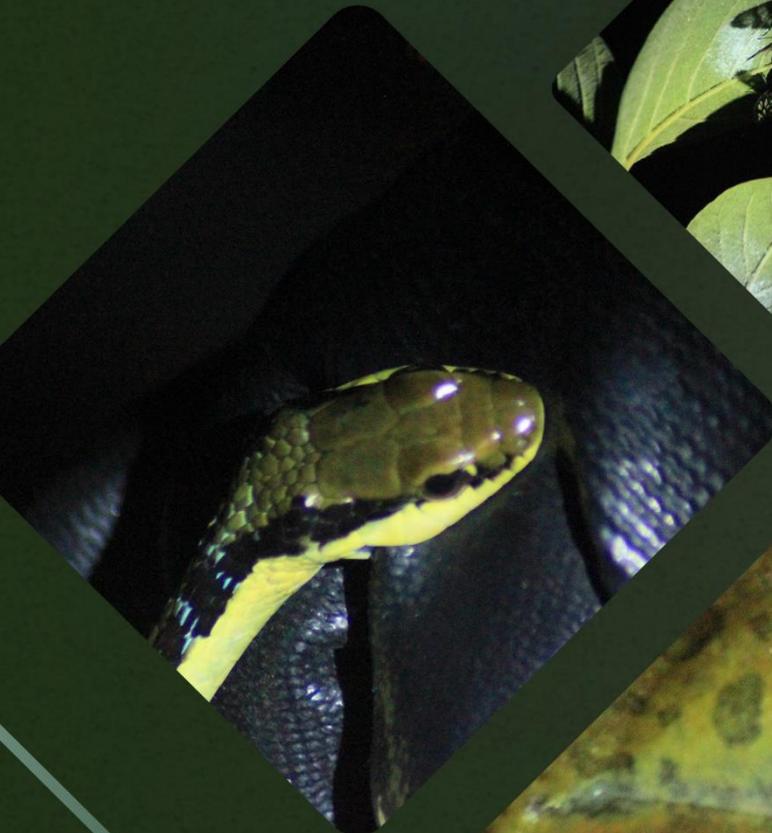


# Laporan Monitoring Keanekaragaman Hayati

Area Konservasi Fuel Terminal Tuban  
PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban  
Tahun 2022

Lembar Pengesahan



LAPORAN

HASIL PEMANTAUAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

DI KAWASAN *FUEL TERMINAL* TUBAN

TAHUN 2022

PT Pertamina Patra Niaga *Fuel Terminal* Tuban

September 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban pada tahun 2022 telah melaksanakan penyusunan *monitoring* keanekaragaman hayati yang bekerjasama dengan PT. ITS Tekno Sains sebagai pihak ketiga independen. Laporan *monitoring* keanekaragaman hayati telah disetujui dan disahkan:

**Hari/Tanggal** : Kamis, 8 September 2022

**Uraian Pekerjaan** : Survey dan penyusunan laporan *monitoring* keanekaragaman hayati

**Ruang Lingkup** : Wilayah konservasi PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban

**Pelaksana**

**Ketua Tim Penyusun**

Nama : Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T.

**Penyusun**

Nama : Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T.  
Suci Mifta Widiarini, S.Si.

**Ketua Tim Surveyor**

Nama : Suci Mifta Widiarini, S.Si.

**Surveyor**

Brigita Deane Arafah., S.Si.  
Afrinda Wahyuni, S.Si.  
Pramudya Wisnu Wicaksono Sugiyo, S.Si.  
Rizal Adistya Putra Pradana, S.Si.

Dengan persetujuan dan pengesahan ini, laporan *monitoring* keanekaragaman PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Direktur PT. ITS Tekno Sains

  
ITS  
TEKNO  
SAINS

Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.

Ketua Tim Penyusun



Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T.

**LAPORAN HASIL PEMANTAUAN KEANEKARAGAMAN HAYATI DI  
KAWASAN *FUEL TERMINAL* TUBAN TAHUN 2021**

**Ketua Tim Penyusun** : Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T.

**Penyusun** : Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T.

Suci Mifta Widiarini, S.Si.

**Surveyor** : Suci Mifta Widiarini, S.Si.

Pramudya Wisnu Wicaksono Sugiyo, S.Si.

Afrinda Dwi Wahyuni, S.Si.

Brigita Deane Arafah, S.Si.

Rizal Adistya Putra Pradana, S.Si.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan yang telah memberikan nikmat dan juga kesehatan sehingga kegiatan pemantauan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban beserta pelaporan hasil pemantauan tahun 2022 dapat berjalan dengan lancar tanpa hambatan. Keberhasilan pelaksanaan rangkaian kegiatan ini tidak luput dari bantuan dari berbagai pihak yang berkepentingan. Penulis mewakili tim penyusun dan rekan surveyor mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membantu kelancaran kegiatan ini.

Pada prinsipnya, laporan hasil pemantauan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban merupakan salah satu syarat wajib dalam penilaian PROPER. Pelaksanaan pemantauan ini merupakan bentuk kepedulian terhadap ekosistem, dengan harapan adanya evaluasi ketaatan dan kinerja terhadap lingkungan hidup. Berkaitan dengan itu, laporan ini mencakup berbagai bidang disiplin ilmu untuk dapat secara jelas menggambarkan keanekaragaman flora dan fauna (avifauna, insekta, herpetofauna, dan mamalia) di area *Fuel Terminal* Tuban. Oleh karena itu, laporan hasil pemantauan keanekaragaman hayati ini diharapkan dapat berguna sebaik mungkin bagi seluruh pihak yang berkepentingan dan dapat membantu memajukan ilmu pengetahuan.

Surabaya, September 2022

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PROFIL TIM PENYUSUN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1. Latar Belakang.....	15
1.2. Tujuan.....	18
1.3. Manfaat.....	18
1.4. Peraturan Perundangan.....	18
BAB II METODE PENELITIAN.....	20
2.1. Waktu Pengambilan Data.....	20
2.2. Lokasi Pengambilan Data.....	21
2.3. Alat dan Bahan.....	22
2.4. Metode Pengambilan Data.....	23
2.4.1. Flora.....	23
2.4.2. Avifauna.....	25

2.4.3 Herpetofauna.....	27
2.4.4. Insekta.....	28
2.4.5. Mamalia.....	29
2.5. Metode Pengolahan Data.....	30
2.5.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) .....	30
2.5.2. Indeks Nilai Penting Flora (INP) .....	31
2.5.3. Indeks Kekayaan Jenis (R) .....	32
2.5.4. Indeks Kemerataan Jenis (E) .....	33
2.5.5. Indeks Dominansi (D) .....	33
2.6. Status Konservasi Flora dan Fauna.....	34
2.6.1. IUCN <i>Red List</i> .....	34
2.6.2. <i>Checklist of CITES Species</i> .....	35
2.6.3. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106 Tahun 2018.....	36
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
3.1. Pemantauan Flora.....	37
3.1.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis (R), Indeks Kemerataan Jenis (E), dan Indeks Dominansi (D) Flora.....	37
3.1.2. Distribusi Flora di Setiap Stasiun Pemantauan.....	41
3.1.3. Indeks Nilai Penting Flora.....	47
3.1.4. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Flora.....	48

3.1.5. Tren Perjumpaan Tahunan Flora.....	50
3.1.6. Status Konservasi Flora.....	54
3.2. Pemantauan Avifauna.....	58
3.2.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis (R), Indeks Kemerataan Jenis (E), dan Indeks Dominansi (D) Avifauna.....	58
3.2.2. Distribusi Avifauna di Setiap Stasiun Pemantauan.....	62
3.2.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Avifauna.....	69
3.2.4. Tren Perjumpaan Tahunan Avifauna.....	70
3.2.5. Status Konservasi Avifauna.....	74
3.3. Pemantauan Herpetofauna.....	76
3.3.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis (R), Indeks Kemerataan Jenis (E), dan Indeks Dominansi (D) Herpetofauna.. ..	77
3.3.2. Distribusi Herpetofauna di Setiap Stasiun Pemantauan.....	80
3.3.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Herpetofauna.....	84
3.3.4. Tren Perjumpaan Tahunan Herpetofauna.....	86
3.3.5. Status Konservasi Herpetofauna.....	87
3.4. Pemantauan Insekta.....	89
3.4.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis (R), Indeks Kemerataan Jenis (E), dan Indeks Dominansi (D)	

Insekta.....	90
3.4.2. Distribusi Insekta di Setiap Stasiun Pemantauan.....	93
3.4.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Insekta.....	98
3.4.4. Tren Perjumpaan Tahunan Insekta.....	100
3.4.5. Status Konservasi Insekta.....	105
3.5. Pemantauan Mamalia.....	107
3.5.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis ( $R$ ), Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ), dan Indeks Dominansi ( $D$ ) Mamalia.....	108
3.5.2. Distribusi Mamalia di Setiap Stasiun Pemantauan.....	111
3.5.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Mamalia.....	113
3.5.4. Tren Perjumpaan Tahunan Mamalia.....	115
3.5.5. Status Konservasi Mamalia.....	116
3.6. Program Keanekaragaman Hayati <i>Fuel Terminal</i> Tuban.....	117
3.6.1. Program Monitoring Keanekaragaman Hayati <i>Fuel Terminal</i> Tuban.....	121
3.6.2. Program Penangkaran Rusa Timor ( <i>Rusa timorensis</i> ).....	122
3.6.3. Program Penanaman Flora.....	124
3.6.4. Program Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Kotoran Sapi untuk Pohon Kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> ).....	127

3.6.5. Program Pembuatan dan Penerapan Perangkap Hama Lalat	
Buah .....	128
3.6.6. Program Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban.....	130
3.6.7. Program Pembuatan dan Penerapan Sistem Irigasi Tetes	
(Infus) pada Tanaman Gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> ).....	132
BAB IV KESIMPULAN.....	135
4.1. Kesimpulan.....	135
4.2. Peluang.....	136
4.3. Rekomendasi Pengelolaan dan Strategi Konservasi.....	137
DAFTAR PUSTAKA.....	139
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1.	Jadwal Pelaksanaan Pemantauan	20
2.2.	Lokasi Pemantauan	21
2.3.	Alat dan Bahan Pemantauan Keanekaragaman Hayati	22
2.4.	Kriteria Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener	31
2.5.	Kriteria Nilai Indeks Kekayaan Magurran	32
2.6.	Kriteria Nilai Indeks Kemerataan	33
2.7.	Kriteria Nilai Indeks Dominansi	34
2.8.	Kategori IUCN <i>Red List</i>	35
2.9.	Kategori CITES	36
3.1.	Indeks H', R, E, dan D Flora	37
3.2.	Distribusi Flora di Setiap Stasiun Pemantauan	42
3.3.	Indeks Nilai Penting Flora	47
3.4.	Tren Perjumpaan Flora Tahunan	51
3.5.	Status Konservasi Flora	55
3.6.	Indeks H', R, E, dan D Avifauna	59
3.7.	Distribusi Avifauna di Setiap Stasiun Pemantauan	63
3.8.	Tren Perjumpaan Tahunan Avifauna	71
3.9.	Status Konservasi Avifauna	74
3.10.	Indeks H', R, E, dan D Herpetofauna	78
3.11.	Distribusi Herpetofauna di Setiap Stasiun Pemantauan	80

3.12.	Tren Perjumpaan Tahunan Herpetofauna	86
3.13.	Status Konservasi Herpetofauna	88
3.14.	Indeks H', R, E, dan D Insekta	90
3.15.	Distribusi Insekta di Setiap Stasiun Pemantauan	93
3.16.	Tren Perjumpaan Tahunan Insekta	101
3.17.	Status Konservasi Insekta	106
3.18.	Indeks H', R, E, dan D Mamalia	109
3.19.	Distribusi Mamalia di Setiap Stasiun Pemantauan	111
3.20.	Tren Perjumpaan Tahunan Mamalia	115
3.21.	Status Konservasi Mamalia	117
3.22.	Program-program Keanekaragaman Hayati <i>Fuel Terminal Tuban</i>	118
3.23.	Program Monitoring Keanekaragaman Hayati	122
3.24.	Program Penangkaran Rusa Timor ( <i>Rusa timorensis</i> )	124
3.25.	Program Penanaman Flora	125
3.26.	Program Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Kotoran Sapi untuk Pohon Kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> ).	128
3.27.	Program Pembuatan dan Penerapan Perangkap Hama Lalat Buah	130
3.28.	Program Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban	131
3.29.	Pembuatan dan Penerapan Sistem Irigasi Tetes (Infus) pada Tanaman Gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	134

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
1.1.	Denah <i>Fuel Terminal</i> Tuban	16
1.2.	Tangki BBM <i>Fuel Terminal</i> Tuban	17
1.3.	Kondisi Lingkungan di Area <i>Fuel Terminal</i> Tuban	17
2.1.	Citra Satelit Stasiun Pemantauan	21
2.2.	Ilustrasi Garis Transek Kuadran	24
2.3.	Pengukuran Diameter Batang Pohon	25
2.4.	Ilustrasi Metode <i>Point Count</i>	25
2.5.	Pemantauan Keanekaragaman Avifauna	26
2.6.	Pemantauan Keanekaragaman Herpetofauna	27
2.7.	Penangkapan Serangga Menggunakan <i>Sweep Net</i>	29
2.8.	Perangkap Mamalia	30
3.1.	Vegetasi Pohon Trembesi ( <i>Samanea saman</i> )	41
3.2.	Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Flora	49
3.3.	Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Flora	50
3.4.	Walet Linci ( <i>Collocalia linchi</i> )	61
3.5.	Cucak Kutilang ( <i>Pycnonotus aurigaster</i> )	62
3.6.	Perkutut Jawa ( <i>Spilopelia chinensis</i> )	62
3.7.	Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Avifauna	69
3.8.	Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Avifauna	70
3.9.	Ular Tali Picis ( <i>Dendrelaphis pictus</i> )	77

3.10.	Cicak Rumah ( <i>Hemidactylus frenatus</i> )	80
3.11.	Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Herpetofauna	85
3.12.	Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Herpetofauna	85
3.13.	Belalang Rumput ( <i>Oxya servile</i> )	92
3.14.	Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Insekta	99
3.15.	Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Insekta	100
3.16.	Codot Krawar ( <i>Cynopterus brachyotis</i> )	108
3.17.	Rusa Timor ( <i>Rusa timorensis</i> )	111
3.18.	Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Mamalia	114
3.19.	Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Mamalia	115
3.20.	Monitoring Keanekaragaman Hayati <i>Fuel Terminal</i> Tuban	121
3.21.	Penangkaran Rusa Timor ( <i>Rusa timorensis</i> )	123
3.22.	Pelaksanaan Program Penanaman Flora	126
3.23.	Pelaksanaan Program Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair	127
3.24.	Perangkap Hama Lalat Buah	129
3.25.	Penghargaan Atas Program Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban	132
3.26.	Sistem Irigasi Tetes (infus) pada Tanaman Gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	133

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1.	Status Konservasi IUCN <i>Red List</i> Palem Putri ( <i>Adonidia merrillii</i> )
2.	Status Konservasi IUCN <i>Red List</i> Kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> )
3.	Status Konservasi IUCN <i>Red List</i> Cemara Kipas ( <i>Platyclus orientalis</i> )
4.	Status Konservasi IUCN <i>Red List</i> Perenjak Jawa ( <i>Prinia familiaris</i> )
5.	Status Konservasi IUCN <i>Red List</i> Rusa Timor ( <i>Rusa timorensis</i> )
6.	Deskripsi Flora di Area <i>Fuel Terminal</i> Tuban
7.	Deskripsi Fauna di Area <i>Fuel Terminal</i> Tuban
8.	<i>Curriculum Vitae</i> Tim Penyusun

## BAB I

### PENDAHULUAN

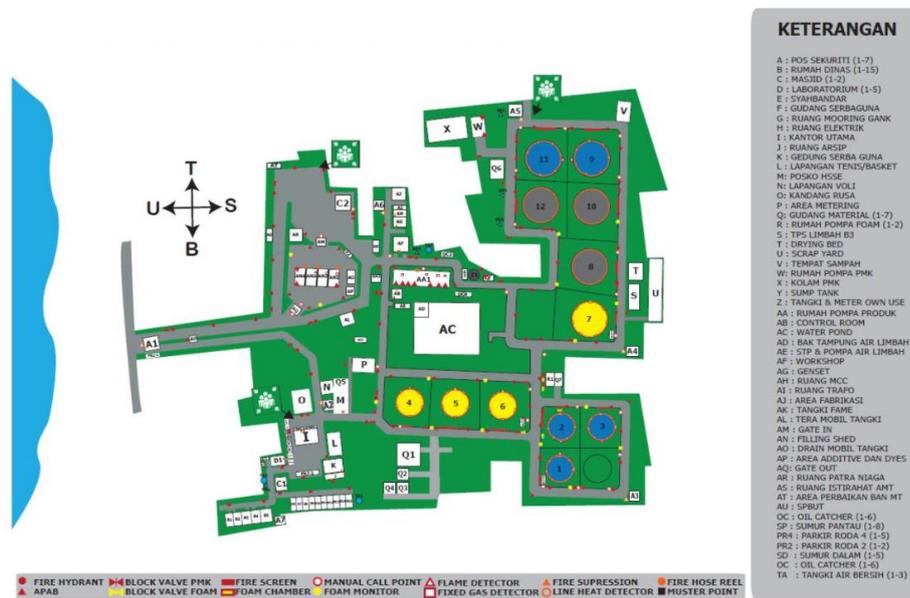
#### 1.1. Latar Belakang

Merujuk pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 29 Tahun 2009 tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah, keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman makhluk hidup di muka bumi dan peranan-peranan ekologisnya yang meliputi keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman genetik. Berkaitan dengan itu, PT Pertamina Patra Niaga *Fuel Terminal* Tuban yang secara bertahap terus melakukan kegiatan pembangunan dan secara khusus bergerak dalam pemanfaatan sumber daya alam berpotensi mengakibatkan kerusakan dan mengancam kelestarian keanekaragaman hayati baik pada tingkat sumber daya genetik, spesies, maupun ekosistem. Dalam hal ini, diperlukan proses pemantauan keanekaragaman hayati dan evaluasi secara berkala untuk dapat mengetahui dampak yang mungkin terjadi. Pemantauan keanekaragaman hayati yang dimaksud meliputi flora dan fauna (avifauna, herpetofauna, insekta, dan mamalia).

Berkaitan dengan berlakunya Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 03 Tahun 2014 pasal 6 ayat (3) huruf g tentang Program Penilaian Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (PROPER), dibutuhkan pembinaan dan pengawasan lingkungan hidup untuk dapat melakukan evaluasi kinerja dalam bidang perlindungan keanekaragaman hayati. Karena itu, dilaksanakan pemantauan keanekaragaman hayati dengan harapan dapat memberikan informasi dan gambaran yang jelas terhadap keberadaan jumlah individu, jumlah spesies, dan tingkat keanekaragaman flora dan fauna di area *Fuel Terminal* Tuban. Laporan hasil pemantauan ini disusun sesuai dengan prosedur penelitian yang baik dan benar, sehingga dapat menjadi acuan yang valid baik dalam evaluasi kinerja, tindakan pengelolaan, dan perumusan kebijakan yang berkaitan dengan perlindungan keanekaragaman hayati. Rekomendasi pengelolaan dan strategi konservasi keanekaragaman hayati diharapkan dapat berkontribusi

memberikan ide-ide baru dan solusi bagi pembangunan berwawasan lingkungan di area *Fuel Terminal* Tuban.

*Fuel Terminal* Tuban terletak di Desa Remen, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur. Secara geografis, fasilitas vital negara yang dikelola dan dimiliki oleh PT Pertamina Patra Niaga *Fuel Terminal* Tuban ini terletak pada  $6^{\circ}46'28.7''$  LS dan  $111^{\circ}57'20.7''$  BT. Bangunan ini berdiri di area seluas 48 hektar yang terletak berdekatan dengan bibir pantai, sehingga memiliki ekosistem karst dengan kontur tanah berbatu gamping dan berkarang. Gambar 1.1. di bawah ini menampilkan denah *Fuel Terminal* Tuban.



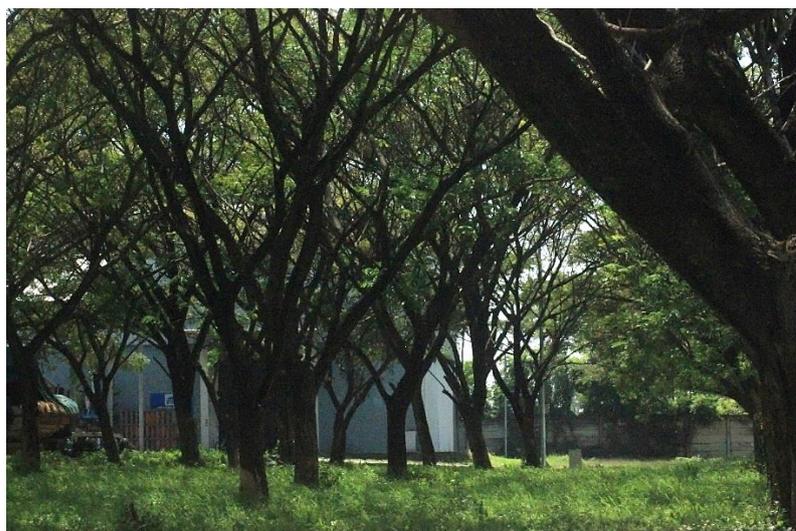
**Gambar 1.1. Denah *Fuel Terminal* Tuban**

Fasilitas *Fuel Terminal* Tuban berperan sebagai pemasok bahan bakar minyak (BBM) di wilayah Jawa Timur, sekaligus menjadi penyangga stok BBM di wilayah Indonesia Timur. Terdapat 12 tangki penampungan BBM yang terdiri dari pertamax, pertalite, premium, dan biosolar. Keseluruhan tangki berada di dalam area terbatas dengan perizinan ketat. Gambar 1.2. di bawah ini menampilkan tangki BBM *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 1.2. Tangki BBM *Fuel Terminal* Tuban**

Kawasan *Fuel Terminal* Tuban telah ditetapkan menjadi kawasan konservasi pada bulan Juli tahun 2020. Merujuk pada Peraturan Direktur Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem No. P.11 Tahun 2016, kawasan konservasi adalah kawasan yang ditetapkan fungsinya sebagai kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam. Dalam hal ini, *Fuel Terminal* Tuban telah menciptakan ekosistem yang baik dalam upaya mendukung keberlangsungan hidup flora dan fauna, antara lain dilaksanakannya program penanaman tumbuhan pada tahun 2022 yang secara bertahap telah dilakukan pada tahun-tahun sebelumnya. Gambar 1.3. di bawah ini menampilkan kondisi lingkungan di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 1.3. Kondisi Lingkungan di Area *Fuel Terminal* Tuban**

## 1.2. Tujuan

Tujuan kegiatan pemantauan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban adalah:

1. Mengidentifikasi jenis flora dan fauna yang ada di area *Fuel Terminal* Tuban.
2. Mendeskripsikan tingkat keanekaragaman flora dan fauna di area *Fuel Terminal* Tuban.
3. Menduga tingkat dominansi tiap kelompok flora dan fauna di area *Fuel Terminal* Tuban.
4. Sebagai data acuan dan pendukung dalam perumusan kebijakan dan strategi pengelolaan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban.

## 1.3. Manfaat

Adapun manfaat dari hasil kajian *monitoring* keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban adalah:

1. Memperoleh informasi daftar jenis flora dan fauna yang dapat dijumpai di area *Fuel Terminal* Tuban.
2. Mengetahui tingkat keanekaragaman jenis flora dan fauna yang disajikan dalam bentuk nilai indeks keanekaragaman hayati.
3. Mengetahui potensi wilayah konservasi keanekaragaman hayati sebagai pertimbangan dalam upaya pengelolaan lingkungan hidup.
4. Mengetahui *trendline* status keanekaragaman hayati.

## 1.4. Peraturan Perundang

Peraturan perundangan yang terkait dalam studi pemantauan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban adalah sebagai berikut:

1. Undang-undang No. 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.

2. Undang-Undang No. 5 Tahun 1994 Tentang Pengesahan *United Nations Convention on Biological Diversity*.
3. Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 Tentang Perlindungan dan Pengawetan Satwa.
4. Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang.
5. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
6. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 29 Tahun 2009 Tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah.
7. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2018 Tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P/20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Yang Dilindungi.
8. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 1 Tahun 2021 Tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup.

## BAB II

## METODE PENELITIAN

## 2.1. Waktu Pengambilan Data

Pemantauan keanekaragaman hayati yang meliputi flora dan fauna di area *Fuel Terminal* Tuban dilaksanakan di 11 stasiun pengamatan yang terletak baik di luar dan di dalam area terbatas. Tabel 2.1. di bawah ini menampilkan jadwal pelaksanaan pemantauan di area *Fuel Terminal* Tuban.

Tabel 2.1. Jadwal Pelaksanaan Pemantauan

Tanggal	Waktu	Kegiatan
18 Juli 2022	14.00-17.00 WIB	Pengamatan mamalia, avifauna dan insekta
	18.00-20.00 WIB	Pengamatan herpetofauna
19 Juli 2022	06.00-11.00 WIB	Pengamatan avifauna dan insekta
	11.00-13.00 WIB	Istirahat
	13.00-14.00 WIB	Pengamatan flora
	15.00-15.30 WIB	Pemasangan perangkap kelelawar
	15.30-17.00 WIB	Pengamatan mamalia, avifauna dan insekta
	17.00-18.30 WIB	Istirahat dan persiapan pemantauan herpetofauna
	18.30-20.00 WIB	Pemantauan herpetofauna
20 Juli 2022	06.00-07.00 WIB	Pengecekan perangkap kelelawar
	07.00-11.00 WIB	Pengamatan avifauna dan insekta
	11.00-13.00 WIB	Istirahat
	13.00-14.00 WIB	Pengamatan flora
	15.00-15.30 WIB	Pemasangan perangkap kelelawar
	15.30-17.00 WIB	Pengamatan mamalia, avifauna dan insekta
	17.00-18.30 WIB	Istirahat dan persiapan pemantauan herpetofauna
	18.30-20.00 WIB	Pemantauan herpetofauna

## 2.2. Lokasi Pengambilan Data

Pelaksanaan pemantauan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban secara konstan dilaksanakan di 11 stasiun pengamatan sejak tahun 2015. Tabel 2.2. di bawah ini menampilkan rincian lokasi pemantauan.

**Tabel 2.2. Lokasi Pemantauan**

Kode	Stasiun	Koordinat
a.	Pos Keamanan 2	06°46.539'S dan 111°57.344'E
b.	Gudang Material	06°46.630'S dan 111°57.264'E
c.	Tangki TB-T-07 dan TB-T-08	06°46.825'S dan 111°57.327'E
d.	Kolam PMK	06°46.793'S dan 111°57.509'E
e.	<i>Drain Pond</i>	06°46.717'S dan 111°57.353'E
f.	Rumah Pompa Produk	06°46.701'S dan 111°57.415'E
g.	<i>Motor Control Center</i>	06°46.651'S dan 111°57.484'E
h.	Tangki TB-03	06°46.774'S dan 111°57.213'E
i.	Kandang Rusa	06°46.515'S dan 111°57.360'E
j.	<i>Filling Shed</i>	06°46.623'S dan 111°57.581'E
k.	Masjid	06°46.469'S dan 111°57.318'E

Tiap stasiun pengamatan memiliki radius sekitar 250 meter, sehingga dapat merepresentasikan keseluruhan area *Fuel Terminal* Tuban. Gambar 2.1. di bawah ini menampilkan citra satelit stasiun pemantauan.



**Gambar 2.1. Citra Satelit Stasiun Pemantauan**

### 2.3. Alat dan Bahan

Kegiatan pemantauan dilaksanakan dengan bantuan peralatan dan bahan-bahan untuk mempermudah proses pengambilan data. Tabel 2.3. di bawah ini menampilkan alat dan bahan pemantauan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 2.3. Alat dan Bahan Pemantauan Keanekaragaman Hayati**

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Alat tulis	Mencatat hasil pengamatan
2.	Alkohol 70%	Mencegah pembusukan serangga
3.	Aspirator	Menyedot serangga kecil
4.	Binokular	Membantu pengamatan avifauna
5.	Buku panduan identifikasi avifauna	Membantu identifikasi avifauna
6.	Buku panduan identifikasi flora	Membantu identifikasi flora
7.	Buku panduan identifikasi herpetofauna	Membantu identifikasi herpetofauna
8.	Buku panduan identifikasi insekta	Membantu identifikasi insekta
9.	Buku panduan identifikasi mamalia	Membantu identifikasi mamalia
10.	<i>Snake tongs</i>	Membantu pengambilan spesimen ular
11.	Jebakan lipat	Menjebak mamalia kecil
12.	Kamera Digital SLR Canon EOS 550D	Membantu dokumentasi
13.	Kapas	Membantu pengawetan serangga
14.	Kertas papilot	Menyimpan spesimen kupu-kupu
15.	<i>Killing bottle</i>	Membantu pengawetan serangga
16.	Lampu LED Godox	Membantu pencahayaan
17.	Lembar pengamatan	Mencatat hasil pengamatan
18.	Lensa Canon EF-S18-55mm f/3.5-5.6 IS STM	Membantu dokumentasi

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
19.	Lensa Tamron AF 70-300mm f/ 4-5.6 Di LD Macro	Membantu dokumentasi
20.	Meteran lapangan 50 m	Membantu pengukuran garis transek kuadran dalam analisis vegetasi
21.	<i>Mist net</i>	Menjebak kelelawar
22.	Overall dan sepatu proyek	Melindungi tubuh
23.	Pinset	Mengambil serangga kecil
24.	Pita ukur	Mengukur keliling batang pohon
25.	Sarung tangan <i>safety</i>	Mengambil spesimen
26.	<i>Snake bag</i>	Menyimpan spesimen ular
27.	<i>Snake hook</i>	Mengambil spesimen ular
28.	Sweep net	Menangkap serangga

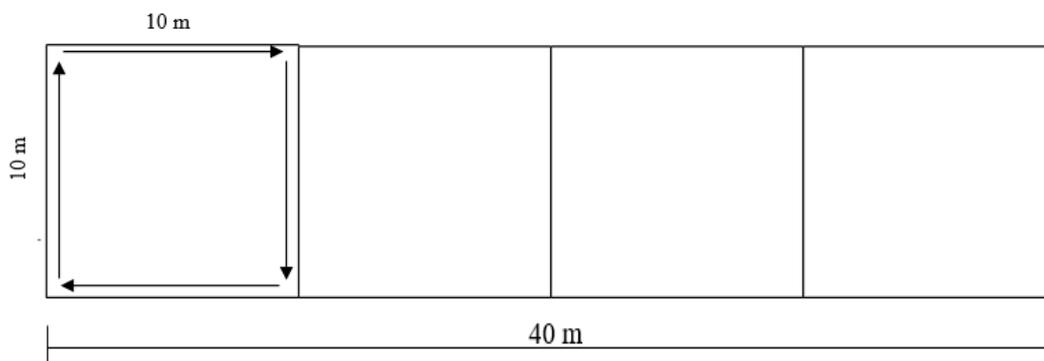
## 2.4. Metode Pengambilan Data

### 2.4.1. Flora

Pengambilan data keanekaragaman flora di area *Fuel Terminal* Tuban dilaksanakan menggunakan metode analisis vegetasi. Informasi kuantitatif terkait struktur dan komponen vegetasi suatu komunitas dapat dengan mudah diperoleh menggunakan metode analisis vegetasi (Sari *et al.*, 2018). Analisis vegetasi dilakukan di 11 stasiun sebagai wilayah yang dianggap representatif dengan metode *purposive sampling*. Pelaksanaan analisis vegetasi flora darat berfokus pada tegakan pohon. Dengan kata lain, tumbuhan dengan kategori lain tidak diamati.

Metode sampling flora yang dilaksanakan berpedoman pada Martiningsih, *et al.* (2015), yaitu jalur transek ditarik tegak lurus dengan garis tanah. Setiap plot dibuat secara lurus. Tiap stasiun pengamatan diambil sebanyak 4 plot dan penarikan garis sepanjang 40 m. Setiap plot berukuran 10×10 m yang digunakan untuk melakukan pengamatan pohon. Pohon yang berada di luar area plot pengamatan tetap diukur dan dimasukkan ke dalam pencatatan untuk keperluan inventarisasi.

Gambar 2.2. di bawah ini menampilkan ilustrasi garis transek kuadran (segi empat) untuk pengamatan jenis pohon di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 2.2. Ilustrasi Garis Transek Kuadran**

Pengukuran diameter batang dilaksanakan setinggi dada (DBH= *Diameter Breast Height*) atau setinggi 1,3 m dari permukaan tanah menggunakan meteran ukur. Cara pengukuran DBH menurut Martiningsih *et al.*, (2015), yaitu:

1. Dilakukan pencatatan setiap nama pohon, pengukuran diameter batang setinggi 1,3 m dari permukaan tanah.
2. Melilitkan pita pengukur pada batang pohon, dengan posisi pita sejajar untuk semua arah. Kemudian, dilakukan pencatatan seluruh batang pohon yang diukur.

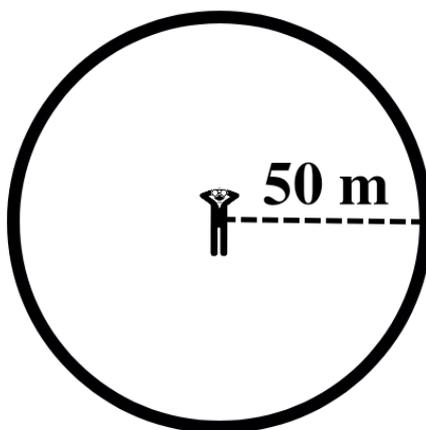
Setelah dilaksanakan pengukuran diameter batang pohon, kemudian dilakukan pengambilan gambar spesimen flora menggunakan kamera digital. Hal ini bertujuan untuk memudahkan identifikasi jenis pohon. Identifikasi flora di area *Fuel Terminal* Tuban dilakukan dengan berpedoman pada buku *Trees Commonly Cultivated in Southeast Asia* (Jensen, 1999), *Plant Resources of Southeast Asia-Timber Trees: Minor Commercial Timbers* (Lemmens *et al.*, 1995), dan *Guide to the Naturalized and Invasive Plants of Southeast Asia* (Witt, 2017). Gambar 2.3. di bawah ini menampilkan proses pengukuran diameter batang pohon.



