



LAPORAN

STATUS KEANEKARAGAMAN HAYATI

WILAYAH KONSERVASI MANGROVE PHE-WMO

SEMESTER PERTAMA TAHUN 2025

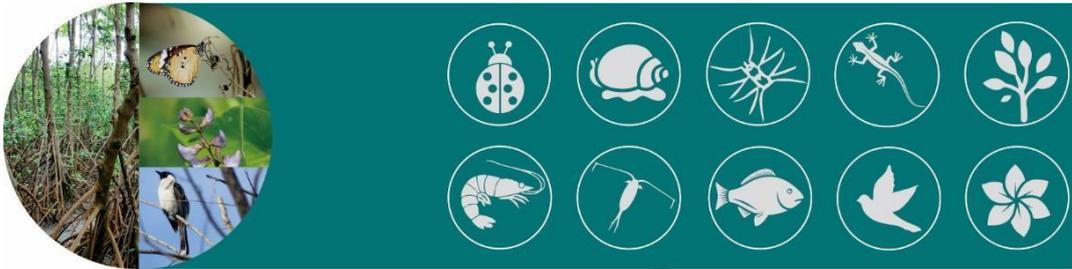


PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

Jl. Amak Khasim No. 20, Sidorukun, Puloancikan, Gresik – 61112

Direktorat Kerjasama dan Pengembangan Usaha ITS

Gd. Research Center, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya - 60111



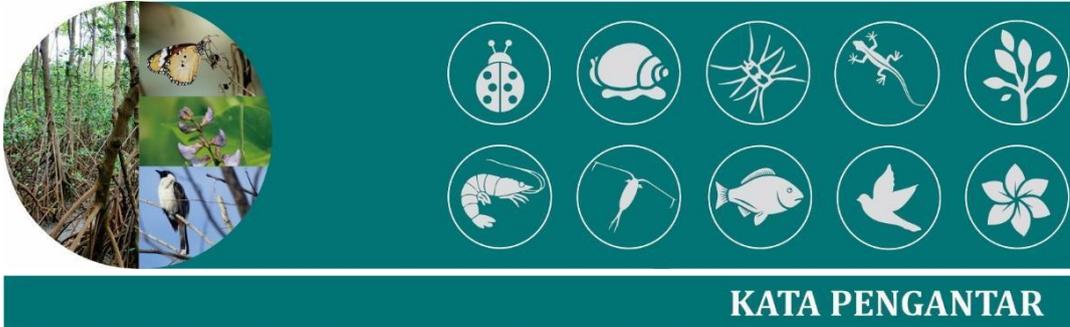
LAPORAN

STATUS KEANEKARAGAMAN HAYATI

**Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO
Periode Semester Pertama 2025**

**PT. Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore
PT. ITS Teknosains**

Juli 2025



Laporan ‘Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025’ ini memuat kajian tentang keberadaan dan kondisi eksisting komunitas biota terestrial dan akuatik di sekitar area kerja PT. Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore di area ORF Gresik dan pesisir Desa Labuhan Kecamatan Sepulu, Bangkalan – Madura pada semester pertama tahun 2025 (Juli) serta dinamikanya antara periode tahun 2018 hingga tahun 2025.

Studi ini sendiri ditujukan untuk mengetahui kualitas status keanekaragaman hayati yang terdapat di wilayah konservasi mangrove yang dikelola oleh pihak PHE-WMO. Obyek studi adalah biota terestrial dan akuatik, dengan parameter kajian adalah komposisi dan kelimpahan jenis biota.

Laporan ini disusun dengan harapan agar dapat memberikan manfaat dan memenuhi fungsinya sebagai salah satu alat untuk melaksanakan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan dalam rangka mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan.

Surabaya, Juli 2025

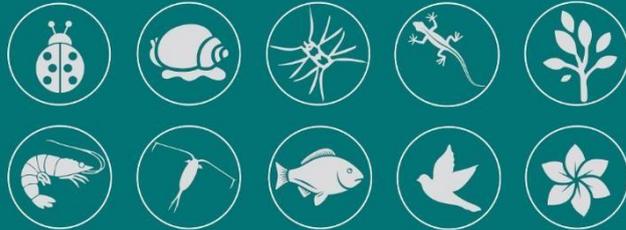
Penyusun



DAFTAR ISI

	Hal.
Kata pengantar	
Daftar isi	iii
Daftar tabel	v
Daftar gambar	vii
Daftar lampiran	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Landasan Hukum	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup	4
1.5 Konsep dan Sistematika Pelaporan	4
1.6 Pelaksanaan Kegiatan	5
1.6.1 Pemrakarsa Kegiatan	5
1.6.2 Pelaksana Kegiatan	5
II. GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI	
2.1 Profil Perusahaan	6
2.1.1 Profil PT Pertamina Hulu-Energi	6
2.1.2 Profil PT Pertamina Hulu-Energi West Madura Offshore	7
2.2 Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PT Pertamina Hulu-Energi West Madura Offshore	8
2.2.1 Komunitas Flora Darat	8
2.2.2 Komunitas Mangrove	11
2.2.3 Komunitas Fauna Darat	15
2.2.4 Komunitas Plankton	20
2.2.5 Komunitas Makrozoobentos	22
2.2.6 Komunitas Nekton	23
2.2.7 Komunitas Terumbu Karang	24
2.2.8 Komunitas Padang Lamun	25
III. METODOLOGI STUDI	
3.1 Lokasi dan Waktu Studi	27
3.2 Pengamatan Flora Darat	28
3.2.1 Pengumpulan Data	28
3.2.2 Analisis Data	29

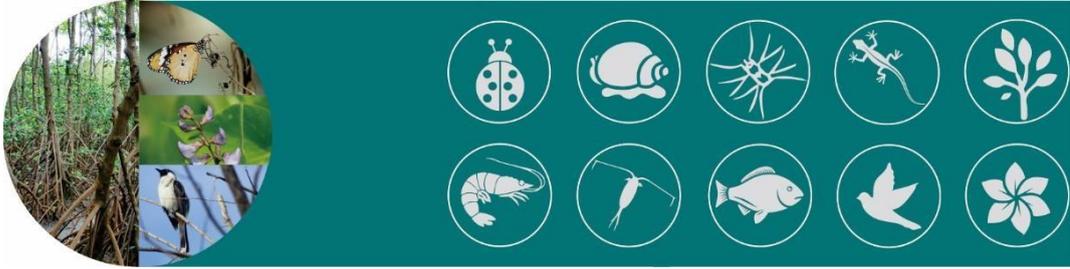
3.3	Analisis Vegetasi Mangrove	32
3.3.1	Pengumpulan Data	32
3.3.2	Analisis Data	34
3.4	Pengamatan Fauna Darat	36
3.4.1	Pengumpulan Data	37
3.4.2	Analisis Data	38
3.5	Analisis Komunitas Plankton	39
3.5.1	Pengambilan Sampel	39
3.5.2	Analisis Sampel	40
3.5.3	Analisis Data	40
3.6	Analisis Komunitas Makrozoobentos	41
3.6.1	Pengambilan Sampel	41
3.6.2	Analisis Sampel	41
3.6.3	Analisis Data	42
3.7	Analisis Komunitas Nekton	42
3.7.1	Pengambilan Sampel	42
3.7.2	Reef Fish Underwater Visual Census	42
3.7.3	Analisis Data	43
3.8	Analisis Vegetasi Lamun	43
3.8.1	Pengambilan Data	44
3.8.2	Analisis Data	45
IV. KONDISI KEANEKARAGAMAN HAYATI		
4.1	Komunitas Flora Darat	47
4.1.1	Area ORF Gresik	47
4.1.2	Area Sepulu 1	55
4.1.3	Area Sepulu 2	56
4.2	Komunitas Mangrove	58
4.2.1	Area ORF Gresik	58
4.2.2	Area Sepulu 1	65
4.2.3	Area Sepulu 2	70
4.3	Komunitas Fauna Darat	76
4.3.1	Komunitas Fauna Burung	76
4.3.2	Komunitas Fauna Bukan Burung	92
4.4	Komunitas Plankton	101
4.4.1	Komunitas Fitoplankton	101
4.4.2	Komunitas Zooplankton	112
4.5	Komunitas Makrozoobentos	121
4.6	Komunitas Nekton	131
4.6.1	Komunitas Ikan Sekitar Mangrove	131
4.7	Komunitas Lamun (<i>Seagrass</i>)	138
4.8	Terumbu Karang	140
4.8.1	Kondisi Umum Terumbu Karang Desa Labuhan	140
V. PENUTUP		
5.1	Ringkasan	143
5.2	Kesimpulan	145
5.3	Saran dan Rekomendasi	146
	Daftar pustaka	149
	Lampiran	152



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hal.
3.1	Posisi Geografis Titik Pengamatan dan/atau Sampling Biota di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	28
3.2	Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')	32
3.3	Kriteria Baku Kerusakan Mangrove	36
3.4	Perbandingan Spesifikasi <i>Small Standard</i> dan NORPAC <i>Net</i>	39
3.5	Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Diversitas Fitoplankton dan Zooplankton	40
3.6	Kriteria Penilaian Pembobotan Kualitas Lingkungan Biota Plankton	40
3.7	Perkiraan Persentase Tutupan Lamun Berdasarkan Atobe & Saito (1970) dalam English <i>et al.</i> , (1994)	45
3.8	Kriteria Baku Kerusakan Padang Lamun	45
3.9	Status Padang Lamun	45
4.1	Komposisi dan Kelimpahan Spesies Flora di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	48
4.2	Komposisi dan Kelimpahan Spesies Mangrove di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	61
4.3	Dinamika Jumlah Spesies Mangrove di Setiap Lokasi Pemantauan di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2024	63
4.4	Dinamika Kerapatan Mangrove (dalam satuan hektar) di Setiap Lokasi Pemantauan di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2024	64
4.5	Komposisi dan Sebaran Spesies Mangrove di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik	74
4.6	Komposisi dan Kelimpahan Spesies Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	78
4.7	Frekuensi Perjumpaan Spesies Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2025	83
4.8	Dinamika Kondisi Komunitas Burung (Avifauna) di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2016-2024	87
4.9	Komposisi dan Kelimpahan Spesies Fauna Bukan Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	93
4.10	Dinamika Kondisi Komunitas Fauna Bukan Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2025	96
4.11	Komposisi dan Kelimpahan Spesies Fitoplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	104
4.12	Dinamika Komunitas Fitoplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019 hingga 2025	107

Tabel	Judul	Hal.
4.13	Komposisi dan Kelimpahan Spesies Zooplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	114
4.14	Dinamika Komunitas Zooplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019 hingga 2025	116
4.15	Komposisi dan Kelimpahan Spesies Makrozoobentos di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	124
4.16	Dinamika Komunitas Makrozoobentos di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2018 hingga 2025	127
4.17	Komposisi Spesies Ikan di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	131
4.18	Komposisi Spesies Ikan berdasarkan kategori peran ekologi di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	132
4.19	Perbandingan Komposisi Spesies Nekton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019 hingga 2025	135
4.20	Kerapatan dan Penutupan Spesies Lamun (<i>Seagrass</i>) di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025	138
4.21	Perbandingan Kerapatan dan Penutupan Lamun <i>Thalassia hemprichii</i> di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2025	139
5.1	Rekomendasi Spesies Pohon untuk Ditanam di Lokasi Studi	147



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hal.
2.1	Logo PT. Pertamina Hulu Energi – West Madura Offshore	7
2.2	Cakupan wilayah kerja PT. Pertamina Hulu Energi – West Madura Offshore	7
2.3	Tipikal kondisi vegetasi di area dalam kompleks ORF Gresik pada Juli 2025	9
2.4	Tipikal kondisi vegetasi di area Sepulu 1 dan Sepulu 2 pada Desember 2024	10
2.5	Tipikal kondisi mangrove disekitar kompleks ORF Gresik pada Desember 2024	11
2.6	Tipikal kondisi mangrove di utara dan barat Sepulu.1 pada pada Desember 2024	12
2.7	Tipikal kondisi mangrove di area TPM, timur dan utara Sepulu.2 pada pada Desember 2024	13
2.8	Spesies burung yang selalu teramati di area ORF Gresik	16
2.9	Spesies serangga yang selalu teramati di area ORF Gresik	17
2.10	Spesies burung yang selalu dijumpai di lokasi Sepulu.1 dan Sepulu.2	18
2.11	Spesies serangga yang selalu teramati di area Sepulu	19
2.12	Beberapa spesies mamalia yang dapat dijumpai di Sepulu pada Desember 2024	19
2.13	Beberapa spesies ikan Lethrinidae, Siganidae dan Carangidae yang tertangkap dengan alat <i>fish trap</i> dan <i>gill net</i> di area Sepulu 1 dan 2 pada Desember 2024	24
2.14	Tipikal kondisi terumbu karang pada area paparan terumbu (<i>reef flat</i>) dan tubir (<i>reef crest</i>) di Sepulu.1 pada Desember 2024	25
2.15	Lamun <i>Thalassia hemprichii</i> yang terdapat di area Sepulu 1 pada Juli 2025	26
3.1	Peta lokasi sampling di area ORF Gresik	30
3.2	Peta lokasi sampling di area Sepulu.1 dan Sepulu.2	31
3.3	Pengamatan flora dengan teknik inventarisasi spesies di area ORF Gresik pada semester Pertama 2025	32
3.4	Analisis vegetasi mangrove di lokasi sekitar Desa Labuhan dan ORF Gresik pada semester Pertama 2025	33
3.5	Petunjuk pengukuran diameter atau keliling batang pada berbagai bentuk tegakan	34
3.6	Pengamatan burung dengan alat bantu teropong binokuler di lokasi pengamatan pada semester Pertama 2025	37
3.7	Sampling plankton dengan alat plankton net di perairan Bancaran pada semester Pertama 2025	39

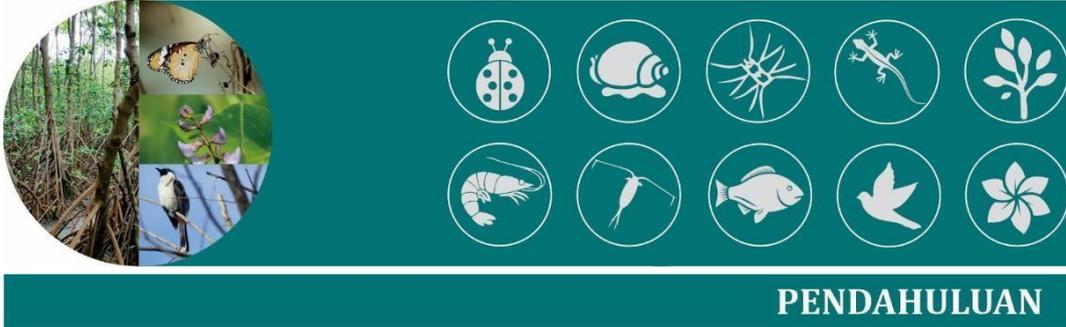
Gambar	Judul	Hal.
3.8	Pengambilan sampel sedimen dan makrozoobentos menggunakan alat Van Veen grab di perairan Bancaran	44
3.9	Perangkap bubu untuk menangkap ikan di area mangrove di Sepulu.1 pada Semester Pertama 2025	42
3.10	Diagram skematis area pengamatan ikan karang dengan metode <i>Reef Fish Visual Census</i>	43
3.11	Kuadrat ukuran 50x50 cm dengan 25 unit grid ukuran 10x10 cm untuk analisis vegetasi lamun	44
3.12	Analisis vegetasi lamun di Sepulu.1 menggunakan teknik kuadrat pada Semester Pertama 2025	44
4.1	Grafik ilustrasi dinamika jumlah spesies tegakan pohon dan palem di lokasi studi antara tahun 2017 hingga 2024	52
4.2	Grafik ilustrasi dinamika nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') tegakan pohon dan palem di lokasi studi antara tahun 2017 hingga 2024	52
4.3	Tipikal kondisi vegetasi di area dalam kompleks ORF Gresik	54
4.4	Grafik ilustrasi dinamika nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') tegakan pohon dan palem di lokasi studi antara tahun 2017 hingga 2024	55
4.5	Tipikal kondisi vegetasi di area Sepulu 1 pada Semester Pertama 2025	56
4.6	Tipikal kondisi vegetasi di area dalam TPM di Sepulu 2 pada semester Pertama 2025	57
4.7	Tipikal kondisi vegetasi mangrove di area Mg.1-1 pada Semester Pertama 2025	59
4.8	Grafik dinamika jumlah spesies mangrove untuk tegakan, pancang dan semaian di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2024	66
4.9	Grafik dinamika kerapatan mangrove (per hektar) untuk tegakan, pancang dan semaian di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2024	67
4.10	Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 1 Mg.2-1 pada Semester Pertama 2025 yang didominasi oleh Perepat (<i>Sonneratia alba</i>)	68
4.11	Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 1 Mg.2-2 pada Semester Pertama 2025	69
4.12	Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 2 Mg.3-1 pada Semester Pertama 2025 yang didominasi oleh Bakau minyak (<i>Rhizophora stylosa</i>) dan Api-api putih (<i>Avicennia marina</i>)	71
4.13	Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 2 Mg.3-2 pada Semester Pertama 2025 yang didominasi oleh Perepat (<i>Sonneratia alba</i>) dan Bakau minyak (<i>Rhizophora stylosa</i>)	72
4.14	Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 2 Mg.3-3 pada Semester Pertama 2025	73
4.15	Tipikal profil zonasi horizontal mangrove di Sepulu 2	75
4.16	Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies burung teramati di lokasi studi antara tahun 2019 hingga tahun 2025	76
4.17	Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies burung teramati di lokasi studi antara tahun 2019 hingga tahun 2025	81
4.18	Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas burung di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025 di ORF Gresik	88
4.19	Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas burung di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025 di Sepulu 1 dan Sepulu 2	89

