	12,906
Total		42	5600	100	1,455	100	3587261	100	300

Tabel 18. Indeks Nilai Penting Semai

No	Jenis	Jumlah	K	KR	F	FR	INP
1	<i>Flagellaria indica</i>	2	1667	1,639	0,333	6,67	8,31
2	<i>Ischaemum cf. muticum</i>	4	3333	3,279	0,333	6,67	9,95
3	<i>Nephrolepis falciformis</i>	16	13333	13,115	0,667	13,33	26,45
4	<i>Lea indica</i>	8	6667	6,557	0,667	13,33	19,89
5	<i>Alpinia zerumbet</i>	8	6667	6,557	0,333	6,67	13,22
6	<i>Cyclosorus interruptus</i>	15	12500	12,295	0,333	6,67	18,96
7	<i>Cayratia trifolia</i>	13	10833	10,656	0,333	6,67	17,32
8	<i>Ludwigia octovalvis</i>	12	10000	9,836	0,333	6,67	16,50
9	<i>Arundo donax</i>	19	15833	15,574	0,333	6,67	22,24
10	<i>Scleria ciliaris</i>	12	10000	9,836	0,333	6,67	16,50
11	<i>Ludwigia octovalvis subsp. Sessiliflora</i>	8	6667	6,557	0,333	6,67	13,22
12	<i>Cinnamomum iners</i>	4	3333	3,279	0,333	6,67	9,95
13	<i>Breynia oblongifolia</i>	1	833	0,820	0,333	6,67	7,49
Total		122	101667	100	5,000	100,00	200,00

Berdasarkan hasil perhitungan INP menunjukkan bahwa nilai INP paling tinggi untuk tingkatan atau kategori pohon adalah *Spathodea campanulata*, sedangkan untuk tingkatan tiang dan pancang adalah jenis *Calophyllum tetrapterum*, selanjutnya untuk tingkatan semai/tumbuhan bawah adalah jenis *Nephrolepis falciformis*. Tingginya INP suatu jenis yang ditemukan dalam ekosistem Arboretum menggambarkan pentingnya peranan jenis tumbuhan didalam suatu ekosistem tersebut. Dengan demikian *Spathodea campanulata*, *Calophyllum tetrapterum* dan *Nephrolepis falciformis* mempunyai perananan penting dalam suatu ekosistem arboretum tersebut dimana jenis flora tersebut mampu mendominasi pertumbuhan flora yang terdapat di dalam kawasan Arboretum Sungai Gerong. Adanya nilai INP yang beragam menunjukkan bahwa kondisi lingkungan seperti kelembapan, suhu, unsur hara, sinar matahari dan ruang untuk tumbuh dengan jenis-jenis lainnya memiliki pengaruh dalam pertumbuhan dari diameter batang pohon. Berdasarkan penelitian sebelumnya tingkatan pohon dan tiang didominasi jenis *Spathodea campanulata* dan tingkatan pancang didominasi jenis *Lea indica*. Namun pada pengamatan ini jenis tiang dan pancang didominasi jenis *Calophyllum tetrapterum*. Ewusie (1990) mengungkapkan bahwa jenis pepohonan yang mendominasi dapat menghasilkan iklim mikro yang menyebabkan kecambah bijinya sendiri tidak dapat hidup didalamnya, dengan demikian memberikan tumbuhan-tumbuhan jenis-jenis yang lain yang berkecambah bijinya dan kemudian dapat tumbuh mendominasi ekosistem tersebut.

3.4.2 Indeks keanekaragaman (H'), Kemerataan (E) dan Dominansi (D)

Indeks keanekaragaman jenis adalah suatu nilai yang menunjukkan keberagaman jenis yang ditemukan pada lokasi penelitian. Hasil perhitungan Indeks keanekaragaman jenis telah disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Indeks keanekaragaman jenis (H') flora di Arboretum Sungai Gerong

Tingkat vegetasi	Indeks keanekaragaman jenis (H')	Kategori
Pohon	0,54	rendah
Tiang	1,06	rendah
Pancang	2,05	sedang
Semai	2,38	sedang

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman jenis menunjukkan bahwa untuk tingkat pohon dan tiang tergolong rendah, sedangkan untuk tingkatan pancang dan semai termasuk kategori sedang (Tabel 19), hal ini merujuk pada indeks Keanekaragaman menurut Odum (1993) yaitu indeks keanekaragaman dengan nilai $H' < 1$ = keanekaragaman tergolong rendah, $1 < H' < 3$ = keanekaragaman sedang, dan $H' > 3$ = keanekaragaman tinggi.

Tabel 20. Indeks kemerataan (E) flora di Arboretum Sungai Gerong

Tingkat vegetasi	Indeks kemerataan (E)	Kategori
Pohon	0,78	Tinggi
Tiang	0,96	Tinggi
Pancang	0,86	Tinggi
Semai	0,93	Tinggi

Menurut Krebs, (1985) untuk mengetahui kemerataan populasi jenis vegetasi di suatu tempat dapat diketahui dengan menggunakan indeks kemerataan atau Evenness (e) dengan kriteria kemerataan dengan kisaran sebagai berikut: $e < 0,4$: kemerataan populasi rendah, $0,4 < e < 0,6$: kemerataan sedang, $e > 0,6$: kemerataan tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa indeks kemerataan pada tingkat vegetasi pohon, tiang, pancang dan semai di kawasan Arboretum Sungai Gerong tergolong tinggi, ini mengindikasikan bahwa vegetasi pada arboretum tersebut sangat baik (Tabel 20).

Tabel 21. Indeks Dominansi (C) flora di Arboretum Sungai Gerong

Tingkat vegetasi	Indeks dominansi (C)	Kategori
Pohon	0,50	Rendah
Tiang	0,33	Rendah
Pancang	0,10	Rendah
Semai	0,08	Rendah

Adanya tidaknya dominasi pada suatu komunitas dapat dilihat dari indeks dominansi (C), hal ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu kelompok biota mendominasi kelompok lain. Menurut Odum (1993) indeks dominansi (C), dengan kisaran : $0 < C < 0,5$ = tidak ada jenis yang mendominasi, $0,5 < C < 1$ = terdapat jenis yang mendominasi. Semakin besar nilai indeks dominansi (C), maka semakin besar pula kecenderungan adanya jenis tertentu yang mendominasi. Berdasarkan hasil analisis indeks dominansi menunjukkan bahwa vegetasi di kawasan Arboretum sungai gerong menunjukkan rendah. Dengan demikian, tidak ditemukan vegetasi yang mendominasi di kawasan arboretum (Tabel 21).

Indeks kekayaan jenis (D_{mg}) merupakan salah satu indeks yang digunakan untuk mengetahui kekayaan jenis vegetasi dalam suatu ekosistem hutan. Adapun informasi indeks kekayaan jenis yang ada di kawasan ekosistem Arboretum Sungai Gerong telah disajikan pada Tabel 22.

Tabel 22. Indeks kekayaan jenis (Dmg) flora di Arboretum Sungai Gerong

Tingkat vegetasi	Indeks kekayaan (Dmg)	Kategori
Pohon	1,61	Rendah
Tiang	2,61	Rendah
Pancang	2,67	Rendah
Semai	2,50	Rendah

Hasil indeks kekayaan jenis di kawasan Arboretum Sungai Gerong untuk tingkat pohon, tiang, pancang dan semai tergolong rendah. Magurran (1988) menyatakan bahwa nilai $R < 3,5$ menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong rendah, nilai $3,5 < R < 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong sedang dan $R > 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong tinggi.

3.4.3 Pendugaan Biomassa dan Kandungan karbon

Biomassa didefinisikan sebagai jumlah total bahan hidup pada suatu waktu tertentu suatu luas tertentu. Biomassa dapat dinyatakan sebagai biomassa volume, biomassa berat basah, biomassa berat kering dan organo biomassa (Michael 1994). Biomassa meliputi seluruh tubuh makhluk yang hidup yang masih melekat pada tumbuhan tersebut seperti akar, batang, cabang atau daun (Prawirohatmodjo *et al.* 2001).