**Gambar 2.3. Pengukuran Diameter Batang Pohon**

#### **2.4.2. Avifauna**

Keanekaragaman avifauna di area *Fuel Terminal* Tuban didata menggunakan metode *point count*. Metode *point count* merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menilai perubahan populasi avifauna seiring dengan adanya perubahan lingkungan (Hostetler & Main, 2021). Penggunaan metode ini dilatar belakangi oleh adanya pemantauan keanekaragaman avifauna di area *Fuel Terminal* Tuban secara berkala sejak tahun 2015, sehingga data fluktuasi populasi burung dapat diperoleh dengan mudah. Gambar 2.4. di bawah ini menampilkan ilustrasi metode *point count*.



**Gambar 2.4. Ilustrasi Metode Point Count**

Pengamatan keanekaragaman avifauna di area *Fuel Terminal* Tuban dilaksanakan menggunakan 11 stasiun pengamatan yang secara umum dikelilingi oleh vegetasi semak, herba, dan pohon yang sesuai bagi burung untuk mencari makan, bertengger, maupun bersarang. Terdapat interval pengambilan data selama 20 menit pada tiap stasiun, 200 meter jarak antara tiap stasiun, serta terdapat radius pengamatan yang konsisten sebesar 50 meter di tiap stasiun pengamatan yang dikenal dengan *bullseye* (Hamel *et al.*, 1996). Pelaksanaan pemantauan pada pagi dan sore hari disesuaikan dengan waktu burung keluar sarang untuk mencari makan dan pulang kembali menuju sarang untuk menyimpan energi (Syahputra *et al.*, 2017). Identifikasi spesies avifauna yang dijumpai baik secara langsung (visual) dan secara tidak langsung (suara) dilakukan menggunakan buku Seri Panduan Lapangan Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (MacKinnon *et al.*, 2010) dan buku *A Photographic Guide to the Birds of Indonesia* (Strange, 2001). Pendataan dilaksanakan tanpa melakukan penangkapan untuk menghindari adanya respon stres pada burung (Huber *et al.*, 2021). Gambar 2.5. di bawah ini menampilkan proses pemantauan keanekaragaman avifauna di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 2.5. Pemantauan Keanekaragaman Avifauna**

### 2.4.3. Herpetofauna

Data kelimpahan dan distribusi herpetofauna diperoleh dengan melakukan pemantauan menggunakan metode aktif jenis *Visual Encounter Survey* (VES). Metode aktif adalah metode yang menyangkut pencarian secara langsung, antara lain dengan melakukan penangkapan baik menggunakan tangan maupun peralatan (Yanuafeza *et al.*, 2012). Sedangkan, VES adalah cara cepat untuk menyatukan keragaman reptil dan amfibi di satu tempat, yang dilakukan dengan menggabungkan area yang ditentukan dan mencatat keberadaan herpetofauna yang ditemukan selama penyisiran. Selain itu, data keanekaragaman herpetofauna juga dikumpulkan dengan observasi akustik, karena perbedaan suara jenis anura (katak dan kodok) dan keunikan karakteristiknya dapat diidentifikasi dengan mudah (Kusrini, 2013). Gambar 2.6. di bawah ini menampilkan proses pemantauan keanekaragaman herpetofauna di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 2.6. Pemantauan Keanekaragaman Herpetofauna**

Secara umum waktu aktivitas herpetofauna dibagi menjadi dua, yaitu diurnal (aktivitas pada siang hari) dan nokturnal (aktivitas pada malam hari) (Das, 2010). Pengamatan herpetofauna dilakukan pada malam hari pukul 18.00 – 21.00 WIB, karena pada waktu tersebut hewan diurnal beristirahat dan hewan nokturnal keluar dari tempat persembunyiannya. Terdapat 11 stasiun pemantauan, yaitu Pos Keamanan 2, Gudang Material, Tangki TB-T-07 dan TB-T-08, Kolam PMK, *Drain*

*Pond*, Rumah Pompa Produk, *Motor Control Center* (MCC), Tangki TB-T-03, Kandang Rusa, *Filling Shed*, dan Masjid. Pemantauan dilakukan dengan menyusuri semak belukar, pepohonan, puing-puing, genangan air dan tembok di semua stasiun.

Data yang dikumpulkan meliputi jumlah dan jenis individu yang dijumpai. Proses identifikasi jenis herpetofauna dilakukan dengan menggunakan buku panduan identifikasi herpetofauna, yaitu *Amfibi Jawa dan Bali* (Iskandar, 1998), *Field Guide to the Reptiles of South-East Asia* (Das, 2010), dan *Nature Guide Snakes and Other Reptiles and Amphibians* (Kindersley, 2014). Karena keterbatasan untuk memotret herpetofauna di lapangan, maka juga dilakukan pengambilan herpetofauna untuk dipotret di luar area agar menghasilkan foto yang representatif.

#### 2.4.4. Insekta

Pemantauan keanekaragaman serangga di area *Fuel Terminal* Tuban dilaksanakan menggunakan metode aktif dengan bantuan *sweep net*. Metode aktif adalah metode yang dilakukan dengan mengamati dan menangkap beberapa serangga untuk proses identifikasi serta inventarisasi. Pada saat melakukan tahap inventarisasi, serangga yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol yang berisi kapas yang telah diberi alkohol 70 % dengan tujuan agar serangga mati tanpa mengalami pembusukan. Setelah serangga mati kemudian dimasukkan ke dalam kertas papilot. Serangga yang telah mati kemudian dilakukan penyimpanan menggunakan kertas papilot, dengan harapan sisik sayap (kupu-kupu) tetap terjaga untuk digunakan sebagai kunci identifikasi. Selanjutnya, proses identifikasi serangga dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi *The butterfly handbook* oleh Miller & Miller 2004 dan *Hymenoptera of the world* oleh Goulet & Huber 1993. Gambar 2.7. di bawah ini menampilkan proses penangkapan serangga menggunakan *sweep net* di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 2.7. Penangkapan Serangga Menggunakan *Sweep Net***

#### **2.4.5. Mamalia**

Data keanekaragaman mamalia diperoleh dengan melakukan pengamatan menggunakan beberapa metode yang dibedakan secara spesifik berdasarkan ukuran tubuhnya. Pengamatan mamalia dilakukan di 11 stasiun pengamatan yang ditentukan di area *Fuel Terminal* Tuban. Metode pengamatan mamalia di kawasan *Fuel Terminal* Tuban secara khusus diklasifikasikan menjadi mamalia kecil, mamalia sedang, dan mamalia besar. Keberadaan genus *Homo* (manusia) diabaikan dalam proses pendataan.

Pengamatan mamalia kecil meliputi Chiroptera (mamalia terbang) dan mamalia terestrial dengan berat kurang dari 500 gram dilakukan dengan pemasangan perangkap. Perangkap mamalia terbang yang digunakan berupa *mist net* yang terdiri dari dua tiang setinggi 4 meter, *mist net* dengan ukuran 2,5 x 8,5 meter, dan tambang nilon. Pemasangan perangkap *mist net* dilakukan di beberapa stasiun pemantauan pada pukul 16.00-17.00 WIB, dan diperiksa kembali keesokan harinya pada pukul 06.00 -07.00 WIB. Mamalia terbang yang tertangkap di *mist net* kemudian dicatat, difoto, dan dilepasliarkan kembali. Di sisi lain, mamalia kecil yang termasuk golongan mamalia terestrial seperti tikus, tupai dan mencit diamati

dengan menggunakan metode visual. Keseluruhan mamalia kecil yang berhasil dijumpai kemudian difoto untuk identifikasi. Selanjutnya, untuk pengamatan mamalia berukuran sedang yang mencakup semua jenis mamalia darat dengan berat lebih dari 500 gram, dilakukan dengan menggunakan perangkap besi kecuali bagi kucing. Perangkap besi tersebut diisi menggunakan daging dan buah-buahan sebagai umpan untuk menarik perhatian. Sementara itu, pemantauan mamalia besar dilakukan dengan metode visual berupa pengamatan secara langsung. Gambar 2.8. di bawah ini menampilkan perangkap mamalia yang dipasang di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 2.8. Perangkap Mamalia**

## **2.5. Metode Pengolahan Data**

### **2.5.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )**

Indeks keanekaragaman hayati merupakan indeks yang menunjukkan komposisi dari suatu komunitas dan kestabilan ekosistem. Ekosistem yang stabil berdampak pada keragaman spesies yang baik. Indeks Shannon-Wiener merupakan indeks keragaman yang populer digunakan untuk kalkulasi keanekaragaman hayati suatu komunitas (Indriyanto, 2012). Keanekaragaman flora dan fauna di *Fuel Terminal* Tuban dikalkulasi dengan rumus indeks Shannon-Wiener sebagai berikut:

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

Keterangan:

$H'$  = indeks keanekaragaman Shannon

$p_i$  =  $n_i / N$ , perbandingan antara jumlah individu spesies ke-i dengan jumlah total individu

$n_i$  = jumlah suatu jenis

$N$  = jumlah total individu yang teramati

Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) yang diperoleh melalui pengolahan data kemudian diinterpretasikan dengan merujuk kepada 5 kategori yang ada. Tabel 2.4. di bawah ini menampilkan kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dalam Wiedarti *et al.*, (2018).

**Tabel 2.4. Kriteria Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener**

Nilai $H'$	Keterangan
$H' \geq 3.0$	Sangat Tinggi
$2.0 \leq H' < 3.0$	Tinggi
$1.5 \leq H' < 2.0$	Sedang
$1.0 \leq H' < 1.5$	Rendah
$H' < 1.0$	Sangat Rendah

### 2.5.2. Indeks Nilai Penting Flora (INP)

Nilai penting merupakan penjumlahan dari kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif, yang berkisar antara 0% sampai 300% (Oktaviani *et al.*, 2017). Total nilai penting yang diperoleh memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan dalam komunitasnya.

Rumus INP sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan jenis } (D_i) = \frac{\text{Jumlah pohon satu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan relatif } (Dr) = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi (F}_i\text{)} &= \frac{\text{Jumlah Petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}} \\ \text{Frekuensi relatif (Fr)} &= \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Dominasi (C}_i\text{)} &= \frac{\text{Luas basal area suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}} \\ \text{Dominasi relatif (Cr)} &= \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Total dominansi seluruh jenis}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{INP} = \text{Dr} + \text{Fr} + \text{Cr}$$

### 2.5.3. Indeks Kekayaan Jenis (R)

Indeks kekayaan jenis berfungsi untuk mengetahui jumlah jenis (spesies) dalam suatu komunitas, dimana semakin banyak jumlah jenis yang ditemukan dalam komunitas maka semakin tinggi pula indeks kekayaan jenisnya (Magurran, 1988). Indeks kekayaan jenis dihitung menggunakan rumus Margalef dengan rumus sebagai berikut:

$$R = S - 1 / \ln(N)$$

Keterangan:

R = Indeks Kekayaan Jenis (*Index of Richness*)

S = Jumlah jenis yang ditemukan

N = Jumlah total individu yang ditemukan

Nilai indeks kekayaan (R) yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan merujuk kepada 3 kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Tabel 2.5. di bawah ini menampilkan kriteria nilai indek kekayaan Margalef dalam Magurran (1988).

**Tabel 2.5. Kriteria Nilai Indeks Kekayaan Margalef**

Nilai R	Keterangan
$R < 3.5$	Rendah
$3.5 \leq R \leq 5.0$	Sedang
$R > 5.0$	Tinggi

#### 2.5.4. Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis menentukan tingkat kemerataan individu suatu jenis pada suatu komunitas. Apabila nilai E mendekati 1, maka kemerataannya semakin tinggi dan dapat diinterpretasikan bahwa tidak ada suatu jenis yang mendominasi (Wahyuningsih *et al.*, 2019). Indeks kemerataan jenis dikalkulasi dengan rumus sebagai berikut:

$$E = H'/\ln(N)$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon

N = Jumlah total individu

Nilai indeks kemerataan jenis (E) yang diperoleh dari hasil analisis data kemudian diinterpretasikan dengan merujuk kepada 3 kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Tabel 2.6. di bawah ini menampilkan kriteria nilai indeks kemerataan dalam Wahyuningsih *et al.* (2019).

**Tabel 2.6. Kriteria Nilai Indeks Kemerataan**

Nilai E	Keterangan
$E < 0,31$	Rendah
$0,3 > E > 1$	Sedang
$E > 1$	Tinggi

#### 2.5.5. Indeks Dominansi (D)

Indeks dominansi menentukan tingkat dominansi suatu jenis pada suatu komunitas. Apabila nilai D kurang dari 0,5, maka tidak ada suatu jenis yang sangat mendominasi. Rumus kalkulasi nilai indeks dominansi Simpson, yaitu:

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s [n_i/N]^2}$$

Keterangan :

D : Indeks dominansi

$n_i$  : Jumlah individu genus ke-i

N : Jumlah total individu

Nilai indeks dominansi (D) yang diperoleh dari hasil analisis data kemudian diinterpretasikan dengan merujuk kepada 2 kategori yang ada. Tabel 2.7. di bawah ini menampilkan kriteria nilai indeks dominansi Simpson dalam Munthe *et al.* (2012).

**Tabel 2.7. Kriteria Nilai Indeks Dominansi**

Nilai D	Keterangan
$0 < D \leq 0,5$	Tidak ada spesies yang mendominasi
$0,5 < D < 1$	Terdapat spesies yang mendominasi

## 2.6. Status Konservasi Flora dan Fauna

Keberadaan flora dan fauna yang berhasil dijumpai kemudian dilakukan analisis status konservasinya berdasarkan IUCN *Red List*, *Checklist of CITES Species*, dan Peraturan Menteri Lingkungan dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.106 tahun 2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi.

### 2.6.1. IUCN *Red List*

*International Union for Conservation of Nature* (IUCN) merupakan organisasi konservasi sumber daya alam terbesar di dunia. Sejak tahun 1964, IUCN telah menetapkan indikator yang dikenal dengan IUCN *Red List* dengan tujuan untuk memberikan sumber informasi yang komprehensif tentang kondisi keanekaragaman hayati dan ancaman kepunahan yang dapat dialami oleh spesies flora dan fauna. Tabel 2.8. di bawah ini menampilkan kategori IUCN *Red List*.

Tabel 2.8. Kategori IUCN *Red List*

Kategori IUCN <i>Red List</i>	Keterangan
<i>Extinct</i> (EX)	Tidak ada keraguan lagi bahwa individu terakhir sudah mati
<i>Extinct in the Wild</i> (EW)	Populasi atau individu yang diketahui hanya dapat dijumpai di penangkaran atau dalam populasi naturalisasi di luar habitat asli
<i>Critically Endangered</i> (CD)	Menghadapi ancaman kepunahan yang sangat serius
<i>Endangered</i> (EN)	Menghadapi ancaman serius akan kepunahan dalam waktu dekat
<i>Vulnerable</i> (VU)	Berisiko tinggi segera menghadapi kepunahan di alam
<i>Near Threatened</i> (NT)	Mendekati kategori terancam dalam waktu dekat
<i>Least Concern</i> (LC)	Tidak terancam
<i>Data Deficient</i> (DD)	Tidak ada informasi yang mencukupi terkait distribusi dan status populasi

### 2.6.2. Checklist of CITES Species

CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) merupakan perjanjian internasional antar negara yang disusun berdasarkan resolusi sidang anggota *World Conservation Union* tahun 1963 dan bertujuan untuk menjamin bahwa perdagangan tumbuhan dan satwa liar tidak mengancam keberlangsungan hidupnya di alam. Hingga pada tahun 2022, CITES melindungi lebih dari 38.700 spesies yang meliputi 5.950 spesies fauna dan 32.800 spesies flora. Perjanjian ini disetujui oleh 184 negara, termasuk dengan Indonesia yang telah bergabung sejak tahun 1978. Tabel 2.9. di bawah ini menampilkan kategori CITES.

Tabel 2.9. Kategori CITES

Kategori CITES	Keterangan
<i>Appendix I</i>	Spesies yang langka atau terancam punah
<i>Appendix II</i>	Spesies yang tidak langka atau terancam punah pada saat ini. Namun, dapat terancam punah bila diperdagangkan secara berlanjut tanpa adanya regulasi.
<i>Appendix III</i>	Spesies yang tidak terancam punah namun dilindungi di negara tertentu

### 2.6.3. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106 Tahun 2018

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi merupakan upaya perlindungan dari pemerintah terhadap kelestarian lingkungan, khususnya pada keanekaragaman hayati. Terciptanya peraturan ini tidak luput dari peran Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sebagai otoritas keilmuan dalam mempertimbangkan jenis flora dan fauna yang dilindungi dan tidak dilindungi. Terdapat 116 spesies flora dan 787 spesies fauna yang dilindungi dalam peraturan ini. Kegiatan pengawetan dan pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa dilindungi yang tercantum dalam peraturan ini hanya boleh dilakukan dalam pengawasan dan pembinaan oleh Menteri.

## BAB III

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1. Pemantauan Flora

Vegetasi adalah salah satu komponen biotik yang menghuni habitat tertentu seperti hutan, padang ilalang, semak belukar, dan lain lain. Struktur serta komponen vegetasi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh komponen ekosistem lainnya yang saling berinteraksi, sehingga vegetasi dapat tumbuh alami karena hasil keterkaitan dengan komponen abiotik dan biotik, seperti aktivitas manusia (antropogenik). Keanekaragaman tumbuhan dalam suatu vegetasi menunjukkan berbagai komposisi baik variasi dalam bentuk, struktur atau morfologi, warna, jumlah, dan sifat lain dari tumbuhan di suatu daerah (Azizah *et al.*, 2016).

### 3.1.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis ( $R$ ), Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ), dan Indeks Dominansi ( $D$ ) Flora

*Fuel Terminal* Tuban memiliki indeks keanekaragaman ( $H'$ ) yang termasuk kategori tinggi berdasarkan penghitungan Shannon-Wiener, yakni sebesar 3,12. Indeks tersebut tergolong tinggi untuk area vegetasi yang didominasi oleh tumbuhan hasil introduksi. Nilai  $H'$  pada tahun 2022 ini menunjukkan bahwa spesies yang terdapat di *Fuel Terminal* Tuban beragam, sehingga interaksi dengan komponen dalam ekosistem yang cukup baik. Tabel 3.1. di bawah ini menampilkan hasil analisis indeks  $H'$ ,  $R$ ,  $E$ , dan  $D$  flora di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.1. Indeks  $H'$ ,  $R$ ,  $E$ , dan  $D$  Flora**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	$H'$
1.	<i>Adonidia merrillii</i>	Palem putri	Arecaceae	11	0.02	0.00	0.07
2.	<i>Albizia chinensis</i>	Sengon	Fabaceae	1	0.00	0.00	0.01
3.	<i>Albizia lebbek</i>	Terisi	Fabaceae	4	0.01	0.00	0.03

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
4.	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	121	0.18	0.03	0.31
5.	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	Annonaceae	4	0.01	0.00	0.03
6.	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Moraceae	2	0.00	0.00	0.02
7.	<i>Averrhoa carambola</i>	Belimbing	Oxalidaceae	33	0.05	0.00	0.15
8.	<i>Azadirachta indica</i>	Nimba	Meliaceae	29	0.04	0.00	0.14
9.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	5	0.01	0.00	0.04
10.	<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	Apocynaceae	15	0.02	0.00	0.09
11.	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	6	0.01	0.00	0.04
12.	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	Moraceae	2	0.00	0.00	0.02
13.	<i>Filicium decipiens</i>	Kerai payung	Sapindaceae	7	0.01	0.00	0.05
14.	<i>Lannea coromandelica</i>	Jaranan	Anacardiaceae	1	0.00	0.00	0.01
15.	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Fabaceae	15	0.02	0.00	0.09
16.	<i>Mangifera indica kv. Manalagi</i>	Mangga manalagi	Anacardiaceae	6	0.01	0.00	0.04
17.	<i>Mangifera indica kv. Apel</i>	Mangga apel	Anacardiaceae	15	0.02	0.00	0.09
18.	<i>Mangifera Indica kv. Arumanis</i>	Mangga arumanis	Anacardiaceae	10	0.01	0.00	0.06
19.	<i>Mangifera indica kv. Gadung</i>	Mangga gadung	Anacardiaceae	78	0.12	0.01	0.25
20.	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	13	0.02	0.00	0.08
21.	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	Sapotaceae	4	0.01	0.00	0.03

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
22.	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu	Rubiaceae	8	0.01	0.00	0.05
23.	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	Muntingiaceae	5	0.01	0.00	0.04
24.	<i>Nauclea orientalis</i>	Gempol	Rubiaceae	13	0.02	0.00	0.08
25.	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam belanda	Fabaceae	43	0.06	0.00	0.18
26.	<i>Platyclusus orientalis</i>	Cemara kipas	Cupressaceae	19	0.03	0.00	0.10
27.	<i>Monoon longifolium</i>	Glodokan tiang	Annonaceae	15	0.02	0.00	0.09
28.	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	15	0.02	0.00	0.09
29.	<i>Syzygium myrtifolium</i>	Pucuk merah	Myrtaceae	6	0.01	0.00	0.04
30.	<i>Syzygium samarangense</i>	Jambu air	Myrtaceae	11	0.02	0.00	0.07
31.	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	3	0.00	0.00	0.02
32.	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	16	0.02	0.00	0.09
33.	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palem ekor tupai	Arecaceae	3	0.00	0.00	0.02
34.	<i>Tabebuia aurea</i>	Tabebuia kuning	Bignoniaceae	3	0.00	0.00	0.02
35.	<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	Euphorbiaceae	1	0.00	0.00	0.01
36.	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	Sapotaceae	30	0.04	0.00	0.14
37.	<i>Durio zibethinus</i> kv. Musang king	Durian musang king	Malvaceae	50	0.07	0.01	0.19
38.	<i>Dimocarpus longan</i> kv. Merah	Kelengkeng merah	Sapindaceae	20	0.03	0.00	0.10

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
39.	<i>Artocarpus heterophyllus</i> x <i>integer</i>	Nangkadak	Moraceae	10	0.01	0.00	0.06
40.	<i>Lansium parasiticum</i>	Duku	Meliaceae	10	0.01	0.00	0.06
41.	<i>Bouea macrophylla</i>	Gandaria	Anacardiaceae	6	0.01	0.00	0.04
<b>Total</b>				<b>669</b>	<b>1.00</b>	<b>0.07</b>	<b>3.12</b>
<b>H'</b>				<b>3.12</b>			
<b>D</b>				<b>0.07</b>			
<b>E</b>				<b>0.84</b>			
<b>R</b>				<b>6.15</b>			

Tingginya nilai H' didukung oleh banyaknya spesies dan jumlah individu yang dijumpai di *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2022. Sebanyak 41 spesies dengan total individu 669 pohon yang dijumpai. Posisi pertama spesies yang mendominasi ialah trembesi (*Samanea saman*) sebanyak 121 individu. Pohon trembesi dapat ditemui di delapan stasiun. Posisi kedua yang mendominasi ialah pohon mangga gadung *Mangifera indica* kv. Gadung, sebanyak 78 individu. Pohon mangga gadung dapat dijumpai di empat stasiun lokasi pengamatan. Selanjutnya, indeks kekayaan jenis vegetasi (R) di *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2022 sebesar 6,15. Menurut Magurran (1988), angka tersebut menandakan kekayaan jenis yang tinggi di suatu area. Hal ini dibuktikan dengan total jumlah spesies dan individu yang ditemukan di seluruh stasiun pengamatan pada tahun 2022. Tingginya indeks R ini menunjukkan bahwa spesies dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan *Fuel Terminal* Tuban. Kemudian, indeks kemerataan jenis (E) pada tahun 2022 sebesar 0,84. Indeks tersebut termasuk dalam kategori kemerataan jenis tingkat sedang. Meski demikian, angka indeks mendekati angka satu yang berarti setiap spesies terdistribusi merata. Indeks dominansi jenis (D) pada tahun 2022

sebesar 0,07. Menurut Odum (1996) angka indeks tersebut jauh dari angka satu dan tergolong rendah. Angka indeks dominansi jenis yang menjauhi angka satu menandakan tidak ada spesies yang terlalu mendominasi spesies lain dalam suatu komunitas (Odum, 1996). Gambar 3.1. di bawah ini menampilkan vegetasi pohon trembesi (*Samanea saman*) yang memiliki tajuk rindang.



**Gambar 3.1. Vegetasi Pohon Trembesi (*Samanea saman*)**

Spesies yang jumlah total individunya tertinggi adalah pohon trembesi (*S. saman*). Total individu yang ditemukan sebanyak 121 individu dan ditemukan pada delapan stasiun pengamatan. Area *Fuel Terminal* Tuban diketahui sangat padat akan aktivitas manusia menggunakan kendaraan bermotor serta pengisian tangki bahan bakar. Program *Fuel Terminal* Tuban dalam penanaman pohon trembesi merupakan upaya untuk mengurangi polusi udara. Pohon trembesi dapat menyerap karbondioksida hingga  $15,87 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ . Selain itu, bentuk tajuk seperti payung dapat memberikan naungan yang baik bagi para pekerja di dalam area *Fuel Terminal* Tuban (Mansur & Pratama, 2012).

### 3.1.2. Distribusi Flora di Setiap Stasiun Pemantauan

Setiap stasiun memiliki perjumpaan spesies yang berbeda-beda. Beberapa spesies sengaja diintroduksi dan ditanam di stasiun tertentu sebagai tumbuhan

pembatas wilayah, seperti pohon trembesi dan tanjung. Beberapa stasiun padat akan aktivitas kendaraan bermotor serta antropogenik. Oleh karenanya, fungsi lainnya penanaman spesies tertentu sebagai tanaman hias, penghasil buah, peneduh, serta penyerap polusi udara yang baik. Tabel 3.2. di bawah ini menampilkan distribusi flora di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.2. Distribusi Flora di Setiap Stasiun Pemantauan**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
1.	<i>Adonidia merrillii</i>	Palem putri										✓		
2.	<i>Albizia chinensis</i>	Sengon								✓				
3.	<i>Albizia lebbek</i>	Terisi								✓				
4.	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
5.	<i>Annona muricata</i>	Sirsak												✓
6.	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka								✓				
7.	<i>Averrhoa carambola</i>	Belimbing										✓		
8.	<i>Azadirachta indica</i>	Nimba			✓				✓	✓			✓	
9.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut								✓		✓		✓
10.	<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	✓											
11.	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng						✓						
12.	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin												✓
13.	<i>Filicium decipiens</i>	Kerai payung										✓		
14.	<i>Lannea coromandelica</i>	Jaranan											✓	
15.	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro							✓					

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
16.	<i>Mangifera indica</i> kv. Manalagi	Mangga manalagi			✓							✓		
17.	<i>Mangifera indica</i> kv. Apel	Mangga apel										✓		
18.	<i>Mangifera Indica</i> kv. Arumanis	Mangga arumanis										✓		
19.	<i>Mangifera indica</i> kv. Gadung	Mangga gadung					✓	✓				✓		✓
20.	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	✓									✓		
21.	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila										✓		
22.	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu												✓
23.	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen		✓							✓			
24.	<i>Nauclea orientalis</i>	Gempol										✓		
25.	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam belanda				✓	✓	✓				✓		
26.	<i>Platycladus orientalis</i>	Cemara kipas												✓
27.	<i>Monoon longifolium</i>	Glodokan tiang										✓		✓
28.	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji				✓	✓							
29.	<i>Syzygium myrtifolium</i>	Pucuk merah										✓		
30.	<i>Syzygium samarangense</i>	Jambu air					✓					✓		
31.	<i>Tabebuia aurea</i>	Tabebuia kuning	✓											
32.	<i>Carica papaya</i>	Pepaya		✓	✓	✓					✓			

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
33.	<i>Tectona grandis</i>	Jati							✓	✓				
34.	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palem ekor tupai												✓
35.	<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	✓											
36.	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	✓											
37.	<i>Durio zibethinus</i> kv. Musang king	Durian musang king	✓											
38.	<i>Dimocarpus longan</i> kv. Merah	Kelengkeng merah	✓											
39.	<i>Artocarpus heterophyllus</i> x <i>integer</i>	Nangkadak	✓											
40.	<i>Lansium parasiticum</i>	Duku	✓											
41.	<i>Bouea macrophylla</i>	Gandaria	✓											

#### a. Pos Keamanan 2

Pada stasiun Pos Keamanan 2 dijumpai sebanyak 11 spesies pohon. Di antaranya pohon trembesi, bintaro, tabebuia kuning, sawo kecil, jarak pagar, tanjung, durian musang king, kelengkeng merah, nangkadak, duku, dan gandaria. Pada tahun 2022, terdapat program penanaman pohon di *Fuel Terminal* Tuban di antaranya, durian musang king, kelengkeng merah, nangkadak, serta pohon duku. Pos keamanan 2 adalah salah satu stasiun yang padat akan aktivitas manusia, oleh karenanya beberapa spesies tersebut merupakan usaha yang sesuai untuk penanaman dengan fungsi peneduh, penghasil buah, serta penyerap polusi udara.

**b. Gudang Material**

Di stasiun Gudang Material dijumpai sebanyak 3 spesies. Di antaranya ialah pohon trembesi, kersen, serta pepaya. Pohon trembesi merupakan individu terbanyak di stasiun ini, sehingga tajuk cenderung teduh. Di stasiun ini juga dijumpai ular pucuk yang sedang hinggap di pohon kersen.

**c. Tangki TB-T-07 & TB-T-08**

Di stasiun ini jumlah spesies cenderung sedikit yang dijumpai. Hal ini dikarenakan beberapa pohon sudah ditebang untuk berbagai keperluan. Sebanyak 4 spesies pohon yang dijumpai pada tahun 2022. Di antaranya trembesi, nimba, pepaya, serta mangga manalagi. Mangga manalagi yang dijumpai hanya satu individu.

**d. Kolam PMK**

Kolam PMK merupakan stasiun dengan sedikit aktivitas manusia. Namun terdapat tempat parkir untuk truk pemadam kebakaran. Di stasiun ini hanya tiga spesies yang dijumpai. Di antaranya pohon asam belanda, pepaya, serta jambu biji.

**e. Drain Pond**

*Drain Pond* memiliki beberapa jumlah spesies yang mengelilingi. Sebanyak empat spesies yang ditanam di stasiun *Drain Pond*. Di antaranya ialah pohon asam belanda, mangga gadung, jambu biji serta jambu air.

**f. Rumah Pompa**

Rumah Pompa memiliki enam spesies yang dijumpai. Di antaranya pohon trembesi, nimba, asam belanda, pohon jati, lamtoro, serta mangga gadung.

**g. Motor Control Center (MCC)**

Stasiun MCC berdekatan dengan rumah pompa. Sehingga spesies yang dijumpai turut lebih beragam jika dibandingkan vegetasi di stasiun lain.

Sebanyak spesies yang dijumpai di stasiun MCC. Di antaranya ialah pohon sengon, terisi, trembesi, cemara laut, nimba serta pohon jati.

#### **h. Tangki TB-T-03**

Pada area Tangki TB-T-03 cenderung sedikit jumlah spesies yang ditemui, yakni hanya 3 spesies. Di antaranya ialah pohon trembesi, pohon kersen, serta pepaya. Di stasiun ini juga dijumpai tanaman bugenvil, namun tidak memenuhi syarat sebagai vegetasi pohon karena tingginya yang kurang dari 1,5 meter. Sehingga bugenvil tidak termasuk dalam kalkulasi Shannon-Wiener.

#### **i. Kandang Rusa**

Stasiun pengamatan di kandang rusa cenderung sangat beragam spesies yang ditanam. Di stasiun ini kecenderungan pohon yang ditanam adalah jenis pohon penghasil buah yang dapat dikonsumsi manusia. Sebanyak 16 spesies dijumpai pada tahun 2022. Di antaranya ialah pohon trembesi, kerai payung, cemara laut, palem putri, mangga manalagi, mangga apel, mangga arumanis, mangga gadung, sawo kecil, sawo manila, gempol, asam belanda, glodokan tiang, pucuk merah, serta jambu air. Lahan yang luas di dekat kandang rusa baik untuk ditanam berbagai jenis tumbuhan, utamanya tumbuhan penghasil buah.

#### **j. *Filling Shed***

*Filling Shed* atau stasiun pengisian bahan bakar memiliki kecenderungan vegetasi dengan keragaman yang rendah. Hal ini dikarenakan *Filling shed* membutuhkan lahan yang luas sebagai area yang padat akan aktivitas manusia serta kendaraan bermotor, seperti truk tangki bahan bakar. Hanya tiga spesies yang dijumpai pada tahun 2022. Di antaranya pohon trembesi, pohon nimba, serta jaranan. Pohon trembesi dan jaranan berada di tepian area *Filling Shed*, karena difungsikan sebagai pohon pembatas wilayah.

### k. Masjid

Masjid merupakan stasiun terakhir pengamatan flora maupun fauna. Di stasiun ini tentunya sangat padat akan aktivitas manusia untuk beribadah serta berdekatan dengan pemukiman rumah dinas. Oleh karenanya, tumbuhan yang ditanam cenderung jenis pohon penghasil buah-buahan serta pembatas wilayah. Di antaranya pohon sirsak, mengkudu, mangga gadung, cemara laut, beringin, glodokan tiang, palem ekor tupai, dan cemara kipas.