Gambar	Judul	Hal.
4.20	Grafik proporsi jumlah spesies burung berdasarkan famili dan jumlah spesies burung berdasarkan ordo (bangsa) di lokasi studi pada Semester Pertama 2025	90
4.21	Beberapa spesies burung yang dapat dijumpai di lokasi studi pada Semester Pertama 2025	90
4.22	Grafik ilustrasi perbandingan jumlah total spesies komunitas fauna bukan burung di tiga lokasi pengamatan antara tahun 2017 hingga 2024	95
4.23	Grafik ilustrasi jumlah spesies fauna bukan burung berdasarkan taksa utama di lokasi studi pada Semester Pertama 2025	97
4.24	Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fauna bukan burung di lokasi studi antara tahun 2017 hingga 2024 di ORF Gresik	97
4.25	Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fauna bukan burung di lokasi studi antara tahun 2017 hingga 2024 di Sepulu 1 dan Sepulu 2	98
4.26	Beberapa spesies kupu-kupu (Lepidoptera) yang dapat dijumpai di lokasi studi pada Semester Pertama 2025	99
4.27	Beberapa spesies capung (Odonata) dan arthropoda selain Lepidoptera yang dapat dijumpai di lokasi studi pada Semester Pertama 2025	101
4.28	Grafik ilustrasi dinamika jumlah taksa fitoplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	109
4.29	Grafik ilustrasi dinamika kepadatan (ind/m^3) fitoplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	110
4.30	Grafik ilustrasi dinamika nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fitoplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	111
4.31	Grafik ilustrasi dinamika jumlah taksa zooplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	118
4.32	Grafik ilustrasi dinamika kelimpahan zooplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	119
4.33	Grafik ilustrasi dinamika nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas zooplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	120
4.34	Grafik ilustrasi jumlah spesies makrozoobentos berdasarkan level taksa utama di lokasi studi pada Semester Pertama 2025	122
4.35	Grafik ilustrasi dinamika komunitas makrozoobentos di lokasi studi pada tahun 2021 hingga 2025	129
4.36	Grafik ilustrasi dinamika komunitas makrozoobentos di lokasi studi pada tahun 2025	130
4.37	Grafik ilustrasi kekayaan spesies dan kelimpahan ikan di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	134
4.38	Hasil tangkapan ikan disekitar area mangrove di Sepulu pada Semester Pertama 2025	134
4.39	Grafik ilustrasi perbandingan keanekaragaman spesies (H'), dominansi Simpsons (D), pemerataan Pielou (J) ikan di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025	137
4.40	Tipikal kondisi lamun <i>Thalassia hemprichii</i> di lokasi studi pada Juli 2025	139
4.41	Grafik ilustrasi dinamika kerapatan dan penutupan lamun di lokasi studi pada tahun 2018 hingga 2024	140
4.42	Tipikal kondisi terumbu karang pada Juli 2025	141



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Hal.
1	Peta lokasi sampling di area ORF Gresik	152
2	Dinamika komunitas fitoplankton di area ORF Gresik	153
3	Dinamika komunitas zooplankton di area ORF Gresik	154
4	Dinamika komunitas makrozoobentos di area ORF Gresik	155
5	Dinamika komunitas fauna di area ORF Gresik	156
6	Peta lokasi sampling di area Sepulu – Bangkalan	157
7	Dinamika komunitas fitoplankton di area Sepulu	158
8	Dinamika komunitas zooplankton di area Sepulu	160
9	Dinamika komunitas makrozoobentos di area Sepulu	162
10	Dinamika komunitas fauna di area Sepulu	164
11	Dinamika komunitas lamun di area Sepulu	166



PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas, yang secara terminologis berasal dari gabungan kata *biological* dan *diversity*, dipahami sebagai variasi bentuk kehidupan di bumi yang mencakup tingkat ekosistem, spesies, dan genetik (Darajati *et al.*, 2016). Menurut konsep *Biodiversity-Ecosystem Functioning* (BEF), keanekaragaman spesies memiliki keterkaitan erat dengan produktivitas ekosistem, stabilitas, serta kapasitas resiliensi terhadap gangguan (Tilman *et al.*, 2014). Keanekaragaman hayati juga berkontribusi pada pengaturan siklus nutrisi dan ketersediaan sumber daya pangan, sehingga menjadi indikator penting dalam menilai keberlanjutan ekosistem.

Kajian mengenai hal ini lazim dilakukan pada ekosistem daratan, perairan tawar, maupun laut guna memahami dinamika ekologis dalam jangka panjang.

Dalam kerangka hukum nasional, Undang-Undang Nomor 05 Tahun 1994 mendefinisikan keanekaragaman hayati sebagai variasi makhluk hidup dari seluruh sumber, termasuk ekosistem daratan, lautan, dan perairan lainnya, beserta kompleks ekologi yang melekat di dalamnya. Variasi tersebut mencakup tingkat intra-spesies, antarspesies, dan ekosistem, yang secara keseluruhan menjadi fondasi keseimbangan lingkungan hidup.

Aktivitas industri, khususnya pada sektor ekstraktif seperti minyak dan gas, berpotensi menimbulkan tekanan terhadap integritas ekosistem serta memengaruhi struktur komunitas biota. Pemantauan kondisi lingkungan secara berkesinambungan diperlukan untuk mengidentifikasi perubahan komponen ekosistem yang dapat menimbulkan dampak signifikan. Dalam konteks ini, aspek biologi, khususnya indikator biodiversitas, berperan sentral dalam mengevaluasi dampak aktivitas industri terhadap lingkungan. Laju pembangunan dan ekspansi kawasan industri melalui konversi lahan, pencemaran, introduksi spesies asing, serta eksploitasi berlebihan turut berkontribusi terhadap penurunan biodiversitas. Berdasarkan teori *Island Biogeography* (MacArthur & Wilson, 1967), fragmentasi habitat dan hilangnya konektivitas ekologis meningkatkan risiko kepunahan, terutama pada spesies dengan distribusi terbatas. Kondisi tersebut menegaskan pentingnya implementasi strategi konservasi yang berbasis ilmiah.

Konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan keanekaragaman hayati tidak hanya berfungsi melindungi spesies dan habitat, mencegah kepunahan, serta menjaga warisan global yang memiliki nilai intrinsik, tetapi juga memberikan manfaat tambahan. Investasi dalam upaya konservasi terbukti mendukung pembangunan sosial melalui pemberdayaan masyarakat lokal, diversifikasi sumber penghidupan, peningkatan kesetaraan gender, penguatan tata kelola yang transparan dan akuntabel, serta kontribusi terhadap stabilitas sosial dan keamanan.

Aspek tersebut diperkuat oleh regulasi nasional, antara lain Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas, Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2012 mengenai Tanggung Jawab Sosial Perseroan Terbatas, dan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan serta Pengelolaan Lingkungan Hidup. Seluruhnya menegaskan kewajiban badan usaha untuk menjaga keberlanjutan fungsi lingkungan hidup, memenuhi baku mutu lingkungan, serta mematuhi kriteria baku kerusakan lingkungan. Lebih lanjut, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 06 Tahun 2013 menetapkan perlindungan dan konservasi keanekaragaman hayati sebagai salah satu indikator dalam PROPER (Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup).

Berdasarkan landasan konseptual dan regulatif tersebut, PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore (PHE-WMO) menginisiasi program pemantauan dan perlindungan keanekaragaman hayati sejak 2013. Kegiatan pemantauan awal yang menghasilkan data dasar (*baseline data*) dilaksanakan pada April 2013. Sejak tahun 2014 hingga semester pertama 2024, pemantauan rutin dilakukan dua kali per tahun, yaitu pada pertengahan dan akhir tahun. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kondisi keanekaragaman hayati pada kawasan konservasi mangrove PHE-WMO relatif stabil, tanpa indikasi penurunan kualitas ekosistem baik pada flora maupun fauna. Pemantauan selanjutnya dijadwalkan pada semester pertama tahun 2025, dengan hasil yang akan disajikan secara lebih rinci dalam dokumen ini.

1.2 LANDASAN HUKUM

Pelaksanaan dan penyusunan laporan studi 'Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025' tidak terlepas dari landasan hukum yang melatar-belakanginya, yaitu;

- a. Undang-undang Nomor 05 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya
- b. Undang-undang Nomor 05 Tahun 1994 tentang Pengesahan Konvensi PBB mengenai Keanekaragaman Hayati
- c. Undang-undang Nomor 24 Tahun 2000 tentang Perjanjian Internasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 No. 185, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4012)
- d. Undang-undang Nomor 21 Tahun 2004 tentang Pengesahan *Cartagena Protocol on Biosafety to The Convention on Biological Diversity* (Protokol Cartagena tentang Keamanan Hayati atas Konvensi tentang Keanekaragaman Hayati)
- e. Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- f. Undang-undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas

- g. Undang-undang Nomor 01 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undang-undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil
- h. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- i. Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Jenis-jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi
- j. Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar
- k. Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2012 tentang Tanggung Jawab Sosial Perseroan Terbatas
- l. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- m. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun
- n. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun
- o. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove
- p. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 29 Tahun 2009 tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah
- q. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 06 Tahun 2013 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup
- r. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 106 Tahun 2018 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN

Kegiatan studi 'Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025' dilaksanakan untuk memenuhi tujuan dan manfaat berikut;

- a. Mengidentifikasi kondisi aktual tentang keanekaragaman hayati flora dan fauna di sekitar area konservasi mangrove PHE-WMO (ORF Gresik, Desa Labuhan, Sepulu, Bangkalan – Madura)
- b. Menggambarkan kondisi aktual tentang lingkungan dan keanekaragaman hayati di sekitar area konservasi mangrove PHE-WMO (ORF Gresik, Desa Labuhan, Sepulu, Bangkalan – Madura)
- c. Evaluasi kondisi lingkungan dan keanekaragaman hayati di sekitar area konservasi mangrove PHE-WMO (ORF Gresik dan Desa Labuhan, Sepulu, Bangkalan – Madura dan berdasarkan data pemantauan periode semester pertama 2025 (data aktual) dengan data pemantauan-pemantauan sebelumnya
- d. Pemenuhan kewajiban perusahaan untuk menjaga keberlanjutan fungsi lingkungan hidup dan menaati ketentuan tentang baku mutu lingkungan hidup dan/atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup.

1.4 RUANG LINGKUP

Ruang lingkup studi 'Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025' adalah sebagai berikut;

- a. Inventarisasi Flora (terrestrial dan akuatik) pada 17 titik atau lokasi di area konservasi mangrove PHE-WMO di sekitar ORF Gresik dan Desa Labuhan, Sepulu – Bangkalan.
- b. Inventarisasi Fauna (terrestrial dan akuatik) pada 17 titik atau lokasi di area konservasi mangrove PHE-WMO di sekitar ORF Gresik dan Desa Labuhan, Sepulu – Bangkalan.
- c. Gambaran kondisi keanekaragaman hayati pada 17 titik atau lokasi di area konservasi mangrove PHE-WMO di sekitar ORF Gresik dan Desa Labuhan, Sepulu – Bangkalan.
- d. Evaluasi kondisi keanekaragaman hayati pada 17 titik atau lokasi di area konservasi mangrove PHE-WMO di sekitar ORF Gresik dan Desa Labuhan, Sepulu – Bangkalan.

1.5 KONSEP DAN SISTEMATIKA PELAPORAN

Laporan ini menyajikan tentang kondisi aktual dan evaluasi komunitas flora dan fauna di area ORF Gresik, Desa Labuhan, Sepulu – Bangkalan dan Desa Bancaran, Bancaran - Bangkalan antara semester pertama tahun 2025 beserta perbandingannya dengan periode-periode pemantauan sebelumnya (semester I dan II pada tahun 2014-2024) dengan sistematika penyajian sebagai berikut;

- a. Bagian 1 PENDAHULUAN
Bagian ini berisi latar belakang, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan konsep serta sistematika penyajian
- b. Bagian 2 GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI
Bagian ini mendeskripsikan kondisi umum wilayah studi yaitu area disekitar ORF Gresik, dan kawasan Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan beserta keanekaragaman hayati flora dan fauna di dalamnya
- c. Bagian 3 METODOLOGI STUDI
Bagian ketiga menjelaskan mengenai metodologi survei, pengamatan biota, pengambilan sampel biota dan analisis sampel biota
- d. Bagian 4 KONDISI KOMUNITAS FLORA DAN FAUNA
Bagian ini menjelaskan tentang kondisi lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati darat dan akuatik di sekitar area Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO (ORF Gresik dan Desa Labuhan, Sepulu - Bangkalan).
- e. Bagian 5 PENUTUP
Bagian kelima berisi kesimpulan serta saran dan rekomendasi yang berkaitan dengan kondisi lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati di sekitar area Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO (ORF Gresik dan Desa Labuhan, Sepulu –Bangkalan).

1.6 PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan studi 'Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025' diinisiasi dan didanai secara penuh oleh PHE-WMO.

1.6.1 PEMRAKARSA KEGIATAN

Pemrakarsa studi 'Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025' adalah sebagai berikut;

Nama : PT. Pertamina Hulu Energi – West Madura Offshore (PHE-WMO)
Jenis Badan Hukum : Badan Usaha Milik Negara (BUMN)
Alamat : PHE Tower, Jl. Letjen TB. Simatupang Kav. 99 (Kebagusan I), Pasar Minggu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta Raya – 12520
Penanggung Jawab : Harnanto Djamal

1.6.2 PELAKSANA KEGIATAN

Pelaksana studi 'Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025' adalah sebagai berikut;

Nama : PT. ITS TEKNOSAINS
Jenis Badan Hukum : Perseroan Terbatas
Alamat : Gedung Research Center, Kampus ITS Sukolilo, Jl. AR Hakim, Keputih – Sukolilo Surabaya – 60111
Penanggung Jawab : Dr. Ir. Ketut Gunarta, MT
Jabatan : Direktur
Pelaksana : Farid Kamal Muzaki, S.Si, M.Si
Dr. Dian Saptarini, M.Sc



GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI

2.1 PROFIL PERUSAHAAN

2.1.1 PROFIL PT PERTAMINA HULU ENERGI

PT Pertamina Hulu Energi (PHE) merupakan anak perusahaan PT Pertamina (Persero). Hingga saat ini, PHE mengelola portofolio dan/atau operasional sebanyak 59 anak perusahaan, 8 perusahaan patungan dan 2 perusahaan afiliasi yang mengelola blok-blok migas di dalam dan luar negeri, serta bergerak di kegiatan usaha hilir migas dan *services*.