Perubahan iklim global yang terjadi saat ini disebabkan karena ketidakseimbangan energi antara bumi dan atmosfer. Keseimbangan tersebut dipengaruhi antara lain oleh peningkatan gas-gas asam arang atau karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4) dan nitrous oksida (N_2O) yang lebih dikenal dengan gas rumah kaca (GRK). Saat ini konsentrasi GRK sudah mencapai tingkat yang membahayakan iklim bumi dan keseimbangan ekosistem (Hairia dan Rahayu 2007). Berdasarkan data Wetland International tahun 2006 bahwa Indonesia berada dibawah Amerika Serikat dan China, dengan jumlah emisi yang dihasilkan mencapai dua miliar ton CO per tahunnya atau menyumbang 10% dari emisi CO_2 di dunia.

Menurut Hairia dan Rahayu 2007 pengukuran biomassa dan kandung karbon dapat dilakukan di tingkat global atau kawasan hal ini sesuai dengan kebutuhan informasi ditingkat lahan (plot). Pengukuran biomassa dapat dilakukan pada semua yang hidup diatas dan dibawah permukaan pohon seperti, semak, palem, tumbuhan yang menjalar, liana dan epifit. Sedangkan pengukuran jumlah C pada ekosistem dapat dilakukan tiga komponen pokok yaitu melalui 1) *Biomassa* dimana kandungan karbon dapat dilihat melalui vegetasi yang masih hidup seperti tajuk pohon, tumbuhan bawah, gulma tau tumbuhan semusim. 2) *Nekromasa* yaitu bagian pohon yang telah mati baik yang masih tegak dilahan (batang atau tunggul pohon), atau telah tumbang /tegeletak di penggunaan lahan permukaan tanah, tonggak atau ranting dan daun-daun gugur (seresah) yang belum terlapuk. 3) *Bahan organik tanah*: sisa makhluk hidup (tanaman, hewan dan manusia) yang telah mengalami pelapukan baik sebagian maupun seluruhnya dan telah menjadi bagian dari tanah. Ukuran partikel biasanya lebih kecil dari 2 mm.

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan biomassa dan kandungan karbon pada tingkat pohon di arboretum sungai gerong menunjukkan bahwa jenis *Spathodea campanulata* memiliki nilai tertinggi dengan rata-rata 101,205 ton/ha untuk biomassa dan 46,554 ton/ha untuk kandungan karbon (Tabel 23), sedangkan tingkat tiang yang memiliki biomassa dan kandungan karbon tertinggi adalah jenis *Calophyllum tetrapterum* dengan nilai rata-rata sebesar 6,887 ton/ha untuk biomassa dan 3,168 ton/ha untuk kandungan karbon (Tabel 24).

Tabel 23. Pendugaan biomassa dan kandungan karbon pohon di Arboretum Sungai Gerong

No.	Jenis	Diameter (m)	p	Biomassa (kg/pohon)	Biomassa (kg/m ²)	Biomassa (ton/ha)	Kandungan Karbon (ton C/ha)
	<i>Ficus cf.</i>						
1	<i>Acamptophylla Spathodea</i>	0,56	0,44	11182,198	9,313	93,133	42,841
2	<i>campanulata</i>	0,4	0,33	12144,634	10,121	101,205	46,554
Total						194,339	89,396

*nilai p berdasarkan ICRAF 2019

Tabel 24. Pendugaan biomassa dan kandungan karbon pada tiang di Arboretum Sungai Gerong

No.	Jenis	Diameter (m)	p	Biomassa (kg/pohon)	Biomassa (kg/m ²)	Biomassa (ton/ha)	Kandungan Karbon (ton C/ha)
	<i>Calophyllum</i>						
1	<i>tetrapterum Spathodea</i>	0,12	0,64	206,600	2,066	6,887	3,168
2	<i>campanulata</i>	0,14	0,33	171,171	1,712	5,706	2,625
3	<i>Bridelia tomentosa</i>	0,14	0,69	182,759	1,828	6,092	2,802
Total						18,684	8,595

*nilai p berdasarkan ICRAF 2019

Berdasarkan hasil pengukuran total kandungan karbon yang di temukan pada jenis pohon *Ficus cf. Acamptophylla* dan *Spathodea campanulata* sebesar 89,396 ton C/ha, sedangkan total kandungan karbon jenis tiang *Calophyllum tetrapterum*, *Spathodea campanulata* dan *Bridelia tomentosa* sebesar 8,595 ton C/ha (Tabel 24). Suryandari *et al.* (2019) kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura mengungkapkan bahwa vegetasi tingkat tiang dengan diameter 10-20 cm diperoleh karbon tersimpan sebesar 10,04 ton. Dengan demikian Kawasan Arboretum Sungai Gerong juga masih menunjukkan kawasan yang memiliki kandungan karbon yang cukup baik.

BAB 4. DATA PERBANDINGAN EKOSISTEM HUTAN ARBORETUM SUNGAI GERONG PERTAHUN

4.1 Komunitas Flora

Komunitas flora merupakan bagian penyusun dari suatu ekosistem. Secara umum komunitas flora adalah habitat sebagian satwa liar yang berfungsi sebagai tempat beraktivitas yaitu, mencari makan, besarang, berkembangbiak dan istirahat.

Berdasarkan hasil pengamatan komunitas flora di Arboretum Sungai gerong ditemukan berbagai jenis tumbuhan mulai dari tingkat semai (tumbuhan bawah), pancang, tiang dan pohon. komunitas flora yang ditemukan dengan kriteria semai atau tumbuhan bawah sebanyak 13 spesies, sedangkan untuk jenis tingkat pancang, tiang dan pohon ditemukan dengan masing-masing 10 jenis. Berdasarkan kriteria tingkat pancang, tiang dan pohon terdapat jenis yang sama pada tingkatan tersebut seperti jenis *Syzygium sumatranum*, *Calophyllum tetrapterum*, *Bridelia tomentosa*, dan *Vitex pinnata*. Perbandingan hasil pengamatan tahun sebelumnya terdapat perbedaan jumlah jenis, nama spesies yang ditemukan mulai tingkat semai/tumbuhan bawah, pancang, tiang dan pohon. Adapun perbedaannya ditunjukkan pada indeks keanekaragaman (H') dan indeks keseragaman (E) di kawasan Arboretum Sungai Gerong. Data perbandingan nilai indeks flora tahun 2013-2019 tersebut telah disajikan pada (Tabel 25).

Tabel 25. Informasi data perbandingan nilai indeks untuk flora (2013-2019)

Indeks	Tahun						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
H'	1.21	1.29	1.36	1.40	1.43	1.36	2,92
E	0,60	0,65	0,69	0,72	0,76	0,67	0,56

Ekosistem hutan Arboretum Sungai Gerong merupakan kawasan konservasi yang di kelola oleh PT Perta Samtan Gas. Bedasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa untuk jenis flora yang banyak di jumpai adalah jenis *Calophyllum tetrapterum* diikuti jenis *Spathodea campanulata*, dan *Syzygium sumatranum*. Terdapat 4 Jenis flora yang sama di temukan pada tahun sebelumnya yaitu *Spathodea campanulata*, *Leea indica*, *Ludwigia octovalvis*, dan *Cinnamomum iners*. Namun demikian, ada jenis baru yang ditemukan pada pengamatan sebelumnya seperti *Ficus cf. acamptophylla*, *Syzygium sumatranum*, *Syzygium palembanicum*, *Vitex pinnata*, *Bridelia tomentosa*, *Lindera insignis*, *Xylopia malayana*, dan *Calophyllum tetrapterum*.

Hasil perhitungan biomassa dan kandungan karbon pada pengamatan ini menunjukkan rata-rata biomassa yang terbesar yaitu pada tingkat pohon jenis *Spathodea campanulata* sebesar 101,205 ton/ha, sedangkan pada tingkat tiang jenis *Calophyllum tetrapterum* sebesar 6,887 ton/ha. Begitupun dengan kandungan karbon pada tingkat pohon jenis *Spathodea campanulata* sebesar 46,554 ton C/ha, sedangkan pada tingkat tiang jenis *Calophyllum tetrapterum* sebesar 3,168 ton C/ha (Tabel 26).