#### 3.1.3. Indeks Nilai Penting Flora

Indeks nilai penting (INP) menggambarkan peranan suatu jenis vegetasi terhadap suatu ekosistem. INP diperoleh dari jumlah kerapatan relatif (Dr), frekuensi relatif (Fr) dan dominansi atau penutupan relatif (Cr) (Oktaviani *et al.*, 2017). Semakin tinggi nilai INP menunjukkan tingkat penguasaan terhadap ekosistem dan sebaliknya (Hidayat *et al.*, 2017). Nilai INP total pada *Fuel Terminal* Tuban termasuk dalam kategori tinggi, yaitu sebesar 300. INP yang tinggi menandakan seluruh spesies memiliki peranan penting masing-masing di area tumbuhnya. Nilai INP yang tinggi juga berkaitan dengan nilai keanekaragaman ( $H'$ ) yang tinggi. Tabel 3.3. di bawah ini menampilkan hasil analisis indeks nilai penting flora.

**Tabel 3.3. Indeks Nilai Penting Flora**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	ni	Dr	Fr	Cr	INP
1.	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	67	67.68	40	98.59	206.27
2.	<i>Azadirachta indica</i>	Nimba	1	1.01	20	0.09	21.10
3.	<i>Mangifera indica kv. Manalagi</i>	Mangga manalagi	3	3.03	10	0.05	13.08
4.	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	18	18.18	10	0.90	29.08

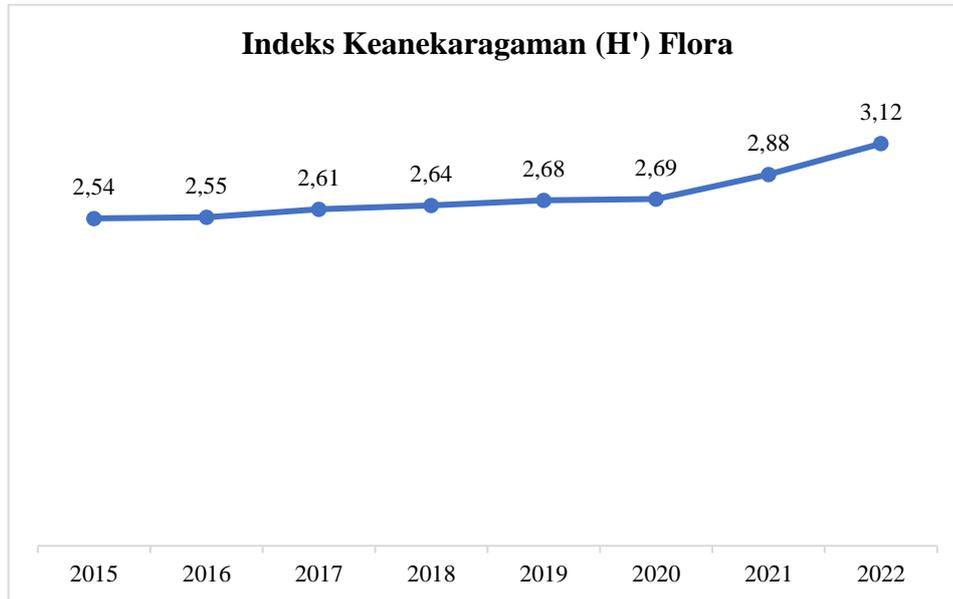
No.	Nama Latin	Nama Indonesia	ni	Dr	Fr	Cr	INP
5.	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	10	10.10	20	0.36	30.47
<b>Total</b>			<b>99</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa *Samanea saman* atau pohon trembesi memiliki INP tertinggi yakni 206,27. Pohon trembesi merupakan pohon peneduh dan penyerap polusi udara seperti karbondioksida (CO<sub>2</sub>) (Mansur & Pratama, 2012). Ditinjau dari aktivitas di area *Fuel Terminal* Tuban yang dipadati oleh kendaraan bermotor, pembangunan tangki bahan bakar, serta aktivitas manusia lainnya, program penanaman pohon trembesi dapat mengurangi tingkat polusi di udara. Menurut Indriani *et al.* (2021) pohon trembesi dapat menyerap CO<sub>2</sub> hingga 28,5 ton setiap tahunnya. Hal tersebut dapat mendukung kesehatan para pekerja di dalam area *Fuel Terminal* Tuban dalam hal udara bersih. Dengan nilai INP yang tinggi tersebut, menunjukkan bahwa pohon trembesi juga memiliki daya adaptasi, kompetisi, dan kemampuan bereproduksi lebih baik dibandingkan jenis lainnya dalam suatu struktur vegetasi (Irwan, 2009). Pada posisi kedua nilai INP tertinggi ialah pepaya atau *Carica papaya* yakni sebesar 30,47. Pepaya dapat dijumpai pada 4 stasiun pengamatan. Peran tanaman pepaya umumnya sebagai tanaman hias serta penghasil buah untuk konsumsi. Keunggulan dari pepaya yaitu dapat beradaptasi pada kondisi lingkungan yang kering dan memiliki kemampuan reproduksi yang baik.

#### 3.1.4. Tren Indeks Keanekaragaman (H'), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Flora

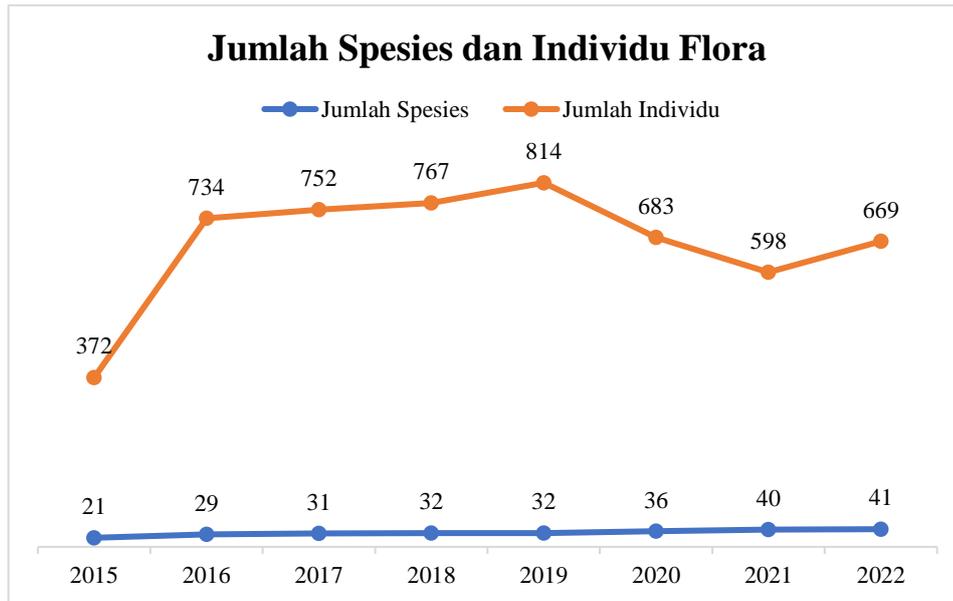
Berdasarkan hasil analisis vegetasi, tingkat keanekaragaman (H') flora darat di *Fuel Terminal* Tuban cenderung meningkat dari tahun 2015 hingga tahun 2022. Nilai indeks keanekaragaman sebesar 3,12 yang diperoleh pada pemantauan tahun 2022 merupakan yang tertinggi sejak awal dimulainya pemantauan pada tahun 2015. Nilai ini menjadi indikator lingkungan bahwa berbagai jenis flora dapat

tumbuh dan berkembang dengan baik di area *Fuel Terminal* Tuban. Gambar 3.2. di bawah ini menampilkan grafik tren indeks keanekaragaman flora tahun 2015-2022.



**Gambar 3.2. Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Flora**

Berkaitan dengan tren indeks keanekaragaman (H') flora darat pada tahun 2015-2022, dipengaruhi oleh jumlah spesies serta individu yang dijumpai. Jumlah spesies yang dijumpai terpantau mengalami peningkatan. Dalam kurun 3 tahun terakhir, pada tahun 2020 ditemukan 36 spesies, tahun 2021 ditemukan 40 spesies, dan tahun 2022 dijumpai 41 spesies dengan beberapa jenis pohon tidak ditemukan seperti pada tahun 2020 dan 2021. Pada tahun 2022, lima spesies pohon baru ditanamkan dalam program penghijauan, di antaranya durian musang king (*Durio zibethinus* kv. Musang king), kelengkeng merah (*Dimocarpus longan*), nangkadak (*Artocarpus heterophyllus x integer*), duku (*Lansium parasiticum*), dan gandaria (*Bouea macrophylla*). Peningkatan dan penurunan jumlah spesies dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang meliputi penanaman dan penebangan pohon untuk berbagai keperluan di area *Fuel Terminal* Tuban. Gambar 3.3. di bawah ini menampilkan grafik tren jumlah spesies dan individu flora.



**Gambar 3.3. Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Flora**

### 3.1.5. Tren Perjumpaan Tahunan Flora

Berdasarkan hasil pengamatan di *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2022, beberapa spesies berhasil mengalami peningkatan jumlah individu. Belimbing (*A. carambola*), mengkudu (*M. citrifolia*) dan mangga gadung (*M. indica* kv. Gadung). Namun sebagian besar spesies mengalami tren penurunan yang signifikan perjumpaannya. Hal ini diduga sebagai akibat dari penebangan pohon untuk berbagai kepentingan di *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2022, salah satunya ialah pembangunan beberapa tangki bahan bakar yang baru. Pohon trembesi (*S. saman*) mengalami penurunan jumlah individu terus-menerus sejak tahun 2020. Pada tahun 2022 hanya dijumpai sekitar 121 individu. Selain itu, pohon tanjung menurun drastis, dari 2021 sebanyak 40 individu dan pada 2022 hanya ditemukan 1 individu saja. Tabel 3.4. di bawah ini menampilkan tren perjumpaan tahunan flora di area *Fuel Terminal* Tuban yang dimulai pada tahun 2015 hingga 2022.

Tabel 3.4. Tren Perjumpaan Tahunan Flora

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	<i>Adonidia merrillii</i>	Palem putri	2	4	4	2	2	4	11	11
2.	<i>Albizia chinensis</i>	Sengon	0	0	0	0	0	1	1	1
3.	<i>Albizia lebbeck</i>	Terisi	0	0	0	0	0	1	6	4
4.	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	88	168	168	168	168	162	155	121
5.	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	0	1	1	2	2	4	3	4
6.	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	2	4	4	4	4	3	2	2
7.	<i>Averrhoa carambola</i>	Belimbing	0	0	5	10	10	6	10	33
8.	<i>Azadirachta indica</i>	Nimba	21	21	21	21	21	33	13	29
9.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	6	6	9	11	11	11	5	5
10.	<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	0	0	0	0	0	13	10	15
11.	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	0	2	2	2	2	1	6	6
12.	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	0	0	0	0	0	3	3	2
13.	<i>Filicium decipiens</i>	Kerai payung	0	0	0	0	0	10	8	7
14.	<i>Lannea coromandelica</i>	Jaranan	0	0	0	0	0	2	6	1
15.	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	5	13	13	13	13	3	18	15
16.	<i>Mangifera indica kv. Manalagi</i>	Mangga manalagi	30	35	35	35	35	9	15	6
17.	<i>Mangifera indica kv. Apel</i>	Mangga apel	0	0	0	0	0	0	2	15

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
18.	<i>Mangifera Indica kv. Arumanis</i>	Mangga arumanis	0	0	0	0	0	0	30	10
19.	<i>Mangifera indica kv. Gadung</i>	Mangga gadung	35	41	41	41	41	53	49	78
20.	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	30	39	39	39	50	24	32	13
21.	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	25	32	32	32	42	10	13	4
22.	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu	3	8	8	8	8	6	2	8
23.	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	31	41	41	41	41	8	5	5
24.	<i>Nauclea orientalis</i>	Gempol	0	0	0	0	0	0	1	13
25.	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam belanda	0	0	0	0	0	43	44	43
26.	<i>Platyclus orientalis</i>	Cemara kipas	14	14	17	19	19	19	1	3
27.	<i>Monoon longifolium</i>	Glodokan tiang	0	170	170	170	170	139	24	15
28.	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	20	25	25	25	35	9	2	15
29.	<i>Syzygium myrtifolium</i>	Pucuk merah	2	2	2	2	5	7	17	6
30.	<i>Syzygium samarangense</i>	Jambu air	25	30	35	40	50	24	18	11
31.	<i>Tabebuia aurea</i>	Tabebuia kuning	0	0	0	0	0	12	8	3
32.	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	0	1	1	1	2	7	4	16
33.	<i>Tectona grandis</i>	Jati	15	15	15	15	15	10	28	21
34.	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palem ekor tupai	0	0	0	0	0	3	1	3

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
35.	<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	0	0	0	0	0	1	1	1
36.	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	0	0	0	0	0	34	40	1
37.	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	0	2	2	2	2	2	0	0
38.	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Kembang merak	0	0	2	2	2	2	0	0
39.	<i>Ficus sp.</i>	Ringin kecil	0	0	0	0	0	0	1	0
40.	<i>Gnetum gnemon</i>	Melinjo	13	18	18	18	18	0	0	0
41.	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Rosela	0	10	10	10	10	0	0	0
42.	<i>Musa sp.</i>	Pisang	1	4	4	4	5	5	0	0
43.	<i>Sauropus sp.</i>	Katuk	0	0	0	0	0	0	1	0
44.	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	2	4	4	4	4	0	0	0
45.	<i>Vachellia nilotica</i>	Akasia	0	0	0	0	0	0	1	0
46.	<i>Tabebuia rosea</i>	Tabebuia merah muda	0	0	0	2	4	0	1	0
47.	<i>Psidium guajava kv. Kristal</i>	Jambu biji kristal	0	20	20	20	19	0	0	0
48.	<i>Psidium guajava kv. Merah</i>	Jambu biji merah	2	2	2	2	2	1	0	0
49.	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Nyamplung	0	2	2	2	2	0	0	0
50.	<i>Durio zibethinus kv. Musang king</i>	Durian musang king	0	0	0	0	0	0	0	50
51.	<i>Dimocarpus longan kv. Merah</i>	Kelengkeng merah	0	0	0	0	0	0	0	20

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
52.	<i>Artocarpus heterophyllus x integer</i>	Nangkadak	0	0	0	0	0	0	0	10
53.	<i>Lansium parasiticum</i>	Duku	0	0	0	0	0	0	0	10
54.	<i>Bouea macrophylla</i>	Gandaria	0	0	0	0	0	0	0	6
<b>Jumlah Individu</b>			<b>372</b>	<b>734</b>	<b>752</b>	<b>767</b>	<b>814</b>	<b>685</b>	<b>598</b>	<b>669</b>
<b>Jumlah Jenis</b>			<b>21</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>41</b>
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>			<b>2,54</b>	<b>2,55</b>	<b>2,61</b>	<b>2,64</b>	<b>2,68</b>	<b>2,69</b>	<b>2,88</b>	<b>3,12</b>

Beberapa spesies terpantau tidak dijumpai pada tahun 2022. Di antaranya pohon srikaya (*A. squamosa*), kembang merak (*C. pulcherrima*), ringin kecil (*Ficus* sp.), melinjo (*G. gnemon*), rosela (*H. sabdariffa*), pisang (*Musa* sp.), katuk (*Sauropus* sp.), ketapang (*T. catappa*), akasia (*V. nilotica*), tabebuia merah muda (*T. rosea*), jambu biji kristal (*P. guajava* kv. Kristal), jambu biji merah (*P. guajava* kv. Merah), serta nyamplung (*C. inophyllum*). Berdasarkan hasil monitoring rutin setiap tahun dalam kurun waktu 8 tahun, data yang tersaji selalu mengalami fluktuasi, yakni pada jumlah individu yang dijumpai. Total jumlah spesies yang ditemukan di *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2015-2022 sebanyak 53 spesies, dengan jumlah terendah pada tahun 2015 dan jumlah spesies tertinggi pada tahun 2022.

### 3.1.6. Status Konservasi Flora

Dari 36 spesies yang dijumpai pada tahun 2022, status konservasi tumbuhan didasarkan pada Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106 Tahun 2018, IUCN *Red List*, serta *Checklist of CITES Species*. Penjelasan mengenai status konservasi vegetasi di *Fuel Terminal* Tuban sebagai berikut: 3 spesies berstatus NT (*Near Threatened*), 1 spesies berstatus CE (*Critically Endangered*), 1 spesies berstatus VU (*Vulnerable*), serta 14 spesies berstatus LC

(*Least Concern*), dan selebihnya memiliki status DD (*Data Deficient*) menurut IUCN *Red List*. Tabel 3.4. di bawah ini memuat status konservasi flora yang dijumpai di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.5. Status Konservasi Flora**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN <i>Red List</i>
1.	<i>Adonidia merrillii</i>	Palem putri	-	-	VU
2.	<i>Albizia chinensis</i>	Sengon	-	-	-
3.	<i>Albizia lebbeck</i>	Terisi	-	-	LC
4.	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	-	-	-
5.	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	-	-	LC
6.	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	-	-	-
7.	<i>Averrhoa carambola</i>	Belimbing	-	-	-
8.	<i>Azadirachta indica</i>	Nimba	-	-	LC
9.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	-	-	LC
10.	<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	-	-	LC
11.	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	-	-	NT
12.	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	-	-	LC
13.	<i>Filicium decipiens</i>	Kerai payung	-	-	LC
14.	<i>Lannea coromandelica</i>	Jaranan	-	-	LC
15.	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	-	-	LC

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN Red List
16.	<i>Mangifera indica kv. Manalagi</i>	Mangga manalagi	-	-	DD
17.	<i>Mangifera indica kv. Apel</i>	Mangga apel	-	-	DD
18.	<i>Mangifera Indica kv. Arumanis</i>	Mangga arumanis	-	-	DD
19.	<i>Mangifera indica kv. Gadung</i>	Mangga gadung	-	-	DD
20.	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	-	-	-
21.	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	-	-	-
22.	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu	-	-	-
23.	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	-	-	-
24.	<i>Nauclea orientalis</i>	Gempol	-	-	LC
25.	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam belanda	-	-	LC
26.	<i>Platyclusus orientalis</i>	Cemara kipas	-	-	NT
27.	<i>Monoon longifolium</i>	Glodokan tiang	-	-	-
28.	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	-	-	LC
29.	<i>Syzygium myrtifolium</i>	Pucuk merah	-	-	-
30.	<i>Syzygium samarangense</i>	Jambu air	-	-	-
31.	<i>Tabebuia aurea</i>	Tabebuia kuning	-	-	-
32.	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	-	-	DD

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN Red List
33.	<i>Tectona grandis</i>	Jati	-	-	-
34.	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palem ekor tupai	-	-	LC
35.	<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	-	-	LC
36.	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	-	-	LC
37.	<i>Durio zibethinus</i> kv. Musang king	Durian musang king	-	-	-
38.	<i>Dimocarpus longan</i> kv. Merah	Kelengkeng merah	-	-	NT
39.	<i>Artocarpus heterophyllus x integer</i>	Nangkadak	-	-	-
40.	<i>Lansium parasiticum</i>	Duku	-	-	-
41.	<i>Bouea macrophylla</i>	Gandaria	-	-	-

Terdapat tiga jenis pohon yang berstatus NT, yaitu cemara kipas, kelengkeng, dan kelengkeng merah. Selain itu, terdapat pohon palem putri yang berstatus VU menurut IUCN *Red List*. Kedua status tersebut menandakan terjadinya penurunan populasi di seluruh dunia. Untuk mengurangi penurunan tren populasi tersebut, tanaman perkebunan seperti kelengkeng telah dibudidaya, namun hal tersebut perlu upaya konservasi yang konsisten dan berkelanjutan di seluruh dunia. Sama halnya dengan pohon lamtoro, cemara kipas, serta palem putri. Usaha konservasi seperti penanaman kembali perlu dilakukan agar spesies tetap lestari. Pelestarian tumbuhan berarti menyediakan sumber pangan bagi komponen biotik di sekitarnya, baik hewan maupun manusia. Selain itu, tumbuhan memiliki peranan yang penting, salah satunya sebagai penyedia oksigen untuk kebutuhan makhluk

hidup lainnya. Kemudian, tidak terdapat spesies flora yang dilindungi menurut Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106 Tahun 2018, serta tidak ada regulasi perdagangan spesies tersebut yang tercatat dalam *Checklist of CITES Species*. Meski demikian, kajian mengenai upaya konservasi maupun monitoring secara rutin di seluruh dunia perlu dilaksanakan, agar penurunan populasi dapat dikurangi.

### 3.2. Pemantauan Avifauna

Burung merupakan fauna yang termasuk dalam *class Aves* yang memiliki ciri tubuh berbulu, bersayap, dan berkembang biak dengan bertelur. Komunitas burung yang hidup di suatu kawasan dapat disebut dengan avifauna (MacKinnon, 1991). Keberadaan fauna khususnya burung sangat mudah dijumpai di berbagai tipe ekosistem dan tipe habitat, hal ini terjadi karena Indonesia merupakan rumah bagi 17% spesies burung yang ada di dunia dan menjadi negara keempat dengan keanekaragaman burung tertinggi di dunia (Burung Indonesia, 2021). Hingga saat ini terdapat 1818 spesies burung yang menghuni berbagai daerah di Indonesia (Burung Indonesia, 2022), dimana angka ini terus bertambah tiap tahunnya seiring dengan semakin banyaknya aktivitas pemantauan avifauna.

#### 3.2.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis ( $R$ ), Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ), dan Indeks Dominansi ( $D$ ) Avifauna

Berdasarkan hasil pemantauan keanekaragaman avifauna di area *Fuel Terminal Tuban*, diperoleh data 683 individu burung yang tergolong dalam 37 spesies yang berbeda. Data yang telah berhasil diperoleh kemudian dianalisis sehingga menghasilkan nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) sebesar 2,63, nilai indeks dominansi ( $D$ ) sebesar 0,11, nilai indeks kemerataan ( $E$ ) sebesar 0,73, dan nilai indeks kekayaan ( $R$ ) sebesar 5,52. Melalui hasil analisis dapat diinterpretasikan bahwa keanekaragaman avifauna tinggi, tidak terdapat spesies tertentu yang mendominasi, sebaran individu antara jenis merata, dan kekayaan spesies avifauna tergolong tinggi. Tabel 3.5. di bawah ini menampilkan hasil analisis indeks

keanekaragaman ( $H'$ ), indeks dominansi ( $D$ ), indeks pemerataan ( $E$ ), dan indeks kekayaan ( $R$ ) avifauna di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.6. Indeks  $H'$ ,  $R$ ,  $E$ , dan  $D$  Avifauna**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	$H'$
1.	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci	Apodidae	126	0.18	0.03	0.31
2.	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	Pycnonotidae	119	0.17	0.03	0.30
3.	<i>Spilopelia chinensis</i>	Perkutut jawa	Columbidae	92	0.13	0.02	0.27
4.	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja erasia	Passeridae	71	0.10	0.01	0.24
5.	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol jawa	Estrildidae	48	0.07	0.00	0.19
6.	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	Estrildidae	41	0.06	0.00	0.17
7.	<i>Lonchura maja</i>	Bondol haji	Estrildidae	27	0.04	0.00	0.13
8.	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang api	Hirundinidae	27	0.04	0.00	0.13
9.	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	Hirundinidae	19	0.03	0.00	0.10
10.	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti	Nectariniidae	16	0.02	0.00	0.09
11.	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa	Dicaeidae	12	0.02	0.00	0.07
12.	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak kota	Caprimulgidae	10	0.01	0.00	0.06
13.	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	Columbidae	8	0.01	0.00	0.05
14.	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	Cuculidae	7	0.01	0.00	0.05
15.	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu	Laniidae	6	0.01	0.00	0.04
16.	<i>Turnix suscitator</i>	Gemak loreng	Turnicidae	5	0.01	0.00	0.04
17.	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak jawa	Cisticolidae	5	0.01	0.00	0.04
18.	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa	Nectariniidae	4	0.01	0.00	0.03

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
19.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk	Pycnonotidae	4	0.01	0.00	0.03
20.	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi	Cisticolidae	4	0.01	0.00	0.03
21.	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak sungai	Alcedinidae	3	0.00	0.00	0.02
22.	<i>Orthotomus sepium</i>	Cinenen jawa	Cisticolidae	3	0.00	0.00	0.02
23.	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk jawa	Columbidae	3	0.00	0.00	0.02
24.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen kelabu	Cisticolidae	3	0.00	0.00	0.02
25.	<i>Artamus leucorhyn</i>	Kekep babi	Artamidae	3	0.00	0.00	0.02
26.	<i>Todiramphus sanctus</i>	Cekakak australia	Alcedinidae	2	0.00	0.00	0.02
27.	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat	Aegithinidae	2	0.00	0.00	0.02
28.	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	Ardeidae	2	0.00	0.00	0.02
29.	<i>Ardea alba</i>	Cangak besar	Ardeidae	2	0.00	0.00	0.02
30.	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri	Campephagidae	2	0.00	0.00	0.02
31.	<i>Dendrocopos analis</i>	Caladi ulam	Picidae	1	0.00	0.00	0.01
32.	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak jawa	Alcedinidae	1	0.00	0.00	0.01
33.	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-alap sapi	Falconidae	1	0.00	0.00	0.01
34.	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Pecuk-padi hitam	Phalacrocoracidae	1	0.00	0.00	0.01
35.	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah	Ardeidae	1	0.00	0.00	0.01
36.	<i>Butorides striata</i>	Kokokan laut	Ardeidae	1	0.00	0.00	0.01
37.	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	Takur ungkut-ungkut	Megalaimidae	1	0.00	0.00	0.01
<b>Total</b>				<b>683</b>	<b>1.00</b>	<b>0.11</b>	<b>2.63</b>
<b>H'</b>				<b>2.63</b>			
<b>D</b>				<b>0.11</b>			
<b>E</b>				<b>0.73</b>			
<b>R</b>				<b>5.52</b>			

Walet linci (*Collocalia linchi*) merupakan spesies dengan jumlah perjumpaan terbanyak di area *Fuel Terminal* Tuban, yaitu 126 individu burung. Spesies burung ini merupakan burung endemik di Indonesia yang secara umum dikenal oleh masyarakat dengan nama lokal burung sriti. Burung walet linci merupakan jenis burung pemakan serangga yang paling mudah dijumpai di berbagai wilayah dan ketinggian, yang memiliki kebiasaan beraktivitas dalam kelompok (MacKinnon *et al.*, 2010). Keberadaan spesies ini sangat penting karena perannya dalam pengendalian hama serangga, serta produksi sarangnya yang memiliki nilai ekonomis sebagai bahan pangan, obat, dan komoditas ekspor (Arifin *et al.*, 2012). Gambar 3.4. di bawah ini menampilkan burung walet linci (*Collocalia linchi*).



**Gambar 3.4. Walet Linci (*Collocalia linchi*)**

Selain itu, keberadaan cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) sebanyak 119 individu dan perkutut jawa (*Spilopelia chinensis*) sebanyak 92 individu sekaligus menandakan tersedianya lingkungan yang mendukung bagi burung untuk tinggal dan berkembang biak. Keberadaan berbagai spesies tanaman penghasil bunga, buah, dan biji di area *Fuel Terminal* Tuban menyuplai bahan pakan, nutrisi dan menjadi tempat bagi burung untuk beristirahat maupun bersarang. Terlebih, lokasi *Fuel Terminal* Tuban yang dekat dengan laut didukung dengan adanya dua tempat penampungan air dalam jumlah besar yaitu *Drain Pond* dan Kolam PMK menjadi alternatif yang terbukti secara efektif menjadi tempat persinggahan berbagai spesies burung air pemakan ikan. Gambar 3.5. dan Gambar 3.6. di bawah ini menampilkan burung cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) dan perkutut jawa (*Spilopelia chinensis*)



**Gambar 3.5. Cucak Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*)**



**Gambar 3.6. Perkutut Jawa (*Spilopelia chinensis*)**

### **3.2.2. Distribusi Avifauna di Setiap Stasiun Pemantauan**

Pengamatan ini menggunakan 11 stasiun pantau keanekaragaman avifauna yang tersebar baik di luar dan di dalam area terbatas *Fuel Terminal* Tuban. Setiap spesies burung memiliki karakteristik tersendiri dalam memilih lokasi untuk mencari makan, singgah, dan bersarang. Selain itu, kemampuan burung dalam beradaptasi terhadap aktivitas manusia pun tidak sama. Hal ini membuat setiap lokasi yang diamati dapat dihuni oleh spesies avifauna yang berbeda. Tabel 3.6. di bawah ini menampilkan distribusi avifauna di setiap stasiun pemantauan.

Tabel 3.7. Distribusi Avifauna di Setiap Stasiun Pemantauan

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area										
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
1.	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	<i>Spilopelia chinensis</i>	Perkutut jawa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4.	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja erasia	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
5.	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol jawa	✓	✓	✓								✓
6.	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓
7.	<i>Lonchura maja</i>	Bondol haji	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	
8.	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang api		✓	✓	✓	✓		✓				
9.	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu			✓		✓		✓	✓			
10.	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti		✓	✓						✓		✓
11.	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa				✓						✓	✓
12.	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak kota		✓	✓		✓			✓			
13.	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur biasa		✓			✓		✓	✓			✓
14.	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang			✓	✓				✓			
15.	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu					✓	✓					
16.	<i>Turnix suscitator</i>	Gemak loreng			✓					✓			
17.	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak jawa			✓			✓				✓	
18.	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa									✓		
19.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk								✓	✓	✓	
20.	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi				✓				✓	✓		

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
21.	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak sungai				✓						✓		
22.	<i>Orthotomus sepium</i>	Cinenen jawa		✓								✓		
23.	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk jawa										✓	✓	
24.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen kelabu				✓	✓							
25.	<i>Artamus leucoryn</i>	Kekep babi								✓				
26.	<i>Todiramphus sanctus</i>	Cekakak australia					✓						✓	
27.	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat										✓		
28.	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil			✓		✓							
29.	<i>Ardea alba</i>	Cangak besar	✓								✓			
30.	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri				✓								
31.	<i>Dendrocopos analis</i>	Caladi ulam		✓										
32.	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak jawa										✓		
33.	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-alap sapi						✓						
34.	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Pecuk-padi hitam					✓							
35.	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah					✓							
36.	<i>Butorides striata</i>	Kokokan laut					✓							
37.	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	Takur ungkut-ungkut		✓										

#### a. Pos Keamanan 2

Stasiun pengamatan Pos Keamanan 2 memiliki vegetasi yang rindang, namun seringnya lalu lalang manusia, kendaraan, dan tidak adanya tanaman yang sedang berbuah menyebabkan spesies avifauna yang ditemui kurang beragam, yaitu walet linci (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer*

*montanus*), bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol haji (*Lonchura maja*), dan cangak besar (*Ardea alba*),

#### **b. Gudang Material**

Stasiun pengamatan Gudang Material didominasi oleh vegetasi semak, herba, dan pohon trembesi yang rimbun, kondisi lingkungan ini menjadi tempat yang ideal bagi burung untuk bertengger dan bersarang. Pada lokasi ini dijumpai burung walet linci (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer montanus*), bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol haji (*Lonchura maja*), layang-layang api (*Hirundo rustica*), burung-madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), cabak kota (*Caprimulgus affinis*), tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*), cinenen jawa (*Orthotomus sepium*), caladi ulam (*Dendrocopos analis*), dan takur ungkut-ungkut (*Psilopogon haemacephalus*).

#### **c. Tangki TB-T-07 dan TB-T-08**

Stasiun pengamatan yang berada di Tangki TB-T-07 dan TB-T-08 memiliki area hijau yang luas dan tenang. Aktivitas burung di area ini teramati hanya berterbangan di udara dan bertengger di pagar dan bangunan. Spesies burung yang dijumpai pada area ini, yaitu walet linci (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), layang-layang api (*Hirundo rustica*), layang-layang batu (*Hirundo tahitica*), burung-madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), cabak kota (*Caprimulgus affinis*), bubut alang-alang (*Centropus bengalensis*), gemak loreng (*Turnix suscitator*), perenjak jawa (*Prinia familiaris*), dan kuntul kecil (*Egretta garzetta*).

#### d. Kolam PMK

Stasiun pengamatan Kolam PMK menyediakan lingkungan yang mendukung karena adanya sumber air yang mengundang burung dan serangga pakan. Pada lokasi ini berhasil dijumpai burung walet linci (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer montanus*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol haji (*Lonchura maja*), layang-layang api (*Hirundo rustica*), cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), bubut alang-alang (*Centropus bengalensis*), perenjak padi (*Prinia inornata*), cekakak sungai (*Todiramphus chloris*), cinenen kelabu (*Orthotomus ruficeps*), dan kapasan kemiri (*Lalage nigra*).

#### e. Drain Pond

Stasiun pemantauan *Drain Pond* merupakan kolam besar berisi air dimana terdapat beberapa gundukan tanah yang digunakan oleh burung untuk beristirahat, minum, berburu ikan dan serangga. Selain itu, terdapat beberapa tanaman yang sedang berbuah di sekitar *Drain Pond* yang juga menjadi daya tarik bagi burung untuk singgah. Pada area ini berhasil didata beberapa spesies burung, yaitu walet linci (*Collocalia linchi*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer montanus*), bondol haji (*Lonchura maja*), layang-layang api (*Hirundo rustica*), layang-layang batu (*Hirundo tahitica*), cabak kota (*Caprimulgus affinis*), tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*), bentet kelabu (*Lanius schach*), cinenen kelabu (*Orthotomus ruficeps*), cekakak australia (*Todiramphus sanctus*), kuntul kecil (*Egretta garzetta*), pecuk-padi hitam (*Phalacrocorax sulcirostris*), blekok sawah (*Ardeola speciosa*), dan kokokan laut (*Butorides striata*).

#### f. Rumah Pompa Produk

Stasiun Rumah Pompa Produk merupakan area yang didominasi oleh suara mesin. Meskipun begitu, area ini dikelilingi oleh padang rumput yang cukup luas. Burung yang ditemukan umumnya hanya terbang melewati area ini,

karena burung cenderung memilih tempat yang kondisi lingkungan yang tenang dan minim gangguan. Pada stasiun pengamatan ini ditemui beberapa spesies burung, yaitu walet linci (*Collocalia linci*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer montanus*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), bentet kelabu (*Lanius schach*), perenjak jawa (*Prinia familiaris*), dan alap-alap sapi (*Falco moluccensis*).