PHE dibentuk berdasarkan hukum negara Republik Indonesia yang merupakan perwujudan dari strategi pengelolaan kegiatan hulu migas berdasarkan Undang-undang No. 22 tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi pada tanggal 23 November 2001 oleh PT Pertamina (Persero). Berdasarkan regulasi tersebut, sejak tanggal 1 Januari 2008, PHE secara resmi ditugaskan untuk bertindak selaku *strategic operating arm* PT Pertamina (Persero) melalui berbagai kerjasama dengan pihak ketiga di dalam maupun di luar negeri, dengan skema JOB - PSC (*Joint Operating Body - Production Sharing Contract*), JOA - PSC (*Joint Operating Agreement - Production Sharing Contract*), PI/ PPI (*Participating Interest/Pertamina Participating Interest*) dan *Partnership*. Pada akhir tahun 2017, PHE memiliki 59 anak perusahaan yang terdiri dari 53 AP di dalam negeri dan 6 AP di luar negeri, yang mengelola 53 Wilayah Kerja dalam negeri dan 2 Wilayah Kerja luar negeri.

Selain itu PHE memiliki anak perusahaan afiliasi, yaitu PT Arun NGL dan Natuna-2 BV; 1 Perusahaan perusahaan joint venture/patungan di Malaysia; dan memiliki saham di 4 perusahaan patungan yaitu PT Donggi Senoro LNG, PT PDSI, PT Pertagas Niaga, PT Pertamina Hulu Indonesia, PT Pertamina Mahakam, PT Pertamina Drilling Company dan PT Pertamina Geothermal Energi Lawu.

PHE memiliki sifat unik dan khusus dibandingkan dengan anak perusahaan PT Pertamina (Persero) lainnya. Selain bertugas mengelola portofolio masing-masing anak perusahaannya, perusahaan patungan

dan berbagai perusahaan afiliasi, PHE juga mengelola dan mengawasi operasional wilayah kerja hulu migas masing -masing anak perusahaan dengan skema kerjasama (*Partnership*).

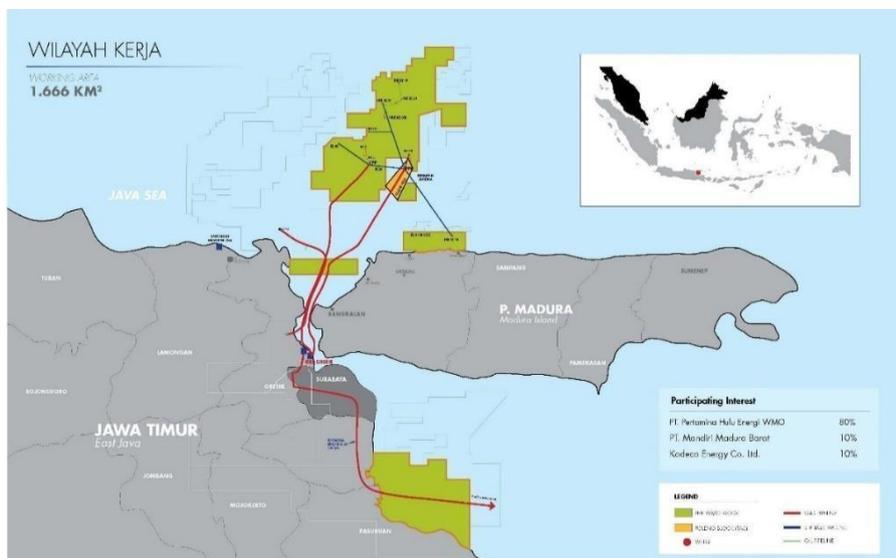
2.1.2 PROFIL PT PERTAMINA HULU ENERGI – WEST MADURA OFFSHORE

PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore ('PHE-WMO') adalah Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) SKK MIGAS yang bergerak dibidang usaha kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi. PHE-WMO resmi menjadi operator lapangan migas di Blok WMO sejak 7 Mei 2011 hingga 2024.



Gambar 2.1 Logo PT. Pertamina Hulu Energi – West Madura Offshore

PHE-WMO memiliki visi untuk 'menjadi perusahaan minyak dan gas bumi kelas dunia'; dengan misi 'memaksimalkan potensi minyak dan gas bumi West Madura Offshore melalui kegiatan operasional yang aman dan handal untuk memberikan nilai tambah maksimum bagi para pemangku kepentingan.



Gambar 2.2 Cakupan wilayah kerja PT. Pertamina Hulu Energi – West Madura Offshore

Wilayah operasi PHE-WMO atau Blok WMO sebagian besar terletak di perairan lepas pantai sebelah utara Pulau Madura, serta sebagian berada di sebelah selatan Selat Madura dengan luasan area sebesar 1666.6 km².

PHE-WMO juga menempati wilayah operasi di daratan yaitu Onshore Receiving Facility (ORF) yang berada di Desa Sidorukun, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik. Luas bangunan ORF mencapai 867.7 m² sedangkan luas bangunan industri 11.441 m². Cakupan area kerja PHE-WMO meliputi Kabupaten Gresik, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Bangkalan.

2.2 KEANEKARAGAMAN HAYATI WILAYAH KONSERVASI MANGROVE PT PERTAMINA HULU ENERGI – WEST MADURA OFFSHORE

Deskripsi mengenai keanekaragaman hayati di wilayah kerja PHE-WMO tidak mencakup seluruh wilayah Kabupaten baik di wilayah daratan maupun perairan, namun terbatas untuk wilayah konservasi mangrove PHE-WMO disekitar ORF Gresik dan pesisir Desa Labuhan, Kecamatan Sepulu, Kabupaten Bangkalan.

2.2.1 KOMUNITAS FLORA DARAT

A. AREA ORF GRESIK

Vegetasi artifisial atau binaan merupakan komponen flora yang mendapat pengaruh antropogenik dalam tingkat yang tinggi. Di kawasan ORF PHE-WMO Gresik, vegetasi tersebut umumnya memiliki karakter terbuka, di mana pohon berukuran sedang hingga besar lebih banyak ditemukan di tepi atau batas kompleks. Pada semester kedua tahun 2024, tercatat keberadaan 39 spesies pohon dan palem, serta 71 spesies tumbuhan bawah yang terdiri atas kelompok semak, herba, dan rumput.

Flora binaan pada kategori pohon sebagian besar ditanam untuk berfungsi sebagai peneduh maupun penghasil buah. Beberapa spesies yang tercatat dengan kelimpahan tertinggi, baik hasil penanaman maupun pertumbuhan alami, meliputi Sirsak (*Annona muricata*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Mangga (*Mangifera indica*), dan Mengkudu (*Morinda citrifolia*).

Selain itu, terdapat pula spesies pohon yang berfungsi sebagai elemen estetika lanskap, seperti Ketapang (*Terminalia catappa*), Tabebuia (*Tabebuia aurea*), dan Glodokan Tiang (*Polyalthia longifolia*). Kelompok estetika juga mencakup berbagai jenis palem, dengan spesies yang paling melimpah yaitu Palem Kuning (*Dypsis lutescens*), Palem Waregu (*Rhapis excelsa*), dan Palem Putri (*Adonidia merilii*). Beberapa jenis palem lain yang juga tercatat meliputi Palem Phoenix (*Phoenix roebelinii*), Palem Kipas (*Livistona rotundifolia*), dan Palem Botol (*Hyophorbe lagenicaulis*).

Pada sebagian lahan di ORF Gresik, telah diterapkan sistem Orang Tua Asuh Pohon (OTAP), yakni program penanaman pohon penghasil buah dengan mekanisme penanggungjawaban perawatan oleh setiap staf perusahaan. Program ini diinisiasi untuk

meningkatkan keanekaragaman flora sekaligus menyediakan habitat bagi fauna. Spesies yang ditanam melalui OTAP di antaranya Sawo Manila (*Manilkara zapota*), Jambu Air (*Syzygium aqueum*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Juwet (*Syzygium cumini*), Sawo Kecil (*Manilkara kauki*), dan Jambu Biji (*Psidium guajava*).



Gambar 2.3 Tipikal kondisi vegetasi di area dalam kompleks ORF Gresik pada Desember 2024

Tingkat keanekaragaman spesies pohon dan palem di wilayah ORF Gresik berdasarkan data pada semester kedua 2024 mencapai 3.271 atau termasuk dalam kategori “TINGGI”.

B. AREA SEPULU

Vegetasi di lokasi Sepulu 1 (SPL.1), yang terletak di sebelah barat Desa Labuhan, serta di lokasi Sepulu 2 (SPL.2), yang berada di sebelah timur desa tersebut, menunjukkan karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan kawasan ORF. Kedua lokasi pengamatan di Sepulu didominasi oleh padang terbuka atau lapangan, dengan tegakan pohon yang terbatas pada bagian tepi maupun di sekitar lapangan.

Pada SPL.1, tercatat sebanyak 13 spesies tumbuhan. Spesies yang paling melimpah adalah Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*), diikuti oleh Akasia (*Acacia auriculiformis*) dan Waru (*Hibiscus tiliaceus*). Spesies lain yang juga ditemukan meliputi Kersen (*Muntingia calabura*), Asam Jawa (*Tamarindus indicus*), Jambu Mete (*Anacardium occidentale*), Kayu Bejaran (*Lannea coromandelica*), Mimba (*Azadirachta indica*), Nagasari (*Thevetia peruviana*), Petai Cina (*Leucaena leucocephala*), serta Mengkudu (*Morinda citrifolia*). Di sepanjang garis pantai pada area yang berdekatan dengan tambak, tercatat keberadaan Tanjung Lanang (*Rhizophora mucronata*) dan Kayu Wuta (*Exoecaria agallocha*).

Sementara itu, SPL.2 didominasi oleh spesies Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*), disusul oleh Kayu Bejaran (*Lannea coromandelica*) dan Mimba (*Azadirachta indica*). Pada area yang berbatasan langsung dengan pertambakan, dijumpai pula spesies mangrove seperti *Avicennia marina*, *Rhizophora spp.*, dan Kayu Wuta (*Exoecaria agallocha*), serta sejumlah flora asosiasi mangrove lainnya yang umum ditemukan di ekosistem pesisir.



Gambar 2.4 Tipikal kondisi vegetasi di area Sepulu 1 (foto atas) dan Sepulu 2 (foto bawah) pada Desember 2024

Pada Desember 2024 tercatat total 13 spesies pohon dan 45 spesies tumbuhan bawah di area SPL.1 serta 19 spesies pohon dan 57 spesies tanaman bawah pada area SPL.2 dengan nilai indeks keanekaragaman (H') tegakan pohon di area SPL.1 sebesar 1.639 (tingkat keanekaragaman "SEDANG") dan 0.974 di SPL.2 (tingkat keanekaragaman "RENDAH").

2.2.2 KOMUNITAS MANGROVE

A. AREA ORF GRESIK

Selain vegetasi darat, kawasan sekitar ORF Gresik juga ditumbuhi hutan mangrove, terutama pada bagian barat-utara kompleks. Vegetasi mangrove di area tersebut membentuk zona dengan ketebalan sekitar 10 hingga 125 meter dan umumnya tumbuh di atas substrat lumpur yang kaya seresah. Kondisi substrat seperti ini tergolong optimal bagi perkembangan mangrove, karena kandungan bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan kesuburan tanah serta mendukung proses dekomposisi yang menjadi sumber nutrisi. Secara ekologis, hutan mangrove dengan karakteristik tersebut berperan penting dalam menjaga stabilitas garis pantai, mendukung siklus nutrisi, serta menyediakan habitat bagi berbagai jenis biota akuatik maupun terestrial.



Gambar 2.5 Tipikal kondisi mangrove disekitar kompleks ORF Gresik pada Desember 2024

Spesies mangrove dominan yang ditemukan di kawasan sekitar ORF Gresik meliputi Api-api Putih (*Avicennia marina*), Tanjung Lanang (*Rhizophora mucronata*), serta Bakau Kurap (*Rhizophora stylosa*). Selain itu, juga dijumpai tegakan spesies lain seperti Api-api (*Avicennia alba*), Bakau Merah (*Bruguiera gymnorrhiza*), Kayu Wuta (*Excoecaria agallocha*), dan Nyiri (*Xylocarpus moluccensis*). Keberadaan berbagai spesies tersebut menunjukkan heterogenitas vegetasi mangrove yang berperan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem pesisir. Mangrove secara ekologis diketahui berfungsi sebagai penahan abrasi, penangkap sedimen, penyerap karbon biru (*blue carbon*), serta penyedia habitat bagi berbagai organisme akuatik maupun terestrial.

Pemantauan pada Desember 2024 menunjukkan kerapatan vegetasi mangrove di sekitar ORF mencapai 3.733 tegakan/ha. Mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 mengenai Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, nilai tersebut dikategorikan dalam kondisi “Baik/Sangat Padat.” Selain fungsi ekologisnya, tingginya kerapatan ini juga menegaskan potensi mangrove sebagai penyedia jasa ekosistem yang mendukung ketahanan pangan melalui perannya sebagai *nursery ground* bagi biota perikanan. Sejalan dengan hal tersebut, upaya rehabilitasi juga dilakukan melalui penanaman mangrove di pesisir utara ORF Gresik, dengan spesies utama yang digunakan adalah *Rhizophora mucronata*.

Namun demikian, sejak akhir 2017 sebagian kawasan mangrove di wilayah utara ORF mengalami konversi menjadi area pertambangan. Perubahan pemanfaatan lahan tersebut berpotensi mengurangi luas tutupan vegetasi, menurunkan kualitas ekosistem mangrove, serta mengganggu fungsinya sebagai pelindung alami pesisir.

B. AREA SEPULU

Habitat mangrove di lokasi SPL.1 dan SPL.2 memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan ekosistem mangrove di kawasan ORF Gresik. Pada SPL.1, sebagian vegetasi mangrove tumbuh di atas substrat berpasir dan pecahan karang (*rubble*), sementara bagian lainnya berkembang pada substrat campuran pasir dan lumpur. Di SPL.2, kondisi substrat relatif lebih bervariasi, mencakup pasir, kombinasi pasir–lumpur, serta campuran pasir–lumpur–*rubble*.

Perbedaan karakteristik substrat ini berimplikasi pada komposisi dan kerapatan vegetasi mangrove, mengingat ketersediaan nutrien, stabilitas sedimen, dan kemampuan substrat menahan air menjadi faktor pembatas utama bagi pertumbuhan mangrove (Kathiresan & Bingham, 2001). Substrat berpasir umumnya memiliki kandungan organik yang rendah sehingga

hanya mendukung pertumbuhan spesies dengan toleransi tinggi terhadap kondisi miskin hara, sedangkan substrat lumpur lebih kaya nutrisi dan mendukung kerapatan tegakan yang lebih tinggi. Kombinasi pasir, lumpur, dan pecahan karang memungkinkan adanya mosaik habitat yang berpotensi meningkatkan heterogenitas ekosistem.



Gambar 2.6 Tipikal kondisi mangrove di utara (foto atas) dan barat (foto bawah) SPL.1 pada semester kedua 2024

Kombinasi substrat yang demikian mengakibatkan kekayaan spesies mangrove yang lebih tinggi pada area SPL.1 dan SPL.2 dibandingkan dengan kawasan sekitar ORF Gresik; mangrove pada SPL.2 sendiri juga lebih beragam dibandingkan dengan lokasi SPL.1. Variasi substrat yang lebih kompleks di SPL.2 memungkinkan terjadinya diferensiasi habitat, sehingga mampu mendukung spesies dengan toleransi ekologis yang berbeda.



Gambar 2.7 Tipikal kondisi mangrove di area TPM (foto atas) dan utara (foto bawah) Sepulu.2 pada pada Desember 2024

Pada area SPL.1 yang memiliki bersubstrat pasir-lumpur dan pecahan karang didominasi oleh spesies Perepat (*Sonneratia alba*) dan Bakau Kurap (*Rhizophora stylosa*). Sementara untuk lokasi yang lebih banyak kandungan lumpurnya dapat dijumpai lebih banyak spesies mangrove, misalnya Api-api Putih, Tanjang Lanang, Bakau Minyak, Teruntum dan Kayu Wuta.

Pada Desember 2024, kerapatan pohon mangrove di SPL.1 berkisar antara 2333-5200 tegakan/ha atau termasuk kategori 'baik/sangat rapat'. Sementara di lokasi SPL.2 nilai kerapatan pohon antara 3300-4533 tegakan/ha dan juga termasuk dalam kategori 'baik/sangat rapat'.