Berdasarkan hasil pendugaan biomassa menunjukkan perbedaan nilai yang bervariasi dengan pengamatan sebelumnya pada tingkatan tiang dan pohon. Nilai rata-rata biomassa total di kawasan Arboretum Sungai Gerong pada pengamatan ini sebesar 213,023 ton/ha dibandingkan dengan tahun sebelumnya rata-rata biomassa total sebesar 214,12 ton/ha. Sedangkan hasil perhitungan kandungan karbon di kawasan arboretum sebesar 97,99 ton C/ha, hasil ini menggambarkan hanya perbedaan 2,46 % dengan tahun sebelumnya yang mencapai 100,63 ton C/ha. Berikut perbandingan pendugaan

biomassa dan kandungan karbon dengan tahun-tahun sebelumnya, yang telah disajikan pada Tabel 27.

Tabel 26. Informasi rata-rata biomassa dan carbon pada tingkat Tiang dan pohon

No	Jenis	Kategori	Biomassa (ton/ha)	Kandungan karbon (ton C/ha)
1	<i>Ficus cf. acamptophylla</i>	Pohon	93,133	42,841
2	<i>Spathodea campanulata</i>	Pohon	101,205	46,554
3	<i>Calophyllum tetrapterum</i>	Tiang	6,887	3,168
4	<i>Spathodea campanulata</i>	Tiang	5,706	2,625
5	<i>Bridelia tomentosa</i>	Tiang	6,092	2,802
Total			213,023	97,99

Tabel 27. Informasi data perbandingan rata-rata biomassa dan kandungan karbon tahun 2017, 2018 dan 2019

Tahun	Kandungan Biomassa (Tiang+Pohon) Ton/Ha	Kandungan Karbon (Tiang+Pohon) Ton C/Ha
2017	178,98	84,12
2018	214,12	100,63
2019	213,023	97,99

Hasil pengamatan tahun 2018 menunjukkan bahwa untuk tingkat pohon dan tiang jenis *Spathodea campanulate* merupakan jenis dengan biomassa tertinggi dibandingkan dengan jenis lainnya. Pada pengamatan ini, untuk tingkat pohon yang medominasi tetap *Spathodea campanulate* dengan biomassa yang tertinggi, namun pada tingkat tiang jenis *Calophyllum tetrapterum* merupakan jenis yang memiliki biomassa tertinggi dengan jenis yang lain.

Besarnya biomassa pada tingkat pohon jenis *Spathodea campanulate* di kawasan Arboretum diduga karena jenis tersebut termasuk individu yang paling banyak ditemukan dengan tingkat pohon, sehingga mempengaruhi jumlah total diameter batang yang menentukan jumlah total biomassa pada suatu tegakan. Namun pada tingkat tiang ditemukan jenis yang baru yaitu *Calophyllum tetrapterum* yang memiliki biomassa tertinggi dengan jenis yang lain, hal ini diduga karena jumlah individu jenis tersebut ditemukan sangat banyak dibandingkan dengan jenis yang lain. Terdapatnya perbedaan nilai biomassa pengamatan tahun sebelumnya dapat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya adanya pengurangan atau penambahan komposisi jenis flora yang terjadi dalam jangka waktu tertentu. Selain itu adanya regulasi pihak Perta Samtan Gas dalam menata dan merapikan kawasan Arboretum sehingga menyebabkan flora tingkat tiang dan semai/tumbuhan tingkat bawah menjadi berkurang.

4.2 Komunitas Fauna

4.2.1 Status dan Keberadaan Fauna

Keberadaan fauna yang ditemukan di kawasan Arboretum Sungai Gerong menunjukkan perbedaan dari tahun ke tahunnya. Namun pengamatan kali ini menunjukkan total fauna yang ditemukan berbeda dengan tahun sebelumnya (Tabel 28). Hal ini karena pengamatan yang dilakukan lebih spesifik untuk bidang serangga yaitu pada kelas insekta ordo lepidoptera dengan jenis kupu-kupu.

Keanekaragaman spesies mamalia, burung, dan reptil di kawasan Arboretum masih menunjukkan spesies-spesies yang ditemukan tahun sebelumnya, hal ini diduga karena kawasan ekosistem arboretum cenderung masih menyediakan sumberdaya pakan dan tempat berkembang biak untuk spesies-spesies tersebut. Namun pengamatan ini jumlah spesies burung dan reptil yang ditemukan cenderung mulai sedikit, hal ini diduga karena adanya jenis burung yang bermigrasi atau berpindah ke kawasan ekosistem yang lain, selain itu faktor daya dukung pakan dan tempat berkembangbiak juga

merupakan indikator menurunnya jenis tersebut. Menurut Ruskhanidar dan Hambal (2007) bahwa setiap makhluk hidup akan memilih tempat yang sesuai dengan keperluan hidupnya. Sumber pakan dan tempat berlindung merupakan kebutuhan mutlak yang diperlukan hewan, apabila daya dukung ini tidak mampu disediakan oleh habitat maka dengan sendirinya hewan akan pindah mencari tempat yang baru.

Tabel 28. Keaneekaragaman jenis fauna di kawasan Arboretum Sungai Gerong (2013-2019)

Data Fauna	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Mamalia	1	1	2	3	3	3	3
Burung	13	17	20	26	19	20	20
Reptil	2	2	3	4	4	4	4
Amphibi	1	2	3	5	5	4	4
Serangga	3	4	5	7	11	10	14
Total (Species)	20	26	33	45	42	41	45

Keragaman kupu-kupu yang ditemukan di Arboretum dibandingkan tahun sebelumnya mengalami penambahan spesies. Hasil pengamatan terdapat 13 spesies baru yaitu *Acraea terpsicore*, *Junonia orithya*, *Pandita Sinope*, *Catopsilia Scylla*, *Leptosia nina*, *Hypolimnas bolina*, *Phaedyma columella*, *Zizina otis*, *Doleschallia bisaltide*, *Catopsilia pyranthe*, *Orsotraiena medus*, *Mycalesis horsfieldii*, *Eurema sp* dan 1 jenis ngengat. Priyono dan Abdulah (2013) mengungkapkan bahwa keaneekaragaman kupu-kupu di suatu tempat berbeda dengan tempat yang lain, karena keberadaan kupu-kupu di suatu habitat sangat erat kaitannya dengan faktor lingkungan baik faktor abiotik seperti intensitas cahaya matahari, temperatur, kelembaban udara dan air, maupun faktor biotik seperti vegetasi dan satwa lain.

Keragaman jenis mamalia yang ditemukan pada kawasan Arboretum Sungai Gerong berperan penting dalam ekologis seperti pemencar biji, penghasil pupuk alami, dan pengendali hama secara biologis (Mustari *et al.* 2015). Mamalia memiliki peran dalam jaring makanan dan rantai makanan dari setiap ekosistem dan memiliki peranan yang sangat penting untuk mendukung ekosistem di kawasan konservasi, dimana mamalia terbagi kedalam mamalia kecil hingga mamalia besar yang memiliki peranan dan fungsinya masing-masing (Mustari *et al.* 2015). Jenis mamalia yang ditemukan di kawasan Arboretum Perta Samtan Gas yaitu monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) yang memiliki jumlah individu yang besar dengan individu 10-20 ekor. Selain itu jenis mamalia juga ditemukan hidup berkelompok seperti lutung kelabu (*Trachypithecus cristatus*) dan babi hutan (*Sus scrofa*). Kedua kelompok tersebut ditemukan dalam kelompok kecil. Dengan demikian kawasan Arboretum Perta Samtan Gas yang berada di sekitar kilang fraksinasi masih memiliki ekosistem hutan yang baik dalam hal kelestariannya.

Keberadaan monyet ekor panjang di kawasan arboretum merupakan jenis yang banyak ditemukan hal ini karena satwa tersebut dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai tipe habitat. Alikodra (1990) menyatakan bahwa mamalia banyak menggunakan lahan pertanian sebagai habitat, sehingga dapat menjadi hama pertanian karena mencari makan di lahan pertanian dan berlindung di hutan-hutan sekitarnya. Berdasarkan penelitian tahun-tahun sebelumnya dan pengamatan kali ini menunjukkan bahwa ketiga jenis mamalia tersebut masih dominan di kawasan Arboretum Perta Samtan Gas.