#### **g. Motor Control Center (MCC)**

Stasiun *Motor Control Center* merupakan lokasi yang dikelilingi oleh vegetasi semak dan herba yang rimbun. Namun, vegetasi yang terlalu rimbun mempersulit proses pemantauan karena tidak dapat ditembus oleh binokular maupun kamera. Berdasarkan hasil pemantauan, ditemukan spesies burung walet linci (*Collocalia linci*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer montanus*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), layang-layang api (*Hirundo rustica*), layang-layang batu (*Hirundo tahitica*), dan tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*).

#### **h. Tangki TB-T-03**

Stasiun pengamatan yang berada di Tangki TB-T-03 memiliki daerah luas dengan vegetasi semak dan herba yang cukup rindang, yang menjadi tempat burung untuk bersembunyi. Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi ini, berhasil dijumpai burung walet linci (*Collocalia linci*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol haji (*Lonchura maja*), layang-layang batu (*Hirundo tahitica*), cabak kota (*Caprimulgus affinis*), tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*), bubut alang-alang (*Centropus bengalensis*), gemak loreng (*Turnix suscitator*), merbah cerucuk (*Pycnonotus goiavier*), perenjak padi (*Prinia inornata*), kekep babi (*Artamus leucoryn*), dan cangak besar (*Ardea alba*).

**i. Kandang Rusa**

Stasiun pengamatan Kandang Rusa memiliki berbagai vegetasi pohon yang sedang berbunga dan berbuah, hal ini menarik berbagai spesies burung untuk mencari makan. Pada stasiun ini dijumpai burung walet linci (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer montanus*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), bondol haji (*Lonchura maja*), burung-madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), burung-madu kelapa (*Anthreptes malacensis*), merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*), perenjak padi (*Prinia inornata*), cekakak sungai (*Todiramphus chloris*), cinenen jawa (*Orthotomus sepium*), dederuk jawa (*Streptopelia bitorquata*), cipoh kacat (*Aegithina tiphia*), dan cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*).

**j. Filling Shed**

Stasiun pengamatan *Filling Shed* didominasi oleh vegetasi pohon, semak, dan herba yang rindang. Lokasi ini sering dilewati dan digunakan sebagai tempat singgah kendaraan, sehingga keanekaragaman burung yang ditemukan kurang beragam. Burung yang berhasil dipantau, yaitu walet linci (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), burung-gereja erasia (*Passer montanus*), bondol haji (*Lonchura maja*), cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), perenjak jawa (*Prinia familiaris*), merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*), dederuk jawa (*Streptopelia bitorquata*), dan cekakak australia (*Todiramphus sanctus*).

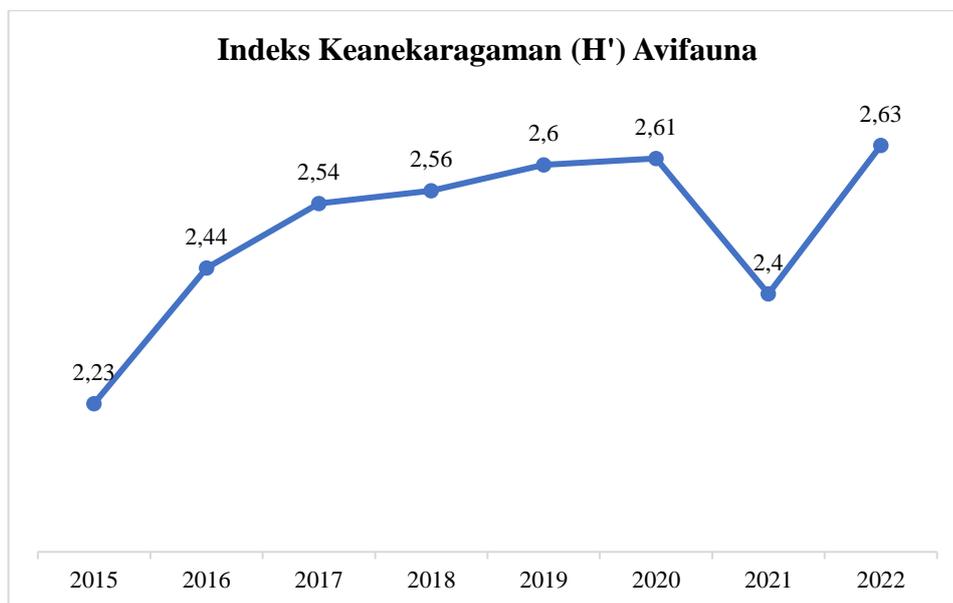
**k. Masjid**

Stasiun pengamatan Masjid didominasi oleh vegetasi pohon rimbun baik yang berbuah maupun tidak berbuah. Aktivitas manusia dan kendaraan paling tinggi di area *Fuel Terminal* Tuban ada di stasiun pemantauan ini. Berdasarkan hasil pemantauan, ditemukan keberadaan burung walet linci (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), burung-gereja erasia (*Passer*

*montanus*), bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), burung-madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), dan tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*).

### 3.2.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Avifauna

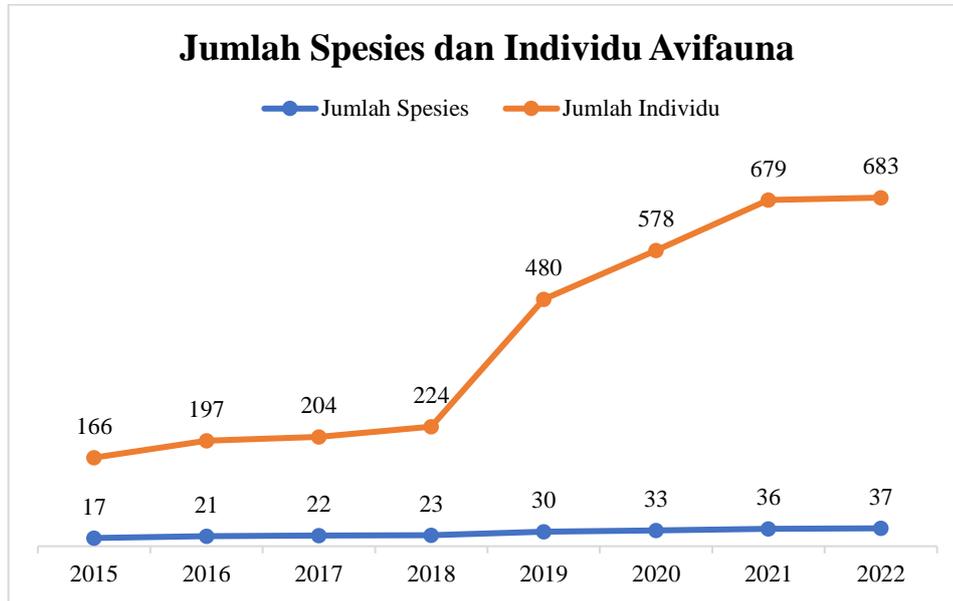
Indeks keanekaragaman avifauna mengalami peningkatan dari tahun 2015 hingga pada tahun 2020, namun mengalami penurunan pada tahun 2021. Peningkatan indeks kembali terjadi pada tahun 2022, dimana indeks keanekaragaman yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Kenaikan ini menandakan kembalinya kondisi lingkungan yang stabil dan mendukung keberadaan burung untuk mencari makan, singgah, maupun bersarang di area *Fuel Terminal* Tuban. Gambar 3.7. di bawah ini menampilkan grafik tren indeks keanekaragaman avifauna di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.7. Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Avifauna**

Perjumpaan jumlah spesies dan jumlah individu burung turut mengalami peningkatan pada pemantauan tahun 2022 dibandingkan dengan beberapa tahun sebelumnya. Meskipun kenaikan yang terjadi tidak signifikan, namun hal ini menjadi pertanda baik bahwa keberadaan avifauna di area *Fuel Terminal* Tuban

semakin melimpah. Gambar 3.8. di bawah ini menampilkan grafik tren jumlah spesies dan individu avifauna.



**Gambar 3.8. Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Avifauna**

### 3.2.4. Tren Perjumpaan Tahunan Avifauna

Berdasarkan hasil pemantauan dapat diketahui bahwa terdapat 3 spesies baru yang belum pernah dijumpai sebelumnya, yaitu cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), cinenen kelabu (*Orthotomus ruficeps*), dan cipoh kacat (*Aegithina tiphia*). Ketiga spesies burung tersebut merupakan burung penetap yang mencari makan tidak jauh dari sarangnya. Meskipun cerek jawa (*Charadrius javanicus*) yang merupakan spesies dilindungi tidak dijumpai pada pengamatan kali ini, bukan merupakan sebuah pertanda adanya kerusakan lingkungan, hal ini terjadi karena spesies cerek jawa merupakan burung migran yang selalu berpindah tempat. Peningkatan tren perjumpaan dari tahun-tahun sebelumnya mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan di area *Fuel Terminal* Tuban mendukung keberadaan fauna khususnya burung dan tidak merusak ekosistem meskipun pembangunan terus dilaksanakan. Tabel 3.8. di bawah ini menampilkan tren perjumpaan tahunan avifauna.

Tabel 3.8. Tren Perjumpaan Tahunan Avifauna

No	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa	11	11	11	10	16	41	21	12
2.	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja erasia	35	40	35	34	69	86	67	71
3.	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol jawa	1	1	5	1	14	30	63	48
4.	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul kerbau	1	1	3	4	0	0	0	0
5.	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	25	30	26	27	90	97	139	119
6.	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	5	5	6	4	15	8	20	41
7.	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi	2	2	2	5	18	15	7	4
8.	<i>Lonchura maja</i>	Bondol haji	10	10	4	15	12	26	9	27
9.	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci	40	25	34	29	101	122	185	126
10.	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	3	4	4	6	21	2	5	8
11.	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut jawa	1	2	3	4	35	51	70	92
12.	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak sungai	2	1	2	4	2	6	1	3
13.	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk laut	3	3	3	1	2	2	0	0
14.	<i>Artamus leucorhyn</i>	Kekep babi	3	3	3	3	5	6	4	3
15.	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	15	28	28	37	10	1	5	19
16.	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah	2	1	0	1	2	0	1	1

No	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
17.	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak kota	7	15	17	19	21	24	6	10
18.	<i>Dendrocopos analis</i>	Caladi ulam	0	1	2	3	4	6	2	1
19.	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri	0	8	8	11	4	10	6	2
20.	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-Alap sapi	0	1	0	1	0	0	1	1
21.	<i>Cecropis daurica</i>	Layang-layang loreng	0	1	4	3	4	2	4	0
22.	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	0	0	1	0	3	6	13	2
23.	<i>Megalaima haemacephala</i>	Takur unkut-unkut	0	0	2	1	0	2	0	1
24.	<i>Lanius shach</i>	Bentet kelabu	0	0	0	1	0	2	6	6
25.	<i>Ixobrychus sinensis</i>	Bambangan kuning	0	0	0	0	1	0	0	0
26.	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang - alang	0	0	0	0	3	3	8	7
27.	<i>Orthotomus sepium</i>	Cinenen jawa	0	0	0	0	2	5	1	3
28.	<i>Turnix suscitator</i>	Gemak loreng	0	0	0	0	1	1	5	5
29.	<i>Apus affinis</i>	Kapinis rumah	0	0	0	0	5	17	0	0
30.	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak kerbau	0	0	0	0	4	0	0	0
31.	<i>Butorides striata</i>	Kokokan laut	0	0	0	0	4	1	1	1
32.	<i>Actitis hypoleucos</i>	Trinil pantai	0	0	0	0	0	1	0	0

No	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
33.	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang api	0	0	0	0	2	2	3	27
34.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerucuk	0	0	0	0	8	7	5	4
35.	<i>Ardea alba</i>	Cangak besar	0	0	0	0	0	4	3	2
36.	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung-madu sriganti	0	0	0	0	0	4	4	16
37.	<i>Todiramphus sanctus</i>	Cekakak australia	0	0	0	0	0	1	1	2
38.	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk jawa	0	0	0	0	0	1	2	3
39.	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak jawa	0	0	0	0	0	0	4	5
40.	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai bunga-api	0	0	0	0	0	0	3	0
41.	<i>Charadrius javanicus</i>	Cerek jawa	0	0	0	0	0	0	2	0
42.	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa	0	0	0	0	0	0	1	4
43.	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Pecuk-padi hitam	0	0	0	0	0	0	1	1
44.	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak jawa	0	0	0	0	0	0	0	1
45.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen kelabu	0	0	0	0	0	0	0	3
46.	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Jumlah Individu</b>			<b>166</b>	<b>197</b>	<b>204</b>	<b>224</b>	<b>480</b>	<b>578</b>	<b>679</b>	<b>683</b>
<b>Jumlah Jenis</b>			<b>17</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>			<b>2,23</b>	<b>2,44</b>	<b>2,54</b>	<b>2,56</b>	<b>2,60</b>	<b>2,61</b>	<b>2,4</b>	<b>2,63</b>

### 3.2.5. Status Konservasi Avifauna

Keberadaan avifauna di Indonesia dilindungi secara ketat oleh pemerintah dan beberapa organisasi lingkungan berskala internasional, terlebih karena Indonesia merupakan negara dengan ancaman kepunahan burung tertinggi di dunia (Burung Indonesia, 2022). Sejak tahun 2018, telah dirilis Peraturan Menteri Lingkungan dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.106 yang berisi tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi. Melalui peraturan tersebut dapat diketahui bahwa terdapat 2 spesies dilindungi yang berhasil diamati di area *Fuel Terminal* Tuban, yaitu cangkak besar (*Ardea alba*) dan alap-alap sapi (*Falco moluccensis*). Selain itu, terdapat perjanjian internasional CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) yang disetujui oleh 184 negara termasuk dengan Indonesia yang menyatakan bahwa alap-alap sapi (*Falco moluccensis*) tergolong sebagai kategori *appendix II* yang dapat diinterpretasikan sebagai spesies yang saat ini belum terancam punah, namun dapat terjadi kepunahan apabila perdagangannya tidak dikontrol secara ketat. Selanjutnya, terdapat sebuah organisasi konservasi alam terbesar di dunia yaitu IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), yang telah mengeluarkan daftar merah IUCN *Red List* tentang status konservasi flora dan fauna yang menjadi rujukan bahwa terdapat 1 spesies burung di area *Fuel Terminal* Tuban yang mendekati terancam punah (*near threatened*), yaitu perenjak jawa (*Prinia familiaris*). Tabel 3.9. di bawah ini menampilkan status konservasi avifauna.

**Tabel 3.9. Status Konservasi Avifauna**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN <i>Red List</i>
1.	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci	-	-	LC
2.	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	-	-	LC
3.	<i>Spilopelia chinensis</i>	Perkutut jawa	-	-	LC
4.	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja erasia	-	-	LC

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN <i>Red List</i>
5.	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol jawa	-	-	LC
6.	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	-	-	LC
7.	<i>Lonchura maja</i>	Bondol haji	-	-	LC
8.	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang api	-	-	LC
9.	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	-	-	LC
10.	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti	-	-	LC
11.	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa	-	-	LC
12.	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak kota	-	-	LC
13.	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	-	-	LC
14.	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	-	-	LC
15.	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu	-	-	LC
16.	<i>Turnix suscitator</i>	Gemak loreng	-	-	LC
17.	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak jawa	-	-	NT
18.	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung-madu kelapa	-	-	LC
19.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk	-	-	LC
20.	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi	-	-	LC
21.	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak sungai	-	-	LC
22.	<i>Orthotomus sepium</i>	Cinenen jawa	-	-	LC
23.	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk jawa	-	-	LC
24.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen kelabu	-	-	LC

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN Red List
25.	<i>Artamus leucoryn</i>	Kekep babi	-	-	LC
26.	<i>Todiramphus sanctus</i>	Cekakak australia	-	-	LC
27.	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat	-	-	LC
28.	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	-	-	LC
29.	<i>Ardea alba</i>	Cangak besar	Dilindungi	-	LC
30.	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri	-	-	LC
31.	<i>Dendrocopos analis</i>	Caladi ulam	-	-	LC
32.	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak jawa	-	-	LC
33.	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-alap sapi	Dilindungi	II	LC
34.	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Pecuk-padi hitam	-	-	LC
35.	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah	-	-	LC
36.	<i>Butorides striata</i>	Kokokan laut	-	-	LC
37.	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	Takur ungkut-ungkut	-	-	LC

### 3.3. Pemantauan Herpetofauna

Herpetofauna adalah sekelompok hewan yang termasuk dalam kelas Amphibia dan Reptilia. Reptilia dan Amphibia termasuk dalam dua kelompok klasifikasi yang berbeda, tetapi secara tradisional telah dipelajari bersama. Mereka biasanya ditemukan di tempat yang sama dan metode untuk menemukan dan mengumpulkannya sangat mirip (Kindersley, 2014). Hewan kelas Reptilia adalah hewan yang memiliki ciri bersisik, amnion, dan homeotermik (suhu tubuh bergantung pada suhu lingkungan) (Das, 2010). Di sisi lain, hewan kelas Amphibia adalah kelompok hewan berdarah panas dengan kulit lembab, yang sebagian besar memiliki siklus hidup dalam bentuk larva air, sehingga banyak ditemukan di lingkungan lembab atau di dekat air yang tergenang (Malkmus *et al.*, 2002).

Herpetofauna dapat menempati berbagai habitat, termasuk kanopi, lubang di antara bebatuan, padang rumput, air tawar, terumbu karang, gurun, gunung, bawah tanah dan bahkan lingkungan perkotaan yang padat dengan aktivitas manusia (Kindersley, 2014). Gambar 3.9. di bawah ini menampilkan salah satu jenis herpetofauna yang berada di area *Fuel Terminal* Tuban, yaitu ular tali picis (*Dendrelaphis pictus*).



**Gambar 3.9. Ular Tali Picis (*Dendrelaphis pictus*)**

### **3.3.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis ( $R$ ), Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ), dan Indeks Dominansi ( $D$ ) Herpetofauna**

Berdasarkan hasil analisis dari data pemantauan herpetofauna yang dilaksanakan pada tahun 2022, telah teridentifikasi sebanyak 103 individu dari 10 jenis herpetofauna yang dapat dijumpai di kawasan *Fuel Terminal* Tuban tahun 2022. Indeks keanekaragaman Shannon ( $H'$ ) di kawasan *Fuel Terminal* Tuban tahun 2022 adalah sebesar 1,9 yang termasuk kategori sedang menurut skala Shannon. Dengan tingkat keanekaragaman herpetofauna di kawasan *Fuel Terminal* Tuban yang termasuk kategori sedang menunjukkan bahwa pada wilayah tersebut mendukung keberlangsungan hidup herpetofauna, namun perlu dilakukan evaluasi kembali untuk dapat mengelola kawasan lingkungannya.

Herpetofauna yang sering dijumpai saat pengamatan adalah cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*), yaitu sebanyak 38 individu dengan indeks dominansi (D) sebesar 0,37. Selanjutnya jenis herpetofauna yang sering dijumpai saat pengamatan adalah cicak kayu (*Hemidactylus platyurus*), yaitu sebanyak 16 individu dengan indeks dominansi (D) sebesar 0,16. Penilaian pemerataan (E) jenis berdasarkan kriteria Hill (1973) menunjukkan pemerataan jenis herpetofauna pada *Fuel Terminal* Tuban tergolong tinggi dengan nilai 0,8. Hal ini disebabkan jumlah jenis herpetofauna yang ditemukan di *Fuel Terminal* Tuban lebih sedikit sehingga jumlah individu masing-masing jenis banyak, karena kompetisi antar jenis lebih rendah (Rachman & Aditya, 2017). Kemudian penilaian kekayaan jenis (R) berdasarkan kriteria Magurran (1988) bahwa kekayaan jenis herpetofauna di *Fuel Terminal* Tuban tergolong rendah dengan nilai 1,9. Hal ini perlu menjadi perhatian untuk mengelola kawasan *Fuel Terminal* Tuban untuk dapat menjaga keanekaragaman hayati. Indeks kekayaan jenis menjadi dasar untuk mengetahui kondisi keanekaragaman hayati yang terdapat di lingkungan tersebut dan berfungsi untuk menyusun rencana pengelolaan kawasan sehingga sesuai dengan kondisi yang ada (Chrystanto *et al.*, 2014). Tabel 3.10. di bawah ini menampilkan indeks H', R, E, dan D herpetofauna.

**Tabel 3.10. Indeks H', R, E, dan D Herpetofauna**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
1.	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Kodok puru	Bufoidea	11	0.11	0.01	0.24
2.	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Katak sawah	Dicroglossidae	9	0.09	0.01	0.21
3.	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan	Dicroglossidae	4	0.04	0.00	0.13
4.	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak pohon bergaris	Rhacophoridae	4	0.04	0.00	0.13
5.	<i>Gekko gecko</i>	Tokek	Gekkonidae	11	0.11	0.01	0.24

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
6.	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cicak rumah	Gekkonidae	38	0.37	0.14	0.37
7.	<i>Hemidactylus platyurus</i>	Cicak kayu	Gekkonidae	16	0.16	0.02	0.29
8.	<i>Ahaetulla mycterizans</i>	Ular pucuk melayu	Colubridae	2	0.02	0.00	0.08
9.	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Ular tali picis	Colubridae	7	0.07	0.00	0.18
10.	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal kebun	Scincidae	1	0.01	0.00	0.04
<b>Total</b>				<b>103</b>	<b>1.00</b>	<b>0,20</b>	<b>1,90</b>
<b>H'</b>				<b>1,90</b>			
<b>D</b>				<b>0,20</b>			
<b>E</b>				<b>0,83</b>			
<b>R</b>				<b>1,94</b>			

Merujuk pada hasil pemantauan pada tahun 2022, ditemukan cicak rumah dan cicak kayu yang memiliki indeks dominansi tinggi dan banyak dijumpai dikarenakan memiliki tingkat adaptif yang tinggi dan umum karena dapat hidup di lingkungan dengan aktivitas manusia yang tinggi khususnya untuk cicak rumah (Grzimek, 2003). Cicak rumah banyak dijumpai merayap pada dinding-dinding bangunan di stasiun pengamatan dan tiang lampu dengan tujuan untuk mendekati sumber cahaya karena tertarik akan serangga yang berkumpul di sekitar sumber cahaya. Sedangkan untuk cicak kayu banyak dijumpai pada pepohonan dan semak-semak dengan melakukan penyamaran untuk berlindung dari predatornya. Perjumpaan jenis cicak rumah berada di 9 dari 11 stasiun pengamatan, sedangkan perjumpaan jenis cicak kayu berada di 4 dari 11 stasiun pengamatan. Gambar 3.10. di bawah ini menampilkan cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*).



Gambar 3.10. Cicak Rumah (*Hemidactylus frenatus*)

### 3.3.2. Distribusi Herpetofauna di Setiap Stasiun Pemantauan

Pemantauan keanekaragaman herpetofauna ini tersebar menjadi 11 stasiun baik di dalam maupun di luar area terbatas *Fuel Terminal* Tuban. Tabel 3.11. di bawah ini menampilkan distribusi herpetofauna di setiap stasiun pemantauan.

Tabel 3.11. Distribusi Herpetofauna di Setiap Stasiun Pemantauan

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area										
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
1.	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Kodok puru				✓		✓	✓		✓		✓
2.	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Katak sawah	✓	✓							✓		✓
3.	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan						✓			✓		
4.	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak pohon bergaris										✓	
5.	<i>Gekko gekko</i>	Tokek				✓	✓		✓				✓

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area										
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
6.	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cicak rumah		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
7.	<i>Hemidactylus platyurus</i>	Cicak kayu	✓	✓		✓					✓		
8.	<i>Ahaetulla mycterizans</i>	Ular pucuk melayu		✓									✓
9.	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Ular tali picis									✓	✓	
10.	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal kebun		✓									

#### a. Pos Keamanan 2

Pada stasiun pengamatan Pos Keamanan 2 merupakan pos pengamatan yang berlokasi sebagai pintu masuk utama menuju area terbatas di kawasan *Fuel Terminal* Tuban. Stasiun Pos Keamanan 2 meliputi bangunan posko *security 2*, posko HSSE, garasi mobil pemadam, hingga mendekati *Pig Launcher*. Pada stasiun ini dijumpai sebanyak 5 jenis herpetofauna, yaitu, tokek (*Gekko gecko*), katak pohon bergaris (*Polypedates leucomystax*), katak sawah (*Fejervarya cancrivora*), cicak kayu (*Hemidactylus platyurus*) dan cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*).

#### b. Gudang Material

Area Gudang Material adalah area dengan vegetasi yang didominasi pohon trembesi, belukar dan rerumputan. Belukar di area ini merupakan habitat ular pucuk melayu (*Ahaetulla mycterizans*). Sementara itu, di pepohonan trembesi dijumpai kadal kebun (*Eutropis multifasciata*). Selanjutnya dapat dijumpai juga cicak kayu (*Hemidactylus platyurus*) yang sedang berkamuflase di pepohonan serta cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*) yang menempel di dinding pembatas. Selanjutnya terdapat area genangan air yang dijumpai adanya katak sawah (*Fejervarya cancrivora*).

**c. Tangki TB-T-07 dan TB-T-08**

Stasiun pengamatan Tangki TB-T-07 dan TB-T-08 meliputi area di sekitar dua tangki timbun tersebut. Pada area ini hanya dijumpai 1 jenis herpetofauna yang berasal dari famili Gekkonidae, yaitu keluarga cicak-cicakan. Jenis herpetofauna tersebut adalah cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*) yang dijumpai di gudang penyimpanan limbah yang berada di sekitar area tangki TB-T-07 dan TB-T-08. Di stasiun pengamatan ini hanya dijumpai 1 jenis herpetofauna dikarenakan kondisi lingkungan yang tidak ada genangan air yang menjadi habitat amfibi untuk berkembang biak.

**d. Kolam PMK**

Sebanyak 4 jenis herpetofauna dapat dijumpai di stasiun pengamatan ini. 3 jenis berasal dari famili Gekkonidae atau keluarga cicak-cicakan dan 1 diantaranya berasal dari famili bufonidae. 3 jenis famili Gekkonidae tersebut adalah tokek (*Gekko gecko*), cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*) dan cicak kayu (*Hemidactylus platyurus*). Selanjutnya 1 jenis herpetofauna dari famili Bufonidae yaitu kodok puru (*Duttaphrynus melanostictus*).

**e. Drain Pond**

Stasiun pengamatan *Drain Pond* meliputi area sekitaran kolam penampungan termasuk saluran air dan bagian tepi yang ditumbuhi dengan tumbuhan berbuah. Pada stasiun ini teramati 2 jenis herpetofauna dari famili Gekkonidae, yaitu tokek (*Gekko gecko*) dan cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*).

**f. Rumah Pompa Produk**

Stasiun pengamatan Rumah Pompa Produk meliputi bangunan rumah pompa produk, kolam *oil catcher* dan saluran air di sekeliling area ini. Stasiun Rumah Pompa Produk merupakan stasiun dengan jenis cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*) terbanyak kedua dari stasiun pengamatan lain. Hal ini dikarenakan adanya bangunan rumah pompa produk yang luas dan banyak cahaya yang menarik perhatian cicak rumah untuk berdatangan

mencari sumber makanan yaitu serangga-serangga yang berterbangan. Selanjutnya jenis herpetofauna lain yang dijumpai di stasiun ini adalah katak tegalan (*Fejervarya limnocharis*) dan kodok puru (*Duttaphrynus melanostictus*). 2 jenis amfibi ini dijumpai pada area kolam *oil catcher*.

**g. Motor Control Center (MCC)**

Stasiun *Motor Control Center* (MCC) mencakup area MCC yang meliputi parit, padang rumput di bagian belakang gedung MCC, dan belukar di bagian depan gedung MCC. Herpetofauna yang dapat dijumpai di stasiun ini ada 3 jenis, yaitu, tokek (*Gekko gecko*), cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*) dan kodok puru (*Duttaphrynus melanostictus*).

**h. Tangki TB-T-03**

Stasiun pengamatan Tangki TB-T-03 mencakup area sekitar tangki TB-T-03 dan padang rumput yang ada di sekitarnya. Pada stasiun pengamatan ini, dijumpai jenis ular tali picis (*Dendrelaphis pictus*) terbanyak dari seluruh stasiun. Ular tali picis ditemukan di bagian semak belukar dan merupakan jenis ular diurnal atau aktif di siang hari. Selain itu, terdapat jenis cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*) dan cicak kayu (*Hemidactylus platyurus*).

**i. Kandang Rusa**

Di Kandang Rusa tercatat 4 jenis herpetofauna, yaitu ular tali picis (*Dendrelaphis pictus*), kodok puru (*Duttaphrynus melanostictus*), katak sawah (*Fejervarya cancrivora*), katak tegalan (*Fejervarya limnocharis*). Pengamatan di stasiun kandang rusa mencakup area di sekitar kandang rusa yang terdapat tanaman berbuah serta terdapat saluran air.

**j. Filling Shed**

Stasiun *Filling Shed* merupakan area untuk membongkar atau mengisi muatan dari maupun akan menuju ke fasilitas lain pada alur distribusi melalui truk-truk tangki. Dengan demikian, area ini menjadi salah satu area

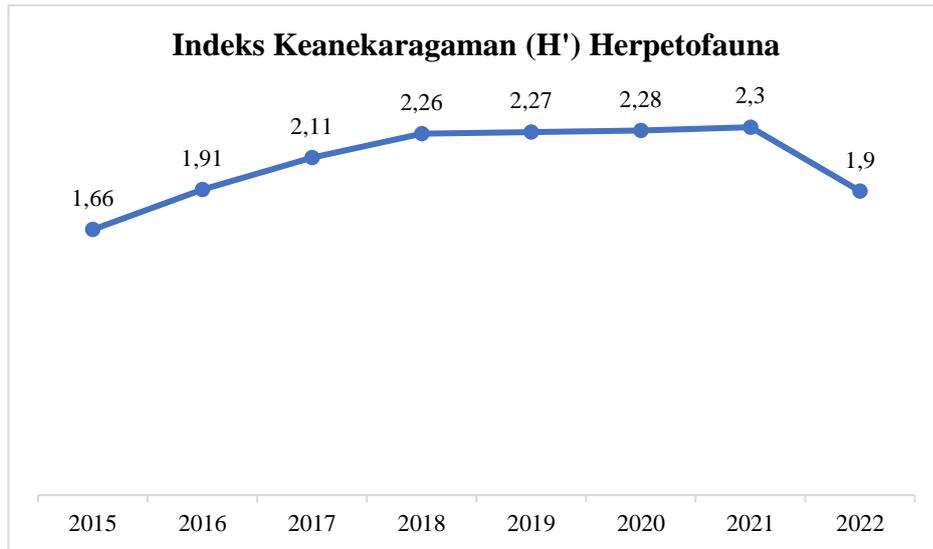
dengan kepadatan kegiatan manusia yang cukup tinggi. Di area ini hanya dapat dijumpai katak pohon bergaris (*Polypedates leucomystax*) dan ular pucuk melayu (*Ahaetulla mycterizans*). Kedua jenis ini memiliki resistensi terhadap aktivitas manusia.

#### k. Masjid

Stasiun pengamatan Masjid meliputi saluran air di sekitar masjid hingga kebun tanaman penghasil buah di sebelah selatan masjid serta di sebelah utara masjid. Pada stasiun ini dijumpai 4 jenis herpetofauna, yaitu, cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*), kodok puru (*Duttaphrynus melanostictus*), tokek (*Gekko gecko*) dan katak sawah (*Fejervarya cancrivora*).