Pada lokasi SPL.2 yang termasuk dalam Kawasan Taman Pendidikan Mangrove (TPM) Labuhan, vegetasi mangrove didominasi oleh Tanjang Lanang (*Rhizophora mucronata*), Api-api Putih (*Avicennia marina*), Bakau Kurap (*Rhizophora stylosa*), serta

Perepat (*Sonneratia alba*). Selain itu, juga terdapat spesies lain seperti Teruntum (*Lumnitzera racemosa*), Gedangan (*Aegiceras corniculatum*), Kayu Wuta (*Excoecaria agallocha*), dan Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*).

Kawasan di bagian timur TPM memperlihatkan tingkat kekayaan spesies mangrove yang lebih tinggi dibandingkan area lainnya. Selain spesies yang telah disebutkan, pada lokasi ini juga dijumpai Nyiri Hutan (*Xylocarpus granatum*) serta jenis Gedangan lainnya, yaitu *Aegiceras floridum*. Kondisi ini menunjukkan bahwa kawasan timur TPM berperan sebagai habitat penting dengan heterogenitas vegetasi yang lebih kompleks.

2.2.3 KOMUNITAS FAUNA DARAT

A. AREA ORF GRESIK

1. FAUNA BURUNG

Sejak semester pertama 2014 hingga semester kedua 2024, hasil pemantauan menunjukkan keberadaan 31–35 spesies burung di kawasan sekitar ORF Gresik pada setiap periode pengamatan, dengan jumlah individu berkisar antara 158 hingga 192. Jumlah spesies tertinggi tercatat pada semester kedua tahun 2015, 2016, dan 2017. Pada semester kedua 2024, teridentifikasi 189 individu burung yang terdiri atas 35 spesies, 31 genera, dan 21 famili. Tingkat keanekaragaman burung di kawasan ini tergolong tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 3,223 pada Desember 2024. Beberapa spesies yang paling sering dijumpai antara lain Bondol Peking (*Lonchura punctulata*), Walet Linchi (*Collocalia linchi*), serta Burung-gereja Erasia (*Passer montanus*).

Jumlah spesies burung yang berstatus dilindungi secara nasional, mengacu pada Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 dan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999, maupun yang tercatat dalam daftar keterancam global IUCN Red List dan CITES Appendix, berkisar antara 6 hingga 13 spesies pada setiap periode pemantauan. Salah satu spesies dilindungi yang secara konsisten teramati adalah Kipasan Belang (*Rhipidura javanica*). Selain itu, kawasan sekitar ORF juga menjadi habitat bagi sejumlah burung endemik Indonesia, termasuk Rajaudang Biru (*Alcedo coerulescens*), Cerek Jawa (*Charadrius javanicus*), dan Cabai Jawa (*Dicaeum trochileum*). Keberadaan spesies dilindungi dan endemik ini menegaskan pentingnya kawasan tersebut sebagai habitat burung dengan nilai konservasi tinggi.

Secara ekologis, burung sering dipandang sebagai bioindikator yang efektif karena kepekaannya terhadap perubahan kondisi lingkungan serta posisinya pada berbagai tingkatan trofik. Tingkat keanekaragaman burung yang tinggi umumnya mencerminkan kualitas ekosistem yang masih

terjaga, baik dari sisi ketersediaan sumber daya maupun kestabilan habitat.



Todiramphus chloris – Alcedinidae



Geopelia striata – Passeridae

Gambar 2.8 Spesies burung yang selalu teramati di area ORF Gresik

2. FAUNA DARAT BUKAN BURUNG

Pada setiap pengamatan, umumnya dijumpai 19–47 spesies fauna darat bukan burung, di mana saat musim penghujan akan dijumpai lebih banyak spesies fauna. Pada Desember 2024 terdapat 239 individu fauna darat bukan burung dari 47 spesies dengan nilai H' sebesar 3,32 atau termasuk kategori keanekaragaman TINGGI. Dinamika komunitas fauna darat non-burung di lokasi penelitian cenderung tidak menunjukkan keterkaitan yang signifikan dengan faktor musim, baik kemarau maupun penghujan. Pengecualian terdapat pada beberapa kelompok, seperti kupu-kupu (Lepidoptera) dan belalang (Orthoptera), yang umumnya lebih melimpah pada periode musim penghujan. Pola ini sesuai dengan kecenderungan umum pada ekosistem tropis, di mana ketersediaan pakan dan tingkat kelembaban berperan penting dalam menentukan kelimpahan serangga herbivor.

Pada kelompok Lepidoptera, spesies yang paling sering dijumpai antara lain *Zizina otis*, *Delias hyparete*, *Eurema blanda*, serta *Eurema hecabe*. Beberapa spesies lain yang teridentifikasi pada Desember 2024 berasal dari famili Lycaenidae, Nymphalidae, dan Pieridae. Untuk kelompok Odonata, spesies yang relatif melimpah meliputi Capung sambar-hijau (*Orthetrum sabina*), Capung sayap oranye (*Brachythemis contaminata*), serta Capung tengger garis-hitam (*Crocothemis servilia*). Reptil liar yang umum ditemukan di sekitar ORF Gresik mencakup Biawak (*Varanus salvator*), Ular tambak (*Cerberus rynchops*), dan Kadal matahari (*Eutropis multifasciata*).



Delias hyparete - Pieridae



Hypolimnas bolina - Nymphalidae

Gambar 2.9 Spesies serangga yang selalu teramati di area ORF Gresik

B. AREA SEPULU

1. FAUNA BURUNG

Dalam rentang waktu 2014 hingga semester kedua 2024, pemantauan di area SPL.1 mencatat keberadaan 24–44 spesies burung dengan kelimpahan populasi antara 106–212 individu pada setiap semester. Pada lokasi SPL.2, jumlah yang teridentifikasi lebih tinggi, yaitu 27–52 spesies dengan kelimpahan berkisar 110–462 individu per semester pemantauan.

Pada Desember 2024 di SPL.1 teramati 172 individu burung dari 33 spesies sedangkan di SPL.2 sebanyak 50 spesies dengan kelimpahan sebesar 322 individu. Nilai H' komunitas burung di SPL.1 sebesar 3.243 dan di SPL.2 sebesar 3.600 atau termasuk kategori keanekaragaman 'TINGGI'.

Komposisi spesies burung yang diamati di SPL.1 dan SPL.2 menunjukkan pola yang relatif serupa. Keserupaan ini sejalan dengan karakteristik habitat pada kedua lokasi yang hampir sama, yaitu kombinasi antara area terbuka dengan vegetasi pohon, hutan mangrove, serta zona intertidal yang terekspos saat air laut surut. Zona intertidal tersebut berfungsi sebagai area penting untuk aktivitas mencari makan berbagai burung air, di antaranya Kuntul (*Egretta* spp.), Cangak (*Ardea* spp.), Dara-laut (Famili *Laridae*), Gajahan pengala (*Numenius phaeopus*), dan Trinil (Famili *Scolopacidae*).

Komposisi burung arboreal di kedua lokasi juga menunjukkan tingkat konsistensi yang tinggi. Spesies yang paling sering teramati meliputi Kapasan kemiri (*Lalage nigra*), Kipasan belang (*Rhipidura javanica*), Burung-gereja Erasia (*Passer montanus*), Tekukur biasa (*Streptopelia chinensis*), Perkutut Jawa (*Geopelia striata*), Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), serta Merbah cerukcuk (*P. goiavier*). Keberadaan kelompok tersebut menunjukkan bahwa struktur vegetasi pohon pada kedua lokasi mampu menyediakan ruang yang

sesuai untuk aktivitas bertengger, bersarang, maupun mencari pakan.

Tingkat kekayaan spesies burung di SPL.1 dan SPL.2 tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan area ORF Gresik, baik dari segi jumlah spesies total maupun keberadaan burung yang memiliki status perlindungan. Berdasarkan ketentuan nasional melalui Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 dan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999, serta acuan global seperti *IUCN Red List* dan *CITES Appendix*, jumlah spesies dilindungi di SPL.1 tercatat berkisar antara 7–15 spesies, sedangkan di SPL.2 berkisar antara 8–14 spesies. Variasi jumlah tersebut menegaskan bahwa kawasan SPL.1 dan SPL.2 memiliki peran ekologis yang signifikan dalam mendukung kelestarian burung, baik yang dilindungi secara hukum nasional maupun yang termasuk kategori rentan secara global. Secara umum, komposisi spesies dilindungi di kedua lokasi relatif serupa dengan yang ditemukan di area ORF Gresik, yang mengindikasikan adanya keterhubungan ekologis antar habitat serta fungsi penting masing-masing lokasi sebagai bagian dari jejaring habitat burung di kawasan pesisir.



Todiramphus chloris – Alcedinidae



Butorides striata – Ardeidae

Gambar 2.10 Spesies burung yang selalu dijumpai di lokasi Sepulu.1 dan Sepulu.2

2. FAUNA DARAT BUKAN BURUNG

Serupa dengan komunitas burung yang menunjukkan tingkat kekayaan spesies lebih tinggi di SPL.1 dan SPL.2 dibandingkan dengan area ORF Gresik, kelompok fauna darat non-burung di kedua lokasi pengamatan di Desa Labuhan juga memperlihatkan pola serupa. Keanekaragaman taksa ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan yang tercatat di sekitar ORF Gresik. Beberapa spesies Lepidoptera yang secara konsisten teramati di kedua lokasi antara lain *Eurema blanda*, *Danaus chrysippus*, *Catopsilia pomona*, *Zizula hylax*, dan *Zizina otis*. Sementara itu, dari kelompok Odonata, spesies yang

paling melimpah hanya terbatas pada tiga jenis, yakni *Orthetrum sabina*, *Diplacodes trivialis*, dan *Crocothemis servilia*.

Selain itu, kelompok mamalia liar juga dijumpai, khususnya di SPL.2, yaitu Monyet ekor-panjang (*Macaca fascicularis*) yang tercatat dalam Appendix II CITES sebagai spesies dengan status perlindungan perdagangan internasional terbatas. Berdasarkan hasil pengamatan pada Desember 2024, jumlah individu fauna non-burung mencapai

139 individu yang mewakili 32 spesies di SPL.1, serta 349 individu dari 54 spesies di SPL.2. Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') masing-masing sebesar 2,95 di SPL.1 dan 3,47 di SPL.2. SPL.1 menunjukkan kategori keanekaragaman “sedang”; sementara SPL.2 termasuk dalam kategori keanekaragaman “tinggi”.

Temuan ini menguatkan indikasi bahwa kawasan SPL.1 dan SPL.2 berperan penting dalam mendukung stabilitas dan keberlangsungan komunitas fauna darat di wilayah pesisir, serta memberikan nilai ekologis yang signifikan bagi keseimbangan ekosistem secara keseluruhan.



Oxya japonica - Acrididae



Pantala flavescens - Libellulidae

Gambar 2.11 Spesies serangga yang selalu teramati di area Sepulu



Herpestes javanicus - Herpestidae



Macaca fascicularis - Cercopithecidae

Gambar 2.12 Beberapa spesies mamalia yang dapat dijumpai di Sepulu pada Desember 2024

2.2.4 KOMUNITAS PLANKTON

A. AREA ORF GRESIK

Komunitas fitoplankton di perairan sekitar ORF umumnya tersusun oleh beberapa spesies yang memiliki kemampuan beradaptasi tinggi terhadap lingkungan pesisir dengan kandungan nutrisi yang cukup melimpah. Spesies-spesies yang dominan antara lain *Asterionella sp.*, *Gyrosigma sp.*, *Melosira varians*, *Melosira granulata*, serta *Oscillatoria sp.* Pada periode pemantauan II tahun 2024, komunitas fitoplankton menunjukkan pola dominasi yang relatif serupa, dimana *Asterionella sp.*, *Melosira varians* dan *Gyrosigma sp.* tercatat sebagai kelompok yang paling melimpah. Dari kelompok Cyanobacteria, *Oscillatoria sp.* tetap menjadi spesies yang paling menonjol dalam struktur komunitas.

Dalam setiap periode sampling, umumnya teridentifikasi 22-41 taksa fitoplankton dengan nilai indeks H' adalah 1.906 hingga 3.105 sehingga tingkat keanekaragaman komunitas fitoplankton termasuk 'SEDANG' hingga 'TINGGI' dan menunjukkan kualitas perairan yang masih termasuk baik. Pada Desember 2024, dari 3 titik sampling terdata 27-33 taksa fitoplankton dengan kelimpahan sebesar 3573-4917 sel/liter dan H' sebesar 2,219 hingga 2.735; atau termasuk kategori keanekaragaman 'SEDANG'.

Komunitas zooplankton di perairan sekitar lokasi studi secara umum terdiri atas 15-22 taksa atau spesies pada setiap periode pengamatan. Struktur komunitas hampir selalu didominasi oleh kelompok Copepoda dari ordo Calanoida, yang mencakup sejumlah famili seperti Acartiidae, Centropagidae, Pseudodiaptomidae, Eucalanidae, Pontellidae, dan Temoridae. Selain itu, kelompok Cyclopoida (famili Oithonidae dan Cyclopidae) serta Harpacticoida (famili Ectinosomatidae dan Miraciidae) juga teridentifikasi dengan frekuensi cukup tinggi, meskipun kelimpahannya relatif lebih rendah dibandingkan dengan Calanoida.

Di luar kelompok Copepoda, beberapa jenis Crustacea lain konsisten ditemukan, antara lain *Lucifer sp.*, *Acetes sp.*, dan *Boreomysis sp.* Komponen penting lainnya adalah larva berbagai taksa, termasuk *Bivalvia*, moluska non-bivalvia, cacing Polychaeta, serta larva ikan, yang menegaskan peran perairan pesisir sebagai kawasan pemijahan dan asuhan (*nursery ground*). Selain itu, sejumlah protozoa juga kerap teramati, misalnya *Tintinnopsis spp.*, *Favella sp.*, *Codonellopsis sp.*, dan *Brachionus spp.* Dari kelompok tersebut, *Tintinnopsis* perlu mendapat perhatian khusus karena dikenal sebagai biota introduksi yang berpotensi invasif, umumnya terbawa melalui pembuangan air balas kapal (*ballast water*). Sementara itu, *Brachionus* sering berasosiasi dengan perairan berkandungan bahan organik tinggi, sehingga dapat dijadikan indikator ekologis untuk menilai status trofik perairan.

Secara keseluruhan, komposisi zooplankton di lokasi studi mencerminkan keterkaitan erat antara dinamika komunitas planktonik dengan tingkat kesuburan dan tekanan lingkungan di

ekosistem pesisir maupun estuaria. Dalam rentang pengamatan tahun 2015 hingga semester pertama 2024, tingkat keanekaragaman komunitas zooplankton secara konsisten berada pada kategori “sedang” hingga “tinggi”, dengan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berkisar 2,306–3,015. Pada semester kedua tahun 2024, jumlah spesies yang teridentifikasi mencapai 15–22 dengan kelimpahan populasi 464–890 individu per meter kubik (ind/m^3). Nilai indeks H' yang tercatat, yaitu 2,656–3,019, menunjukkan bahwa struktur komunitas zooplankton relatif stabil tanpa adanya dominansi berlebihan dari spesies tertentu, serta mengindikasikan kondisi ekosistem pesisir yang masih mendukung keberlanjutan keanekaragaman planktonik.

B. AREA SEPULU

Komunitas fitoplankton di perairan sekitar Desa Labuhan menunjukkan dinamika yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil pemantauan sejak tahun 2016 hingga 2024, komposisi taksa dominan mengalami perubahan dari satu periode ke periode berikutnya. Pola fluktuasi tersebut mengindikasikan bahwa komunitas fitoplankton di wilayah ini sangat responsif terhadap variasi faktor lingkungan, antara lain ketersediaan nutrisi, kondisi hidrodinamika, serta perubahan iklim musiman yang memengaruhi struktur komunitasnya.

Pada Desember 2024, komunitas fitoplankton didominasi oleh *Coscinodiscus spp.*, *Oscillatoria sp.*, *Biddulphia sinensis*, dan *Melosira sp.* Secara umum, jumlah taksa yang teridentifikasi pada periode sebelumnya berkisar 19–41 taksa pada setiap titik sampling, dengan kelimpahan 485–1636 sel/liter. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') tercatat antara 1,939–2,942, yang mengindikasikan tingkat keanekaragaman “sedang” dan kualitas perairan yang masih tergolong baik. Hasil pengamatan pada Desember 2024 memperlihatkan 22–27 taksa fitoplankton dari enam titik sampling di Sepulu, dengan kelimpahan 2595–3108 sel/liter dan nilai H' 2,429–2,856, sehingga tetap berada pada kategori keanekaragaman “sedang”.