Selain satwa liar yang dapat digunakan sebagai indikator dalam ekosistem, terdapat juga reptil yang berperan dalam ekosistem. Adapun jenis reptil yang ditemukan yaitu Ular tambang (*Dendrelaphis*

pictus), Kadal kebun (*Eutropis multifasciata*), dan Biawak (*Varanus salvator*) pada kawasan Arboretum Perta Samtan Gas.

4.2.2 Indeks Keaneekaragaman dan Kemerataan Jenis Fauna

Menurut Desmukh (1992) bahwa keaneekaragaman spesies adalah jumlah spesies dan jumlah individu dalam satu komunitas, besarnya nilai indeks keaneekaragaman jenis dipengaruhi oleh banyaknya jumlah jenis dalam habitat tertentu. Kawasan ekosistem hutan arboretum merupakan habitat alam yang mendukung kehidupan fauna yang hidup. Berikut informasi perbandingan indeks keaneekaragaman dan kemerataan jenis tahun-tahun sebelumnya (Tabel 29)

Tabel 29. Informasi indeks keaneekaragaman dan kemerataan jenis fauna dari tahun 2013 hingga tahun 2019

Indeks	Tahun						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
H'	1,29	1,69	1,87,	1,88	1,91	1,99	3,82
E	0,95	0,90	0,84	0,83	0,62	0,73	1,19

Hasil perbandingan data sebelumnya menunjukkan bahwa indeks keaneekaragaman dan kemerataan jenis fauna pada kawasan Arboretum Perta Samtan Gas cukup tinggi pada pengamatan ini, hal ini diduga karena jumlah spesies yang ditemukan dalam suatu habitat atau plot pengamatan mengindikasikan bahwa kawasan ekosistem hutan arboretum masih menjamin kehidupan makhluk hidup didalam kawasan tersebut. Keberadaan jenis mamalia, burung, reptil, serangga (insekta) dapat menjadi barometer mengenai perubahan yang terjadi didalam ekosistem hutan itu sendiri. Dengan demikian kawasan Arboretum Sungai Gerong Perta Samtan Gas masih memiliki kawasan lingkungan yang masih baik dalam mendukung kehidupan fauna.

4.3 Komunitas Biota air

Plankton adalah organisme yang terapung atau melayang-layang didalam air dan berperan penting dalam ekosistem perairan. Pergerakan dari plankton relatif pasif, sehingga selalu terbawa oleh arus air. Plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Berdasarkan pengamatan komunitas biota air yaitu fitoplankton dan zooplankton menunjukkan bahwa terdapat 35 genus dan 4 kelas yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae dan Euglenophyceae untuk fitoplankton dan 16 genus dari 4 kelas yaitu Bivalvia, Ciliata, Malacostraca, dan Rotifera untuk zooplankton. Indeks keaneekaragaman jenis fito dan zooplankton di kolam kilang fraksinasi Perta Samtan Gas masih tergolong sedang, hal ini mengindikasikan bahwa perairan kolam tersebut masih menghasilkan produktivitas yang cukup dengan kondisi ekosistem cukup seimbang serta tekanan ekologis sedang. Begitupun dengan dominansi fito dan zooplankton tersebut menunjukkan bahwa tidak ditemukan jenis tertentu yang mendominasi perairan kolam tersebut. Namun kelimpahan yang tertinggi untuk masing-masing kelas jenis fitoplankton yaitu kelas Chlorophyceae dengan jenis *Crucigenia* sp., kelas Bacillariophyceae dengan jenis *Surirella* sp., dan kelas Euglenophyceae dengan jenis *Euglena* sp. Sedangkan kelas Cyanophyceae dengan jenis *Merismopedia* sp., adalah kelompok dengan kelimpahan tertinggi pada spesies fitoplankton. Kelimpahan jenis zooplankton yang cukup tinggi yaitu yaitu kelas Ciliata adalah jenis *Spirostomum* sp., kelas Bivalvia adalah jenis larva, kelas Rotifera adalah jenis *Brachionus* sp., dan kelas Malacostraca adalah jenis *Nauplius*. Sedangkan untuk komposisi jumlah jenis kelimpahan zooplankton yang tertinggi adalah kelas Malacostraca. Menurut Arinardi *et al.* (1997) bahwa kelimpahan fitoplankton akan selalu diikuti dengan kelimpahan zooplankton, hal ini karena fitoplankton adalah makanan dari zooplankton tersebut.

Berdasarkan pengamatan jenis fito dan zooplankton di kolam kilang fraksinasi Perta Samtan Gas sebelumnya belum pernah dilaporkan sehingga pengamatan kali ini adalah pengamatan yang baru

dilakukan. Kolam Kilang Fraksinasi Perta Samtan Gas adalah kolam dengan kedalaman \pm 3m yang berfungsi sebagai penampung air hujan. Hasil nilai rata-rata indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi untuk fito dan zooplankton telah disajikan pada Tabel 30.

Tabel 30. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fito dan zooplankton

Indeks	Nilai rata-rata	
	Fitoplankton	Zooplankton
Indeks Keanekaragaman (H')	1,647	1,447
Indeks Keseragaman (E)	0,621	0,845
Indeks Dominansi (D)	0,277	0,302

Berdasarkan Tabel 29 diatas menunjukkan bahwa nilai rata-rata indeks keanekaragaman (H') fito dan zooplankton di kolam kilang fraksinasi Perta Samtan Gas tergolong sedang. Keragaman jenis yang ada di perairan kolam tersebut masih menggambarkan produktivitas yang cukup stabil, hal karena masih terdapatnya interaksi antara kedua jenis tersebut. Keberadaan fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator perairan karena sifat hidupnya yang relatif menetap, jangka hidup yang relatif panjang dan mempunyai toleransi spesifik pada lingkungan (Apridayanti 2008). Selain itu, peranan zooplankton sebagai konsumen pertama yang menghubungkan fitoplankton dengan karnivora kecil maupun besar, dapat mempengaruhi kompleks atau tidaknya rantai makanan di dalam ekosistem perairan (Sari *et al.* 2014).

Nilai indeks keseragaman (E) fito dan zooplankton di kolam kilang fraksinasi menunjukkan cukup stabil. Penyebaran jenis fito dan zooplankton masih beragam ddalam hal ini tidak ditemukan adanya dominansi suatu jenis di dalam kolam kilang fraksinasi Perta Samtan Gas. Begitupun dengan hasil indeks dominansi menunjukkan bahwa tidak di temukan jenis fito dan zooplankton tertentu yang mendominasi di kolam fraksinasi Perta Samtan Gas. Jika penyebaran individu antar spesies yang semakin merata, maka keseimbangan ekosistem akan makin meningkat. Nybakken (1992) menyatakan jika kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi, maka dapat diduga perairan tersebut memiliki produktivitas perairan yang tinggi.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Simpulan