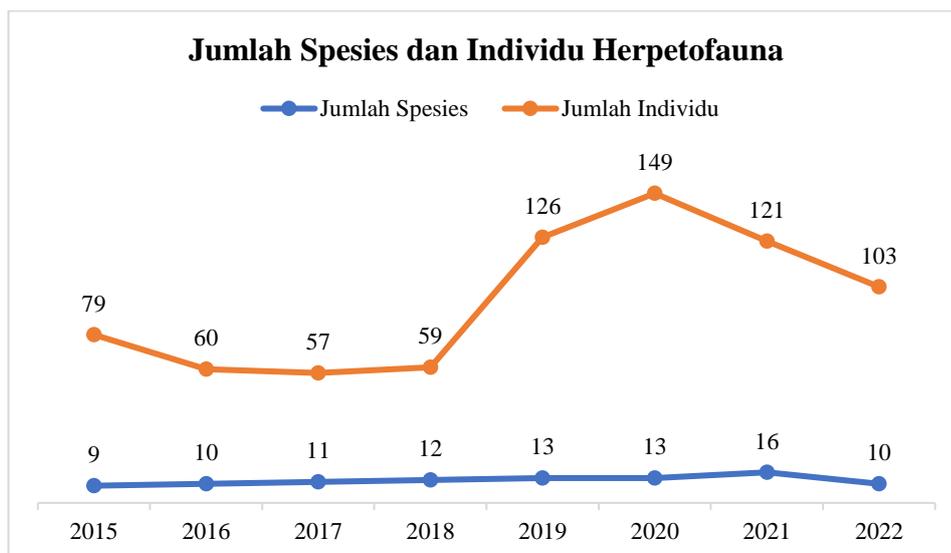
### 3.3.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Herpetofauna

Berdasarkan hasil analisis data kelimpahan herpetofauna yang dijumpai selama pemantauan di kawasan *Fuel Terminal* Tuban tahun 2022, diperoleh indeks keanekaragaman herpetofauna sebesar 1,9. Indeks keanekaragaman herpetofauna pada tahun 2022 mengalami penurunan sebesar 0,4 dari 2,3. Penurunan indeks keanekaragaman dapat dikarenakan kondisi di 3 dari 11 stasiun pengamatan sedang dilakukan perawatan lingkungan dengan memotong daun dan ranting pohon yang telah lebat. Hal ini dapat mengakibatkan herpetofauna pergi dan meninggalkan stasiun pengamatan sehingga tidak dijumpai herpetofauna pada stasiun tersebut saat dilakukan pemantauan. Kemudian ketersediaan air atau kondisi lingkungan yang tidak lembab dan tidak turun hujan saat pemantauan dapat mempengaruhi herpetofauna jenis amfibi sulit untuk dijumpai. Kebanyakan amfibi aktif di malam hari dan hanya aktif jika kondisi lingkungan cukup tinggi untuk mengurangi dehidrasi dalam tubuh (Cogger & Zweifel, 2003). Kulit amfibi bertindak sebagai saluran pernapasan dan membutuhkan air untuk mencegahnya mengering (Cogger, 1999). Gambar 3.11. di bawah ini menampilkan grafik tren indeks keanekaragaman herpetofauna di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.11. Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Herpetofauna**

Selain tren indeks keanekaragaman herpetofauna, tren jumlah jenis herpetofauna yang dapat teramati dan teridentifikasi turut mengalami penurunan pada pemantauan di tahun 2022 ini. Pemantauan pada tahun 2021 terdapat 16 jenis dan di tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 10 jenis yang teramati. Hal ini dikarenakan iklim lingkungan yang kurang lembab karena tidak turun hujan saat pemantauan yang mengakibatkan herpetofauna khususnya jenis amfibi tidak banyak dijumpai saat pemantauan. Gambar 3.12. di bawah ini menampilkan grafik tren jumlah spesies dan individu herpetofauna di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.12. Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Herpetofauna**

### 3.3.4. Tren Perjumpaan Tahunan Herpetofauna

Berdasarkan hasil pemantauan hanya dijumpai 4 jenis amfibi dan 6 jenis reptil bila dibandingkan dengan tahun lalu di tahun 2021. Hal ini dikarenakan pemantauan yang dilakukan dalam kondisi tidak turun hujan yang mana menjadi waktu pemantauan yang baik karena sebagian herpetofauna banyak yang keluar untuk mencari tempat yang hangat. Selain itu, sedikitnya genangan yang ada di pengamatan tahun ini dapat menjadi salah satu penyebab berkurangnya jenis herpetofauna yang dapat diamati atau dijumpai. Dikarenakan adanya genangan dapat menjadi habitat amfibi untuk berkembang biak. Tabel 3.12. di bawah ini menampilkan tren perjumpaan tahunan herpetofauna di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.12. Tren Perjumpaan Tahunan Herpetofauna**

No	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Kodok puru	2	1	2	3	20	15	20	11
2.	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Katak sawah	0	0	0	0	0	0	7	9
3.	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan	4	6	5	5	15	8	6	4
4.	<i>Kaloula baleata</i>	Belentuk	0	0	0	1	4	7	5	0
5.	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak pohon bergaris	3	7	6	9	8	0	11	4
6.	<i>Microhyla achatina</i>	Percil jawa	0	0	0	0	1	0	0	0
7.	<i>Bronchocela jubata</i>	Bunglon surai	0	0	0	0	0	1	0	0
8.	<i>Calotes versicolor</i>	Bunglon sisir	0	0	0	0	1	0	0	0
9.	<i>Cyrtodactylus petani</i>	Cicak jari-lengkung petani	0	0	0	4	5	0	2	0

No	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
10.	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal kebun	6	3	2	0	7	0	0	1
11.	<i>Gehyra mutilata</i>	Cicak gula	0	0	5	4	18	20	13	0
12.	<i>Gekko gecko</i>	Tokek	7	5	7	3	10	11	10	11
13.	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cicak rumah	30	20	16	12	25	27	29	38
14.	<i>Hemidactylus platyurus</i>	Cicak kayu	24	12	9	6	0	6	1	16
15.	<i>Lygosoma bowringii</i>	Kadal pasir bowring	1	4	2	9	9	17	6	0
16.	<i>Varanus salvator</i>	Biawak air	0	0	0	0	0	0	1	0
17.	<i>Ahaetulla mycterizans</i>	Ular janur	0	0	0	0	3	9	6	2
18.	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Ular tali picis	2	1	2	2	0	5	2	7
19.	<i>Lycodon capucinus</i>	Ular cicak	0	1	1	1	0	3	1	0
20.	<i>Naja sputatrix</i>	Kobra jawa	0	0	0	0	0	1	0	0
21.	<i>Ptyas mucosa</i>	Bandotan macan	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>Jumlah Individu</b>			<b>79</b>	<b>60</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>126</b>	<b>130</b>	<b>121</b>	<b>103</b>
<b>Jumlah Jenis</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>			<b>1,66</b>	<b>1,91</b>	<b>2,11</b>	<b>2,26</b>	<b>2,27</b>	<b>2,28</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>

### 3.3.5. Status Konservasi Herpetofauna

Berdasarkan hasil studi literatur, yakni Permen LHK No. P.106 Tahun 2018, *Checklist of CITES Species*, *IUCN Red List*, yang meliputi jenis-jenis herpetofauna yang dilindungi, 10 jenis herpetofauna yang dijumpai saat pengamatan tidak

tercantum dalam Permen LHK No. P.106 Tahun 2018 tentang perubahan pada Permen LHK No. P.20 Tahun 2018. Hal ini mungkin disebabkan oleh kelimpahan 10 jenis herpetofauna yang ditemukan selama pemantauan tahun 2022 masih banyak dan melimpah di alam sehingga tidak menjadi prioritas pemerintah untuk melakukan upaya konservasi. Namun, 1 jenis herpetofauna termasuk dalam *Checklist of CITES Species* dalam status *appendix II*. Artinya, jenis transaksi internasional ini memerlukan lisensi CITES dari negara pengekspor dan harus diperoleh dari sumber yang sah. Jenis tersebut adalah tokek. Jenis herpetofauna tersebut sering diekspor sebagai bahan obat-obatan. Herpetofauna yang ditemukan selama pemantauan di area *Fuel Terminal* Tuban diklasifikasikan oleh IUCN dengan status *least concern*. Status *least concern* berarti bahwa jenis herpetofauna masih cukup umum di habitat aslinya.

**Tabel 3.13. Status Konservasi Herpetofauna**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN Red list
1.	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Kodok puru	-	-	LC
2.	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Katak sawah	-	-	LC
3.	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan	-	-	LC
4.	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak pohon bergaris	-	-	LC
5.	<i>Gekko gekko</i>	Tokek	-	II	LC
6.	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cicak rumah	-	-	LC
7.	<i>Hemidactylus platyurus</i>	Cicak kayu	-	-	LC
8.	<i>Ahaetulla mycterizans</i>	Ular pucuk melayu	-	-	LC
9.	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Ular tali picis	-	-	LC
10.	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal kebun	-	-	LC

### 3.4. Pemantauan Insekta

Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi baik flora maupun fauna, salah satunya adalah keanekaragaman jenis serangga. Siregar (2009), menyebutkan bahwa Indonesia memiliki sekitar 250.000 spesies dari 751.000 spesies serangga yang terdapat di bumi, hal ini dikarenakan negara Indonesia memiliki iklim yang stabil dan secara geografis. Keanekaragaman serangga di beberapa tempat berbeda-beda, sebagaimana disebutkan Resosoedarmo *et al.* (1984), keanekaragaman rendah terdapat pada komunitas dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, misalnya daerah kering dan pegunungan tinggi, sedangkan keanekaragaman tinggi terdapat di daerah dengan 4 kondisi lingkungan optimum, salah satu contoh lingkungan optimal adalah daerah subur, tanah kaya, dan daerah pegunungan. Menurut Jumar (2000), lingkungan optimum adalah lingkungan yang mendukung bagi perkembangan serangga baik untuk tempat tinggal maupun untuk kebutuhan mencari makan dan memiliki faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, intensitas cahaya optimum.

Suhu optimum untuk serangga adalah 15- 25°C, kelembaban optimum yang dibutuhkan serangga adalah 50-90%, sedangkan kecepatan angin dan intensitas cahaya mempunyai pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing serangga, diantaranya terdapat serangga yang berbanding terbalik dengan kecepatan angin, yaitu jika kecepatan angin semakin kencang maka jumlahnya semakin sedikit seperti pada lalat, karena angin kencang dapat mengganggu motoritasnya, sedangkan untuk kutu loncat kecepatan angin sangat diperlukan, karena itu akan membantu motoritasnya, begitu juga untuk intensitas cahaya, serangga diurnal yaitu serangga yang membutuhkan intensitas cahaya tinggi dan aktif pada siang hari, serangga krepuskular yaitu serangga yang membutuhkan intensitas cahaya sedang aktif pada sore hari, serangga nokturnal serangga yang membutuhkan intensitas cahaya rendah dan aktif pada malam hari, seperti cahaya bulan.

### 3.4.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis ( $R$ ), Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ), dan Indeks Dominansi ( $D$ ) Insekta

*Fuel Terminal* Tuban memiliki indeks keanekaragaman yang tergolong tinggi menurut indeks Shannon-Wiener, dengan nilai indeks sebesar 2,75. Kondisi ini dapat diartikan bahwasanya area *Fuel Terminal* Tuban memiliki jenis serangga yang beragam. Di sisi lain, diperoleh hasil analisis berupa nilai indeks dominansi ( $D$ ) sebesar 0,00, nilai indeks kekayaan jenis ( $R$ ) sebesar 4,35, nilai indeks kemerataan jenis ( $E$ ) sebesar 0,84. Ketiga hasil ini dapat diinterpretasikan bahwa tidak terdapat spesies serangga yang mendominasi, kekayaan jenis serangga tergolong sedang, dan kemerataan jenis serangga tergolong sedang di area *Fuel Terminal* Tuban. Hasil dari pemantauan pada 11 area pengambilan data dijumpai 312 individu dari 24 jenis spesies serangga. Adapun ordo serangga yang ditemui di *Fuel Terminal* Tuban ini adalah ordo Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Odonata, Orthoptera dan Diptera. Tingginya keanekaragaman serangga di *Fuel Terminal* Tuban dikarenakan melimpahnya vegetasi tumbuhan sebagai pakan dan tempat hidup serangga. Kekayaan spesies serangga pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh keanekaragaman flora yang ada di dalamnya (Dewenter & Tscharrntke, 2000). Keanekaragaman serangga yang diperoleh tidak luput dari beberapa faktor yakni suhu yang optimal, ketersediaan *host plant* yang melimpah, kecepatan angin, kelembaban, predator, dan parasit. Tabel 3.14. di bawah ini menampilkan indeks  $H'$ ,  $R$ ,  $E$ , dan  $D$  insekta.

**Tabel 3.14. Indeks  $H'$ ,  $R$ ,  $E$ , dan  $D$  Insekta**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Ordo	ni	Di	D	$H'$
1.	<i>Acraea terpsicore</i>	Kupu kuning kecoklatan	Lepidoptera	21	0.07	0.00	0.18
2.	<i>Amata huebneri</i>	Ngengat tawon	Lepidoptera	31	0.10	0.00	0.23
3.	<i>Apis mellifera</i>	Lebah madu	Hymenoptera	18	0.06	0.00	0.16
4.	<i>Brachythemis contaminata</i>	Tawon kuning	Odonata	12	0.04	0.00	0.13

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Ordo	ni	Di	D	H'
5.	<i>Chrysochus auratus</i>	Kumbang dogbane	Coleoptera	6	0.02	0.00	0.08
6.	<i>Crocothemis servilia</i>	Capung scarlet skimmer	Odonata	8	0.03	0.00	0.09
7.	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu-kupu harimau	Lepidoptera	24	0.08	0.00	0.20
8.	<i>Delias periboea</i>	Kupu-kupu benalu putih	Lepidoptera	14	0.04	0.00	0.14
9.	<i>Diplacodes trivialis</i>	Capung badak	Odonata	2	0.01	0.00	0.03
10.	<i>Eurema hecabe</i>	Kupu-kupu belerang	Lepidoptera	22	0.07	0.00	0.19
11.	<i>Graphium agamemnon</i>	Kupu – kupu segitiga hijau	Lepidoptera	2	0.01	0.00	0.03
12.	<i>Harmonia octomaculata</i>	Kumbang koksi	Coleoptera	4	0.01	0.00	0.06
13.	<i>Ideopsis juvena</i>	Kupu-kupu harimau abu	Lepidoptera	3	0.01	0.00	0.04
14.	<i>Junonia iphita</i>	Kupu-kupu banci coklat	Lepidoptera	2	0.01	0.00	0.03
15.	<i>Junonia orithya</i>	Kupu-kupu banci	Lepidoptera	1	0.00	0.00	0.02
16.	<i>Mycalesis mineus</i>	Kupu-kupu semak coklat	Lepidoptera	1	0.00	0.00	0.02
17.	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung tentara	Odonata	13	0.04	0.00	0.13
18.	<i>Oxya servile</i>	Belalang rumput	Orthoptera	49	0.16	0.00	0.29
19.	<i>Papilio demoleus</i>	Kupu-kupu jeruk	Lepidoptera	1	0.00	0.00	0.02
20.	<i>Papilio memnon</i>	Kupu-kupu pastur	Lepidoptera	1	0.00	0.00	0.02
21.	<i>Promachus yesonicus</i>	Lalat perampok	Diptera	3	0.01	0.00	0.04
22.	<i>Silbomya asiatica</i>	Lalat peniup	Diptera	7	0.02	0.00	0.09
23.	<i>Spilostethus hospes</i>	Walang sangit	Hemiptera	2	0.01	0.00	0.03

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Ordo	ni	Di	D	H'
24.	<i>Thyreus himalayensis</i>	Lebah kukuk biru	Hymenoptera	11	0.04	0.00	0.12
25.	<i>Xylocopa latipes</i>	Lebah carpenter	Hymenoptera	9	0.03	0.00	0.10
26.	<i>Zizina Otis</i>	Kupu rumput biru	Lepidoptera	45	0.14	0.00	0.28
<b>Total</b>				<b>312</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.75</b>
<b>H'</b>				<b>2,75</b>			
<b>D</b>				<b>0,00</b>			
<b>E</b>				<b>0,84</b>			
<b>R</b>				<b>4,35</b>			

Adapun spesies yang paling banyak dijumpai di Fuel Terminal Tuban adalah belalang rumput (*Oxya servile*) dengan jumlah individu sebanyak 49 dan diikuti oleh kupu rumput biru (*Zizina otis*) dengan jumlah individu sebanyak 45 individu. Melimpahnya jumlah individu belalang rumput (*Oxya servile*) dan kupu rumput biru (*Zizina otis*) ini dikarenakan kondisi lingkungan di *Fuel Terminal* Tuban menciptakan habitat yang sesuai untuk berkembang biak dan memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan. Gambar 3.13. di bawah ini menampilkan jenis insekta yang paling melimpah di *Fuel Terminal* Tuban, yaitu belalang rumput (*Oxya servile*).



**Gambar 3.13. Belalang Rumput (*Oxya servile*)**

### 3.4.2. Distribusi Insekta di Setiap Stasiun Pemantauan

Pemantauan keanekaragaman insekta dilaksanakan di 11 stasiun yang merepresentasikan seluruh area *Fuel Terminal* Tuban. Tabel 3.15. di bawah ini menampilkan distribusi insekta di setiap stasiun pemantauan.

**Tabel 3.15. Distribusi Insekta di Setiap Stasiun Pemantauan**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
1.	<i>Acraea terpsicore</i>	Kupu kuning kecoklatan	✓		✓	✓	✓				✓	✓		
2.	<i>Amata huebneri</i>	Ngengat tawon			✓	✓	✓	✓			✓			
3.	<i>Apis mellifera</i>	Lebah madu				✓	✓							
4.	<i>Brachythemis contaminata</i>	Capung kuning					✓	✓	✓	✓				
5.	<i>Chrysochus auratus</i>	Kumbang dogbane			✓									
6.	<i>Crocothemis servilia</i>	Capung scarlet skimmer									✓			
7.	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu-kupu harimau		✓	✓				✓	✓			✓	
8.	<i>Delias periboea</i>	Kupu-kupu benalu putih			✓							✓	✓	
9.	<i>Diplacodes trivialis</i>	Capung badak								✓	✓			
10.	<i>Eurema hecabe</i>	Kupu-kupu belerang	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓
11.	<i>Graphium agamemnon</i>	Kupu – kupu segitiga hijau		✓								✓		
12.	<i>Harmonia octomaculata</i>	Kumbang koksi				✓								

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
13.	<i>Ideopsis juvena</i>	Kupu-kupu harimau abu								✓				
14.	<i>Junonia iphita</i>	Kupu-kupu banci coklat		✓							✓			
15.	<i>Junonia orithya</i>	Kupu-kupu banci									✓			
16.	<i>Mycalesis mineus</i>	Kupu-kupu semak coklat				✓								
17.	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung tentara				✓				✓	✓			
18.	<i>Oxya servile</i>	Belalang rumput	✓	✓	✓	✓	✓			✓				
19.	<i>Papilio demoleus</i>	Kupu-kupu jeruk			✓									
20.	<i>Papilio memnon</i>	Kupu-kupu pastur											✓	
21.	<i>Promachus yesonicus</i>	Lalat perampok									✓			
22.	<i>Silbomya asiatica</i>	Lalat peniup									✓			
23.	<i>Spilostethus hospes</i>	Walang sangit				✓								
24.	<i>Thyreus himalayensis</i>	Lebah kukuk biru			✓	✓								
25.	<i>Xylocopa latipes</i>	Lebah carpenter							✓			✓		
26.	<i>Zizina Otis</i>	Kupu rumput biru	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓

#### a. Pos Keamanan 2

Pada stasiun Pos Keamanan 2 banyak dijumpai tegakan sawo kecil, pohon tanjung dan pohon glodokan. Pada area ini juga dijumpai hamparan rerumputan yang luas namun tidak memanjang. Pos Keamanan 2

merupakan area yang padat akan kegiatan manusia. Pada pengamatan yang dilakukan di area ini dijumpai serangga dari ordo Lepidoptera yakni *Acraea terpsicore*, *Zizina Otis*, *Eurema hecabe*, dan serangga dari ordo Orthoptera yakni *Oxya servile*.

#### **b. Gudang Material**

Pada stasiun pemantauan Gudang Material banyak dijumpai tegakan pohon trembesi, semak dan rerumputan yang cukup padat dan memanjang dan sedikit tumbuhan refugia. Serangga yang dijumpai pada area ini merupakan bagian dari ordo Lepidoptera dan Orthoptera yakni *Graphium agamemnon*, *Danaus chrysippus*, *Eurema hecabe*, *Junonia iphita*, *Zizina otis* dan *Oxya servile*.

#### **c. Tangki TB-T-07 dan TB-T-08**

Pada stasiun pengamatan Tangki TB-T-07 dan TB-T-08 memiliki vegetasi berupa tegakan pohon trembesi, semak yang panjang dan rapat serta melimpahnya tanaman refugia seperti *Calotropis gigantea*. Keberadaan tanaman refugia oleh sebagian serangga dipergunakan untuk tempat tinggal dan sumber makanan (Gambar 3). Adapun serangga yang dijumpai di Tangki TB-T-07 dan TB-T-08 adalah serangga dari ordo Lepidoptera yakni *Acraea terpsicore*, *Amata huebneri*, *Danaus chrysippus*, *Delias periboea*, *Eurema hecabe*, *Papilio demoleus*, *Zizina Otis* dan serangga dari ordo Orthoptera yakni *Oxya servile* serta *Chrysochus auratus* yang merupakan anggota ordo Coleoptera.

#### **d. Kolam PMK**

Pada stasiun Kolam PMK yang vegetasinya berupa semak dan rerumputan. Serangga yang dijumpai di area ini merupakan bagian dari ordo Lepidoptera, Odonata, Hymenoptera, Orthoptera dan Coleoptera. Di

wilayah sekitar kolam pemadam kebakaran ini ditemukan anggota ordo Odonata yakni *Orthetrum sabina* sebanyak 8 individu. Hal ini dapat disebabkan karena Odonata (capung) melakukan perkembangbiakan dengan cara bertelur di dalam air, boleh jadi wilayah perairan di Kolam PMK merupakan tempat capung meletakkan telur. Selain itu, faktor kesediaan nutrisi di wilayah ini memiliki peran yang penting atas melimpahnya jumlah spesies serangga. Adapun spesies serangga lainnya yang dijumpai di area ini, yakni *Acraea terpsicore*, *Zizina otis*, *Amata huebneri*, *Oxya servile*, *Apis mellifera*, *Thyreus himalayensis*, *Spilostethus hospes*, *Harmonia octomaculata* dan *Mycalesis mineus*.

#### e. *Drain Pond*

Pada stasiun pengamatan di daerah *Drain Pond* terdapat tegakan berupa pohon mangga dan semak rerumputan yang didominasi oleh tumbuhan *Mimosa pudica* yang merupakan tanaman inang (*host plant*) dari salah satu anggota dari ordo Lepidoptera yakni *Zizina otis*. Pada area ini juga ditemukan wilayah perairan (kolam) yang boleh jadi tempat untuk capung meletakkan telur dan melakukan perkembangan (metamorphosis). Pada area ini ditemukan 3 Ordo serangga yakni Ordo Hymenoptera, Odonata, dan Lepidoptera. Melimpahnya serangga pada daerah ini karena intensitas sinar matahari yang cukup dan tumbuhan semak berbunga sebagai penyedia makanan merupakan faktor dari keanekaragaman serangga pada area ini. Jenis serangga yang dijumpai pada area ini antara lain adalah *Amata huebneri*, *Apis mellifera*, *Brachythemis contaminata*, *Eurema hecabe* dan *Zizina Otis*.

#### f. *Rumah pompa produk*

Pada area ini dijumpai vegetasi tanaman pohon mangga, trembesi dan asam belanda serta hamparan semak berbunga. Pada area ini dijumpai serangga dari 3 ordo yakni Lepidoptera, Odonata dan Hymenoptera. Jenis

serangga tersebut antara lain adalah *Amata huebneri*, *Brachythemis contaminata*, *Danaus chrysippus*, *Xylocopa latipes*, *Eurema hecabe* dan *Zizina Otis*.

**g. Motor Control Center (MCC)**

Pada area ini dijumpai vegetasi pohon trembesi, semak dan ilalang yang memanjang dan sebagian besar mengering. Jenis serangga yang dapat dijumpai pada area ini antara lain adalah *Zizina Otis*, *Eurema hecabe*, *Danaus chrysippus*, *Orthetrum sabina*, *Ideopsis juvena* dan *Diplacodes trivialis*.

**h. Tangki TB-T-03**

Pada area Tangki TB-T-03 terdapat vegetasi tegakan trembesi dan hamparan semak berbunga yang beragam jenisnya seperti . Intensitas cahaya di wilayah ini juga cukup baik sehingga serangga yang dijumpai cukup melimpah. Intensitas cahaya dan suhu yang optimal tentunya akan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup serangga. Pada area ini serangga yang dijumpai adalah *Brachythemis contaminata*, *Diplacodes trivialis*, *Acræa terpsicore*, *Amata huebneri*, *Crocothemis servilia*, *Junonia iphita*, *Junonia orithya*, *Oxya servile*, *Orthetrum sabina*, *Promachus yesonicus*, *Silbomya asiatica* dan *Zizina Otis*. Ordo yang paling banyak dijumpai di wilayah ini adalah Odonata yakni termasuk spesies *Crocothemis servilia*, *Brachythemis contaminata*, *Diplacodes trivialis*, dan *Orthetrum sabina*. Hal ini karena intensitas matahari yang cukup di wilayah Tangki TB-T-03 sehingga menginduksi tingginya aktivitas capung di wilayah ini. Capung memanfaatkan panas cahaya matahari sebagai energi untuk memompa venasi sayapnya untuk terbang.

**i. Kandang Rusa**

Pada area Kandang Rusa dijumpai vegetasi tegakan pohon penghasil buah yakni jambu air, belimbing dan sawo yang mana berfungsi sebagai host inang untuk bertelur *Graphium Agamemnon*. Jenis serangga yang ditemui pada area ini antara lain adalah anggota dari ordo Lepidoptera *Graphium Agamemnon*, *Zizina otis*, *Eurema hecabe*, *Delias periboea*, *Xylocopa latipes*, dan *Acraea terpsicore*.

**j. Filling Shed**

Pada area *Filling Shed* didominasi vegetasi berupa tegakan trembesi. Pada area ini ditemukan sebanyak 1 ordo serangga yakni Ordo Lepidoptera. Karena kondisi vegetasi di wilayah ini yang berupa tegakan pohon trembesi yang tinggi sehingga di wilayah ini hanya ditemukan serangga yang memiliki kemampuan terbang tinggi. Jenis serangga yang dijumpai di wilayah *Filling Shed* adalah *Danaus chrysippus*, *Delias periboea*, *Delias periboea*, *Eurema hecabe*, dan *Papilio memnon*.

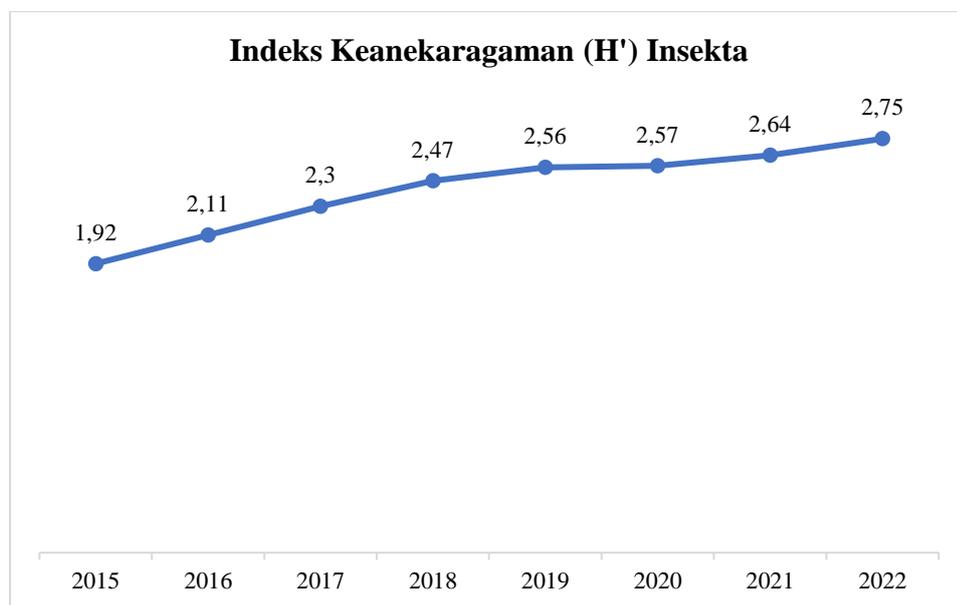
**k. Masjid**

Pada stasiun pemantauan Masjid dijumpai vegetasi tanaman berbuah yakni tegakan pohon mangga, sawo kecil, dan jambu air. Area Masjid merupakan area yang padat kegiatan manusia sehingga tidak banyak jenis serangga yang dapat dijumpai. Adapun jenis serangga yang dijumpai pada lokasi ini adalah *Eurema hecabe* dan *Zizina otis*.

**3.4.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Insekta**

Keanekaragaman insekta di *Fuel Terminal* Tuban cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini dapat diketahui dari indeks keanekaragaman

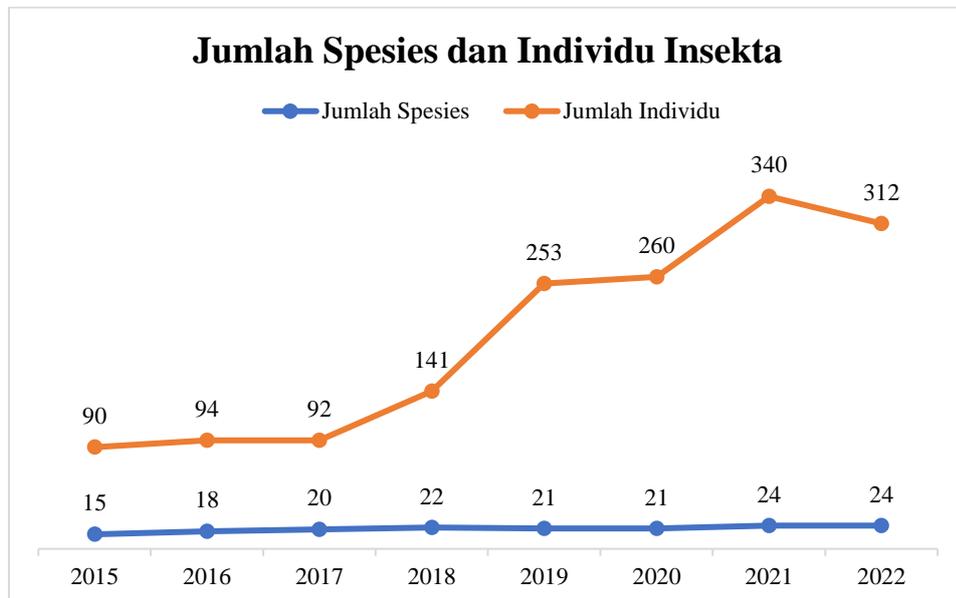
yang meningkat selama kurun waktu 2015—2022. Pada tahun 2015 indeks keanekaragaman insekta di *Fuel Terminal* Tuban dikategorikan sedang, dengan nilai keanekaragaman sebesar 1,92. Kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2016, dengan kategori indeks keanekaragaman tinggi dengan, nilai indeks sebesar 2,11 dan masih tetap konsisten tinggi pada tahun 2022 dengan nilai indeks sebesar 2,75. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa keberlangsungan hidup bagi insekta di area *Fuel Terminal* Tuban masih terjaga. Gambar 3.14. di bawah ini menampilkan grafik tren indeks keanekaragaman insekta di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.14. Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Insekta**

Tingkat keanekaragaman yang tinggi merupakan representasi banyaknya individu dan jenis insekta yang ditemukan. Pada tahun 2015—2022 jumlah individu serangga yang dijumpai dan berhasil diidentifikasi terus mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah individu yang sangat tinggi terjadi pada tahun 2019 dengan jumlah yang dijumpai sebanyak 253 individu. Jumlah tersebut mengalami kenaikan sebanyak 112 individu dari tahun sebelumnya, yakni pada tahun 2018 dengan jumlah individu yang dijumpai sebanyak 141 individu. Hal ini berbanding terbalik dengan peningkatan jumlah spesies yang mengalami penurunan, yang mulanya pada tahun 2018 dijumpai 22 spesies serangga, kemudian pada tahun 2019 jumlah spesies yang dijumpai menjadi sebanyak 21 spesies serangga. Peningkatan jumlah

individu dan jumlah spesies yang cukup tinggi terjadi pada tahun 2021. Pada tahun 2020 jumlah individu yang dijumpai sebanyak 260 individu dengan jenis serangga sebanyak 21 spesies, sedangkan pada tahun 2021 jumlah individu mengalami peningkatan yakni sebanyak 340 individu dengan jenis serangga sebanyak 24 spesies. Pada kurun waktu 2021 – 2022 terjadi penurunan jumlah individu yang mana pada tahun 2021 jumlah individu yang diperoleh adalah sebanyak 340 dan kemudian pada tahun 2022 jumlah individu yang diperoleh adalah sebesar 312. Jumlah tersebut mengalami penurunan individu sebanyak 28 individu, namun demikian jumlah spesies yang diperoleh dalam kurun waktu 2021-2022 adalah stabil yakni 24 spesies. Gambar 3.15. di bawah ini menampilkan grafik tren jumlah spesies dan individu insekta.



**Gambar 3.15. Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Insekta**

#### 3.4.4. Tren Perjumpaan Tahunan Insekta

Kegiatan pemantauan keanekaragaman hayati, khususnya insekta (serangga) telah dilaksanakan sejak tahun 2015. Monitoring keanekaragaman insekta terus dilakukan secara berkala hingga tahun 2022, dimana secara keseluruhan data yang diperoleh berupa jumlah spesies dan individu insekta dapat diamati dan dibandingkan untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan

lingkungan yang berdampak pada ekosistem di area *Fuel Terminal* Tuban. Tabel 3.16. di bawah ini menampilkan tren perjumpaan tahunan insekta.