Komunitas zooplankton di perairan Desa Labuhan umumnya terdiri atas 15–31 taksa. Kelompok yang paling dominan secara konsisten adalah copepoda dari ordo Calanoida, yang mencakup famili Acartiidae, Centropagidae, Pseudodiaptomidae, Eucalanidae, Pontellidae, dan Temoridae, serta pada periode tertentu ditemukan pula anggota famili Calocalanidae. Selain itu, copepoda dari ordo Cyclopoida (famili Oithonidae dan Cyclopidae) dan Harpacticoida (famili Ectinosomatidae, Euterpinidae, dan Miraciidae) juga cukup sering teridentifikasi, meskipun dengan kelimpahan lebih rendah. Komponen penting lain dalam komunitas adalah larva berbagai invertebrata, termasuk moluska, cacing Polychaeta, larva kepiting

dan udang-udangan dari subkelas Brachyura, hingga larva Echinodermata.

Dalam periode 2016–2024, tingkat keanekaragaman spesies zooplankton secara konsisten berada pada kategori “sedang”, dengan nilai H' berkisar 2,027–3,006. Pada Desember 2024, teridentifikasi 15–22 spesies zooplankton dengan kelimpahan 452–623 individu/ m^3 dan nilai H' sebesar 2,564–2,938, yang kembali menunjukkan kategori keanekaragaman “sedang” serta struktur komunitas yang relatif stabil.

2.2.5 KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS

A. AREA ORF GRESIK

Komposisi makrozoobentos di perairan pesisir sekitar ORF Gresik menunjukkan variasi yang jelas antar lokasi pengamatan. Pada area yang berasosiasi langsung dengan ekosistem mangrove, spesies yang teridentifikasi sebagian besar berasal dari kelompok Gastropoda, terutama famili Ellobiidae, Potamididae, Littorinidae, dan Neritidae. Spesies yang umum dijumpai meliputi *Cerithidea spp.*, *Telescopium telescopium*, *Littoraria sp.*, *Cassidula spp.*, serta *Pythia spp.*, sedangkan keberadaan Bivalvia di habitat ini relatif terbatas.

Sebaliknya, komunitas Bivalvia lebih dominan pada perairan yang lebih dalam di luar kawasan mangrove. Taksa yang kerap ditemukan di antaranya *Tellina spp.*, serta bivalvia bernilai ekonomis dari famili Arcidae, seperti kerang kukur (*Scapharca inaequivalvis*) dan kerang darah (*Anadara granosa*). Pada titik sampling dengan substrat pasir berlumpur di bagian perairan yang lebih dalam, kadang juga teridentifikasi spesies teripang, yaitu *Paracaudina australis*.

Berdasarkan hasil pemantauan 2015–2024, kekayaan makrozoobentos di ekosistem mangrove tercatat antara 12–17 spesies dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 2,152–2,553. Sementara itu, pada area luar mangrove hanya terhitung 4–9 spesies dengan nilai H' yang lebih rendah, yaitu 0,961–1,996, sehingga masuk kategori rendah hingga sedang. Data terbaru Desember 2024 menunjukkan 8–16 spesies dengan kelimpahan 45–88 individu/ m^2 dan H' pada kisaran 2,275–2,650. Temuan ini mengindikasikan peran penting mangrove sebagai habitat penyangga dengan fungsi ekologis lebih besar dalam mendukung komunitas bentik. Selain menyediakan perlindungan fisik, keberadaan seresah mangrove juga berkontribusi sebagai sumber energi dan nutrisi yang mempertahankan produktivitas makrozoobentos..

B. AREA SEPULU

Komunitas makrozoobentos di perairan pesisir Desa Labuhan memperlihatkan variasi komposisi yang nyata antar lokasi

pengamatan. Pada area mangrove, biota yang ditemukan umumnya merupakan spesies yang berasosiasi erat dengan ekosistem mangrove, terutama kelompok Gastropoda dari famili Ellobiidae, Potamididae, Littorinidae, dan Neritidae. Jenis-jenis yang sering teridentifikasi di antaranya *Cerithidea* spp., *Telescopium telescopium*, *Littoraria* sp., *Cassidula* spp., serta *Pythia* spp. Sebaliknya, kelompok Bivalvia relatif jarang dijumpai di kawasan ini karena keterbatasan substrat yang sesuai. Pada wilayah dengan substrat pasir, komposisi komunitas berbeda dengan dominasi beberapa Gastropoda seperti *Eglisia tricarinata*, *Nassarius* spp., dan *Mitra* spp. Di luar kawasan mangrove, terutama di perairan yang lebih dalam, kelompok Bivalvia lebih sering dijumpai, misalnya *Tellina* spp. serta bivalvia bernilai konsumsi dari famili Arcidae, Veneridae, dan Psammobiidae. Keberadaan spesies bernilai ekonomis ini menunjukkan bahwa ekosistem pesisir Labuhan juga memiliki potensi perikanan yang penting. Berdasarkan pemantauan sejak 2015 hingga 2024, kawasan mangrove biasanya dihuni oleh 12–15 spesies makrozoobentos dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 2,001–2,456. Di luar mangrove, jumlah spesies lebih bervariasi, antara 4–14 spesies dengan nilai H' berkisar 1,025–2,488, yang dikategorikan sebagai keanekaragaman sedang. Hasil terbaru pada Desember 2024 di perairan pesisir Sepulu mencatat 10–17 spesies makrozoobentos dengan kelimpahan populasi 30–85 individu/m². Nilai H' berada pada kisaran 2,104–2,804, yang menempatkan komunitas dalam kategori keanekaragaman sedang. Secara keseluruhan, kondisi ini menggambarkan bahwa meskipun jumlah spesies relatif tidak terlalu tinggi, komunitas makrozoobentos masih menunjukkan kestabilan yang baik. Variasi substrat dan keberadaan vegetasi mangrove terbukti menjadi faktor kunci yang membedakan struktur komunitas, sekaligus menegaskan fungsi ekologis mangrove sebagai habitat penyangga yang penting.

2.2.6 KOMUNITAS NEKTON

Tercatat sekitar 48 spesies ikan mendiami perairan sekitar ekosistem mangrove di Desa Labuhan. Spesies yang paling umum dijumpai meliputi Belanak (*Liza subviridis* dan *L. vaigiensis*), Kerongkerong (*Terapon jarbua*), Kapasan (*Gerres oyena*, *G. filamentosus*, dan *Pentaprion longimanus*), Baronang (*Siganus javus* dan *S. canaliculatus*), Keting atau Manyung (*Arius* spp., *Mystus* spp., dan *Bagrus* spp.), serta beberapa spesies Peperek (*Leiognathus* spp.). Keberadaan berbagai jenis ikan tersebut menegaskan peran penting ekosistem mangrove sebagai kawasan pemijahan, pembesaran, dan sumber pakan alami bagi komunitas ikan pesisir.



Gambar 2.13 Beberapa spesies ikan Lethrinidae, Siganidae dan Carangidae yang tertangkap di area Sepulu 1 dan 2 pada Desember 2024

Area di sekitar ekosistem mangrove juga berperan sebagai habitat penting bagi berbagai spesies ikan berukuran kecil dan fase juvenil. Pada kategori ini, sedikitnya 32 spesies telah teridentifikasi, dengan dominasi berasal dari famili Gobiidae (ikan gelodok), Ambassidae, Terapontidae, serta Siganidae.

Pada Desember 2024, tertangkap 32 spesies ikan dari area sekitar mangrove di SPL.1 dan SPL.2. Nilai kelimpahan sebesar 306 individu dengan nilai H' sebesar 3.067 atau termasuk dalam kategori keanekaragaman 'TINGGI'.

Selain ikan (*finfish*), ekosistem mangrove di Desa Labuhan juga mendukung keberadaan berbagai spesies krustasea yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kelompok ini mencakup udang dari famili Penaeidae, serta kepiting dan rajungan dari famili Portunidae, misalnya Kepiting bakau (*Scylla olivacea*, *Sc. paramamosain*, *Sc. serrata*) dan Rajungan hijau (*Thalamita crenata*).

2.2.7 KOMUNITAS TERUMBU KARANG

Ekosistem terumbu karang di Kabupaten Bangkalan tersebar di pesisir utara Kecamatan Klampis, Sepulu, dan Tanjung Bumi dengan luas paparan lebih dari 34 hektar. Tipe terumbu yang dijumpai berupa *fringing reef* pada kedalaman 0,5–8 meter dengan substrat dominan pasir serta pecahan karang (*rubble*). Sebarannya bersifat terfragmentasi (*patchy*), tidak membentuk barisan memanjang, sehingga setiap lokasi umumnya berupa hamparan karang terpisah-pisah. Kondisi ini membuat tingkat keterhubungan antar-habitat karang relatif terbatas, sehingga fungsi ekologis tiap patch menjadi

sangat penting. Variasi tutupan karang hidup di lokasi studi menunjukkan kisaran sedang hingga tinggi, dengan komposisi bercampur antara karang keras, karang lunak, dan alga makro. Kehadiran ikan karang serta biota asosiasi lain memperkuat peran terumbu ini sebagai penyedia habitat, tempat mencari makan, dan perlindungan bagi berbagai spesies pesisir.



Gambar 2.14 Tipikal kondisi terumbu karang pada area paparan terumbu (*reef flat*) dan tubir (*reef crest*) di Sepulu.1 pada Desember 2024

Saat ini sebagian besar terumbu karang yang ada telah mengalami kerusakan yang parah sehingga kondisi aktual terumbu karang di pesisir utara Kabupaten Bangkalan termasuk dalam kategori 'rusak' dengan persentase penutupan karang hidup hanya sebesar 10-25% saja.

Sebagian besar koloni karang di pesisir Desa Labuhan terdiri atas koloni karang massif (*coral massive*), karang merayap (*coral encrusting*) dan karang submasif (*coral submassive*) misalnya dari genera *Porites*, *Montastrea*, *Goniastrea*, *Favia* dan *Favites*. Bentuk pertumbuhan lain antara lain adalah karang *Acropora* bercabang (*Acropora branching*) misalnya spesies *Acropora millepora* serta karang lembaran (*coral foliose*) misalnya dari genus *Turbinaria*. Terdapat pula karang bercabang (*coral branching*) dari genus *Porites* dan beberapa spesies karang lunak (*soft coral*) misalnya dari genus *Sinularia*.

2.2.8 KOMUNITAS PADANG LAMUN

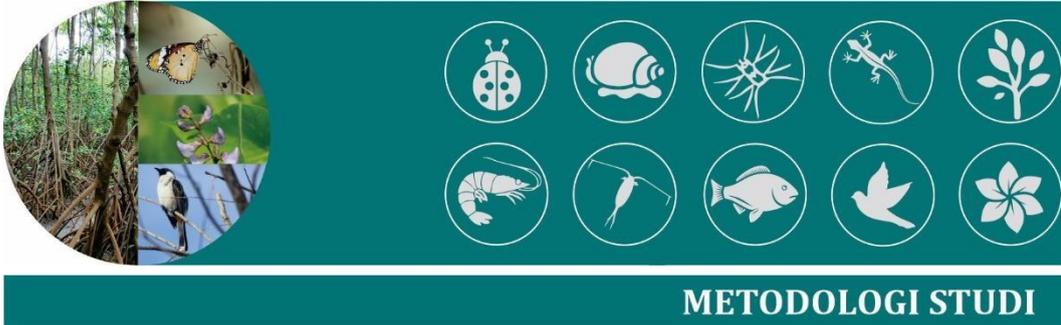
Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang seluruh fase hidupnya berlangsung di laut dangkal. Meskipun sekilas mirip dengan rerumputan darat, lamun memiliki ciri khas fisiologis yang berbeda, salah satunya tidak memiliki stomata karena seluruh permukaan tubuhnya sudah beradaptasi untuk pertukaran gas di dalam air.

Di kawasan penelitian, hamparan padang lamun (*seagrass bed*) terdeteksi di Sepulu 1 (SPL.1), tepat di sisi timur tegakan mangrove

monospesies Bogem (*Sonneratia alba*). Hasil identifikasi menunjukkan keberadaan satu spesies lamun, yakni *Thalassia hemprichii*. Jenis ini tampak tumbuh bercampur dengan beberapa makroalga, antara lain *Padina australis*, *Actinotrichia fragilis*, dan *Halimeda opuntia*, yang bersama-sama membentuk mosaik vegetasi dasar perairan. Kerapatan lamun antara tahun 2017 hingga tahun 2024 sebesar 21.5-73.52 tegakan/m² dengan penutupan sebesar 14.38-40.31%. Pada Desember 2024, nilai kerapatan sebesar 73.52 tegakan/m² dan penutupan sebesar 40.31% atau termasuk dalam kondisi 'MISKIN'.



Gambar 2.15 Lamun *Thalassia hemprichii* yang terdapat di area Sepulu 1 pada Desember 2024



METODOLOGI STUDI

3.1 LOKASI DAN WAKTU STUDI

Monitoring keanekaragaman hayati flora, fauna, dan mangrove untuk periode tahun 2025 dilaksanakan pada rentang waktu 19-21 Juli. Lokasi dan titik untuk sampling dan/atau pengamatan flora dan fauna mengikuti titik sampling dan pengamatan pada periode terdahulu yaitu di area sekitar ORF Gresik serta sisi timur dan barat Desa Labuhan, Sepulu, Bangkalan – Madura. Kemudian, dengan tujuan untuk menyederhanakan penyebutan lokasi, maka area sekitar ORF Gresik untuk selanjutnya akan disebut sebagai lokasi ORF, sisi barat Desa Labuhan akan disebut sebagai lokasi Sepulu 1 (SPL.1) sedangkan area sisi timur Desa Labuhan disebut sebagai lokasi Sepulu 2 (SPL.2).

Mengacu pada pemantauan periode semester pertama dan kedua 2016 hingga 2022, pemantauan flora dan fauna darat hanya dilaksanakan untuk area dalam ORF saja, kecuali area sekitar *flare* dimana area pengamatan meluas hingga batas hutan mangrove disekitar area tersebut. Untuk area Desa Labuhan, lokasi pemantauan di SPL.1 adalah serupa dengan periode-periode sebelumnya. Akan tetapi, untuk area SPL.2 lokasi pengamatan flora darat mengalami pergeseran posisi, disebabkan karena lokasi awal (mulai periode tahun 2014 hingga semester kedua 2017) tidak memungkinkan untuk diakses.

Pemantauan flora mangrove dilaksanakan di satu titik sampling di hutan mangrove sekitar ORF Gresik, dua titik di SPL.1 dan tiga titik di SPL.2. Mengacu pada dinamika kondisi mangrove disekitar ORF (termasuk adanya penebangan mangrove untuk pembukaan tambak disekitar titik Mg.1-2), maka pada semester pertama 2021 posisi transek mengalami pergeseran. Salah satu titik di SPL.2 (titik mangrove 3.1) yang mulai periode semester pertama 2018 hingga semester pertama 2019 tidak dapat diakses; pada semester kedua 2019 kembali dapat diakses sehingga analisis vegetasi mangrove juga dilakukan di lokasi tersebut. Selanjutnya, posisi transek pengamatan mangrove 3.3 juga berubah mendekati area mangrove 3.1. Dengan demikian terdapat 3 (tiga) lokasi utama pemantauan flora dan fauna darat serta 5 (lima) lokasi pemantauan mangrove.

Sampling plankton dan makrozoobentos dilakukan pada 3 titik sampling pesisir dan laut pada setiap lokasi (ORF, SPL.1, dan SPL.2) sehingga terdapat 9

titik sampling plankton dan makrozoobentos. Sejak periode semester pertama 2018 juga dilakukan analisis penutupan dan keragaman jenis lamun (*seagrass*) pada area SPL.1. Untuk fauna nekton disekitar mangrove, pengambilan sampel dilakukan di dua lokasi yaitu sekitar titik Mg.2-2 di SPL.1 dan Mg.3.-2 di SPL.2. Pada semester kedua 2020 juga dilakukan pengamatan ikan di area terumbu karang disekitar lokasi SPL.1.

Posisi geografis masing-masing lokasi pengamatan disajikan pada Tabel 3.1 sedangkan ilustrasi titik sampling dan pemantauan ditunjukkan melalui Gambar 3.1 dan 3.2.