- a) Terdapat 23 jenis flora di kawasan Arboretum Sungai Gerong yang didominasi semai dan tumbuhan bawah yang terdiri dari 13 jenis tingkat semai atau tumbuhan bawah, dan masing-masing 10 jenis tingkat pancang, tingkat tiang dan tingkat pohon.
- b) Nilai Indeks nilai Penting (INP) pada tingkatan Pohon didominasi oleh jenis *Spathodea campanulata* dengan nilai INP sebesar 185,87, pada tingkatan tiang dan pancang didominasi oleh jenis *Calophyllum tetrapterum* dengan nilai INP sebesar 118,29 dan 77,859. Pada tingkatan semai dan tumbuhan bawah didominasi oleh jenis *Nephrolepis falciformis* dengan nilai INP sebesar 26,45.
- c) Total simpanan rata-rata biomassa di Kawasan arboretum Sungai Gerong sebesar 213,023 ton/ha, sedangkan untuk kandungan karbon di kawasan tersebut sebesar 97,99 ton C/ha
- d) Kerapatan flora di kawasan ekosistem Arboretum Sungai Gerong pada tingkat pohon sebesar 25-83 ind/ha, pada kategori tiang sebesar 100-200 ind/ha, selanjutnya pada tingkat pancang 133-1733 ind/ha dan tingkat semai atau tumbuhan bawah sebesar 833-15.833 ind/ha.
- e) Indeks keanekaragaman jenis (H') flora di kawasan Arboretum Sungai Gerong sebesar 2,92, dan indeks kemerataan (e) sebesar 0,56
- f) Fauna yang ditemukan di kawasan hutan Arboretum Sungai Gerong Perta Samtan Gas merupakan fauna yang sudah beradaptasi dengan ekosistem tersebut, hal ini karena kawasan arboretum memiliki hutan yang kompleks dengan menyediakan sumber daya alam untuk memenuhi keberlangsungan makhluk hidup yang ada didalamnya agar tetap lestari.
- g) Berdasarkan pengamatan fauna pada ekosistem hutan arboretum ditemukan total 40 spesies yaitu kelas mamalia terdapat 3 spesies dalam 2 famili, kelas aves terdapat 20 spesies dalam 17 famili, selanjutnya kelas reptil terdapat 3 spesies dengan 3 famili dan kelas insecta (ordo lepidoptera) terdapat 14 spesies kupu-kupu yang baru.
- h) Tingkat keanekaragaman dan kemerataan fauna yang ditemukan di Arboretum Perta Samtan Gas adalah sebesar 3,82 dan 1,19. Nilai indeks tersebut menunjukkan peningkatan dari tahun-tahun sebelumnya. Sebanyak 2 jenis satwa yang dilindungi, 2 jenis terancam punah dan 1 jenis termasuk Appendix II berdasarkan status perdagangan CITES.
- i) Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (e) dan dominansi fito dan zooplankton di kolam kilang fraksinasi Perta Samtan Gas yaitu $H' = 1,647$, $E = 0,621$, $D = 0,277$ untuk fitoplankton dan $H' = 1,447$, $E = 0,845$, $D = 0,302$ untuk zooplankton. Nilai indeks H' tersebut menunjukkan kategori sedang, sehingga kolam tersebut masih memiliki ekosistem perairan yang cukup baik untuk struktur komunitas plankton.

5.2 Saran

1. Monitoring secara berkelanjutan tetap selalu dilakukan agar dapat mengetahui keberagaman spesies di Kawasan Ekosistem hutan Arboretum Sungai Gerong
2. Inventarisasi jenis tumbuhan/flora yang berpotensi sebagai obat-obatan (etnobotani)
3. Melanjutkan kerjasama dengan berbagai pihak seperti dengan lembaga perguruan tinggi dan PT Perta Samtan Gas dalam mengeksplor kawasan ekosistem hutan Arboretum Sungai Gerong.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida, W I. 2010. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. *Jurnal Kelautan* 3 (1): 37-40.
- Aidid, L. 1991. Studi penangkaran kupu-kupu di Bantimurung Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Alikodra, HS. 1990. *Pengelolaan Satwa Liar Jilid I*. Buku. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. 217 hlm.
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. [Tesis] Universitas Diponegoro. Semarang.
- Augusta, TS. 2013. Struktur Komunitas Zooplankton di Danau Hanjalutung Berdasarkan Jenis Tutupan Vegetasi. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 2 (2): 68-74
- Arinardi OH, Trimaningsih SH, Riyono E, Asnaryanti. 1997. Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton di Kawasan Timur Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Braby MF. 2004. *The Complete Field Guide to Butterflies of Australia*. Australia. Csiro publishing.
- Busnia, M. 2006. *Entomologi*. Andalas University Press. Padang.
- Borrer, DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Desmukh, I. 1992. *Ekologi dan Biologi Tropika*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Elzinga, RJ. 1987. *Fundamentals of Entomology*. Prentice Hall of India, Private Limited, New Delhi-110001, pp. 325.
- Ewuise, JY. 1990. *Pengantar Ekologi Hutan Tropika, Terjemahan Usman Tanujaya*. Institut Teknologi Bandung.
- Faiqoh E, Ayu IP, Subhan B, Syamsuni YF, Anggoro AW, Sembiring AA, 2015. Variasi Geografik Kelimpahan Zooplankton di Perairan Terganggu, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 1:19–22
- Hairi K, Rahayu S. 2007. *Petunjuk praktis pengukuran karbon tersimpan diberbagai penggunaan lahan*. World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia, Bogor.
- Miller, LD, Mille JY. 2004. *The Butterfly Handbook*. Grange Books Plc. United Kingdom.
- Melati, Herman, Listari. 2005. *Komunitas Fitoplankton Sebagai Bio-Indikator Perairan Teluk Jakarta*. Seminar Nasional MIPA 2005. Depok.
- Mitchel P. 1994. *Metode ekologi untuk penyelidikan lapangan dan laboratorium*. UI Press. Jakarta.
- Mustari, AH, Agus S, Dones R. 2015. Kelimpahan jenis mamalia menggunakan kamera jebakan di resort gunung botol taman nasional gunung halimun salak. *Jurnal Media Konservasi*. 20 (2): 93-101.
- Nainggolan, V. 2011. *Identifikasi satwa liar jenis primata di repong damar Pekon Pahlungan Kecamatan Pesisir Tengah Krui Lampung Barat*. [Skripsi]. Universitas Lampung. Lampung.

- Nybakken, JW. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh H.M. Eidman. Koesoebiono. D.G. Bengen. M. Jakarta: PT Gramedia.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Napitu, PJ, Ningtyas R, Basari, I Basuki T, Basori, AF, Uiam, Kurniawan D. 2007. *Laporan lapangan konservasi satwa liar*.
- Krebs, CJ. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third edition. Haeper and Row Publisher, New York.
- Kuswanda W. 2010. Pengaruh Komposisi Tumbuhan Terhadap Populasi Burung di Taman Nasional Batang Gadis, Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam VII (2)*: 193-212.
- Lisa R, Langoy M, Papu A, Kolondam, B. 2014. Identifikasi Zooplankton di Perairan Pulau Bunaken Manado. *Jurnal Mipa Unsrat Online 3 (2)*: 84-86
- Odum, E. P. 1993. *Fundamental of Ecolog Third Edition*. Philadelphia: W. B. Sounder CO.
- Priyono B, Abdullah M. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Taman Kehati Unnes. *Biosaintifika 5 (2)*: 101-105
- Prihantini NB, Wardhana W, Hendrayanti D, Widyawan A, Ariyani Y, Rianto R. 2008. Biodiversitas Cyanobacteria Dari Beberapa Situ/Danau Di Kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia. *MAKARA SAINS, 12, (1)* : 44-54
- Prawirohatmodjo S, Marsoem SN, Sutjipto AH (eds). 2001. Environment conservation through efficiency utilization of forest biomass. Kerjasama Debut Press dengan Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, UGM dan JIFPRO (Japan International Forestry Promotion and Cooperation Center). Yogyakarta.
- Schwoerbel, J.(1987). *EinfthrungindieLimnologie*.- 6. Aufl. - Gustav Fischer Verlag, Struttgart.
- Sari, AN, Hutabarat S, Soedarsono P. 2014. Struktur Komunitas Plankton pada Padang Lamun Di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Maquares 3 (2)*: 82-91
- Saputro AS. 2007. Keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Kampus IPB Darmaga [Skripsi]. Bogor (ID): Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Suryandari P, Astiani D, Dewantara I. 2019. Pendugaan Karbon Tersimpan Pada Tegakan Di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari 7 (1)* : 114 – 122
- Rus Khanidar dan Hambal. 2007. Kajian Pemanfaatan Jenis Burung Air di Pantai Utara Indramayu, Jawa *Jom Faperta UR .4 (2)*:1-12
- Yogatama B. 2015. Keanekaragaman kupu-kupu pada empat tipe habitat dengan gangguan berbeda di Hutan Lambusango, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara [Skripsi]. Bogor (ID): Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Yuliana, Adiwilaga E M, Harris E, dan Niken T.M. Pratiwi. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisikkimiawi Perairan Di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika III (2)*: 169-179.
- Vane RI, Wright and P.R. Ackery. 1984. *The Biology of Butterflies*, Symposium of the Royal Entomological Society of London Number 11. Academic Press. London.
- Wilhm JL, and Doris TC. 1986. Biological Parameter for water quality Criteria. *Bio. Science*: 18.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar jenis flora yang sama ditemukan di Arboretum Sungai Gerong PT. Perta Samtan Gas