**Tabel 3.16. Tren Perjumpaan Tahunan Insekta**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	<i>Acraea terpiscore</i>	Kupu kuning kecoklatan	1	1	0	4	30	35	11	21
2.	<i>Aedes albopictus</i>	Nyamuk kebun	0	0	0	0	0	0	25	0
3.	<i>Amata huebneri</i>	Ngengat tawon	4	6	5	4	10	8	20	31
4.	<i>Appias olferna</i>	Kupu-kupu albatross bergaris timur	0	0	0	0	0	7	0	0
5.	<i>Apis mellifera</i>	Lebah madu	0	0	0	0	0	0	18	18
6.	<i>Bombus vestalis</i>	Lebah kukuk	0	0	0	0	0	0	7	0
7.	<i>Brachytemis contaminate</i>	Capung kuning	0	0	0	0	0	0	8	12
8.	<i>Castalius rosimon</i>	-	0	0	0	0	1	0	0	0
9.	<i>Catopsilia Pomona</i>	Kupu-kupu emigran lemon	0	0	0	0	0	3	3	0
10.	<i>Coccinella transversalis</i>	Kumbang koksi	0	0	0	0	0	0	28	0
11.	<i>Crocothemis servilia</i>	Capung scarlet skimmer	0	0	0	0	0	0	6	8
12.	<i>Chilades pandava</i>	-	0	0	0	0	0	5	0	0

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
13.	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu-kupu harimau polos	3	4	4	2	12	30	7	24
14.	<i>Danaus genutia</i>	Kupu-kupu macan belang	0	0	0	0	4	5	0	0
15.	<i>Delias hyparete</i>	Kupu-kupu izabel	8	8	4	9	39	6	0	0
16.	<i>Delias periboea</i>	Kupu benalu putih	0	0	0	0	0	0	8	14
17.	<i>Diplacodes trivialis</i>	Capung badak	0	1	1	1	0	0	5	2
18.	<i>Epilachna admirabilis</i>	Kumbang koksi	3	1	2	2	0	0	0	0
19.	<i>Epilachna sp.</i>	-	0	0	0	0	4	10	0	0
20.	<i>Ethmia sp.</i>	-	0	0	0	0	2	0	0	0
21.	<i>Euploea eunice</i>	-	2	3	2	3	0	0	0	0
22.	<i>Eurema blanda</i>	Kupu-kupu kuning	20	12	15	15	0	0	0	0
23.	<i>Eurema hecabe</i>	Kupu-kupu rumput kuning biasa	0	0	8	11	25	17	40	22
24.	<i>Faunis canens</i>	Kupu-kupu coklat	0	0	0	0	0	0	3	0
25.	<i>Graphium Agamemnon</i>	Kupu-kupu segitiga hijau	1	2	3	5	2	9	2	2
26.	<i>Graphium doson evemonides</i>	-	0	2	1	2	0	0	0	0

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
27.	<i>Hierodula sp.</i>	-	0	1	1	1	0	0	0	0
28.	<i>Hypolimnas bolina</i>	Kupu-kupu bulan biru	0	0	1	2	3	6	4	0
29.	<i>Ideopsis juventa</i>	Kupu-kupu harimau kaca abu-abu	0	0	0	3	5	8	0	3
30.	<i>Ischnura elegans</i>	-	0	0	0	0	1	0	0	0
31.	<i>Jamides alecto</i>	-	0	3	3	23	0	0	0	0
32.	<i>Junonia atlites</i>	-	2	1	1	0	0	0	0	0
33.	<i>Junonia iphita</i>	Kupu-kupu banci coklat	0	0	0	0	0	0	8	1
34.	<i>Junonia orithya</i>	Kupu-kupu banci	1	1	1	4	10	10	8	1
35.	<i>Leptosia nina</i>	Kupu kerai payung	0	0	0	0	0	0	1	0
36.	<i>Macrodiplax cora</i>	Capung glider pantai	0	0	0	0	9	0	0	0
37.	<i>Mantis religiosa</i>	Belalang sembah	0	0	0	0	0	0	3	0
38.	<i>Mycalasis munius</i>	Kupu-kupu sikas biru	0	0	0	0	20	2	0	1
39.	<i>Mylabris variabilis</i>	Kumbang lepuh	0	0	0	0	0	8	0	0
40.	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung tentara	2	5	5	7	18	7	7	13
41.	<i>Oxya servile</i>	Belalang rumput	0	0	0	0	0	0	20	49

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
42.	<i>Paederus littoralis</i>	Tomcat	4	0	0	1	0	0	0	0
43.	<i>Pantala flavescens</i>	Kutrik mendung	0	0	0	0	0	4	8	0
44.	<i>Papilio demoleus</i>	Kupu-kupu jeruk	0	0	0	0	0	3	0	1
45.	<i>Parnara ganga</i>	-	1	1	1	1	3	0	0	0
46.	<i>Taractrocera archias</i>	-	0	0	0	0	1	0	0	0
47.	<i>Tessarotoma sp.</i>	-	0	0	0	1	0	0	0	0
48.	<i>Utetheisa pulchelloides</i>	-	0	0	1	0	0	0	0	0
49.	<i>Valanga nigricornis</i>	Belalang kayu	1	2	1	1	9	7	0	0
50.	<i>Zizina Otis</i>	Kupu rumput biru	37	40	32	38	45	70	90	45
51.	<i>Harmonia octomaculata</i>	Kumbang koksi	0	0	0	0	0	0	0	4
52.	<i>Chrysochus auratus</i>	Kumbang dogbane	0	0	0	0	0	0	0	6
53.	<i>Papilio memnon</i>	Kupu-kupu pastur	0	0	0	0	0	0	0	1
54.	<i>Promachus yesonicus</i>	Lalat perampok	0	0	0	0	0	0	0	3
55.	<i>Silbomya asiatica</i>	Lalat peniup	0	0	0	0	0	0	0	7
56.	<i>Spilostethus hospes</i>	Walang sangit	0	0	0	0	0	0	0	2

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
57.	<i>Thyreus himalayensis</i>	Lebah kukuk biru	0	0	0	0	0	0	0	11
58.	<i>Xylocopa latipes</i>	Lebah carpenter	0	0	0	0	0	0	0	9
<b>Jumlah Individu</b>			<b>90</b>	<b>94</b>	<b>92</b>	<b>141</b>	<b>253</b>	<b>260</b>	<b>340</b>	<b>312</b>
<b>Jumlah Jenis</b>			<b>15</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>			<b>1,91</b>	<b>2,11</b>	<b>2,30</b>	<b>2,47</b>	<b>2,56</b>	<b>2,57</b>	<b>2,64</b>	<b>2,75</b>

Berdasarkan pemantauan insekta di *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2015 hingga 2022 dijumpai sebanyak 58 spesies serangga. Beberapa jenis insekta yang selalu dijumpai di sepanjang tahun 2015 hingga 2022 antara lain adalah *Amata huebneri*, *Danaus chrysippus*, *Graphium agamemnon*, *Junonia orithya*, *Orthetrum sabina*, dan *Zizina otis*. Pada tahun 2022 dijumpai beberapa spesies serangga yang pada tahun-tahun terdahulu belum pernah dijumpai. Serangga-serangga tersebut antara lain adalah: *Xylocopa latipes*, *Thyreus himalayensis*, *Spilostethus hospes*, *Silbomya asiatica*, *Promachus yesonicus* dan *Chrysochus auratus*. Pada tahun 2015 sampai dengan 2022 spesies serangga yang paling dominan adalah *Zizina otis*. Perbedaan dari banyaknya jenis serangga yang ditemui dari tahun ke tahun dapat terjadi karena adanya perubahan suhu dan kelembaban; perubahan kelimpahan *host plant* sebagai sumber nutrisi dan tempat tinggal serangga; serta berkurang atau bertambahnya predator serangga

#### 3.4.5. Status Konservasi Insekta

Sebanyak 5 jenis insekta yang masuk ke dalam daftar tingkat keterancaman spesies yang telah dievaluasi oleh IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) dan masuk dalam kategori *Least Concern* atau masih dalam risiko keterancaman rendah, yaitu, *Orthetrum sabina*, *Crocothemis servilia*, *Danaus chrysippus*, *Delias periboea*, dan *Xylocopa latipes*. Semua jenis insekta yang

dijumpai belum masuk ke dalam daftar yang dilindungi oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.106 tahun 2018 maupun tercantum pada *Checklist of CITES Species*. Tabel 3.17. di bawah ini menampilkan status konservasi insekta.

**Tabel 3.17. Status Konservasi Insekta**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LKH No. P.106	CITES	IUCN Red List
1.	<i>Acraea terpsicore</i>	Kupu kuning kecoklatan	-	-	-
2.	<i>Amata huebneri</i>	Ngengat tawon	-	-	-
3.	<i>Apis mellifera</i>	Lebah madu	-	-	-
4.	<i>Brachythemis contaminata</i>	Capung kuning	-	-	-
5.	<i>Chrysochus auratus</i>	Kumbang dogbane	-	-	-
6.	<i>Crocothemis servilia</i>	Capung scarlet skimmer	-	-	LC
7.	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu-kupu harimau	-	-	LC
8.	<i>Delias periboea</i>	Kupu-kupu benalu putih	-	-	LC
9.	<i>Diplacodes trivialis</i>	Capung badak	-	-	LC
10.	<i>Eurema hecabe</i>	Kupu-kupu belerang	-	-	-
11.	<i>Graphium agamemnon</i>	Kupu – kupu segitiga hijau	-	-	LC
12.	<i>Harmonia octomaculata</i>	Kumbang koksi	-	-	-

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LKH No. P.106	CITES	IUCN Red List
13.	<i>Ideopsis juventa</i>	Kupu-kupu harimau abu	-	-	-
14.	<i>Junonia iphita</i>	Kupu-kupu banci coklat	-	-	-
15.	<i>Junonia orithya</i>	Kupu-kupu banci	-	-	-
16.	<i>Mycalesis mineus</i>	Kupu-kupu semak coklat	-	-	-
17.	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung tentara	-	-	LC
18.	<i>Oxya servile</i>	Belalang rumput	-	-	-
19.	<i>Papilio demoleus</i>	Kupu-kupu jeruk	-	-	-
20.	<i>Papilio memnon</i>	Kupu-kupu pastur	-	-	-
21.	<i>Promachus yesonicus</i>	Lalat perampok	-	-	-
22.	<i>Silbomya asiatica</i>	Lalat peniup	-	-	-
23.	<i>Spilostethus hospes</i>	Walang sangit	-	-	-
24.	<i>Thyreus himalayensis</i>	Lebah kukuk biru	-	-	-
25.	<i>Xylocopa latipes</i>	Lebah carpenter	-	-	LC
26.	<i>Zizina otis</i>	Kupu rumput biru	-	-	-

### 3.5. Pemantauan Mamalia

Mamalia merupakan salah satu kelas dalam kingdom Animalia yang memiliki ciri khusus seperti kelenjar susu yang fungsional pada individu betina, memiliki rambut dan mampu mengatur suhu tubuh (homoiotermis). Adanya kelenjar susu pada individu betina menunjukkan perilaku pengasuhan oleh individu dewasa untuk membantu memelihara individu muda hingga siap untuk menemukan nutrisi sendiri. Berkaitan dengan itu, mamalia yang diamati di area *Fuel Terminal*

Tuban tidak termasuk genus *Homo* (manusia). Gambar 3.16. di bawah ini menampilkan salah satu jenis mamalia yang berhasil didata menggunakan bantuan perangkat kelelawar (*mist net*), yaitu codot krawar (*Cynopterus brachyotis*).



**Gambar 3.16. Codot Krawar (*Cynopterus brachyotis*)**

### **3.5.1. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis ( $R$ ), Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ), dan Indeks Dominansi ( $D$ ) Mamalia**

Berdasarkan hasil analisis data pemantauan mamalia yang dilakukan pada tanggal 18 - 20 Juli 2022, teridentifikasi 32 individu dari 6 spesies mamalia (tidak termasuk genus *Homo*) yang ditemukan di kawasan *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2022. Indeks keanekaragaman Shannon ( $H'$ ) untuk wilayah *Fuel Terminal* Tuban tahun 2022 adalah 1,4 yang merupakan “rendah” pada skala Shannon. Indeks keanekaragaman mamalia di kawasan *Fuel Terminal* Tuban yang termasuk dalam skala “rendah” menunjukkan bahwa adanya ketimpangan salah satu jenis mamalia yang dapat mempengaruhi jenis mamalia yang lain dan disertai dengan sedikitnya jenis mamalia yang dijumpai pada kawasan ini.

Mamalia yang sering dijumpai saat pengamatan adalah Rusa Timor (*Rusa timorensis*) yang satu-satunya mewakili mamalia besar selain manusia yang dapat teramati di kawasan *Fuel Terminal* Tuban sebanyak 17 individu dengan indeks dominansi ( $D$ ) sebesar 0,47. Selanjutnya jenis mamalia yang sering dijumpai saat

pengamatan adalah kucing rumah (*Felis catus*) yang mewakili mamalia berukuran sedang, yaitu sebanyak 9 individu dengan indeks dominansi (D) sebesar 0,25. Kemudian untuk mamalia dengan ukuran kecil diwakili oleh codot krawar (*Cynopterus brachyotis*) yang sering dijumpai terjebak di *mist net* dengan indeks dominansi (D) sebesar 0,14. Kemudian satu-satunya mamalia kecil yang tergolong mamalia terestrial yang teramati adalah tikus sawah (*Rattus argentiventer*) dengan jumlah individu 2 dan indeks dominansi (D) sebesar 0,06.

Penilaian pemerataan (E) jenis menggunakan kriteria Hill (1973) menunjukkan bahwa indeks pemerataan mamalia di *Fuel Terminal* Tuban dinilai tinggi pada 0,78. Hal ini disebabkan rendahnya jumlah jenis mamalia yang ditemukan di *Fuel Terminal* Tuban sehingga jumlah individu masing-masing jenis lebih tinggi karena kompetisi antar jenis lebih rendah. (Rachman & Aditya, 2017). Selanjutnya, penilaian kekayaan jenis (R) berdasarkan kriteria Magurran (1988) bahwa kelimpahan spesies mamalia di *Fuel Terminal* Tuban tergolong rendah dengan nilai 1,4. Indikator kekayaan jenis memberikan dasar untuk memahami keadaan keanekaragaman hayati di lingkungan dan digunakan untuk mengembangkan rencana pengelolaan kawasan yang sesuai dengan kondisi yang ada (Chrystanto *et al.*, 2014). Tabel 3.18. di bawah ini menampilkan indeks H', R, E, dan D mamalia.

**Tabel 3.18. Indeks H', R, E, dan D Mamalia**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
1.	<i>Rusa timorensis</i>	Rusa timor	Cervidae	17	0.47	0.22	0.35
2.	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Codot krawar	Pteropodidae	5	0.14	0.02	0.27
3.	<i>Cynopterus horsfieldii</i>	Codot horsfieldi	Pteropodidae	2	0.06	0.00	0.16
4.	<i>Rousettus leschenaultii</i>	Nyap besar	Pteropodidae	1	0.03	0.00	0.10

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Famili	ni	Di	D	H'
5.	<i>Rattus argentiventer</i>	Tikus sawah	Muridae	2	0.06	0.00	0.16
6.	<i>Felis catus</i>	Kucing rumah	Felidae	9	0.25	0.06	0.35
<b>Total</b>				<b>36</b>	<b>1.00</b>	<b>0.31</b>	<b>1.40</b>
<b>H'</b>				<b>1.40</b>			
<b>D</b>				<b>0.31</b>			
<b>E</b>				<b>0.78</b>			
<b>R</b>				<b>1.40</b>			

Berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan pada tanggal 18 – 20 Juli 2022, ditemukan bahwa rusa timor (*Rusa timorensis*) sebagai mamalia berukuran besar yang memiliki indeks dominansi tertinggi. Rusa timor (*Rusa timorensis*) merupakan satwa introduksi yang menjadi bagian program konservasi keanekaragaman hayati *Fuel Terminal* Tuban. Kemudian, jenis mamalia dengan ukuran sedang yang sering dijumpai adalah kucing rumah. Hal ini dikarenakan kucing rumah memiliki tingkat adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang padat dengan aktivitas manusia. Selanjutnya, mamalia berukuran kecil yang sering dijumpai adalah codot krawar. Codot krawar sering dijumpai karena banyaknya pohon yang berbuah di area *Fuel Terminal* Tuban yang sumber makanan utama fauna ini. Gambar 3.17. di bawah ini menampilkan spesies mamalia yang paling banyak ditemukan, yaitu rusa timor (*Rusa timorensis*).



**Gambar 3.17. Rusa Timor (*Rusa timorensis*)**

### 3.5.2. Distribusi Mamalia di Setiap Stasiun Pemantauan

Pemantauan keanekaragaman mamalia dilaksanakan di 11 stasiun pemantauan yang tersebar di area *Fuel Terminal* Tuban. Kesebelas stasiun memiliki karakteristik vegetasi yang berbeda, sehingga keberadaan mamalia di seluruh area *Fuel Terminal* Tuban dapat direpresentasikan melalui data yang berhasil dikoleksi. Tabel 3.19. di bawah ini menampilkan distribusi mamalia di setiap stasiun pemantauan.

**Tabel 3.19. Distribusi Mamalia di Setiap Stasiun Pemantauan**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Area										
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
1.	<i>Rusa timorensis</i>	Rusa timor									✓		
2.	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Codot krawar	✓			✓				✓	✓		
3.	<i>Cynopterus horsfieldii</i>	Codot horsfieldi	✓							✓			
4.	<i>Rousettus leschenaultii</i>	Nyap besar	✓										
5.	<i>Rattus argentiventer</i>	Tikus sawah	✓										
6.	<i>Felis catus</i>	Kucing rumah	✓	✓			✓				✓		✓

**a. Pos Keamanan 2**

Pada stasiun pengamatan Pos Keamanan 2 merupakan pos pengamatan yang berlokasi sebagai pintu masuk utama menuju area terbatas di kawasan *Fuel Terminal* Tuban. Stasiun Pos Keamanan 2 meliputi bangunan Posko *Security 2*, Posko HSSE, garasi mobil pemadam, hingga mendekati *Pig Launcher*. Pada stasiun ini juga terdapat pohon yang berbuah dan menjadi salah satu sumber makanan bagi 3 jenis kelelawar, yaitu codot krawar (*Cynopterus brachyotis*), codot horsfieldi (*Cynopterus horsfieldii*) dan nyap besar (*Rousettus leschenaultii*). Adanya kelelawar pemakan buah merupakan bagian penting dalam ekosistem untuk menyebarkan biji tumbuhan berbuah dan membantu penyerbukan. Selain itu dijumpai tikus sawah (*Rattus argentiventer*) dan kucing rumah (*Felis catus*) yang berkeliaran di sekitar area Pos Keamanan 2.

**b. Gudang Material**

Area Gudang Material adalah area dengan vegetasi yang didominasi pohon trembesi, belukar dan rerumputan. Di area ini hanya dijumpai kucing rumah (*Felis catus*) yang memiliki resistensi tinggi terhadap aktivitas manusia.

**d. Kolam PMK**

Pada stasiun Kolam PMK hanya dijumpai codot krawar (*Cynopterus brachyotis*) yang melintasi pohon demi pohon.

**e. Drain Pond**

Stasiun pengamatan *Drain Pond* meliputi area sekitaran kolam penampungan termasuk saluran air dan bagian tepi yang ditumbuhi dengan tumbuhan berbuah. Pada stasiun ini hanya teramati kucing rumah (*Felis catus*).

**g. Motor Control Center (MCC)**

Stasiun *Motor Control Center* (MCC) mencakupi area MCC yang meliputi parit, padang rumput di bagian belakang gedung MCC, dan belukar di bagian depan gedung MCC. Mamalia yang dapat dijumpai di stasiun ini yaitu codot krawar (*Cynopterus brachyotis*) dan codot horsfieldi (*Cynopterus leschenaultii*).

**i. Kandang Rusa**

Di stasiun Kandang Rusa dijumpai 3 jenis mamalia, yaitu rusa timor (*Rusa timorensis*) yang merupakan satu-satunya mamalia besar yang teramati di pemantauan mamalia di tahun 2022. Rusa timor merupakan satwa introduksi yang menjadi bagian dari usaha konservasi fauna yang dilindungi di area *Fuel Terminal* Tuban. Selanjutnya terdapat codot krawar (*Cynopterus brachyotis*) yang sedang mencari makan buah sawo di area sekitar Kandang Rusa. Selain itu, ditemukan kucing rumah (*Felis catus*) di stasiun ini.

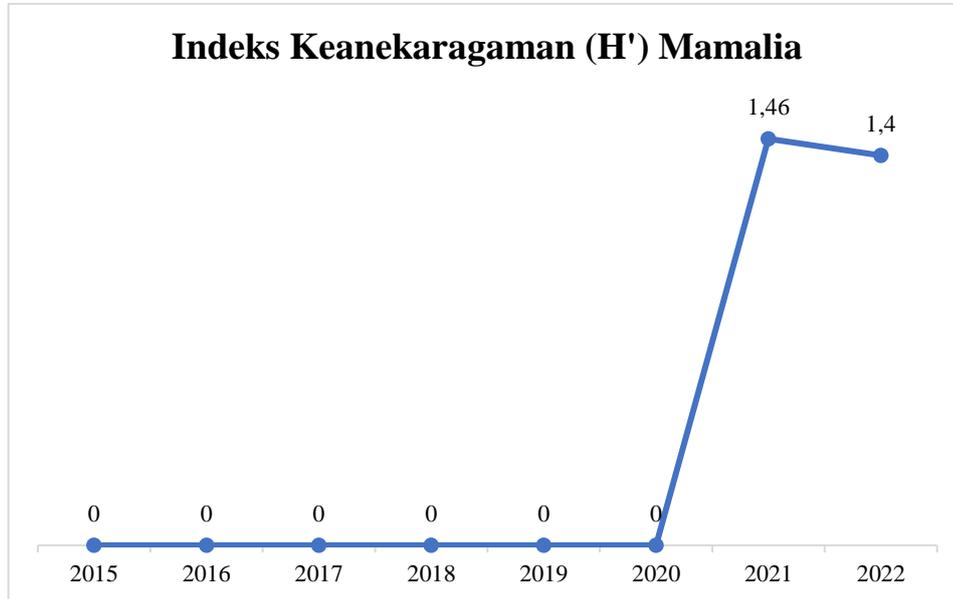
**k. Masjid**

Stasiun pengamatan Masjid banyak dijumpai jenis mamalia kucing rumah (*Felis catus*) yang berkeliaran. Jenis ini memiliki resistensi tinggi terhadap aktivitas manusia seperti masjid yang biasa digunakan untuk aktivitas ibadah.

**3.5.3. Tren Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Tren Jumlah Spesies, dan Individu Mamalia**

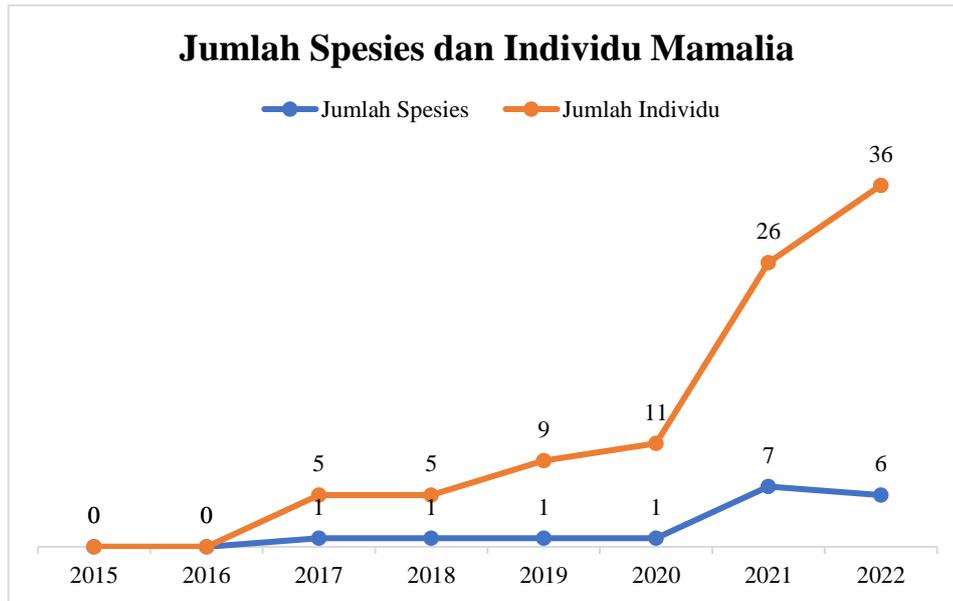
Berdasarkan hasil analisis data kelimpahan mamalia yang dijumpai selama pemantauan di area *Fuel Terminal* Tuban tahun 2022, diperoleh adanya penurunan indeks keanekaragaman mamalia sebesar 0,06 menjadi 1,40. Penurunan indeks keanekaragaman kemungkinan dikarenakan meningkatnya salah satu jenis mamalia yang tidak disertai dengan keragaman jenis mamalia yang lain. Hal ini dapat

mengganggu keseimbangan ekosistem yang ada di kawasan *Fuel Terminal* Tuban. Gambar 3.18. di bawah ini menampilkan grafik tren indeks keanekaragaman mamalia di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.18. Grafik Tren Indeks Keanekaragaman Mamalia**

Selain tren indeks keanekaragaman mamalia, tren jumlah individu mamalia yang teramati dan teridentifikasi turut mengalami peningkatan pada pemantauan di tahun 2022, sebanyak 32 individu lebih banyak 6 individu pada tahun 2021 yakni 26 individu. Dengan peningkatan ini menandakan lingkungan di *Fuel Terminal* Tuban merupakan lingkungan yang cocok untuk jenis mamalia berkembang biak. Namun patut menjadi perhatian dikarenakan dengan naiknya tren individu mamalia harus diikuti dengan tren kenaikan jumlah jenis mamalia. Tren jumlah jenis mamalia pada tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 6 jenis yang sebelumnya di tahun 2021 ada 7 jenis. Hal ini perlu menjadi perhatian agar tidak adanya jenis mamalia yang mendominasi agar mampu menjaga keseimbangan ekosistem yang ada di kawasan *Fuel Terminal* Tuban. Gambar 3.19. di bawah ini menampilkan grafik tren jumlah spesies dan individu mamalia di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.19. Grafik Tren Jumlah Spesies dan Individu Mamalia**

#### 3.5.4. Tren Perjumpaan Tahunan Mamalia

Pemantauan keanekaragaman mamalia secara holistik baru dilaksanakan tahun pada tahun 2021. Kelimpahan dan gambaran keanekaragaman mamalia di *Fuel Terminal* Tuban tidak dapat ditentukan, meski demikian untuk jenis rusa timor telah dilakukan pencatatan mulai dari tahun 2017 hingga tahun 2022. Tabel 3.20. di bawah ini menampilkan tren perjumpaan tahunan mamalia di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.20. Tren Perjumpaan Tahunan Mamalia**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	<i>Rusa timorensis</i>	Rusa timor	-	-	5	5	9	11	13	17
2.	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Codot krawar	-	-	-	-	-	-	2	5
3.	<i>Cynopterus horsfieldii</i>	Codot horsfieldi	-	-	-	-	-	-	2	2

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu								
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
4.	<i>Rousettus leschenaultii</i>	Nyap besar	-	-	-	-	-	-	-	1	1
5.	<i>Rattus argentiventer</i>	Tikus sawah	-	-	-	-	-	-	-	1	2
6.	<i>Felis catus</i>	Kucing rumah	-	-	-	-	-	-	-	6	9
7.	<i>Herpestes javanicus</i>	Garangan jawa	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<b>Jumlah Individu</b>			-	-	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	
<b>Jumlah Jenis</b>			-	-	-	-	-	-	-	<b>7</b>	<b>6</b>
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>			-	-	-	-	-	-	-	<b>1,46</b>	<b>1,40</b>

Terdapat 1 jenis mamalia yang tidak ditemui pada pemantauan tahun 2022, yaitu garangan jawa (*Herpestes javanicus*). Upaya pemasangan jebakan garangan jawa berupa kandang besi belum dapat membuahkan hasil. Sementara itu, tidak terdapat temuan jenis mamalia baru di area *Fuel Terminal* Tuban.

### 3.5.5. Status Konservasi Mamalia

Berdasarkan hasil studi literatur, yakni Permen LHK No. P.106 Tahun 2018, *Checklist of CITES Species*, *IUCN Red List*, yang meliputi jenis-jenis mamalia yang dilindungi, terdapat 1 jenis mamalia yang dijumpai saat pengamatan tercantum dalam Permen LHK No. P.106 Tahun 2018 tentang flora dan fauna yang dilindungi negara, yaitu rusa timor (*Rusa timorensis*). Populasi satwa satu ini mengalami penurunan di alam yang diakibatkan perburuan, berkurangnya hutan dan adanya penambahan penduduk sehingga perlu adanya upaya untuk konservasi satwa rusa timor. Keberadaan rusa timor di habitat aslinya memiliki peran penting agar ekosistem menjadi sehat, seperti peran rusa sebagai pengendali populasi tumbuhan, penyebar biji-bijian dan mangsa bagi karnivora besar. Selanjutnya 3 dari 6 jenis mamalia yang dijumpai saat pengamatan termasuk daftar IUCN dengan kategori *least concern*. Status *least concern* menandakan bahwa jenis mamalia masih cukup

umum ditemukan di habitat aslinya. Selanjutnya terdapat 1 jenis mamalia yang masuk kategori *near threatened* dalam daftar IUCN, yaitu nyap besar (*Rousettus leschenaultii*). Jenis mamalia satu ini pada data sebelumnya masih masuk kategori *least concern*, namun dalam *assessment* terbaru jenis ini masuk kategori *near threatened*. Hal ini dikarenakan perburuan yang semakin tinggi yang dapat mengancam keberadaan nyap besar. Di beberapa negara bahkan ada yang memburunya dan menjadikan olahan makanan. Selanjutnya jenis kucing rumah (*Felis catus*) tidak masuk dalam daftar Permen LHK No. P.106 Tahun 2018, CITES dan IUCN. Hal ini menandakan bahwa jenis mamalia kucing rumah masih banyak dijumpai di berbagai daerah. Tabel 3.21. di bawah ini menampilkan status konservasi mamalia.

**Tabel 3.21. Status Konservasi Mamalia**

No.	Nama Latin	Nama Indonesia	Status Konservasi		
			Permen LHK No. P.106	CITES	IUCN Red List
1.	<i>Rusa timorensis</i>	Rusa Timor	Dilindungi	-	VU
2.	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Codot Krawar	-	-	LC
3.	<i>Cynopterus horsfieldii</i>	Codot Horsfieldi	-	-	LC
4.	<i>Rousettus leschenaultii</i>	Nyap Besar	-	-	NT
5.	<i>Rattus argentiventer</i>	Tikus Sawah	-	-	LC
6.	<i>Felis catus</i>	Kucing Rumah	-	-	-

### 3.6. Program Keanekaragaman Hayati Fuel Terminal Tuban

Komitmen tinggi dari Fuel Terminal Tuban dengan tujuan untuk meningkatkan indeks keanekaragaman hayati hingga 2,00 pada tahun 2024 direalisasikan melalui beberapa program yang telah sejak tahun 2016 hingga 2022. Tabel 3.22. di bawah ini menampilkan program-program keanekaragaman hayati yang telah dilaksanakan.

Tabel 3.22. Program-program Keanekaragaman Hayati *Fuel Terminal Tuban*

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Monitoring Keanekaragaman Hayati <i>Fuel</i> <i>Terminal</i> Tuban	Jumlah flora	21	29	31	32	32	36	40	41
		Indeks flora (H')	2,54	2,55	2,61	2,64	2,68	2,69	2,88	3,12
		Jumlah avifauna	17	21	22	23	30	33	36	37
		Indeks avifauna (H')	2,23	2,44	2,54	2,56	2,6	2,61	2,4	2,63
		Jumlah herpetofauna	9	10	11	12	13	13	16	10
		Indeks herpetofauna (H')	1,66	1,91	2,11	2,26	2,27	2,28	2,3	1,9
		Jumlah insekta	15	18	20	22	21	21	24	24
		Indeks insekta (H')	1,92	2,11	2,3	2,47	2,56	2,57	2,64	2,75
		Jumlah mamalia	-	-	1	1	1	1	7	6
		Indeks mamalia (H')	-	-	-	-	-	-	1,46	1,4
2.	Penangkaran Rusa Timor ( <i>Rusa</i> <i>timorensis</i> )	Jumlah rusa	-	-	5	5	9	11	13	17
		Indeks mamalia (H')	-	-	-	-	-	-	1,46	1,4
3.	Penanaman Flora	Jumlah palem putri ( <i>Adonidia</i> <i>merrillii</i> )	-	-	-	-	2	4	11	11
		Jumlah kelengkeng ( <i>Dimocarpus</i> <i>longan</i> )	-	-	-	-	-	1	6	6

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
		Jumlah durian musang king ( <i>Durio zibethinus</i> kv. Musang king)	-	-	-	-	-	-	-	50
		Jumlah kelengkeng merah ( <i>Dimocarpus longan</i> kv. Merah)	-	-	-	-	-	-	-	20
		Jumlah nangkadak ( <i>Artocarpus heterophyllus x integer</i> )	-	-	-	-	-	-	-	10
		Jumlah duku ( <i>Lansium parasiticum</i> )	-	-	-	-	-	-	-	10
		Jumlah gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	-	-	-	-	-	-	-	6
4.	Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Kotoran Sapi	Jumlah kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> )	-	-	-	-	-	1	6	6
	untuk Pohon Kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> )	Indeks flora (H')	-	-	-	-	-	2,69	2,88	3,12

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
5.	Pembuatan dan Penerapan Perangkap Hama Lalat Buah	Indeks insekta (H')	1,92	2,11	2,3	2,47	2,56	2,57	2,64	2,75
		Indeks flora (H')	-	-	-	-	-	2,69	2,88	3,12
6.	Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban	Jumlah mangrove	-	-	-	-	-	-	-	500
		Jumlah cemara ( <i>Casuarina</i> sp.)	-	-	-	-	-	-	-	1500
		Jumlah ketapang kencana ( <i>Terminalia neotaliala</i> )	-	-	-	-	-	-	-	50
		Jumlah sawo kecil ( <i>Manilkara kauki</i> )	-	-	-	-	-	-	-	100
		Jumlah alpukat ( <i>Persea americana</i> )	-	-	-	-	-	-	-	300
7.	Program Pembuatan dan Penerapan Sistem Irigasi Tetes (infus) pada Tanaman Gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	Jumlah gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	-	-	-	-	-	-	-	6
		Indeks flora (H')	-	-	-	-	-	2,69	2,88	3,12

### 3.6.1. Program Monitoring Keanekaragaman Hayati *Fuel Terminal* Tuban

Kegiatan pemantauan keanekaragaman hayati telah dimulai pada tahun 2015, dimana data tersebut digunakan sebagai acuan bagi monitoring flora dan fauna yang rutin dilaksanakan pada tahun 2016 hingga 2022. Pelaksanaan kegiatan monitoring memiliki tujuan untuk mengetahui tren jumlah spesies dan jumlah individu flora dan fauna di area *Fuel Terminal* Tuban. Adapun flora yang diamati meliputi tumbuhan dengan tinggi minimum 1,5 meter, sedangkan fauna yang diamati meliputi avifauna (burung), herpetofauna (reptil dan amfibi), insekta (serangga), dan mamalia. Pemantauan dilakukan oleh tim keanekaragaman hayati yang handal dalam bidang masing-masing, dengan menggunakan metode pengamatan yang valid baik dengan pencatatan secara langsung (visual) dan dengan menggunakan bantuan jebakan (*trap*). Gambar 3.20. di bawah ini menampilkan kegiatan monitoring keanekaragaman hayati *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.20. Monitoring Keanekaragaman Hayati *Fuel Terminal* Tuban**

Data hasil pemantauan keanekaragaman flora dan fauna kemudian dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener untuk menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis untuk mempermudah analisis informasi jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas. Tabel 3.23. di bawah ini menampilkan program monitoring keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban.