Tabel 3.1 Posisi Geografis Titik Pengamatan dan/atau Sampling Biota di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Lokasi	Jenis sampel	Posisi geografis	
			Latitude (S)	Longitude (E)
1.	ORF	Flora & fauna darat	07°10'14.94"	112°39'48.16"
2.	PB.1-1	Plankton & bentos	07°10'09.99"	112°40'09.74"
3.	PB.1-2	Plankton & bentos	07°10'13.79"	112°40'21.18"
4.	PB.1-3	Plankton & bentos	07°09'57.57"	112°40'20.71"
5.	Mg.1-1	Mangrove	07°10'12.40"	112°39'58.30"
6.	SPL.1	Flora & fauna darat	06°53'11.42"	112°59'29.07"
7.	PB.2-1	Plankton & bentos	06°53'07.97"	112°58'42.51"
8.	PB.2-2	Plankton & bentos	06°52'53.00"	112°58'47.52"
9.	PB.2-3	Plankton & bentos	06°52'30.19"	112°59'12.96"
10.	Mg.2-1	Mangrove	06°53'10.79"	112°58'47.23"
11.	Mg.2-2	Mangrove	06°53'06.01"	112°58'55.97"
12.	SPL.2	Flora & fauna darat	06°53'08.77"	112°58'56.12"
13.	PB.3-1	Plankton & bentos	06°53'08.40"	112°59'13.55"
14.	PB.3-2	Plankton & bentos	06°53'00.05"	113°00'10.13"
15.	PB.3-3	Plankton & bentos	06°52'46.03"	112°59'41.57"
16.	Mg.3-1	Mangrove	06°53'10.10"	112°59'33.70"
17.	Mg.3-2	Mangrove	06°53'10.60"	112°59'33.56"
18.	Mg.3-3	Mangrove	06°53'06.98"	112°59'37.60"
19.	Sg	Lamun	06°53'06.22"	112°58'59.95"
20.	Ne.SPL.1	Ikan sekitar mangrove	06°53'06.01"	112°58'55.97"
21.	Ne.SPL.2	Ikan sekitar mangrove	06°53'09.36"	112°59'40.15"
22.	Ne	Ikan karang	06°53'00.10"	112°59'04.00"

3.2 PENGAMATAN FLORA DARAT

3.2.1 PENGUMPULAN DATA

Pengamatan flora darat menggunakan teknik inventarisasi jenis pada keseluruhan area pengamatan. Pada teknik ini, pengamat melakukan karakterisasi (identifikasi) dan menghitung kelimpahan seluruh flora dalam area yang telah ditentukan batas dan luasannya. Kategori vegetasi dibedakan menjadi dua kelompok yaitu 1) pohon dan palem (termasuk pohon muda) serta 2) tumbuhan bawah yang mencakup kelompok semak, herba dan penutup tanah (*ground cover*)

Data kerapatan tegakan tumbuhan bersifat semi-kuantitatif. Identifikasi jenis tumbuhan terutama mengacu pada Ridley (1922), van Steenis (2002) dan Llamas (2003) serta berbagai literatur lain yang relevan.

3.2.2 ANALISIS DATA

Setelah proses pengambilan data selesai, proses selanjutnya adalah perhitungan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang umum diaplikasikan dalam banyak studi untuk menentukan tingkat keanekaragaman suatu komunitas dalam suatu habitat atau ekosistem.

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

dimana H' : Indeks Diversitas Shannon-Wiener
 n_i : jumlah individu species i
 N : jumlah total individu semua species

Dari nilai indeks diversitas Shannon-Weaner (H') dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas dengan kriteria sebagai berikut;



Gambar 3.1 Peta lokasi sampling di area ORF Gresik



Gambar 3.2 Peta lokasi sampling di area Sepulu.1 dan Sepulu.2

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Tingkat Keaneekaragaman berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')

Nilai H'	Keterangan
$H' < 1.00$	Keaneekaragaman rendah; menunjukkan bahwa faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$1.00 < H' < 3.00$	Keaneekaragaman sedang; menunjukkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$H' > 3.00$	Keaneekaragaman tinggi; menunjukkan bahwa faktor lingkungan tidak menimbulkan pengaruh terhadap kehidupan organisme



Gambar 3.3 Pengamatan flora dengan teknik inventarisasi spesies pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

3.3 ANALISIS VEGETASI MANGROVE

3.3.1 PENGUMPULAN DATA

Analisis vegetasi mangrove pada area revegetasi dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadrat dimana garis transek dibuat tegak lurus garis pantai sepanjang zonasi hutan mangrove yang ada. Selanjutnya sepanjang garis transek dibuat beberapa kotak kuadrat berdimensi 10 x 10 meter dengan jeda antar kuadrat tergantung pada ketebalan zona mangrove setempat.

Pada pemantauan-pemantauan terdahulu, analisis vegetasi tidak dilakukan pada suatu transek permanen sehingga hasil analisis, terutama untuk variabel jumlah jenis seringkali mengalami perbedaan. Untuk periode semester pertama 2017 telah dibuat suatu transek permanen untuk analisis vegetasi sehingga hasil yang diperoleh dari pengamatan secara kontinu dapat digunakan untuk membandingkan antar periode pengamatan guna melihat pola dinamika struktur komunitas mangrove.

Kategori tegakan dan ukuran kuadrat serta sub-kuadrat untuk flora mangrove adalah sebagai berikut;

- a. Pohon (*tree*), yaitu tumbuhan dewasa dengan diameter batang ≥ 4 cm. Kuadrat berukuran 10 x 10 meter.
- b. Pancang (*sapling*), yaitu anakan pohon yang tingginya ≥ 1.5 meter dan diameter batang < 4 cm. Sub-kuadrat berukuran 5 x 5 meter.
- c. Semai (*seedling*), yaitu anakan pohon dari kecambah sampai tinggi < 1 meter. Sub-kuadrat berukuran 5 x 5 meter namun dapat dipersempit bila tegakan semai tumbuh dengan sangat rapat. Kategori ini juga mencakup berbagai jenis semak, herba dan tumbuhan penutup tanah (*ground cover*).

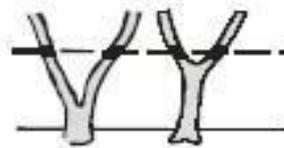


Gambar 3.4 Analisis vegetasi mangrove di lokasi sekitar Desa Labuhan dan ORF Gresik pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

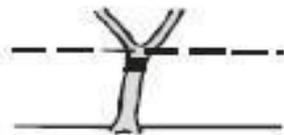
Pengukuran keliling atau diameter akan sulit untuk beberapa bentuk dan pertumbuhan tegakan. Berikut merupakan prosedur yang dianjurkan untuk melakukan pengukuran.

- a. Ketika sistem percabangan di bawah tinggi dada, atau bertunas/bercabang dari batang utama di tanah atau di atasnya, maka masing-masing cabang diukur sebagai batang yang berbeda

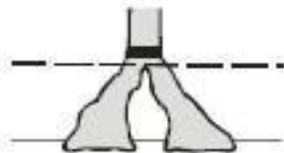
- b. Ketika cabang dari batang setinggi dada atau sedikit di atasnya, pengukuran keliling/diameter berada di bawah pembengkakan karena percabangan
- c. Ketika batang mempunyai akar tunjang, maka pengukuran keliling/diameter 20 cm dari ketiak perakaran
- d. Ketika batang mengalami pembengkakan, bercabang, atau bentuk tidak normal pada titik pengukuran, pengukuran dilakukansedikit di atas atau di bawah hingga diperoleh bentuk normal.



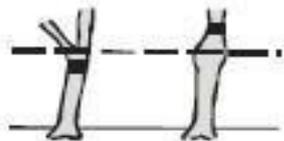
Penentuan pada batang yang bercabang dibawah tinggi dada



Penentuan pada batang yang bercabang diatas tinggi dada



Penentuan pada batang yang bercabang sampai setinggi dada



Penentuan pada batang yang tidak beraturan bentuknya

Gambar 3.5 Petunjuk pengukuran diameter atau keliling batang pada berbagai bentuk tegakan

Oleh karena terdapat berbagai bentuk pengukuran, maka terdapat kemungkinan bahwa satu individu tegakan akan memiliki beberapa data diameter hasil pengukuran, terutama bagi tegakan yang bercabang pada ketinggian <1.3 meter dari permukaan tanah.

3.3.2 ANALISIS DATA

Pengukuran diameter batang untuk menghitung basal area hanya dilakukan untuk kategori pohon sehingga nilai INP maksimum untuk kategori pancang dan semaian adalah sebesar 200%, atau dengan kata lain hanya mempertimbangkan variabel kerapatan dan frekuensi perjumpaan. Data yang diperoleh dari metode transek kuadrat adalah data kerapatan (*density*), frekuensi (*frequency*), penutupan (*coverage*) atau dominansi dan Indeks Nilai Penting (INP).

a. Kerapatan

Dalam studi ekologi populasi, jumlah individu menjadi informasi dasar. Kelimpahan (*Abundance/N*) adalah jumlah

individu dalam suatu area dan kerapatan (*Density/D*) adalah jumlah yang diekspresikan dalam per unit area atau unit volum. Sebagai contoh adalah 100 individu dalam suatu area tertentu. Jika totalnya adalah 2,5 ha, maka kerapatan spesiesnya adalah 40 individu/ha.

$$Da = \frac{ni}{L} \quad Dr = \frac{Da}{N} \times 100\%$$

dimana;

- Da = kerapatan absolut (individu.ha⁻¹) spesies ke-i
- Dr = kerapatan relatif spesies ke-i
- ni = jumlah total tegakan spesies ke-i
- L = luas total kuadrat (ha)
- N = kerapatan absolut seluruh spesies

b. Frekuensi

Fekuensi adalah jumlah suatu kejadian terjadi. Dalam berbagai studi, istilah frekuensi mengindikasikan jumlah sampel dimana ditemui suatu spesies. Hal ini diekspresikan sebagai proporsi dari jumlah pengambilan sampel yang terdapat suatu spesies yang diteliti. Sebagai contoh, jika ditemukan 7 spesies dari 10 sampel maka frekuensinya adalah 7/10. Karena frekuensi adalah sensitif untuk bentuk distribusi individu maka sangat efektif untuk menjelaskan dan menguji suatu pola.

$$Fa = \frac{qi}{Q} \quad Fr = \frac{Fa}{F} \times 100\%$$

dimana;

- Fa = frekuensi absolut spesies ke-i
- Fr = frekuensi relatif spesies ke-i
- qi = jumlah kuadrat ditemukan suatu spesies
- Q = jumlah total kuadrat
- F = frekuensi absolut seluruh spesies

c. Penutupan

Penutupan adalah proporsi dari wilayah yang ditempati dengan proyeksi tegak lurus ke tanah dari garis luar bagian atas tanaman dari sejumlah spesies tanaman. Atau dapat digambarkan sebagai proporsi penutupan lahan oleh spesies yang mendiami dengan dilihat dari atas. Penutupan dihitung sebagai area yang tertutup oleh spesies dibagi dengan keseluruhan area habitat, misalnya spesies A mungkin menutupi 80 m²/ha.

$$Ca = \frac{BAi}{L} \quad Cr = \frac{Ca}{C} \times 100\%$$

Dimana;

- Ca = penutupan absolut spesies ke-i
- Cr = penutupan relative spesies ke-i
- BAi = total basal area suatu spesies

- L = luas total kuadrat
C = penutupan absolut seluruh spesies

Nilai basal area dapat diketahui dengan menggunakan formulasi berikut;

$$BA = \frac{\pi \times (DBH)^2}{4}$$

dimana DBH adalah diameter setinggi dada atau *diameter at breast height*.

d. Indeks Nilai Penting

Nilai penting adalah perkiraan pengaruh atau pentingnya suatu spesies tanaman dalam suatu komunitas. Nilai penting adalah penjumlahan dari kerapatan relatif, frekuensi relatif dan penutupan relatif (diperkirakan dari basal area, penutupan basal atau luas tutupan daun).

$$INP = Dr + Fr + Cr$$

Nilai maksimum INP untuk tegakan pohon adalah 300%. Oleh karena tidak dilakukan pengukuran diameter tegakan pancang dan semaian, maka nilai INP maksimum untuk kedua kategori pertumbuhan tersebut adalah 200%. Selain nilai INP, dilakukan pula perhitungan nilai H' dengan persamaan dan kategori keanekaragaman yang sama untuk komunitas flora darat non-mangrove.

Penentuan status kesehatan mangrove di lokasi mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove Diluar Kawasan Konservasi sesuai dengan Tabel 3.3 berikut;

Tabel 3.3 Kriteria Baku Kerusakan Mangrove

Kriteria	Penutupan (%)	Kerapatan pohon (ha)
Baik	Sangat padat ≥ 75	≥ 1500
	Sedang $\geq 50 - < 75$	$\geq 1000 - < 1500$
Rusak	Jarang < 50	< 1000

3.4 PENGAMATAN FAUNA DARAT

Pengamatan fauna darat dibedakan atas kelompok fauna burung (aviafauna) dan fauna bukan burung yang mencakup kelompok arthropoda dan vertebrata darat seperti amfibi, reptile dan mamalia.

3.4.1 PENGUMPULAN DATA

A. FAUNA BURUNG (AVIAFAUNA)

Pengamatan burung di lokasi studi menggunakan kombinasi metode titik hitung (*point count*) dan transek sabuk (*belt transect*). Pada metode titik hitung, pengamat berdiri atau diam di suatu titik tertentu dan mencatat jenis serta jumlah semua burung yang teramati maupun terdengar suaranya. Burung-burung yang dicatat jenis dan jumlahnya adalah burung-burung yang berada pada radius ± 50 meter dari titik dimana pengamat berada.

Pada metode transek sabuk, pengamat berjalan melalui suatu jalur atau *track/trail* yang sudah ditentukan dan mencatat jenis serta jumlah semua burung yang teramati maupun terdengar suaranya, dengan radius 50 meter ke arah kanan dan kiri *track*.

Identifikasi burung mengacu pada MacKinnon *et al.* (1994), Winnasis *et al.* (2012) dan Strange (2001). Penamaan (nama ilmiah dan nama Indonesia) dan keterangan status perlindungan burung mengacu pada Sukmantoro *et al.* (2006), Undang-undang Nomor 05 Tahun 1990, Peraturan Pemerintah RI Nomor 07 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa, IUCN *Red List* (International Union for Conservation of Nature) (tentang daftar status kelangkaan suatu spesies flora dan fauna) dan Appendix CITES (*Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora*/konvensi perdagangan internasional untuk spesies-spesies tumbuhan dan satwa liar).



Gambar 3.6 Pengamatan burung dengan alat bantu teropong binokuler di lokasi pengamatan pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

B. FAUNA BUKAN BURUNG

Pengamatan fauna bukan burung dilakukan dengan metode inventarisasi bebas, dengan cara pengamat berjalan di sekitar lokasi studi dan mencatat semua jenis fauna yang dijumpai secara langsung maupun yang hanya ditemukan jejak kaki (*footprint*)-nya.

Khusus untuk serangga, bila memungkinkan maka spesimen ditangkap dengan menggunakan jaring serangga (*insect net* atau *sweep net*) untuk diamati detail karakternya dan didokumentasikan untuk selanjutnya dilepaskan kembali. Data tambahan mengenai keberadaan fauna juga diperoleh dari literatur-literatur yang representatif dan dari wawancara dengan masyarakat setempat.

Identifikasi fauna bukan burung mengacu pada Lekagul *et al.* (1977), Payne *et al.* (2000), Das (2010, 2011), Peggie & Amir (2010), Rahadi *et al.* (2013) serta referensi lain yang representatif.

3.4.2 ANALISIS DATA

Data yang diperoleh berupa data kualitatif komposisi dan sebaran spesies burung serta data kuantitatif berupa kelimpahan individu, jumlah spesies dan nilai indeks-indeks ekologi. Selain indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), untuk komunitas burung dihitung pula nilai indeks ekologi lain yaitu indeks dominansi Simpson (D) dan indeks pemerataan spesies Pielou (J).