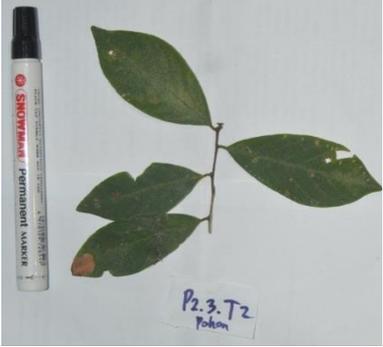
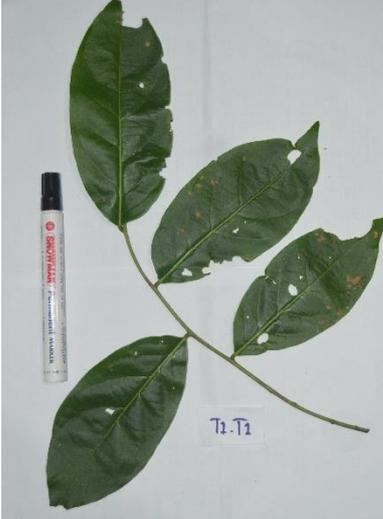
No	Tahun 2018	Tahun 2019
	Spesies	Spesies
1	<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Spathodea campanulata</i>
2	<i>Leea indica</i>	<i>Leea indica</i>
3	<i>Ludwigia octovalvis</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>
4	<i>Cinnamomum iners</i>	<i>Cinnamomum iners</i>

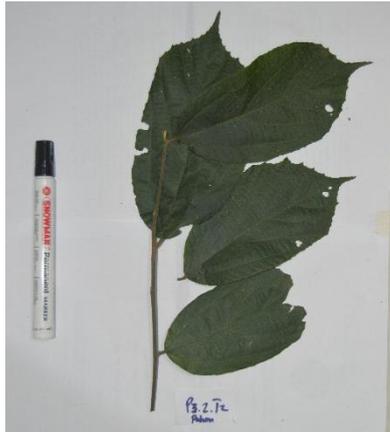
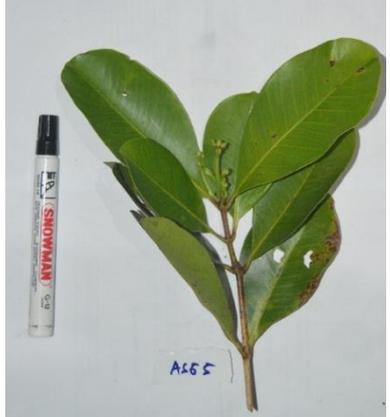
Lampiran 2. Daftar jenis flora yang ditemukan di Arboretum Sungai Gerong PT. Perta Samtan Gas periode Tahun 2018 dan Tahun 2019

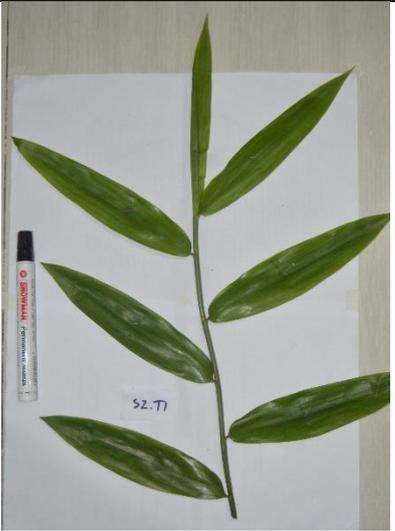
No	Spesies (Tahun 2018)	Spesies (Tahun 2019)
1	<i>Ficus Benjamina</i>	<i>Ficus cf. acamptophylla</i>
2	<i>Nephrolepis biserrata</i>	<i>Nephrolepis falciformis</i>
3	<i>Calophyllum sp</i>	<i>Calophyllum tetrapterum</i>
4	<i>Syzygium polyanthum</i>	<i>Syzygium sumatranum</i>
5	<i>Artocarpus sp</i>	<i>Syzygium palembanicum</i>
6	<i>Physalis peruviana</i>	<i>Vitex pinnata</i>
7	<i>Polypodium glycyrrhiza</i>	<i>Bridelia tomentosa</i>
8	<i>Mikania micrantha</i>	<i>Lindera insignis</i>
9	<i>Macaranga tanarius</i>	<i>Microcos tomentosa</i>
10	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	<i>Xylopia malayana</i>
11	<i>Stenochlaena palustris</i>	<i>Flagellaria indica</i>
12	<i>Cyperus sp</i>	<i>Ischaemum cf. muticum</i>
13	<i>Amomum cardamomum</i>	<i>Alpinia zerumbet</i>
14	<i>Ottochloa gracillima</i>	<i>Cyclosorus interruptus</i>
15	<i>Alstonia scholaris</i>	<i>Cayratia trifolia</i>
16		<i>Arundo donax</i>
17		<i>Scleria ciliaris</i>
18		<i>Ludwigia octovalvis subsp. Sessiliflora</i>
19		<i>Pseuderanthemum sumatrense</i>

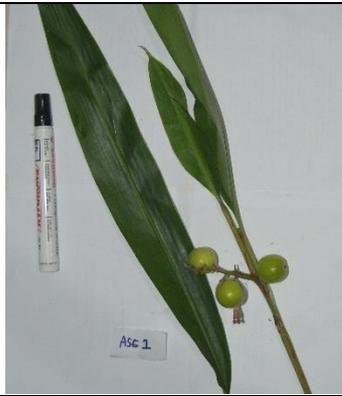
Lampiran 3. Jenis flora yang di temukan di Arboretum Sungai Gerong

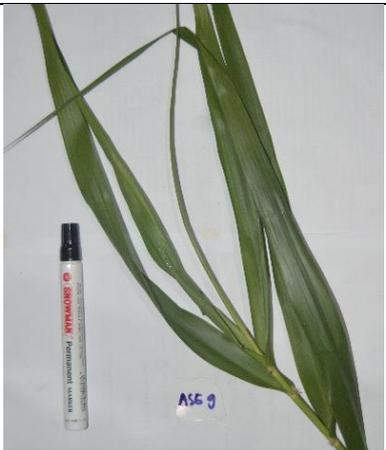
No	Spesies	Nama lokal	Famili	Gambar
1	<i>Ficus cf. acamptophylla</i>	Beringin	Moraceae	
2	<i>Syzygium sumatranum</i>	Jambu-jambuan	Myrtaceae	
3	<i>Vitex pinnata</i>	Laban	Lamiaceae	

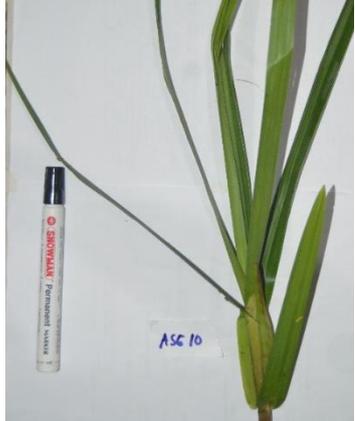
4	<i>Calophyllum tetrapterum</i>		Clusiaceae	
5	<i>Spathodea campanulata</i>	Kecrutan	Bignoniaceae	
6	<i>Bridelia tomentosa</i>	Kenidai	Phyllanthaceae	
7	<i>Lindera insignis</i>		Lauraceae	

8	<i>Microcos tomentosa</i>	Jeluak	Phyllanthaceae	
9	<i>Syzygium palembanicum</i>	Jambu-jambuan	Myrtaceae	
10	<i>Xylopiya malayana</i>		Annonaceae	

11	<i>Nephrolepis falciformis</i>	Paku pedang	Nephrolepidaceae	
12	<i>Flagellaria indica</i>	Rotan Jaki	Flagellariaceae	
13	<i>Ischaemum cf. muticum</i>	Rumput-rumputan	Poaceae	

14	<i>Leea indica</i>	Girang	Vitaceae	
15	<i>Alpinia zerumbet</i>		Zingiberaceae	
16	<i>Cyclosorus interruptus</i>	Paku-pakuan	Thelypteridaceae	

17	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	
18	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Buang-buang	Onagraceae	
19	<i>Arundo donax</i>	Golaga	Poaceae	

20	<i>Scleria ciliaris</i>	Kerisan	Cyperaceae	
21	<i>Ludwigia octovalvis</i> subsp. <i>Sessiliflora</i>	buang-buang	Onagraceae	
22	<i>Pseuderanthemum sumatrense</i>		Acanthaceae	