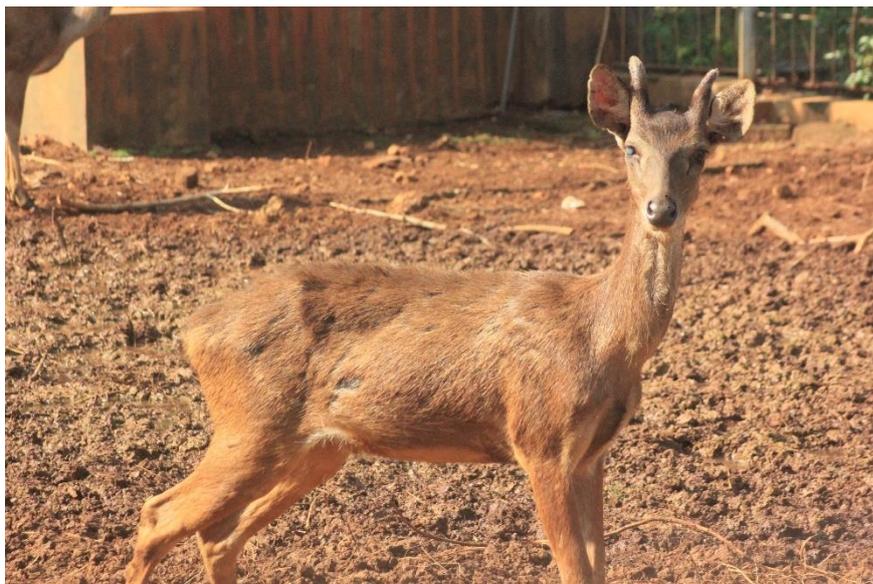
Tabel 3.23. Program Monitoring Keanekaragaman Hayati

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Monitoring Keanekaragaman Hayati Fuel Terminal Tuban	Jumlah flora	21	29	31	32	32	36	40	41
		Indeks flora (H')	2,54	2,55	2,61	2,64	2,68	2,69	2,88	3,12
		Jumlah avifauna	17	21	22	23	30	33	36	37
		Indeks avifauna (H')	2,23	2,44	2,54	2,56	2,6	2,61	2,4	2,63
		Jumlah herpetofauna	9	10	11	12	13	13	16	10
		Indeks herpetofauna (H')	1,66	1,91	2,11	2,26	2,27	2,28	2,3	1,9
		Jumlah insekta	15	18	20	22	21	21	24	24
		Indeks insekta (H')	1,92	2,11	2,3	2,47	2,56	2,57	2,64	2,75
		Jumlah mamalia	-	-	1	1	1	1	7	6
		Indeks mamalia (H')	-	-	-	-	-	-	1,46	1,4

### 3.6.2. Program Penangkaran Rusa Timor (*Rusa timorensis*)

Rusa timor (*Rusa timorensis*) merupakan satwa endemik Indonesia yang sedang menghadapi risiko kepunahan tinggi di alam liar. Populasi rusa timor di alam liar terus menurun akibat perburuan liar, antara lain karena ranggah rusa yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Berkaitan dengan hal ini, keberadaan rusa timor dilindungi oleh Permen LHK No. P.106 tahun 2018 dan IUCN *Red List* dengan kategori *vulnerable* (resiko kepunahan tinggi) untuk menjaga kelangsungan

hidupnya di alam. Penangkaran yang dilakukan oleh *Fuel Terminal* Tuban merupakan upaya perbanyak melalui pengembangbiakan dan pembesaran rusa timor dengan tetap mempertahankan kemurnian jenisnya. Upaya ini merupakan langkah yang positif dalam mendukung terjaganya keanekaragaman hayati di Indonesia. Gambar 3.21. di bawah ini menampilkan penangkaran rusa timor (*Rusa timorensis*) di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.21. Penangkaran Rusa Timor (*Rusa timorensis*)**

Karakteristik khusus rusa timor adalah adanya cabang kedua dari tanduk yang disebut *bez* yang tumbuh ke arah luar, sementara rusa jenis lain memiliki pertumbuhan *bez* ke arah dalam (Yudha *et al.*, 2019). Rusa timor memiliki rambut coklat kemerah-merahan hingga abu-abu kecoklatan dengan bagian bawah perut dan ekor berwarna putih, panjang badan berkisar 195-210 cm, tinggi badan berkisar 91-110 cm, berat badan berkisar 80-90 kg pada rusa betina, dan 90-125 kg pada rusa jantan (Utami *et al.*, 2012). Selain itu, rusa timor yang telah mengalami pubertas memiliki tampilan karakter seksual sekunder yang khas berupa ranggah (tanduk) yang erat kaitannya dengan masa aktif reproduksi. Ranggah memiliki siklus yang bersifat temporer yang akan lepas dan tumbuh baru pada setiap tahunnya (*annual antler cycle*). Dalam dunia medis, ranggah rusa dimanfaatkan sebagai obat persendian, meningkatkan kekebalan tubuh, mempercepat penyembuhan sakit dan luka, serta menjadi obat kanker (Drajat, 2016).

Program penangkaran rusa timor (*Rusa timorensis*) di *Fuel Terminal* Tuban dimulai pada tahun 2017 dengan jumlah sebanyak 5 ekor. Penangkaran rusa dilaksanakan pada kandang dengan luas 1.048 m<sup>2</sup> yang dilengkapi dengan kolam air tawar untuk minum, pepohonan, rerumputan, dan area berpeneduh untuk beristirahat. Pemberian pakan rusa berupa rumput potong dan wortel dilakukan secara harian dengan melibatkan masyarakat sekitar *Fuel Terminal* Tuban. Progres penangkaran rusa berjalan dengan positif, dimana rusa berhasil berkembang biak secara terus menerus hingga mencapai jumlah 17 ekor pada tahun 2022. Tabel 3.24. di bawah ini menampilkan program penangkaran rusa timor (*Rusa timorensis*) di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.24. Program Penangkaran Rusa Timor (*Rusa timorensis*)**

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Penangkaran Rusa Timor ( <i>Rusa timorensis</i> )	Jumlah rusa	-	-	5	5	9	11	13	17
		Indeks mamalia (H')	-	-	-	-	-	-	1,46	1,4

### 3.6.3. Program Penanaman Flora

Program penghijauan melalui penanaman flora (tumbuhan) telah dilaksanakan secara berkala oleh *Fuel Terminal* Tuban sejak tahun 2017. Jenis flora yang ditanam yaitu berupa tumbuhan berbunga dan berbuah yang meliputi palem putri (*Adonidia merrillii*), kelengkeng (*Dimocarpus longan*), durian musang king (*Durio zibethinus* kv. Musang king), kelengkeng merah (*Dimocarpus longan* kv. Merah), nangkadak (*Artocarpus heterophyllus x integer*), duku (*Lansium parasiticum*), dan gandaria (*Bouea macrophylla*). Penanaman beberapa jenis tanaman baru ini membantu proses peningkatan keanekaragaman hayati, dimana jenis tumbuhan tersebut menjadi produsen berbagai jenis nutrisi pakan dan menjadi tempat bersarang bagi fauna di sekitarnya. Selain itu, program penanaman ini mendukung upaya pelestarian tanaman dengan kategori resiko kepunahan tinggi (*vulnerable*) yaitu palem putri (*Adonidia merrillii*) dan tanaman dengan kategori

hampir terancam (*near threatened*) yaitu kelengkeng (*Dimocarpus longan*) yang tertuang dalam IUCN *Red List*. Tabel 3.25. di bawah ini menampilkan program penanaman flora di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.25. Program Penanaman Flora**

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Penanaman Flora	Jumlah palem putri ( <i>Adonidia merrillii</i> )	-	-	-	-	2	4	11	11
		Jumlah kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> )	-	-	-	-	-	1	6	6
		Jumlah durian musang king ( <i>Durio zibethinus</i> kv. Musang king)	-	-	-	-	-	-	-	50
		Jumlah kelengkeng merah ( <i>Dimocarpus longan</i> kv. Merah)	-	-	-	-	-	-	-	20
		Jumlah nangkadak ( <i>Artocarpus heterophyllus x integer</i> )	-	-	-	-	-	-	-	10
		Jumlah duku ( <i>Lansium parasiticum</i> )	-	-	-	-	-	-	-	10
		Jumlah gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	-	-	-	-	-	-	-	6

Komitmen *Fuel Terminal* Tuban terhadap penghijauan terlihat dari meningkatnya jumlah penanaman secara signifikan pada tahun 2022, yaitu

sebanyak 96 pohon baru yang terdiri dari 50 pohon durian musang king, 20 pohon kelengkeng merah, 10 pohon nangkadak, 10 pohon duku, dan 6 pohon gandaria. Kelima jenis tanaman ini merupakan tanaman berbunga dan berbuah yang disukai oleh hewan dan manusia. Secara khusus, keberadaan tanaman ini membawa berbagai manfaat dalam peningkatan keanekaragaman hayati, dimana nektar pada bunganya mengundang serangga, buah yang sudah matang mengundang burung dan mamalia, dan pohonnya yang rimbun menjadi tempat yang ideal bagi herpetofauna untuk bersembunyi. Berkaitan dengan itu, kehadiran serangga merupakan salah satu sumber protein utama bagi burung dan herpetofauna pemakan serangga. Gambar 3.22. di bawah ini menampilkan pelaksanaan program penanaman flora di area *Fuel Terminal* Tuban yang dilaksanakan pada tahun 2022.



**Gambar 3.22. Pelaksanaan Program Penanaman Flora**

Inovasi program penanaman flora ini memiliki nilai tambah perubahan rantai nilai karena dalam pelaksanaannya melibatkan masyarakat sekitar untuk melakukan penanaman bibit pohon kelengkeng (*Dimocarpus longan*) yang diberikan oleh *Fuel Terminal* Tuban. Melalui kegiatan pemberian bibit ini diharapkan mampu dimaksimalkan oleh masyarakat baik dalam hal ekonomi maupun dalam hal edukasi. Buah kelengkeng yang memiliki rasa yang nikmat untuk dikonsumsi dan memiliki harga yang tinggi untuk dijual menjadi keuntungan bagi masyarakat dalam program ini. Pada prinsipnya, kesadaran dalam bidang keanekaragaman hayati diharapkan mampu meningkat seiring dengan upaya penanaman dan pelestarian tumbuhan di sekitar rumah masyarakat.

#### 3.6.4. Program Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Kotoran Sapi untuk Pohon Kelengkeng (*Dimocarpus longan*)

Dilatar belakangi oleh masyarakat di sekitar area *Fuel Terminal* Tuban yang banyak memelihara sapi sebagai hewan ternak. *Fuel Terminal* Tuban bergerak bersama dengan masyarakat untuk memecahkan permasalahan limbah urin sapi yang tidak dimanfaatkan dan mencemari lingkungan. Melalui inisiatif program yang mulai dilaksanakan pada tahun 2020, *Fuel Terminal* Tuban membantu pengolahan limbah cair berupa urin sapi menjadi pupuk organik cair melalui proses fermentasi. Melalui program ini, limbah yang semula tidak berguna menjadi sebuah produk yang memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat sekitar. Gambar 3.23. di bawah ini menampilkan pelaksanaan program pembuatan dan pemanfaatan pupuk organik cair di area *Fuel Terminal* Tuban yang dilaksanakan pada tahun 2022.



**Gambar 3.23. Pelaksanaan Program Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair**

Selain berguna bagi masyarakat, produk pupuk organik cair tersebut kemudian dimanfaatkan dalam perawatan tumbuhan kelengkeng (*Dimocarpus longan*) yang perkembangannya terhambat di area *Fuel Terminal* Tuban. Urin sapi mengandung nitrogen, phosphor, kalium, kalsium, dan magnesium yang termasuk dalam unsur hara makro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk tumbuh dan berkembang. Hal ini terbukti dimana pohon kelengkeng di area *Fuel Terminal* Tuban tumbuh besar dan subur

setelah pupuk organik cair ini diaplikasikan. Tabel 3.26. di bawah ini menampilkan program pembuatan dan pemanfaatan pupuk organik cair dari limbah kotoran sapi untuk pohon kelengkeng (*Dimocarpus longan*).

**Tabel 3.26. Program Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Kotoran Sapi untuk Pohon Kelengkeng (*Dimocarpus longan*)**

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Program Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Kotoran Sapi untuk Pohon Kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> )	Jumlah kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> )	-	-	-	-	-	1	6	6
		Indeks flora (H')	-	-	-	-	-	2,69	2,88	3,12

### 3.6.5. Program Pembuatan dan Penerapan Perangkap Hama Lalat Buah

Banyaknya jenis tanaman buah yang gagal panen akibat serangan lalat buah (*Bactrocera* sp.) di area *Fuel Terminal* Tuban melatarbelakangi inisiasi program ini. Lalat buah merupakan hama perusak utama buah-buahan, hal ini berkaitan dengan sifat khas lalat buah dalam meletakkan telurnya di dalam buah yang berkulit tipis dan berdaging lunak. Kerusakan yang ditimbulkan oleh lalat buah berdampak pada gugur dan busuknya buah-buahan akibat aktivitas larva di dalamnya (Wijaya *et al.*, 2018). Gambar 3.24. di bawah ini menampilkan perangkap hama lalat buah yang telah dipasang di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.24. Perangkap Hama Lalat Buah**

Perangkap dibuat menggunakan botol bekas (*reuse*) sebagai upaya pengurangan sampah plastik, dilengkapi dengan kapas yang telah ditambah dengan atraktan. Atraktan merupakan senyawa kimia yang mempunyai daya tarik terhadap serangga. Dalam hal ini, senyawa kimia yang digunakan adalah petrogenol yang mengandung senyawa metil eugenol. Senyawa ini dapat melepaskan aroma yang sama dengan feromon seks yang dihasilkan oleh lalat buah betina, dengan tujuan untuk menarik lalat buah jantan masuk ke dalam perangkap. Kemudian, air di dasar botol yang telah dicampur dengan sedikit sabun berperan dalam menciptakan tekanan udara yang berbeda di dalam botol, sehingga lalat buah yang terbang akan lebih mudah jatuh ke dalam air hingga mati. Kacaunya pola perkawinan akibat matinya lalat buah jantan akan menyebabkan kegagalan lalat buah betina dalam kawin dan bertelur, sehingga populasi lalat buah akan turun dengan sendirinya. Tabel 3.27. di bawah ini menampilkan program pembuatan dan penerapan perangkap hama lalat buah di area *Fuel Terminal* Tuban.

Tabel 3.27. Program Pembuatan dan Penerapan Perangkap Hama Lalat Buah

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Pembuatan dan penerapan perangkap hama lalat buah	Indeks insekta (H')	1,92	2,11	2,3	2,47	2,56	2,57	2,64	2,75
		Indeks flora (H')	-	-	-	-	-	2,69	2,88	3,12

### 3.6.6. Program Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban

Wilayah pesisir pantai merupakan daerah peralihan antara daratan dan laut. Kondisi ini menyebabkan daerah pesisir pantai rentan mengalami kerusakan akibat berbagai fenomena yang terjadi di daratan maupun di lautan. Salah satu penyebab utama kerusakan wilayah pesisir adalah abrasi. Abrasi merupakan pengikisan dan pengurangan daratan (pantai) akibat aktivitas gelombang, arus, dan pasang surut. Meskipun begitu, kerusakan yang terjadi di wilayah pesisir pantai dapat dicegah dengan melakukan penanaman berbagai jenis tanaman pencegah abrasi.

Hal tersebut melatarbelakangi kepedulian *Fuel Terminal* Tuban untuk melaksanakan program penanaman 6 jenis tanaman di Desa Tasikharjo, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban. Penanaman ini terdiri dari berbagai jenis tanaman mangrove sebanyak 500 individu pohon, beberapa jenis tanaman mangrove asosiasi yaitu cemara (*Casuarina* sp.) sebanyak 1500 individu pohon dan ketapang kencana (*Terminalia neotaliala*) sebanyak 50 individu pohon. Serta dua jenis tanaman buah yang memiliki ketahanan tinggi terhadap kondisi lingkungan, yaitu sawo kecil (*Manilkara kauki*) sebanyak 100 pohon dan alpukat (*Persea americana*) sebanyak 300 individu pohon. Tabel 3.28. di bawah ini menampilkan program penghijauan pesisir pantai Kabupaten Tuban.

Tabel 3.28. Program Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban	Jumlah mangrove	-	-	-	-	-	-	-	500
		Jumlah cemara ( <i>Casuarina</i> sp.)	-	-	-	-	-	-	-	1500
		Jumlah ketapang kencana ( <i>Terminalia neotaliala</i> )	-	-	-	-	-	-	-	50
		Jumlah sawo kecik ( <i>Manilkara kauki</i> )	-	-	-	-	-	-	-	100
		Jumlah alpukat ( <i>Persea americana</i> )	-	-	-	-	-	-	-	300

Kepedulian *Fuel Terminal* Tuban terhadap kondisi lingkungan pesisir pantai Kabupaten Tuban dengan menggandeng masyarakat mendapatkan apresiasi dari Yayasan Mangrove Center Indonesia dan pemerintah setempat. Penghargaan ini diberikan atas upaya *Fuel Terminal* Tuban dalam melakukan penanaman 2450 pohon untuk menghijaukan dan menyelamatkan lingkungan. Di sisi lain, penanaman yang telah dilaksanakan berdampak positif terhadap keanekaragaman flora di sekitar pesisir pantai, serta menyediakan lingkungan yang baik bagi fauna untuk bersarang dan mencari makanan. Gambar 3.25. di bawah ini menampilkan penghargaan atas program penghijauan pesisir pantai Kabupaten Tuban yang diberikan oleh Yayasan Mangrove Center Indonesia kepada *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.25. Penghargaan Atas Program Penghijauan Pesisir Pantai Kabupaten Tuban**

### **3.6.7. Program Pembuatan dan Penerapan Sistem Irigasi Tetes (Infus) pada Tanaman Gandaria (*Bouea macrophylla*)**

Penggunaan sistem irigasi terbuka menggunakan mesin pompa merupakan sistem irigasi yang tidak efisien dalam pemanfaatan air. Hal ini terjadi karena 90% air yang digunakan untuk melakukan penyiraman tanaman terbuang melalui penguapan (evaporasi) dan berbagai proses lainnya (Wijayanto *et al.*, 2019). Berkaitan dengan ini, *Fuel Terminal* Tuban melakukan inisiasi program pembuatan dan penerapan sistem irigasi tetes menggunakan infus dengan tujuan untuk melakukan efisiensi sumber daya air. Program ini diterapkan pada tanaman gandaria (*Bouea macrophylla*) yang merupakan jenis tanaman berbuah endemik Indonesia. Gambar 3.26. di bawah ini menampilkan sistem irigasi tetes (infus) pada tanaman gandaria (*Bouea macrophylla*) yang telah diterapkan di area *Fuel Terminal* Tuban.



**Gambar 3.26. Sistem Irigasi Tetes (infus) pada Tanaman Gandaria (*Bouea macrophylla*)**

Sistem irigasi tetes dibuat menggunakan botol plastik bekas (*reuse*) untuk mengurangi sampah plastik sekali pakai di area *Fuel Terminal* Tuban. Botol tersebut disambungkan dengan perlengkapan infus yang ditancapkan pada tanah di sekitar akar pohon. Cairan yang digunakan dalam sistem irigasi ini berupa kultur campuran dari mikroorganisme yang dapat melakukan fermentasi bahan organik di dalam tanah menjadi unsur-unsur organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman. Kultur tersebut dilarutkan di dalam air dengan takaran sesuai dengan instruksi produk. Penerapan sistem irigasi tetes menggunakan infus ini diharapkan mampu membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman gandaria (*Bouea macrophylla*) di area *Fuel Terminal* Tuban. Tabel 3.29. di bawah ini menampilkan program pembuatan dan penerapan sistem irigasi tetes (infus) pada tanaman gandaria (*Bouea macrophylla*) di area *Fuel Terminal* Tuban.

**Tabel 3.29. Pembuatan dan Penerapan Sistem Irigasi Tetes (Infus) pada Tanaman Gandaria (*Bouea macrophylla*)**

No.	Program	Keterangan	Tahun							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.	Program Pembuatan dan Penerapan Sistem Irigasi Tetes (infus) pada Tanaman Gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	Jumlah gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> )	-	-	-	-	-	-	-	6
		Indeks flora (H')	-	-	-	-	-	2,69	2,88	3,12

## BAB IV

### KESIMPULAN

#### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Indeks keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban memiliki tingkat yang sangat beragam. Pada flora, indeks keanekaragaman tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 3,12. Sedangkan, indeks keanekaragaman pada fauna tergolong tinggi pada avifauna sebesar 2,63 dan insekta sebesar 2,75, tergolong sedang pada herpetofauna sebesar 1,90, dan tergolong rendah pada mamalia sebesar 1,40.
2. Merujuk kepada IUCN *Red List*, terdapat 1 spesies flora yang tergolong dalam kategori rentan (*vulnerable*) yaitu palem putri (*Adonidia merrillii*) dan 2 spesies yang tergolong dalam kategori hampir terancam (*near threatened*) yaitu kelengkeng (*Dimocarpus longan*) dan cemara kipas (*Platycladus orientalis*). Di samping itu, terdapat 1 spesies fauna yang tergolong dalam kategori rentan (*vulnerable*) yaitu rusa timor (*Rusa timorensis*) dan 1 spesies yang tergolong dalam kategori hampir terancam (*near threatened*) yaitu perenjak jawa (*Prinia familiaris*).
3. Merujuk kepada *Checklist of CITES Species*, tidak terdapat spesies flora yang dilindungi. Sebaliknya, terdapat 2 spesies fauna yang tergolong *appendix II* atau dapat diartikan sebagai spesies yang tidak langka namun dapat meningkat menjadi terancam punah apabila diperdagangkan secara berlanjut tanpa adanya regulasi, yaitu alap-alap sapi (*Falco moluccensis*) dan tokek (*Gekko gecko*).
4. Merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi, tidak terdapat spesies flora yang dilindungi. Sebaliknya, terdapat 3 spesies fauna yang dilindungi, yaitu cangkang besar

(*Ardea alba*), alap-alap sapi (*Falco moluccensis*), dan rusa timor (*Rusa timorensis*).

5. Terdapat 669 individu yang tergolong menjadi 41 spesies flora dan 1134 individu yang tergolong menjadi 77 spesies fauna yang berhasil dijumpai pada kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban pada tahun 2022. Secara lebih rinci, jumlah fauna terbagi menjadi 683 individu avifauna yang tergolong dalam 37 spesies, 103 individu herpetofauna yang tergolong dalam 10 spesies, 312 individu insekta yang tergolong dalam 24 spesies, dan 36 individu mamalia yang tergolong dalam 6 spesies.
6. Jenis flora yang paling banyak dijumpai di area *Fuel Terminal* Tuban adalah trembesi (*Samanea saman*). Sedangkan, jenis fauna yang paling banyak dijumpai yaitu walet linci (*Collocalia linchi*), cicak rumah (*Hemidactylus frenatus*), belalang rumput (*Oxya servile*), dan rusa timor (*Rusa timorensis*).
7. Terdapat 4 spesies flora baru yang belum pernah dijumpai sebelumnya, yaitu durian musang king (*Durio zibethinus* kv. Musang king), kelengkeng merah (*Dimocarpus longan* kv. Merah), nangkadak (*Artocarpus heterophyllus x integer*), dan duku (*Lansium parasiticum*). Sementara itu, fauna baru yang belum pernah dijumpai sebelumnya terdiri dari 3 spesies avifauna yaitu cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), cinenen kelabu (*Orthotomus ruficeps*), cipoh kacat (*Aegithina tiphia*), dan 8 spesies insekta yaitu kumbang koksi (*Harmonia octomaculata*), kumbang dogbane (*Chrysochus auratus*), kupu-kupu pastur (*Papilio memnon*), lalat perampok (*Promachus yesonicus*), lalat peniup (*Silbomya asiatica*), walang sangit (*Spilostethus hospes*), lebah kukuk biru (*Thyreus himalayensis*), lebah carpenter (*Xylocopa latipes*).

#### 4.2. Peluang

Berdasarkan kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban yang telah dilaksanakan, terdapat peluang bahwa:

1. Terdapat banyak lahan kosong di area *Fuel Terminal* Tuban yang dapat digunakan untuk penambahan jenis dan jumlah tumbuhan.

2. Penambahan jenis dan jumlah tanaman berbunga dan berbuah mampu mengundang berbagai jenis fauna yang dapat meningkatkan keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban.
3. Pupuk organik cair dari limbah kotoran sapi dapat diaplikasikan secara rutin dan menyeluruh untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan semua jenis tanaman yang berada di area *Fuel Terminal* Tuban.

#### 4.3. Rekomendasi Pengelolaan dan Strategi Konservasi

Berdasarkan kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di area *Fuel Terminal* Tuban yang telah dilaksanakan, dapat direkomendasikan bahwa:

1. Melakukan perluasan kandang rusa timor (*Rusa timorensis*) mengingat keberhasilan program penangkaran dalam meningkatkan jumlah individu setiap tahunnya.
2. Melakukan penambahan jenis dan jumlah tanaman yang memiliki daya serap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) tinggi, antara lain pohon trembesi (*Samanea saman*), trengguli (*Cassia fistula*), kenanga (*Cananga odorata*), pingku (*Dysoxylum excelsum*), dan beringin (*Ficus benjamin*).
3. Melakukan kerjasama dengan BKSDA dan pihak terkait untuk melakukan penanaman tumbuhan endemik pulau jawa yang memiliki status sangat terancam punah (*critically endangered*) dalam IUCN *Red List*, yaitu *Syzygium ampliflorum* dan *Saurauia bogoriensis*.
4. Melakukan kerjasama dengan BKSDA dan pihak terkait untuk melakukan penangkaran fauna endemik pulau jawa yang memiliki status sangat terancam punah (*critically endangered*) dalam IUCN *Red List*, termasuk dalam satwa yang dilindungi oleh pemerintah melalui Permen LHK No. P.106 tahun 2018, dan perdagangannya secara internasional dilarang karena tergolong dalam kategori *appendix I* dalam perjanjian internasional CITES, yaitu kukang jawa (*Nycticebus javanicus*).
5. Melakukan penambahan jenis dan jumlah tanaman berbunga dan berbuah dengan tujuan untuk menarik kehadiran flora yang meliputi serangga, burung, herpetofauna, dan mamalia.

6. Melakukan program budidaya jenis fauna yang keberadaannya melimpah di area *Fuel Terminal* Tuban, yaitu lebah *Trigona* sp. sebagai penghasil madu dan walet linci sebagai penghasil sarang burung walet. Program ini dapat membantu masyarakat di sekitar area *Fuel Terminal* Tuban dalam meningkatkan perputaran roda perekonomian karena nilai jual produknya yang tinggi.
7. Melakukan pembuatan kolam air tawar buatan di beberapa titik strategis yang berguna sebagai penyedia air minum dan menjadi tempat berkembang biak bagi berbagai macam fauna di area *Fuel Terminal* Tuban.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. S., Rahayuningsih, M., Ngabekti, S. 2012. Distribusi Walet (*Collocalia* sp.) di Kabupaten Grobogan. *Unnes Journal of Life Science*. **1**(1): 28-34.
- Azizah, N. S., Suendy, W. A., Prihastanti, E. 2016. Keanekaragaman Tumbuhan Berdasarkan Morfologi Polen dan Spora dari Sedimen Telaga Warna Dieng, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. **24**(1).
- Burung Indonesia. 2021. *Status Burung di Indonesia 2021: Sembilan Jenis Burung Semakin Berisiko Mengalami Kepunahan*. Diakses pada 28 Juli 2022, dari <https://www.burung.org/2021/04/28/status-burung-di-indonesia-2021-sembilan-jenis-burung-semakin-berisiko-mengalami-kepunahan/>.
- Burung Indonesia. 2022. *Status Burung di Indonesia 2022: Risiko Kepunahan Tertinggi di Dunia*. Diakses pada 01 Juli 2022, dari <https://www.burung.org/2022/04/29/status-burung-di-indonesia-2022-risiko-kepunahan-spesies-burung-indonesia-tertinggi-di-dunia/>.
- Chrystanto, C., Asiyatun, S., Rahayuningsih, M. 2014. Keanekaragaman jenis avifauna di Cagar Alam Keling II/III Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Conservation*. **3**(1):1-6.
- CITES. 2022. *Checklist of CITES Species*. Diakses pada 25 Agustus 2022, dari <https://checklist.cites.org/>.
- Cogger H. G. & Zweifel R. G. 2003. *Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. San Fransisco: Fog City press.
- Cogger, H. G. 1999. *The Little Guide Reptiles and Amphibians*. San Francisco: Fog City press.
- Das, I. 2010. *Field Guide to the Reptiles of South-East Asia*. London: Bloomsbury Publishing Plc.
- Dewenter, I. S. & Tschardtke T. 2000. *Butterfly Community in Fragmented Habitats*. *Ecology Letters*. **3**(5): 449-456.

- Goulet, H. & Huber, J. T. *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*. Ottawa: Agriculture Canada Publication.
- Grzimek, B. 2003. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia Second Edition Volume 7: Reptiles*. Dallas: Schlager Group Inc.
- Hamel, P. B., Smith, W. P., Twedt, D. J., Woehr, J. R., Morris, E., Hamilton, R. B., Cooper, R. J. 1996. *A Land Manager's Guide to Point Counts of Birds in the Southeast*. New Orleans: U.S. Dept of Agriculture.
- Hidayat, M. 2017. Analisis Vegetasi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Kawasan Manifestasi Geothermal Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*. **5**(2): 114-124.
- Hill, M. O, 1973, Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*. **54**(2), 427-432.
- Hostetler, M. E & Main, M. B. 2021. *Florida Monitoring Program: Point Count Method to Survey Birds*. Florida: University of Florida.
- Huber, N., Mahr, K., Toth, Z., Szarka, E. Z., Cinar, Y. U., Salmon, P., Lendvai, A. Z. 2021. The stressed bird in the hand: Influence of sampling design on the physiological stress response in a free-living songbird. *Physiology & Behavior*. **238**(4):113488.
- Indriani, A., Polii, B. J. V., Ogie, T. 2021. Potensi Daun Trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr.) sebagai Bioakumulator Logam Berat Timbal (Pb) di Kota Manado. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. **2**(2).
- Indriyanto. 2012. *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Irwan, T. D. 2009. *Komposisi Jenis dan Struktur Tegakan Hutan Di Taman Nasional Gunung Ciremai Jawa Barat*. [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Iskandar, D. T. 1998. *Seri Panduan Lapangan Amfibi Jawa dan Bali*. Bogor: LIPI.
- IUCN. 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Diakses pada 25 Agustus 2022, dari <https://www.iucnredlist.org/>.

- Jensen, M. 1999. *Trees Commonly Cultivated in Southeast Asia an Illustrated Field Guide, 2nd Ed.* Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific (RAP).
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian.* Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Kindersley, D. 2014. *Nature Guide Snakes And Other Reptiles And Amphibians.* New York: DK Publishing.
- Kusrini, M. D. 2013. *Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat.* Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lemmens, R. H. M. J., I. Surianegara, dan W. C. Wong. 1995. *Plant Resources of Southeast Asia—Timber Trees: Minor Commercial Timbers.* Leiden: Prosea Foundation.
- MacKinnon, J. 1991. *A field guide to the birds of Java and Bali.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- MacKinnon, J., Phillips, K., Van Balen, B. 2010. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan.* Bogor: LIPI.
- Magurran, AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement.* Princeton: Princeton University Press.
- Malkmus, R., Manthey, U., Vogel, G., Hoffmann, P. 2002. *Amphibians & Reptiles of Mount Kinabalu (North Borneo).* Berlin: Koeltz Botanical Books.
- Mansur, M. & Pratama, B. A. 2014. Potensi Serapan Gas Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Pada Jenis-Jenis Pohon Pelindung Jalan. *Jurnal Biologi Indonesia.* **10**(2): 149-158.
- Martiningsih, N. G. A. G. E., Suryana, I. M., Sutipraja, N. 2015. Analisa Vegetasi Hutan Mangrove Di Taman Hutan Raya (Tahura) Bali. *Agrimeta.* **5**(9).
- McDiarmid, R. W., Foster, M. S., Guyer, C., Gibbons, J. W., Chernoff, N. 2012. *Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring.* Los Angeles: University of California Press.

- Munthe, Y.V., R. Aryawati, Isnaini. 2012. Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. **4**(1): 122-130.
- Odum. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oktaviani, S. I., Hanum, L., Negara, Z. P. 2017. Analisis Vegetasi di Kawasan Terbuka Hijau Industri Gasing. *Jurnal Penelitian Sains*. **19**(3).
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.
- Rachman, E. & Aditya, H. 2017. Potensi Keanekaragaman Jenis Vegetasi untuk Pengembangan Ekowisata di Cagar Alam Situ Panjalu. *Jurnal Wasian*. **4**(1).
- Resosoedarmo, S., Kuswata, K., Aprilani, S. 1984. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Remadja Karya CV.
- Sari, D. N., Wijaya, F., Mardana, M. A., Hidayat, M. 2018. Analisis Vegetasi Tumbuhan dengan Metode Transek (*Line Transect*) di Kawasan Hutan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. **6**(1).
- Siregar. 2009. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan: USU Press.
- Strange, M. 2001. *A Photographic Guide to the Birds of Indonesia*. Singapore: Barkeley Books.
- Syahputra, M. R. R., Ginantra, I. K., Dalem, A. A. G. R. 2017. Aktivitas Harian Burung Kuntul Kecil (*Egretta garzetta*) di Pulau Serangan Bali. *Jurnal Biologi Udayana*. **22**(1):1-6.
- Utami, J., Hariyanto, G., Yanuarefa, M. F. 2012. *Panduan Lapang Mamalia Taman Nasional Alas Purwo*. Banyuwangi: Balai Taman Nasional Alas Purwo.
- Wahyuningsih, E., Faridah, E., Budiadi, Syahbudin, A. 2019. Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan pada Habitat Ketiak (*Lygodium circinatum* (Burm. (S.W.)) di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*. **7**(1).