Nilai indeks dominansi Simpson (D) dihitung berdasarkan persamaan berikut;

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

dimana D = Indeks Dominansi Simpson
 n_i = jumlah individu species i
 N = jumlah total individu semua species

Nilai D berkisar antara 0.00-1.00; semakin tinggi nilai D (mendekati 1.00) berarti tingkat keanekaragaman dalam komunitas adalah semakin rendah (terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi); sebaliknya, bila nilai D mendekati 0.00 berarti tingkat keanekaragaman komunitas adalah semakin tinggi (Ferianita-Fachrul, 2007).

Kemudian, nilai indeks pemerataan spesies Pielou (J) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut;

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana J : Indeks Pemerataan Pielou
 H' : Indeks Diversitas Shannon-Wiener
 S : jumlah total spesies

Nilai J memiliki kisaran antara 0.00-1.00 dimana;

- Nilai J mendekati 0.00 (nol), menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi tidak merata karena adanya selektifitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies biota

- Nilai J mendekati 1.00 (satu), menunjukkan bahwa keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi.

3.5 ANALISIS KOMUNITAS PLANKTON

3.5.1 PENGAMBILAN SAMPEL

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara menyaring air dari suatu badan perairan dengan menggunakan plankton net. Pada saat sampling di lokasi studi digunakan dua tipe plankton net yang berbeda yaitu KITAHARA *modified* net untuk sampling fitoplankton dan NORPAC net untuk sampling zooplankton. Spesifikasi masing-masing plankton net adalah sebagai berikut;

Tabel 3.4 Perbandingan Spesifikasi *Small Standard* dan NORPAC Net

Variabel	NORPAC net	KITAHARA net
Diameter mulut net	45 cm	30 cm
Panjang	180 cm	100 cm
Mesh-size	0.150 mm	0.080 mm



Gambar 3.7 Sampling plankton dengan alat plankton net pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Pengoperasian plankton net adalah dengan cara ditarik pada sisi samping atau belakang perahu dengan kecepatan rendah, sekitar 2 knot (3.8 km/jam) selama beberapa menit.

Volume air tersaring dapat dicari melalui persamaan berikut;

$$V = A \times d$$

Dimana V = volume air tersaring (m³)

A = luas mulut plankton net ($\pi \times r^2$) (m²)

d = jarak penarikan plankton net (m)

Sampel plankton yang tersaring selanjutnya dimasukkan kedalam botol sampel dan diawetkan dalam *buffered*-formalin 4%.

3.5.2 ANALISIS SAMPEL

Sampel fitoplankton dapat langsung diidentifikasi tanpa proses *sorting* terlebih dahulu. Sebanyak 1 ml sampel diteteskan kedalam *sedgwick rafter* dan diamati dibawah mikroskop *compound*. Selanjutnya fitoplankton diidentifikasi dan dihitung jumlahnya pada tiap kategori takson.

Perhitungan sel fitoplankton menggunakan persamaan berikut;

$$N = \frac{(ni \times 1000 \text{ mm}^3)}{(n. \text{grid} \times c)}$$

dimana; N = jumlah sel (mL⁻¹)
ni = jumlah sel yang terhitung
n.grid = jumlah grid yang dihitung
c = faktor pengenceran (biasanya 10)

Identifikasi jenis-jenis plankton berdasarkan Yamaji (1979), Tomas (1997) dan Suthers & Rissik (2009).

3.5.3 ANALISIS DATA

Terkait dengan salah satu fungsi plankton sebagai bioindikator kualitas perairan, maka dari kepadatan plankton dapat dicari Indeks Keanekaragaman (*Diversity Index*) berdasarkan formulasi Shannon-Wiener. Selanjutnya dari nilai Indeks Diversitas dapat diketahui kualitas suatu perairan berdasarkan tabel kualitas perairan berdasarkan indeks diversitas fitoplankton dan zooplankton.

Tabel 3.5 Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Diversitas Fitoplankton dan Zooplankton

Kualitas perairan	Indeks Diversitas	
	Phytoplankton	Zooplankton
Sangat baik	> 2.0	> 2.0
Baik	1.6 - 2.0	1.6 - 2.0
Sedang	1.0 - 1.6	1.4 - 1.6
Buruk	0.7 - 1.0	1.0 - 1.4
Sangat buruk	< 0.7	< 1.0

Berdasarkan Wibisono (2005) dari nilai Indeks Diversitas juga dapat ditentukan kualitas suatu perairan dengan kriteria sebagai berikut;

Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Pembobotan Kualitas Lingkungan Biota Plankton

Indeks Keanekaragaman	Kondisi struktur komunitas	Kategori
> 2.41	Sangat stabil	Sangat baik
1.81 - 2.4	Lebih stabil	Baik

1.21 – 1.8	Stabil	Sedang
0.61 – 1.2	Cukup stabil	Buruk
< 0.6	Tidak stabil	Sangat buruk

3.6 ANALISIS KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS

3.6.1 PENGAMBILAN SAMPEL

Pengambilan sampel makrozoobentos di lokasi studi dibedakan atas sampling di sekitar area mangrove dan sampling di laut. Sampling makrozoobentos di area mangrove dilakukan dengan metode *hand collecting* secara langsung. Spesimen target dalam sampling ini antara lain adalah larva Crustacea, Mollusca kecil dan invertebrata lainnya.

Sampling di laut dilakukan dengan menggunakan alat *van Veen grab* yang dioperasikan dari atas perahu. Sampel makrozoobentos beserta sedimen yang terambil selanjutnya dimasukkan dalam wadah untuk dianalisis lebih lanjut.



Gambar 3.8 Pengambilan sampel sedimen dan makrozoobentos menggunakan alat Van Veen grab

3.6.2 ANALISIS SAMPEL

Setelah pengambilan sampel yang kemudian dilakukan adalah penyaringan dari sampel. Pada dasarnya sampel yang diperoleh saat pengambilan menggunakan *grab* masih bercampur dengan materi-materi lainnya. Dalam hal ini dibutuhkan saringan (*sieve*) bertingkat. Untuk ukuran mata saringan terkecil yang biasa digunakan adalah 0.5 mm (English *et al.* 1994; Ferianita-Fachrul 2005). Sampel diletakkan di atas saringan dan kemudian dialiri air hingga materi lain selain benda berukuran diatas 0.5 mm akan tertahan.

Makrozoobentos yang tertahan pada masing-masing saringan selanjutnya dipilah (*sorting*) dan diidentifikasi hingga taksa genus atau spesies. Identifikasi jenis-jenis makrofauna benthik berdasarkan Carpenter & Niem (Ed.) (1998), Djajasmita (1999) dan Dharma (2005) serta literatur lain yang representatif.

3.6.3 ANALISIS DATA

Salah satu pendekatan yang sering digunakan untuk mengetahui kondisi komunitas makrozoobentos adalah pendekatan berdasarkan indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dan indeks pemerataan Pielou (J). Selanjutnya dari nilai Indeks Diversitas dapat diketahui kualitas suatu perairan berdasarkan tabel kualitas perairan berdasarkan indeks diversitas makrofauna bentik (Wibisono, 2005). Formulasi Shannon-Wiener dan tabel kualitas perairan berdasarkan indeks diversitas yang digunakan untuk makrofauna bentik adalah sama dengan formulasi dan indeks untuk biota plankton.

3.7 ANALISIS KOMUNITAS NEKTON

3.7.1 PENGAMBILAN SAMPEL

Sampling nekton atau ikan dilakukan di area sekitar mangrove dengan menggunakan alat tangkap perangkap bubu (*fish trap*) dan jala insang (*gill net*). Sampel ikan yang tertangkap dengan perangkap bubu kemudian disortasi berdasarkan spesies-nya untuk mempermudah proses identifikasi. Identifikasi jenis juvenil dan ikan kecil menggunakan panduan Rainboth (1996), Carpenter and Niem (1998), Peristiwady (2006) dan Iqbal (2011).

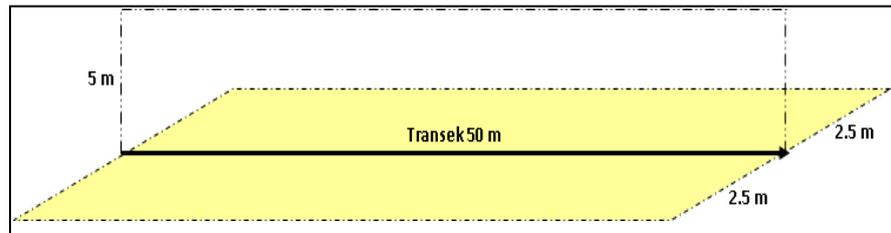


Gambar 3.9 Perangkap bubu untuk menangkap ikan di area mangrove di Sepulu.1 pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

3.7.2 REEF FISH UNDERWATER VISUAL CENSUS

Pada studi ini juga dilakukan pengamatan komunitas ikan pada area terumbu karang di Sepulu.1 dengan teknik Underwater Visual Census (UVC). Pada metode ini, pengamat berenang (dengan teknik skin diving maupun Scuba diving) melakukan pencatatan semua jenis ikan dan jumlahnya pada radius 2.5 meter samping kanan-kiri serta 5 meter

diatas garis transek. Khusus untuk perairan dengan tingkat visibility rendah, lebar area pengamatan dapat dipersempit mejadi 2.5 meter.



Gambar 3.10 Diagram skematis area pengamatan ikan karang dengan metode *Reef Fish Visual Census*

Kriteria ikan untuk metode UVC adalah mudah diamati secara visual dan terdapat dalam jumlah yang melimpah; mudah diidentifikasi dan tidak memiliki perilaku kriptik (*cryptic behavior*); serta berasosiasi dengan habitat terumbu karang.

Identifikasi jenis ikan yang dijumpai berdasarkan Allen (1994), Allen (2000), Allen et al. (2003), Carpenter & Niem (1998), Kuitert & Tonzuka (2001) dan Peristiwady (2006).

3.7.3 ANALISIS DATA

Data yang diperoleh bersifat kuantitatif tentang komposisi dan kelimpahan ikan yang tertangkap. Dari data-data yang diperoleh kemudian dilakukan penghitungan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H').

Khusus untuk metode UVC, spesies ikan yang teramati akan digolongkan kedalam tiga kelompok berikut;

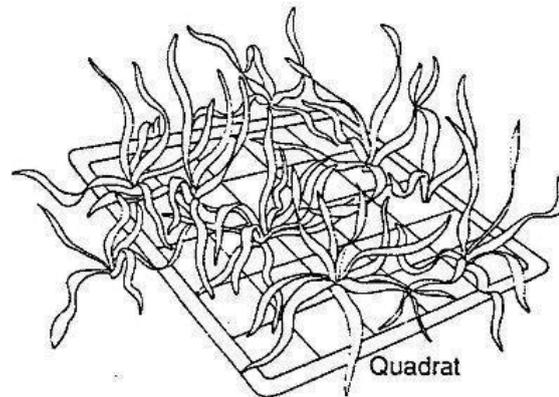
- a. *Major species*; merupakan kelompok ikan yang secara ekologis belum diketahui peranannya dalam ekosistem terumbu karang, selain sebagai penghuni tingkat trofik penyusun jaring-jaring makanan. Kelompok ini mencakup antara lain ikan-ikan dari famili Pomacentridae, Gobiidae, Blenniidae dan Labridae
- b. *Target species*; mengacu pada kelompok ikan yang memiliki nilai ekonomi penting dan sering ditangkap oleh nelayan, misalnya ikan-ikan dari famili Serranidae, Lutjanidae dan Siganidae
- c. *Indicator species*; merupakan kelompok ikan yang dapat menentukan penilaian terumbu karang, dalam artian bahwa kehadiran spesies indikator tersebut mampu memberikan gambaran mengenai kondisi habitatnya (terumbu karang). Anggota kelompok ini misalnya adalah ikan-ikan dari famili Chaetodontidae.

3.8 ANALISIS VEGETASI LAMUN

Analisis vegetasi lamun hanya dilaksanakan di lokasi SPL.1 (Titik Sg dalam Tabel 3.1 dan Gambar 3.2). Studi penutupan dan kerapatan lamun dilakukan dengan metode transek kuadrat. Metode ini relatif *reliable*, sederhana dan dapat dilaksanakan dengan personel atau fasilitas yang terbatas.

3.8.1 PENGUMPULAN DATA

Pada hamparan lamun dibuat garis transek yang tegak lurus garis pantai; panjang garis transek tergantung pada luasan hamparan lamun. Batas awal transek adalah titik garis pantai sedangkan batas akhir transek adalah batas terluar keberadaan lamun. Garis transek dibuat tegak lurus garis pantai.



Gambar 3.11 Kuadrat ukuran 50x50 cm dengan 25 unit grid ukuran 10x10 cm untuk analisis vegetasi lamun



Gambar 3.12 Analisis vegetasi lamun di Sepulu.1 menggunakan teknik kuadrat (Survei primer, 2025)

Selanjutnya pada garis transek dibuat beberapa stasiun sampling yang juga berjarak sama (5 atau 10 meter) sehingga gradien struktur komunitas dapat diamati dengan lebih mudah. Semua jenis lamun yang dijumpai di dalam stasiun sampling diidentifikasi hingga level spesies kemudian dihitung kerapatan masing-masing jenis lamun yang dijumpai. Kuadrat 50 x 50 cm (Gambar 2.10) untuk lamun *Enhalus acoroides* dan kuadrat 20 x 20 cm untuk jenis lamun lainnya.

Dengan kuadrat 50 x 50 cm, diperkirakan persentase tutupan masing-masing spesies lamun yang dijumpai dalam kuadrat dan

dilakukan scoring dalam *grid* 10 x 10 cm untuk setiap spesies. Proses ini dilakukan sebanyak 4 kali replikasi pada setiap titik sampling sehingga luasan pengamatan menjadi 1 m² per titik sampling.

3.8.2 ANALISIS DATA

Perkiraan persentase tutupan berdasarkan Atobe & Saito (1970) dalam English *et al.*, (1994). Dengan menggunakan grid 10 x 10 cm, dicatat dominansi tiap spesies pada masing-masing sektor berdasarkan kelas pada tabel berikut;

Tabel 3.7 Perkiraan Persentase Tutupan Lamun Berdasarkan Atobe & Saito (1970) dalam English *et al.*, (1994)

Kelas	Jumlah substrat tertutupi	% substrat tertutupi	Midpoint % (M)
5	1/2 sampai seluruhnya	50-100	75
4	1/4 sampai 1/2	25-50	37.5
3	1/8 sampai 1/4	12.5-25	18.75
2	1/16 sampai 1/8	6.25-12.5	9.38
1	Kurang dari 1/16	<6.26	3.13
0	Tidak ada	0	0

Penutupan (C) setiap spesies pada setiap kuadrat 50 x 50 cm dihitung berdasarkan formulasi berikut;

$$C = \frac{\sum(Mi \times fi)}{\sum f}$$

dimana;

Mi = persentase mid point kelas i

f = frekuensi (jumlah sektor dengan kelas dominansi yang sama)

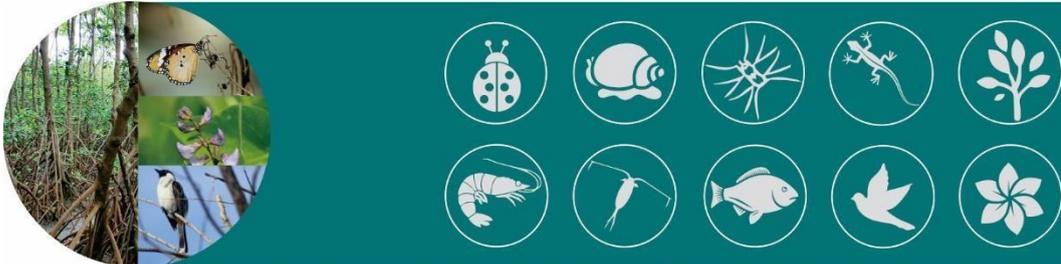
Selanjutnya, berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang kriteria baku kerusakan dan pedoman penentuan status padang lamun dapat ditentukan kondisi dari padang lamun yang dianalisis.