23	<i>Cinnamomum iners</i>	Kayu manis	Lauraceae	
----	-------------------------	------------	-----------	---

Lampiran 4. jenis fauna: kelas mamalia yang di temukan di Arboretum Sungai Gerong

No	Nama ilmiah	Nama jenis	Famili	Gambar
1	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet Ekor Panjang	Cercopithecidae	
2	<i>Trachypithecus cristatus</i>	Lutung Kelabu	Cercopithecidae	
3	<i>Sus scrofa</i>	Babi hutan	Suidae	

Lampiran 5. Jenis fauna: kelas aves yang di temukan di Arboretum Sungai Gerong

No	Nama lokal	Spesies	English name	Famili
1	Teranjak Jawa	<i>Prinia familiaris</i>	Bar-winged Prinia	Cisticolidae
2	Pelanduk semak	<i>Malacocincla separium</i>	Horsfield's Babbler	Pellorneidae
3	Punai gading	<i>Treron vernans</i>	Pink-necked Green-pigeon	Columbidae
4	Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Sooty-headed Bulbul	Pycnonotidae
5	Merbah Cerucuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Yellow-vented Bulbul	Pycnonotidae
6	Cekakak sungai	<i>Halcyon chloris</i>	Collared Kingfisher	Alcedinidae
7	Walet	<i>Collocalia linchi</i>	Cave Swiftlet	Apodidae
8	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	Scaly-breasted Munia	Estrildidae
9	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	Tahiti Swallow	Hirundinidae
10	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	Brahminy Kite	Accipitridae
11	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	Scarlet-headed Flowerpecker	Dicaeidae
12	Punai pengantin	<i>Treron griseicauda</i>	Grey-cheeked Green-pigeon	Columbidae
13	Perkutut Jawa	<i>Geopelia striata</i>	Zebra Dove	Columbidae
14	Tekukur biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	Eastern Spotted Dove	Columbidae
15	Kapodang kuduk hitam	<i>Oriolus chinensis</i>	Black-naped Oriole	Oriolidae
16	Krik-krik laut	<i>Merops philippinus</i>	Blue-tailed Bee-eater	Meropidae
17	Cabak kota	<i>Caprimulgus affinis</i>	Savanna Nightjar	Caprimulgidae
18	Celadi tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Sunda Pygmy Woodpecker	Picidae
19	Bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>	Long-tailed Shrike	Laniidae
20	wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Banded Bay Cuckoo	Cuculidae

Lampiran 6. Jenis-jenis burung yang ditemukan di Arboretum Sungai Gerong PT. Perta Samtan Gas

 <p>(https://www.flickr.com/photos/robayedrian/)</p>	 <p>(https://www.hbw.com/ibc/photo/horsfields-babbler-malacocincla-sepiaria/horsfields-babbler-0)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Prinia familiaris</i> Nama local: Teranjak Jawa English name: Bar-winged Prinia</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Malacocincla sepiarium</i> Nama local: Pelanduk semak English name: Horsfield's Babbler</p>
 <p>(https://www.flickr.com/photos/avianphotos/)</p>	 <p>(https://www.hbw.com/ibc/photo/sooty-headed-bulbul-pycnonotus-aurigaster/pair)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Treron vernans</i> Nama local: Punai gading English name: Pink-necked Green-pigeon</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Pycnonotus aurigaster</i> Nama local: Kutilang English name: Sooty-headed Bulbul</p>
 <p>(https://www.flickr.com/photos/chris_chafer/)</p>	 <p>(https://www.flickr.com/photos/26931849@N04/)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Pycnonotus goiavier</i> Nama local: Merbah Cerukcuk English name: Yellow-vented Bulbul</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Halcyon chloris</i> Nama local: Cekakak sungai English name: Collared Kingfisher</p>

 <p>(https://www.flickr.com/photos/lipkee/)</p>	 <p>(https://www.flickr.com/photos/42136435@N05/)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Collocalia linchi</i> Nama local: Walet English name: Cave Swiftlet</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Lonchura punctulata</i> Nama local: Bondol peking English name: Scaly-breasted Munia</p>
 <p>(https://www.flickr.com/photos/chris_chafer/)</p>	 <p>(https://www.flickr.com/photos/117576577@N03/)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Hirundo tahitica</i> Nama local: Layang-layang batu English name: Tahiti Swallow</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Haliastur indus</i> Nama local: Elang bondol English name: Brahminy Kite</p>
 <p>(https://www.flickr.com/photos/lipkee/)</p>	 <p>(https://www.flickr.com/photos/wavethree/)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Dicaeum trochileum</i> Nama local: Cabai jawa English name: Scarlet-headed Flowerpecker</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Treron griseicauda</i> Nama local: Punai pengantin English name: Grey-cheeked Green-pigeon</p>

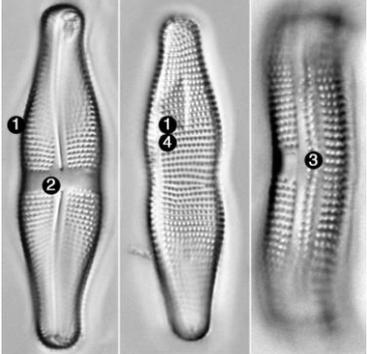
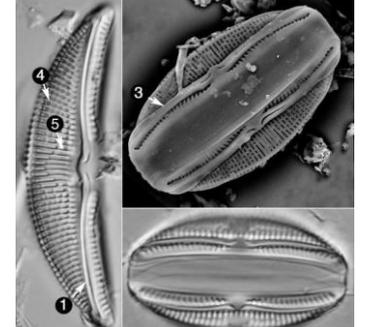
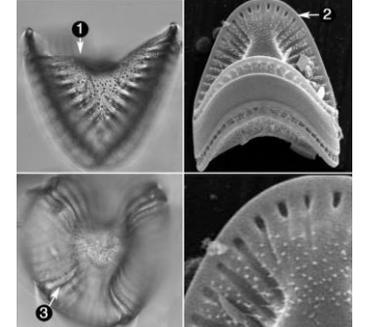
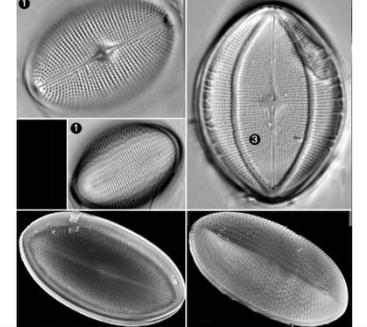
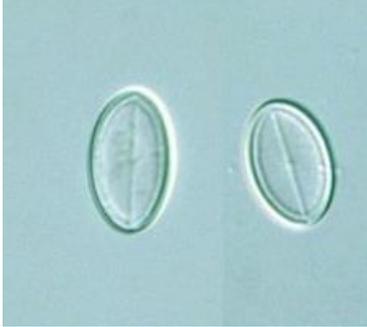
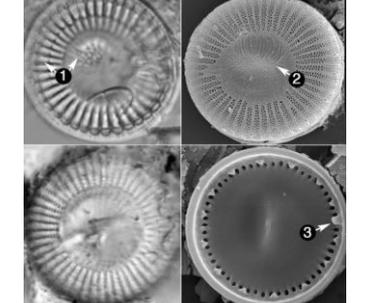
 <p>(https://www.flickr.com/photos/seb-artz/)</p>	 <p>(https://www.flickr.com/photos/89964037@N08/)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Geopelia striata</i> Nama local: Perkutut Jawa English name: Zebra Dove</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Streptopelia chinensis</i> Nama local: Tekukur biasa English name: Eastern Spotted Dove</p>
 <p>(https://www.flickr.com/photos/chris_chafer/)</p>	 <p>(https://www.flickr.com/photos/26931849@N04/)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Oriolus chinensis</i> Nama local: Kapodang kuduk hitam English name: Black-naped Oriole</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Merops philippinus</i> Nama local: Krik-krik laut English name: Blue-tailed Bee-eater</p>
 <p>(https://www.flickr.com/photos/parosh967/)</p>	 <p>(https://www.inaturalist.org/taxa/17956-Dendrocopos-moluccensis)</p>
<p>Nama ilmiah: <i>Caprimulgus affinis</i> Nama local: Cabak kota English name: Savanna Nightjar</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Dendrocopos moluccensis</i> Nama local: Celada tilik English name: Sunda Pygmy Woodpecker</p>