- Wiedarti, S., Moerfiah, Sudrajat, C., Iqbal, G. M. 2018. The Diversity of Bird Species that are Traded in the Bird Market in the City of Bogor, Indonesia. *AIP Conference Proceedings*. **1744**(020056).
- Witt, A. 2017. *Guide to the Naturalized and Invasive Plants of Southeast Asia*. Oxfordshire: CABI.
- Wijaya, I. N., Adiartayasa, W., Dwipananda, I. G. B. 2018. Kerusakan dan Kerugian Akibat Serangan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Jeruk. *AGROTROP*. **8**(1): 65-70.
- Yanuafe, M. F., Hariyanto, G., Yanuafe, M. F., Nugraha, R. T. 2012. *Panduan Lapangan Herpetofauna (amfibi dan reptil) Taman Nasional Alas Purwo*. Banyuwangi: Balai Taman Nasional Alas Purwo.
- Yudha, D. S., Pratama, M. Z. M., Eprilurahman, R. 2019. Antlers Characterization for Identification of Deer Species (Family Cervidae) in Indonesia. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. **4**(3).

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Status Konservasi IUCN *Red List* Palem Putri (*Adonidia merrillii*)



The IUCN Red List of Threatened Species™  
 ISSN 2307-8235 (online)  
 IUCN 2020: T38747A67530097  
 Scope(s): Global  
 Language: English

***Adonidia merrillii*, Manila Palm**

Assessment by: Energy Development Corporation (EDC)



View on [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

**Citation:** Energy Development Corporation (EDC). 2020. *Adonidia merrillii*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2020*: e.T38747A67530097. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T38747A67530097.en>

**Copyright:** © 2020 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Reproduction of this publication for educational or other non-commercial purposes is authorized without prior written permission from the copyright holder provided the source is fully acknowledged.

Reproduction of this publication for resale, reposting or other commercial purposes is prohibited without prior written permission from the copyright holder. For further details see [Terms of Use](#).

The IUCN Red List of Threatened Species™ is produced and managed by the IUCN Global Species Programme, the IUCN Species Survival Commission (SSC) and The IUCN Red List Partnership. The IUCN Red List Partners are: Arizona State University; BirdLife International; Botanic Gardens Conservation International; Conservation International; NatureServe; Royal Botanic Gardens, Kew; Sapienza University of Rome; Texas A&M University; and Zoological Society of London.

If you see any errors or have any questions or suggestions on what is shown in this document, please provide us with [feedback](#) so that we can correct or extend the information provided.

## Lampiran 2. Status Konservasi IUCN Red List Kelengkeng (*Dimocarpus longan*)



The IUCN Red List of Threatened Species™  
ISSN 2307-8235 (online)  
IUCN 2008: T32399A9698234

### *Dimocarpus longan*

Assessment by: World Conservation Monitoring Centre



View on [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

**Citation:** World Conservation Monitoring Centre. 1998. *Dimocarpus longan*. The IUCN Red List of Threatened Species 1998: e.T32399A9698234.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T32399A9698234.en>

**Copyright:** © 2015 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Reproduction of this publication for educational or other non-commercial purposes is authorized without prior written permission from the copyright holder provided the source is fully acknowledged.

Reproduction of this publication for resale, reposting or other commercial purposes is prohibited without prior written permission from the copyright holder. For further details see [Terms of Use](#).

The IUCN Red List of Threatened Species™ is produced and managed by the IUCN Global Species Programme, the IUCN Species Survival Commission (SSC) and The IUCN Red List Partnership. The IUCN Red List Partners are: [BirdLife International](#); [Botanic Gardens Conservation International](#); [Conservation International](#); [Microsoft](#); [NatureServe](#); [Royal Botanic Gardens, Kew](#); [Sapienza University of Rome](#); [Texas A&M University](#); [Wildscreen](#); and [Zoological Society of London](#).

If you see any errors or have any questions or suggestions on what is shown in this document, please provide us with [feedback](#) so that we can correct or extend the information provided.

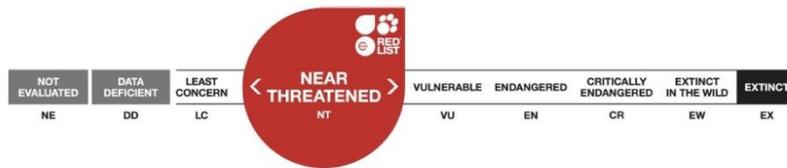
### Lampiran 3. Status Konservasi IUCN *Red List* Cemara Kipas (*Platycladus orientalis*)



The IUCN Red List of Threatened Species™  
ISSN 2307-8235 (online)  
IUCN 2008: T31305A2803944

#### *Platycladus orientalis*, Oriental Arbor-vitae

Assessment by: Farjon, A.



View on [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

**Citation:** Farjon, A. 2013. *Platycladus orientalis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2013*: e.T31305A2803944. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T31305A2803944.en>

**Copyright:** © 2015 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Reproduction of this publication for educational or other non-commercial purposes is authorized without prior written permission from the copyright holder provided the source is fully acknowledged.

Reproduction of this publication for resale, reposting or other commercial purposes is prohibited without prior written permission from the copyright holder. For further details see [Terms of Use](#).

The IUCN Red List of Threatened Species™ is produced and managed by the IUCN Global Species Programme, the IUCN Species Survival Commission (SSC) and The IUCN Red List Partnership. The IUCN Red List Partners are: BirdLife International; Botanic Gardens Conservation International; Conservation International; Microsoft; NatureServe; Royal Botanic Gardens, Kew; Sapienza University of Rome; Texas A&M University; Wildscreen; and Zoological Society of London.

If you see any errors or have any questions or suggestions on what is shown in this document, please provide us with [feedback](#) so that we can correct or extend the information provided.

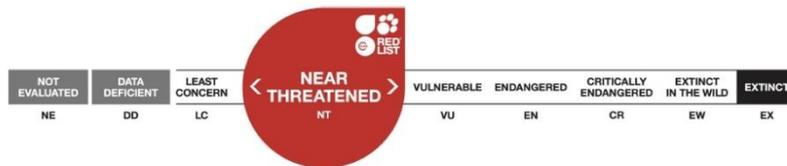
#### Lampiran 4. Status Konservasi IUCN *Red List* Perenjak Jawa (*Prinia familiaris*)



The IUCN Red List of Threatened Species™  
ISSN 2307-8235 (online)  
IUCN 2008: T22713598A131851023  
Scope: Global  
Language: English

#### *Prinia familiaris*, Bar-winged Prinia

Assessment by: BirdLife International



View on [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

**Citation:** BirdLife International. 2018. *Prinia familiaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22713598A131851023. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22713598A131851023.en>

**Copyright:** © 2018 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Reproduction of this publication for educational or other non-commercial purposes is authorized without prior written permission from the copyright holder provided the source is fully acknowledged.

Reproduction of this publication for resale, reposting or other commercial purposes is prohibited without prior written permission from the copyright holder. For further details see [Terms of Use](#).

The IUCN Red List of Threatened Species™ is produced and managed by the IUCN Global Species Programme, the IUCN Species Survival Commission (SSC) and The IUCN Red List Partnership. The IUCN Red List Partners are: Arizona State University; BirdLife International; Botanic Gardens Conservation International; Conservation International; NatureServe; Royal Botanic Gardens, Kew; Sapienza University of Rome; Texas A&M University; and Zoological Society of London.

If you see any errors or have any questions or suggestions on what is shown in this document, please provide us with [feedback](#) so that we can correct or extend the information provided.

Lampiran 5. Status Konservasi IUCN *Red List* Rusa Timor (*Rusa timorensis*)

The IUCN Red List of Threatened Species™  
ISSN 2307-8235 (online)  
IUCN 2008: T41789A22156866

***Rusa timorensis***, Javan Deer

Assessment by: Hedges, S., Duckworth, J.W., Timmins, R., Semiadi, G. & Dryden, G.



View on [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

**Citation:** Hedges, S., Duckworth, J.W., Timmins, R., Semiadi, G. & Dryden, G. 2015. *Rusa timorensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*: e.T41789A22156866.  
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T41789A22156866.en>

**Copyright:** © 2015 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Reproduction of this publication for educational or other non-commercial purposes is authorized without prior written permission from the copyright holder provided the source is fully acknowledged.

Reproduction of this publication for resale, reposting or other commercial purposes is prohibited without prior written permission from the copyright holder. For further details see [Terms of Use](#).

The IUCN Red List of Threatened Species™ is produced and managed by the IUCN Global Species Programme, the IUCN Species Survival Commission (SSC) and The IUCN Red List Partnership. The IUCN Red List Partners are: [BirdLife International](#); [Botanic Gardens Conservation International](#); [Conservation International](#); [Microsoft](#); [NatureServe](#); [Royal Botanic Gardens, Kew](#); [Sapienza University of Rome](#); [Texas A&M University](#); [Wildscreen](#); and [Zoological Society of London](#).

If you see any errors or have any questions or suggestions on what is shown in this document, please provide us with [feedback](#) so that we can correct or extend the information provided.

## Lampiran 6. Deskripsi Flora di Area *Fuel Terminal* Tuban

### 1. Trembesi (*Samanea saman*)



Trembesi (*Samanea saman*) memiliki berbagai macam sebutan nama, antara lain ki hujan dan *rain tree* (pohon hujan). Tanaman ini berasal dari negara di Benua Amerika yang memiliki iklim tropis, antara lain Brazil, Meksiko, dan Peru. Pohon trembesi memiliki kemampuan yang kuat dalam mengikat air tanah. Selain itu, trembesi memiliki peran krusial di lingkungan karena daya serap gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang sangat tinggi mampu membantu mengatasi pencemar udara. Klasifikasi pohon trembesi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Fabales  
Famili : Fabaceae  
Genus : *Samanea*  
Spesies : *Samanea saman*

## 2. Sawo manila (*Manilkara zapota*)



Sawo manila (*Manilkara zapota*) atau *sapodilla* merupakan tanaman berbuah yang sangat digemari di wilayah Asia Tenggara. Beberapa wilayah di Amerika Tengah, Hindia Barat, dan Meksiko tercatat sebagai wilayah endemik sawo manila. Pohon sawo manila memiliki kemampuan yang kuat dalam menyerap polutan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Selain itu, buah sawo manila yang manis dan bertekstur empuk sangat digemari oleh berbagai macam flora. Klasifikasi pohon sawo manila adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Ebenales  
Famili : Sapotaceae  
Genus : *Manilkara*  
Spesies : *Manilkara zapota*

## Lampiran 7. Deskripsi Fauna di Area *Fuel Terminal* Tuban

### 1. Perkutut jawa (*Spilopelia chinensis*)



Perkutut jawa (*Spilopelia chinensis*) atau *zebra dove* merupakan fauna endemik pulau jawa. Karena suaranya yang merdu dan digemari oleh banyak orang, saat ini perkutut jawa telah diintroduksi ke seluruh wilayah Asia Tenggara baik untuk dilepas liarkan kembali maupun untuk ditangkarkan. Sebagai burung pemakan biji, perkutut jawa memiliki peran yang penting dalam membantu penyebaran tumbuhan berbiji. Selain itu, burung ini merupakan indikator keberadaan sumber air bersih. Klasifikasi perkutut jawa adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Aves  
Ordo : Columbiformes  
Famili : Columbidae  
Genus : *Spilopelia*  
Spesies : *Spilopelia chinensis*

## 2. Ular pucuk melayu (*Ahaetulla mycterizans*)



Ular pucuk melayu (*Ahaetulla mycterizans*) atau *malayan green whipsnake* merupakan jenis fauna yang tersebar luas di wilayah Asia Tenggara, antara lain di Indonesia, Malaysia, Thailand, Singapore, dan Myanmar. Penamaan ular pucuk dilatar belakangi oleh kebiasaan ular ini dalam berkamuflase menyerupai bagian pucuk tumbuhan. Ular ini memiliki kebiasaan aktif pada malam hari untuk berburu mangsa berupa reptil dan amfibi kecil. Jenis ular ini mampu memproduksi racun (*venom*), namun tidak berbahaya bagi tubuh manusia. Klasifikasi ular pucuk melayu adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Famili	: Colubridae
Genus	: <i>Ahaetulla</i>
Spesies	: <i>Ahaetulla mycterizans</i>

### 3. Kumbang dogbane (*Chrysochus auratus*)



Kumbang dogbane (*Chrysochus auratus*) atau *dogbane beetles* merupakan jenis kumbang herbivora yang umumnya ditemui pada tumbuhan berbunga. Jenis kumbang ini memiliki warna yang sangat menarik dengan perpaduan warna biru, hijau, merah, dan jingga. Selain memiliki peran dalam penyerbukan tanaman, keberadaan kumbang ini juga menjadi indikator kesehatan ekosistem di sekitarnya. Klasifikasi kumbang dogbane adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Chrysomelidae  
Genus : *Chrysochus*  
Spesies : *Chrysochus auratus*

#### 4. Codot krawar (*Cynopterus brachyotis*)



Codot krawar (*Cynopterus brachyotis*) atau *lesser short-nosed fruit bat* merupakan kelelawar endemik di Indonesia. Hewan ini tergolong sebagai frugivora (pemakan buah) yang menyukai buah-buahan beraroma khas, antara lain sawo dan mangga. Jenis kelelawar ini aktif pada malam hari, sedangkan pada siang hari digunakan untuk beristirahat di tempat yang gelap. Codot krawar berperan dalam penyerbukan dan penyebaran biji tanaman. Selain itu, codot krawar juga berperan membantu menyuburkan tanah, hal ini disebabkan karena kotoran kelelawar merupakan salah satu bahan pembuatan pupuk terbaik di dunia.

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Mammalia  
Ordo : Chiroptera  
Famili : Pteropodidae  
Genus : *Cynopterus*  
Spesies : *Cynopterus brachyotis*

Lampiran 8. *Curriculum Vitae* Tim Penyusun

## 1. Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T.

**Curriculum Vitae Tenaga Ahli**

Nama : Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T.  
 Homebase : Departemen Biologi, Universitas Airlangga, Surabaya  
 NIP : 199102032016113101  
 NIDN : 0003029103  
 Tempat, Tanggal Lahir : Nganjuk, 03 Februari 1991  
 Alamat : Pakis Wetan 2/15-B, Surabaya  
 No. HP : 082233545632  
 Email : febri.eko.w@fst.unair.ac.id

**Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi**

Program	Program Studi / Jurusan	Perguruan Tinggi	Tahun Lulus
Sarjana (S1)	Ilmu dan Teknologi Lingkungan	Universitas Airlangga	2013
Magister (S2)	Teknik Lingkungan	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	2016

**Bidang Keahlian**

Manajemen Pengelolaan Lingkungan, Pengolahan Air dan Air Limbah,

**Mata Kuliah yang diampu pada Program Studi Homebase**

- a. Pengelolaan Sumber Daya Alam
- b. Praktikum Ekologi Umum
- c. Praktikum Metode dan Analisis Lingkungan
- d. Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu
- e. Sistem Penyaluran Air Buangan dan Drainase
- f. Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Limbah
- g. Manajemen Limbah Padat
- h. Manajemen Proyek
- i. Pengantar AMDAL

**Mata Kuliah yang diampu pada Program Studi Lain**

- a. Pengetahuan Lingkungan
- b. Teknologi Hijau

**Pengakuan / Rekognisi**

No.	Nama Program / Kegiatan	Sebagai	Tingkat	Tahun
1.	Tim Sosialisasi, Pembinaan, Verifikasi, dan Penilaian Program Kampung Iklim (PROKLIM) Provinsi Jawa Timur	Tim	Wilayah	2022
2.	Penyusunan Strategi dan Road Map PROPER Pertamina Hulu Energi Subholding Upstream 2022	Tim Narasumber	Nasional	2022
3.	Action Learning Program Kampung Iklim (DLH Provinsi Jawa Timur)	Narasumber	Wilayah	2021
4.	Evaluasi Capaian PROPER PT Pertamina EP	Narasumber	Nasional	2021
5.	Penyusunan PROPER PT PJB	Tim Pendamping	Nasional	2021
6.	Penyusunan Dokumen Ringkasan Kinerja Pengelolaan Lingkungan	Tim Penyusun	Nasional	2021

**Penelitian dan Project**

No.	Judul Penelitian	Tahun	Sumber Pembiayaan
1.	Pemantauan Keanekaragaman Hayati (Biodiversity) PT PLN PLTU Punagaya	2022	Perusahaan
2.	Pemantauan Keanekaragaman Hayati PT PJB UBJOM Tanjung Awar-Awar, Tuban	2022	Perusahaan
3.	Monitoring Kehati PT Pertamina EP Asset 1 Rantau Field	2022	Perusahaan
4.	Potensi Bioelektrik Pada Pengolahan Air Limbah Menggunakan Constructed Wetlands - Microbial Fuel Cell Dengan Tanaman Bambu Air ( <i>Equisetum hyemale</i> ) Dengan Variasi Tingkat BOD Dan COD	2021	Perguruan Tinggi
5.	Pemantauan keanekaragaman hayati PT Pertamina (Persero) Fuel Terminal Tuban, Jawa Timur	2021	Perusahaan
6.	Penyusunan Baseline Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Asset 1 Rantau Field	2021	Perusahaan
7.	Model Perilaku Mikroorganisme Pada Lapisan Schmutzdecke Pada Unit Pengolahan Saringan Pasir Lambat Dalam Mengolah Air Limbah Kantin Dengan Menggunakan Pemodelan Sistem Dinamik	2020	Perguruan Tinggi

No.	Judul Penelitian	Tahun	Sumber Pembiayaan
8.	Pemantauan keanekaragaman hayati PT Pertamina (Persero) Fuel Terminal Tuban, Jawa Timur	2020	Perusahaan
9.	Pelaksanaan Jasa Monitoring RKL & RPL PT Pembangkitan Jawa Bali UBJOM Tanjung Awar-Awar, Tuban, Jawa Timur	2019	Perusahaan
10.	Kapabilitas Media Tanam Bambu Air ( <i>Equisetum hymale</i> ) pada Construted Wetlands dalam pengolahan air limbah Laundry	2019	Perguruan Tinggi
11.	Baseline dan Perencanaan Keanekaragaman Hayati Di PT Pembangkit Jawa Bali Unit Bisnis Jasa O&M PLTU Paiton 9	2018	Perusahaan
12.	Penyusunan Laporan Pelaksanaan RKL & RPL PT Pertamina Gas East Java Area Tahun 2017-2018	2018	Perusahaan
13.	Inventarisasi Baseline Flora dan Fauna di PT Pembangkitan Jawa Bali Unit Bisnis Jasa O&M PLTU Rembang	2017	Perusahaan
14.	Potensi Bambu Air ( <i>Equisetum hymale</i> ) untuk mengolah air limbah laundry dengan konsep Eco Garden	2017	Perguruan Tinggi
15.	Penyusunan pelaksanaan RKL-RPL Pengembangan Lapangan Minyak dan Gas Area Camar di Blok Bawean, Laut Jawa, Jawa Timur	2016	Perusahaan

#### Pengabdian kepada Masyarakat

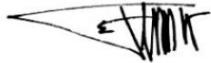
No.	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Tahun	Sumber Pembiayaan
1.	International Community Services, Desa Panglungan, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang	2021	Perguruan Tinggi
2.	Sosialisasi dan Penyuluhan Pendekatan Teknologi Sanitasi dan Media Informasi untuk Mencegah dan Menanggulangi Pandemi Covid-19 pada Masyarakat Urban	2020	Perguruan Tinggi

## Publikasi Ilmiah

No.	Judul Publikasi	Tahun	Media Publikasi	Kategori Media Publikasi
1.	Optimization of Slow Sand Filtration for the Raw Municipal Wastewater Treatment by Using the Blood Cockle ( <i>Anadara granosa</i> ) Shell as an Alternative Filter Media through the Response Surface Methodology	2022	Journal of Ecological Engineering	Jurnal Internasional
2.	Upaya Penurunan CO <sub>2</sub> Program Konversi Biodiesel PT Pertamina (Persero) DPPU Pattimura, Ambon	2021	Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumihan	Jurnal Nasional
3.	Behavior of schmutzdecke with varied filtration rates of slow sand filter to remove total coliforms	2020	Heliyon	Jurnal Internasional
4.	Effect of Media on Constructed Wetlands Performance with <i>Equisetum hyemale</i>	2020	Asian Journal of Water, Environment, and Pollution	Jurnal Internasional
5.	Phytoremediation of methylene blue using duckweed ( <i>Lemna minor</i> )	2019	Heliyon	Jurnal Internasional
6.	Adsorption Zn(II) on blood cockle shell ( <i>Anadara granosa</i> )	2019	Ecology, Environment, and conservation	Jurnal Internasional
7.	Kinetics of phosphorus removal from laundry wastewater in constructed wetlands with <i>Equisetum hymale</i>	2019	Journal of Ecological Engineering	Jurnal Internasional
8.	Application Of <i>Equisetum Hyemale</i> In Constructed Wetland Influence Of Wastewater Dilution And Contact Time	2019	Journal of Ecological Engineering	Jurnal Internasional
9.	Kupu-Kupu di Kawasan Konservasi In-Situ PT Pembangkit Jawa Bali Unit Bisnis Jasa O & M PLTU Rembang	2018	STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNIPA	Jurnal Nasional
10.	Effect of Extraction Time and Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Concentration on The Characteristics of Alginate Extracted from <i>Sargassum sp.</i>	2018	IOP Conference Series: Earth and Environmental Series	Prosiding Internasional

No.	Judul Publikasi	Tahun	Media Publikasi	Kategori Media Publikasi
11.	Penerapan PROPER sebagai Alat Pemicu Inovasi Teknologi Industri Berkelanjutan	2017	IPTEK Journal of Proceeding Series	Jurnal Nasional

Surabaya, September 2022



Febri Eko Wahyudianto

## 2. Pramudya Wisnu Wicaksono Sugiyo, S.Si.

Nama : Pramudya Wisnu Wicaksono Sugiyo, S.Si.  
 NIK : 3306090711990001  
 Tempat, Tanggal Lahir : Purworejo, 07 November 1999  
 Alamat : Serut RT 001 RW 003, Semawung Daleman, Kutoarjo, Purworejo  
 No. HP : 085707615805  
 Email : pramudyawisnuws@gmail.com

**Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi**

Program	Program Studi	Perguruan Tinggi	Tahun Lulus
Sarjana (S1)	Biologi	Universitas Airlangga	2022

**Bidang Keahlian**

Avifauna dan Mikrobioma

**Penelitian dan Project**

No.	Judul Penelitian	Tahun	Sumber Pembiayaan
1.	Surveyor dan Penyusun Laporan <i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati PT PLN (Persero) UPDK Minahasa UL PLTP Lahendong	2022	Perusahaan
2.	Surveyor dan Penyusun Laporan <i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati PT Geo Dipa Energi Unit Dieng	2022	Perusahaan
3.	Surveyor dan Penyusun Laporan <i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati PT Pertamina Patra Niaga <i>Fuel Terminal</i> Tuban	2022	Perusahaan
4.	Surveyor dan Penyusun Laporan <i>Baseline</i> Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Asset 1 Rantau Field, Aceh Tamiang	2022	Perusahaan
5.	Komposisi Mikrobioma Usus pada Populasi Penduduk Dataran Tinggi Pacet Mojokerto	2022	Perguruan Tinggi
6.	<i>Larvacide and Larvivorous Fish Projects in</i> Surabaya	2022	Perguruan Tinggi
7.	Surveyor dan Penyusun Laporan <i>Baseline</i> Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Asset 1 Rantau Field, Aceh Tamiang	2021	Perusahaan
8.	Surveyor dan Penyusun Laporan <i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati PT Pertamina Patra Niaga <i>Fuel Terminal</i> Tuban	2021	Perusahaan
9.	<i>Microplastic Contamination in the Human Gastrointestinal Tract and Daily Consumables Associated with an Indonesian Farming Community</i>	2021	Perguruan Tinggi
10.	<i>Human Gut Microbiome Projects in</i> Surabaya and Mojokerto	2021	Perguruan Tinggi

11.	<i>Plant Microbiome Projects in Mojokerto and Yogyakarta</i>	2021	Perguruan Tinggi
12.	<i>Aves Biodiversity in Wonorejo Fish Pond (Surabaya, Indonesia): The Conservation Status of Endemic and Migration Aves</i>	2019	Perguruan Tinggi

Purworejo, 22 September 2022



Pramudya Wisnu W. S.

## 3. Suci Mifta Widiarini, S.Si.

Nama : Suci Mifta Widiarini, S.Si.  
 NIK : 3505174502960001  
 Tempat, Tanggal Lahir : Blitar, 05 Februari 1996  
 Alamat : Sukolilo Park Regency Blok K No. 12, Surabaya  
 No. HP : 085648693925  
 Email : widiarini.sm@gmail.com

**Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi**

Program	Program Studi	Perguruan Tinggi	Tahun Lulus
Sarjana (S1)	Biologi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	2018

**Bidang Keahlian**

Biologi kelautan, biologi mangrove, dan avifauna

**Penelitian dan Project**

No.	Judul Penelitian	Tahun	Sumber Pembiayaan
1.	<i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT. Pertamina Hulu Energi Jambi Merang	2022	Perusahaan
2.	<i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT. Geo Dipa Energi Dieng	2022	Perusahaan
3.	<i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT. PJB UMBJOM Tanjung Awar-Awar Tuban	2022	Perusahaan
4.	<i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT. Pertamina Patra Niaga <i>Fuel Terminal</i> Tuban	2022	Perusahaan
5.	<i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT. Pertamina EP Asset 1 Rantau <i>Field</i> , Aceh Tamiang	2022	Perusahaan
6.	<i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT. PLN (Persero) UPK Punagaya	2022	Perusahaan
7.	<i>Baseline</i> Keanekaragaman Hayati PT. Pertamina EP Asset 1 Rantau <i>Field</i> , Aceh Tamiang, Aceh	2021	Perusahaan
8.	Verifikasi <i>Sustainable Development Goals</i> PT. Pertamina (Persero) <i>Fuel terminal Medan Group</i> – Region Sumbagut	2021	Perusahaan
9.	Kajian Inventarisasi Gas Rumah Kaca Pengelolaan Limbah PT Pertamina (Persero) <i>Fuel Terminal Medan Group</i> – Regional Sumbagut	2021	Perusahaan
10.	<i>Benchmarking</i> PT Pembangkitan Jawa Bali Unit Pembangkit Gresik	2021	Perusahaan
11.	Verifikasi Kajian Pemanfaatan Sumber Daya PT Pembangkitan Jawa Bali UP Muara Tawar	2021	Perusahaan

12.	Kajian Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) Pengelolaan Limbah PT Pembangkitan Jawa Bali UP Muara Tawar	2021	Perusahaan
13.	Pengaruh Pemberian Tanin Terhadap Luas Permukaan dan Biomassa Makrofouling Pada Plat Baja di PT. DOK dan Perkapalan Surabaya	2018	Perguruan Tinggi
14.	<i>Monitoring</i> keanekaragaman hayati area Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup Seloliman	2018	Perguruan Tinggi
15.	<i>Monitoring</i> keanekaragaman hayati PT. PHE WMO Gresik	2018	Perusahaan
16.	<i>Monitoring</i> keanekaragaman hayati area mangrove Wonorejo	2018	Perguruan Tinggi
17.	Potensi Sumber Daya Keanekaragaman Hayati Pada Area Konservasi Mangrove dan Area Perairan Wilayah Operasi PT. PHE WMO Gresik	2016	Perusahaan

Surabaya, September 2022



Suci Mifta Widiarini

## 4. Afrinda Dwi Wahyuni, S.Si.

Nama : Afrinda Dwi Wahyuni, S.Si  
 NIK : 3524245304000001  
 Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 13 April 2000  
 Alamat : Blawi, Karangbinangun, Lamongan  
 No. HP : 082141711592  
 Email : [afrindad.wahyu@gmail.com](mailto:afrindad.wahyu@gmail.com)

## Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi

Program	Program Studi	Perguruan Tinggi	Tahun Lulus
Sarjana (S1)	Biologi	Universitas Airlangga	2022

## Bidang Keahlian

Zoology, Biologi Molekular, Entomology

## Penelitian dan Project

No	Judul Penelitian	Tahun	Sumber Pembiayaan
1.	Surveyor dan Penyusun Laporan Monitoring Keanekaragaman Hayati PT. PLN (Persero) UPRK Minahasa UL PLTP Lahendong.	2022	Perusahaan
2.	Surveyor dan Penyusun Laporan Monitoring Keanekaragaman Hayati PT. Geo Dipa Energi Unit Dieng.	2022	Perusahaan
3.	Surveyor dan Penyusun Laporan Monitoring Keanekaragaman Hayati PT. Pertamina Fuel Terminal Tuban, Jawa Timur	2022	Perusahaan
4.	Pengaruh Probiotik dan Vitamin C terhadap <i>Oreochromis niloticus</i> jantan yang terpapar Kadmium	2022	Perguruan Tinggi
5.	Surveyor dan Penyusun Baseline Keanekaragaman hayati PT. Pertamina EP Asset 1 Rantau Field, Aceh Tamiang, Aceh	2022	Perusahaan
6.	Analisis Pola Distribusi Nyamuk <i>Aedes aegyptii</i> berbasis <i>Geographic Information System</i> (GIS) di Surabaya	2022	Perguruan Tinggi
7.	Effect of Medical Plants Rhizome on Growth Performance of Tilapia	2022	Perguruan Tinggi

	( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Exposed to Microplastics		
8.	Daya Predasi Betta sp terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegyptii</i> .	2021	Perguruan Tinggi
9.	A Preliminary study of <i>Ocimum basilicum</i> Essential oil as a Repellent against <i>Aedes aegyptii</i> in Surabaya	2021	Perguruan Tinggi
10.	Surveyor dan Penyusun Baseline Keanekaragaman hayati PT. Pertamina EP Asset 1 Rantau Field, Aceh Tamiang, Aceh	2021	Perusahaan
11.	Surveyor dan Penyusun Laporan Monitoring Keanekaragaman Hayati PT. Pertamina Fuel Terminal Tuban, Jawa Timur	2021	Perusahaan

Surabaya, 22 September 2022



Afrinda Dwi Wahyuni

## 5. Rizal Adistya Putra Pradana, S.Si.

Nama : Rizal Adistya Putra Pradana, S.Si.  
 NIK : 3578132112980001  
 Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 21 Desember 1998  
 Alamat : Perum Mandiri Residence Blok F06, Gresik  
 No. HP : 085604418707  
 Email : rizaladistya123@gmail.com

**Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi**

Program	Program Studi	Perguruan Tinggi	Tahun Lulus
Sarjana (S1)	Biologi	Universitas Airlangga	2021

**Bidang Keahlian**

Herpetofauna, zoology, herbal medicine

**Penelitian dan Project**

No.	Judul Penelitian	Tahun	Sumber Pembiayaan
1.	Surveyor <i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PLN (Persero) UPDK Minahasa UL PLTP Lahendong	2022	Perusahaan
2.	Surveyor <i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT Geo Dipa Energi Dieng	2022	Perusahaan
3.	Surveyor <i>Monitoring</i> Keanekaragaman Hayati Area Konservasi PT. Pertamina Patra Niaga <i>Fuel Terminal</i> Tuban	2022	Perusahaan
4.	Studi Etnomedisin dan Uji Aktivitas Anticovid-19 <i>In Silico</i> Tanaman Obat Indonesia di Kelompok Etnis Pulau Jawa: Upaya Pencarian Kandidat Obat Covid-19	2021	Kemristekdikti
5.	Monitoring Kualitas Air Laut dan Biota Laut di PT. Smelting	2021	Perusahaan
6.	Inventarisasi dan Status Konservasi Jenis Herpetofauna di Air Terjun Watu Ondo	2019	Perguruan Tinggi

Surabaya, September 2022



Rizal Adistya Putra Pradana

## 6. Brigitta Deane Arafah, S.Si.

Nama : Brigitta Deane Arafah, S.Si.  
 NIK : 3515184806970006  
 Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 8 Juni 1997  
 Alamat : Delta Aster no. 72, Kel. Wedoro, Kec. Waru, Sidoarjo  
 No. HP : 082220311997  
 Email : deanebrigitta@gmail.com

**Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi**

Program	Program Studi	Perguruan Tinggi	Tahun Lulus
Sarjana (S1)	Biologi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	2020

**Bidang Keahlian**

Biologi mangrove, botani, dan mamalia

**Penelitian dan Project**

No.	Judul Penelitian	Tahun	Sumber Pembiayaan
1.	Penyusunan Laporan Keanekaragaman Hayati PHE Jambi Merang	2022	Perusahaan
2.	Penyusunan Laporan Keanekaragaman Hayati Pertamina FT Tuban	2022	Perusahaan
3.	Penyusunan Laporan Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Asset 1 Rantau Field, Aceh Tamiang, NAD	2022	Perusahaan
4.	Penyusunan <i>Baseline</i> Keanekaragaman Hayati PT. Pertamina EP Asset 1 Rantau Field, Aceh Tamiang, Aceh	2021	Perusahaan
5.	Penyusunan Laporan Keanekaragaman Hayati di Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur; Kerja Sama ITS dan PT Citra Melati Alam Prima	2020	Perusahaan
6.	Surveyor keanekaragaman hayati PT. Pertamina Gas EJA Sidoarjo	2020	Perusahaan
7.	Karakter Mikroplastik pada Gastrointestinal Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) dan Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) dari Tambak Pantai Timur Surabaya	2020	Perguruan Tinggi
8.	Inovasi Tanaman Mangrove menjadi Tanaman Hias sebagai Upaya Konservasi	2018	Perguruan Tinggi

Surabaya, 22 September 2022



Brigitta Deane Arafah

# Laporan Monitoring Keanekaragaman Hayati

Area Konservasi Fuel Terminal Tuban  
PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban  
Tahun 2022