	
<p>Nama ilmiah: <i>Lanius schach</i> Nama local: benet kelabu English name: Long-tailed Shrike</p>	<p>Nama ilmiah: <i>Cacomantis sonneratii</i> Nama local: wiwik lurik English name: Banded Bay Cuckoo</p>

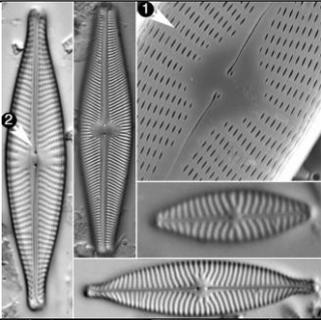
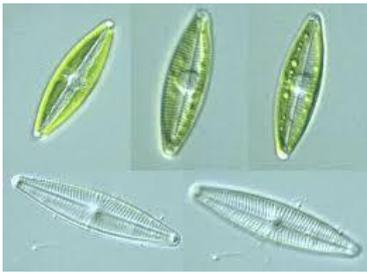
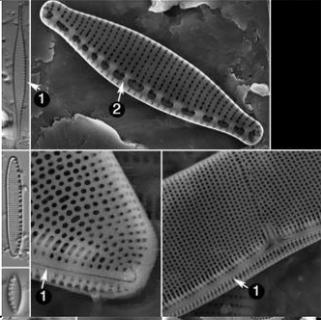
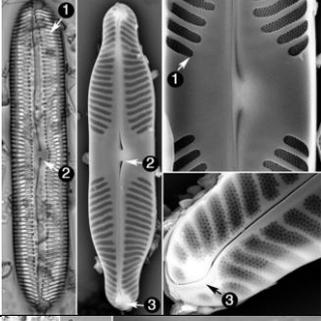
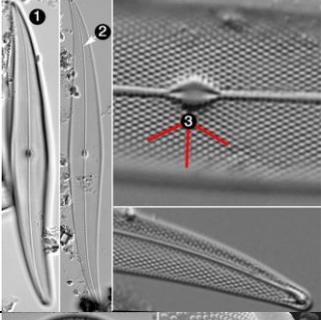
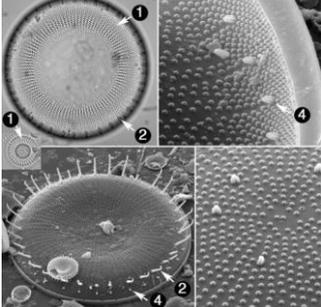
Lampiran 7. Jenis fauna: kelas reptil yang di temukan di Arboretum Sungai Gerong

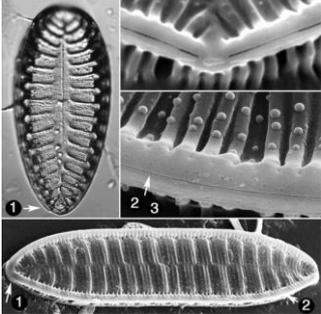
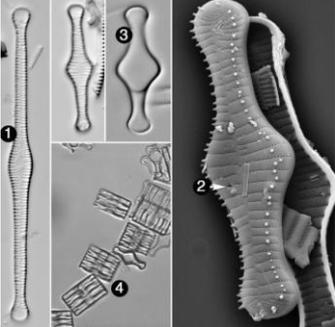
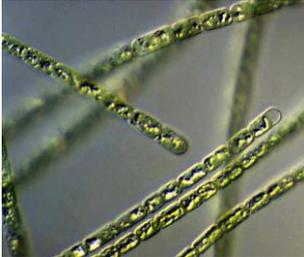
No	Nama lokal	Nama ilmiah	Famili	Gambar
1	Ular tambang	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Colubridae	
2	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	Scincidae	
3	Biawak	<i>Varanus salvator</i>	Varanidae	

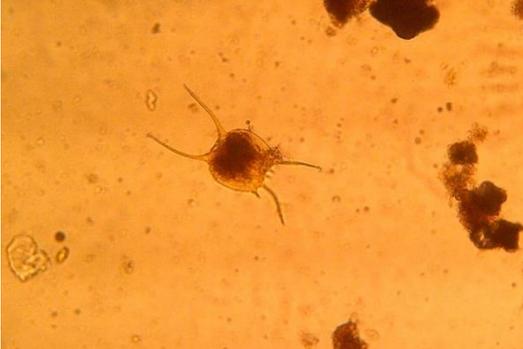
Lampiran 8. Komunitas plankton yang ditemukan di kilang PT Samtan Pertamina Gas

Komunitas fitoplankton	Nama Jenis
	 <p><i>Achnanthes adnate</i> (https://diatoms.org/genera/achnanthes)</p>
	 <p><i>Amphora ovalis</i> (https://diatoms.org/genera/amphora)</p>
	 <p><i>Campylodiscus noricus</i> (https://diatoms.org/genera/campylodiscus_hibernicus)</p>
	 <p><i>Cocconeis scutellum</i> (https://diatoms.org/genera/cocconeis)</p>
	 <p><i>Cyclotella distinguenda</i> (https://diatoms.org/genera/cyclotella)</p>

		<p><i>Cymbella cymbiformis</i> (https://diatoms.org/genera/cymbella)</p>
		<p><i>Diatoma vulgaris</i> (https://diatoms.org/genera/diatoma)</p>
		<p><i>Fragilaria pectinalis</i> (https://diatoms.org/genera/fragilaria)</p>
		<p><i>Gomphonema olivaceoides</i> (https://diatoms.org/species/gomphonema)</p>
		<p><i>Melosira nummuloides</i> (https://diatoms.org/genera/melosira)</p>

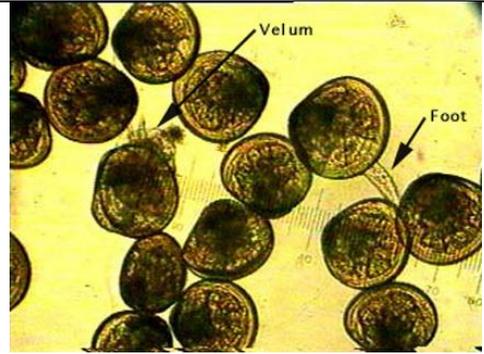
		<p><i>Navicula tri-punctata</i> (https://diatoms.org/genera/navicula)</p>
		<p><i>Nitzschia elongata</i> (https://diatoms.org/genera/nitzschia)</p>
		<p><i>Pinnularia viridis</i> (https://diatoms.org/genera/pinnularia)</p>
		<p><i>Pleurosigma angulatum</i> (https://diatoms.org/genera/pleurosigma)</p>
		<p><i>Stephanodiscus niagarae</i> (https://diatoms.org/genera/stephanodiscus)</p>

		<p><i>Surirella striatula</i> (https://diatoms.org/genera/surirella)</p>
		<p><i>Tabellaria fenestrata</i> (https://diatoms.org/genera/tabellaria)</p>
		<p><i>Ankistrodesmus sp</i> (http://algae.ihb.ac.cn/)</p>
		<p><i>Aphanizomenon sp</i> http://cfb.unh.edu/Cyanobacteria/</p>

<p>Komunitas Zooplankton</p>	
 <p>Brachionus</p>	 <p>http://www.rotifera.hausdennatur.at</p>



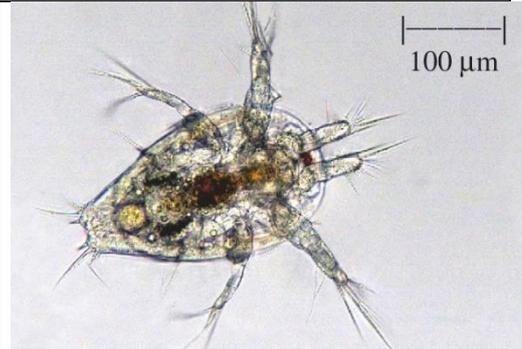
Larva Bivalvia



<https://glacierhub.org>



Nauplius



<https://www.projectnoah.org>



Tintinopsis



<http://protist.i.hosei.ac.jp>