Tabel 3.8 Kriteria Baku Kerusakan Padang Lamun

Tingkat kerusakan	Luas area kerusakan (%)
Tinggi	≥50
Sedang	30-49.9
Rendah	≤29.9

Tabel 3.9 Status Padang Lamun

Kondisi	Penutupan (%)
Baik Kaya / sehat	≥60
Rusak Kurang kaya / kurang sehat	30-59.9
Miskin	≤29.9



KONDISI KEANEKARAGAMAN HAYATI

Pada studi ini dilakukan perbandingan kondisi keanekaragaman hayati pada periode semester pertama 2025 dengan periode-periode pemantauan terdahulu; sehingga dalam dokumen ini terdapat banyak akronim (singkatan) yang merujuk pada periode pemantauan dilakukan, yaitu;

- a. P.I.2019, pemantauan kesembilan, periode semester pertama (Juli) tahun 2019
- b. P.II.2019, pemantauan kesepuluh, periode semester kedua (November) tahun 2019
- c. P.I.2020, pemantauan kesebelas, periode semester pertama (Agustus) tahun 2020
- d. P.II.2020, pemantauan keduabelas, periode semester kedua (Desember) tahun 2020
- e. P.I.2021, pemantauan ketigabelas, periode semester pertama (Juni) tahun 2021
- f. P.I.2022, pemantauan keempatbelas periode semester pertama (Juni) tahun 2022
- g. P.I.2023, pemantauan kelimabelas periode semester pertama (Juni) tahun 2023
- h. P.II.2023, pemantauan keenambelas periode semester kedua (Desember) tahun 2023
- i. P.I.2024, pemantauan ketujuhbelas periode semester pertama (Juli) tahun 2024
- j. P.II.2024, pemantauan kedelapanbelas periode semester kedua (Desember) 2024
- k. P.I.2025, pemantauan kesembilanbelas periode semester pertama (Juli) 2025

Area studi yang merupakan kombinasi antara area vegetasi artifisial dan hutan mangrove alami menjadi habitat bagi berbagai macam biota, baik terestrial maupun akuatik. Secara umum, pada dokumen laporan 'Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2025' ini akan kembali diuraikan mengenai kondisi eksisting komunitas flora dan fauna yang ada (baik akuatik maupun terestrial) beserta evaluasi tren kondisinya dengan mengacu pada data-data kualitatif (frekuensi perjumpaan dan komposisi spesies) dan kuantitatif (indeks-indeks ekologi, kelimpahan spesies dan sebagainya).

4.1 KOMUNITAS FLORA DARAT

4.1.1 AREA ORF GRESIK

Lokasi pengamatan flora darat di sekitar ORF pada P.I.2025 memiliki cakupan wilayah yang sama dengan periode sebelumnya, yakni P.I.2017 hingga P.II.2024. Wilayah tersebut meliputi keseluruhan area di dalam kompleks ORF, dengan pengecualian pada lapangan terbuka di sekitar flare. Kawasan di belakang flare yang berbatasan langsung dengan hutan mangrove juga termasuk dalam area pengamatan. Vegetasi yang ditemukan dikategorikan sebagai tipe vegetasi artifisial atau binaan, karena perkembangan flora di kawasan tersebut telah mengalami pengaruh antropogenik yang cukup dominan. Detail komposisi dan kelimpahan spesies flora darat di lokasi studi disajikan pada Tabel 4.1.

Pemantauan jangka panjang menunjukkan bahwa komunitas flora darat di kawasan ORF bersifat relatif konstan. Sejak periode P.I.2017 hingga P.I.2024, tidak ditemukan perbedaan mencolok baik pada komposisi maupun struktur vegetasi. Tren tersebut juga bertahan hingga P.II.2024, ketika kekayaan spesies dan susunan komunitas masih menyerupai periode sebelumnya.

Dalam rentang P.I.2019–P.I.2020, jumlah spesies pohon dan palem tercatat stabil tanpa adanya penambahan maupun pengurangan. Perubahan baru teridentifikasi pada P.II.2020, dengan munculnya tiga spesies tambahan, yaitu Mimba (*Azadirachta indica*), Purnamasada (*Cordia subcordata*), dan Akasia (*Acacia auriculiformis*). Secara keseluruhan, jumlah spesies pohon dan palem meningkat dari 36 spesies dengan 327 individu menjadi 39 spesies dengan 337 individu. Pada periode berikutnya (P.I.2023–P.II.2024), komposisi spesies tidak mengalami perubahan, meskipun jumlah individu bertambah hingga mencapai 361 tegakan.

Pohon-pohon yang mendominasi kawasan ORF sebagian besar merupakan hasil penanaman dengan fungsi ganda sebagai tanaman peneduh dan penghasil buah. Jenis yang paling banyak dijumpai meliputi Mangga (*Mangifera indica*), Sirsak (*Annona muricata*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Jambu air (*Syzygium aqueum*), serta Duwet/Jamblang (*Syzygium cumini*). Beberapa pohon lain, seperti Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Lamtoro atau Petai Cina (*Leucaena leucocephala*), ditemukan baik sebagai tanaman hasil penanaman maupun yang tumbuh secara alami, dan dimanfaatkan sebagai sumber pangan maupun peneduh.

Sebagian vegetasi lainnya ditujukan untuk fungsi estetika dan penghijauan, misalnya Glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) dan Tabebuia (*Tabebuia aurea*) yang memberikan variasi visual pada lanskap. Keberadaan berbagai jenis palem juga menambah kompleksitas struktur vegetasi. Spesies dominan antara lain Palem kuning (*Dypsis lutescens*), Palem waregu (*Rhapis excelsa*), Palem putri (*Adonidia merillii*), serta Kelapa (*Cocos nucifera*). Selain memperindah kawasan, kelompok palem turut berperan dalam meningkatkan

keragaman vegetasi yang penting bagi keberadaan fauna penunjang ekosistem.

Lapisan vegetasi bawah berupa herba dan semak relatif lebih beragam di bagian dalam kompleks ORF. Jenis yang umum dijumpai meliputi Puring (*Codiaeum variegatum*), Ceplikan (*Ruellia tuberosa*), Bakung air mancur (*Hymenocallis littoralis*), Tembelekan (*Lantana camara*), Daun pangkas (*Duranta repens*), Pucuk merah (*Syzygium oleina*), dan Teh-tehan (*Acalypha siamensis*). Kehadiran tanaman bawah ini tidak hanya meningkatkan nilai estetika, melainkan juga berkontribusi terhadap fungsi ekologis, termasuk pengendalian erosi, penyediaan habitat mikro, dan mendukung siklus nutrisi di lingkungan ORF.

Tabel 4.1 Komposisi dan Kelimpahan Spesies Flora di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Ni			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
Kategori pohon (tree), tiang (pole) dan palem (palm)							
1	<i>Anacardium occidentale</i>	Jambu mete	Anacardiaceae	0	1	1	C
2	<i>Mangifera indica</i>	Mangga	Anacardiaceae	22	0	2	C
3	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	Annonaceae	23	0	0	C
4	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	3	0	0	C
5	<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodokan tiang	Annonaceae	19	0	0	C
6	<i>Thevetia peruviana</i>	Nagasari	Apocynaceae	0	3	0	C
7	<i>Adonidia merillii</i>	Palem putri	Arecaceae	13	0	0	C
8	<i>Areca macrocalyx</i>	Palm	Arecaceae	9	0	0	C
9	<i>Cocos nucifera</i>	Kelapa	Arecaceae	7	0	2	C
10	<i>Dyopsis lutescens</i>	Palem kuning	Arecaceae	27	0	0	C
11	<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	Palem botol	Arecaceae	3	0	0	C
12	<i>Livistona rotundifolia</i>	Palem kipas	Arecaceae	3	0	0	C
13	<i>Phoenix robelinii</i>	Palem phoenix	Arecaceae	2	0	0	C
14	<i>Rhapis excelsa</i>	Palem waregu	Arecaceae	27	0	0	C
15	<i>Dolichandrone spathacea</i>	Kajeng kapal	Bignoniaceae	0	0	2	W
16	<i>Tabebuia aurea</i>	Tabebuia	Bignoniaceae	18	0	0	C
17	<i>Cordia subcordata</i>	Purnamasada	Boraginaceae	4	0	0	W
18	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	6	125	740	C
19	<i>Thuja orientalis</i>	Cemara kipas	Cupressaceae	2	0	0	C
20	<i>Cycas sp</i>	Pakis	Cycadaceae	2	0	0	C
21	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	Elaeocarpaceae	14	2	0	CW
22	<i>Exoecaria agallocha</i>	Kayu wuta	Euphorbiaceae	0	19	25	W
23	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae	2	27	16	CW
24	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Fabaceae	14	3	24	CW
25	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana kembang	Fabaceae	2	0	3	C
26	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	3	0	0	C
27	<i>Tamarindus indicus</i>	Asam Jawa	Fabaceae	0	2	4	C
28	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	Fabaceae	0	0	2	C
29	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	0	42	23	C
30	<i>Thespesia populnea</i>	Waru laut	Malvaceae	0	0	6	W
31	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	3	4	25	CW
32	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu bejaran	Meliaceae	0	3	22	CW
33	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahoni	Meliaceae	15	0	0	C
34	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Nyiri	Meliaceae	0	0	9	W

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Ni			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
35	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Moraceae	20	0	0	C
36	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	Moraceae	2	0	0	C
37	<i>Ficus septica</i>	Awar-awar	Moraceae	0	0	6	W
38	<i>Ficus sp</i>	Beringin dolar	Moraceae	1	0	0	C
39	<i>Ficus variegata</i>	Beringin putih	Moraceae	2	0	0	C
40	<i>Streblus asper</i>	Serut	Moraceae	3	0	0	C
41	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	9	0	0	C
42	<i>Syzygium aqueum</i>	Jambu air	Myrtaceae	14	0	0	C
43	<i>Syzygium cumini</i>	Duwet Hitam	Myrtaceae	11	0	0	C
44	<i>Averrhoa carambola</i>	Belimbing buah	Oxalidaceae	4	0	0	C
45	<i>Pandanus utilis</i>	Pandan kipas	Pandanaceae	6	0	0	C
46	<i>Phyllanthus acidus</i>	Cermai	Phyllanthaceae	3	0	0	C
47	<i>Rhizophora mucronata</i>	Tanjang lanang	Rhizophoraceae	0	63	0	CW
48	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu	Rubiaceae	22	1	4	CW
49	<i>Filicium decipiens</i>	Kiara payung	Sapindaceae	9	0	0	C
50	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	11	0	0	C
51	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	Sapotaceae	3	0	0	C
52	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Verbenaceae	0	0	5	C
Total tegakan				363	295	924	
Total spesies				39	13	19	
Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H')				3.284	1.671	1.013	
Kategori semak (<i>shrub</i>), herba (<i>herb</i>) dan rerumputan (<i>grass</i>)							
1	<i>Graptophyllum pictum</i>	Daun ungu	Acanthaceae	>85	0	0	C
2	<i>Pseuderanthemum carruthersii</i>	Melati jepang	Acanthaceae	20	0	0	C
3	<i>Ruellia tuberosa</i>	Ceplikan	Acanthaceae	>31	0	0	C
4	<i>Agave americana</i>	Agave	Agavaceae	17	0	0	C
5	<i>Agave attenuata</i>	Agave	Agavaceae	14	0	0	C
6	<i>Yucca aloifolia</i>	Yuka	Agavaceae	16	0	0	C
7	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Alur	Aizoaceae	>43	NA	NA	W
8	<i>Trianthema portulacastrum</i>	Krokot	Aizoaceae	0	0	NA	W
9	<i>Suaeda maritima</i>	Malur	Amaranthaceae	0	0	NA	W
10	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Bakung air mancur	Amarylidaceae	30	0	0	C
11	<i>Aegopodium podagraria</i>	Terang bulan	Apiaceae	20	0	0	C
12	<i>Adenium obesum</i>	Adenium	Apocynaceae	19	0	0	C
13	<i>Plumeria sp</i>	Kamboja	Apocynaceae	15	0	0	C
14	<i>Wrightia antidysenterica</i>	Melati Thailand	Apocynaceae	2	0	0	C
15	<i>Aglaonema crispum</i>	Sri rejeki	Araceae	15	0	0	C
16	<i>Dieffenbachia amoena</i>	Beras wutah	Araceae	14	0	0	C
17	<i>Monstera obliqua</i>	Janda Bolong	Araceae	2	0	0	C
18	<i>Amaranthus spp</i>	Bayam liar	Amaranthaceae	13	0	0	W
19	<i>Polyscias fruticosa</i>	Cakra cikri	Araliaceae	31	0	0	C
20	<i>Schefflera arboricola</i>	Wali songo	Araliaceae	6	0	0	C
21	<i>Dypsys lutescens</i>	Palem kuning	Arecaceae	0	10	2	C
22	<i>Rhapis exelca</i>	Palm bambu	Arecaceae	0	0	4	C
23	<i>Cocos nucifera</i>	Kelapa	Arecaceae	0	4	0	C
24	<i>Calotropis gigantea</i>	Widuri	Asclepiadaceae	19	3	23	W
25	<i>Oxystelma carnosum</i>	-	Asclepiadaceae	0	0	3	W
26	<i>Chlorophytum comosum</i>	Lili Paris	Asparagaceae	>201	0	0	C
27	<i>Cordyline terminalis</i>	Hanjuang merah	Asparagaceae	15	0	0	C
28	<i>Dracaena draco</i>	Pandan Bali	Asparagaceae	6	0	0	C

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Ni			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
29	<i>Dracaena fragrans</i>	Drasena	Asparagaceae	2	0	0	C
30	<i>Dracaena marginata</i>	Tricolor	Asparagaceae	22	0	0	C
31	<i>Dracaena reflexa</i>	Pleomele	Asparagaceae	4	0	0	C
32	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Lidah mertua	Asparagaceae	32	0	0	C
33	<i>Aloe vera</i>	Lidah buaya	Asphodelaceae	45	0	0	C
34	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Duri pasir	Asteraceae	9	0	2	W
35	<i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	Asteraceae	0	0	NA	W
36	<i>Chromolaena odorata</i>	Kerinyu	Asteraceae	0	NA	NA	W
37	<i>Pluchea indica</i>	Beluntas	Asteraceae	>40	NA	NA	W
38	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	>145	NA	NA	W
39	<i>Vernonia amygdalina</i>	Daun Afrika	Asteraceae	1	0	0	C
40	<i>Wedelia biflora</i>	Seruni laut	Asteraceae	>35	NA	NA	W
41	<i>Cordia subcordata</i>	Purnamasada	Boraginaceae	8	0	0	W
42	<i>Ananas bracteatus</i>	Nanas hias	Bromeliaceae	7	0	0	C
43	<i>Hylocereus undatus</i>	Buah naga	Cactaceae	3	0	3	C
44	<i>Opuntia elatior</i>	Kaktus centong	Cactaceae	3	0	NA	CW
45	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	5	0	10	C
46	<i>Salicornia indica</i>	Alur	Chenopodiaceae	0	0	NA	W
47	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Teruntum	Combretaceae	0	NA	NA	W
48	<i>Rhoeo sp</i>	Rhoeo	Commelinaceae	11	0	0	C
49	<i>Zebrina pendula</i>	Zebrina	Commelinaceae	10	0	0	C
50	<i>Cuscuta australis</i>	Tali putri	Convolvulaceae	0	NA	0	W
51	<i>Ipomoea carnea</i>	Kangkungan	Convolvulaceae	0	0	NA	W
52	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Teracak kambing	Convolvulaceae	0	NA	NA	W
53	<i>Thuja orientalis</i>	Cemara kipas	Cupressaceae	10	0	0	C
54	<i>Fimbristylis polytrichoides</i>	-	Cyperaceae	0	0	NA	W
55	<i>Dioscorea alata</i>	Gembili	Dioscoreaceae	3	0	1	CW
56	<i>Dioscorea esculenta</i>	Gembili	Dioscoreaceae	0	0	NA	CW
57	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	Elaeocarpaceae	11	0	0	W
58	<i>Acalypha siamensis</i>	Teh-tehan	Euphorbiaceae	>150	0	0	C
59	<i>Codiaeum variegatum</i>	Puring	Euphorbiaceae	>40	0	5	C
60	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	>150	0	0	W
61	<i>Euphorbia ingens</i>	Pohon Candelabra	Euphorbiaceae	10	0	0	C
62	<i>Euphorbia milii</i>	Euphorbia	Euphorbiaceae	6	0	0	C
63	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Patah tulang	Euphorbiaceae	5	0	0	C
64	<i>Exoecaria agallocha</i>	Kayu wuta	Euphorbiaceae	0	31	0	W
65	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	0	9	NA	W
66	<i>Jatropha multifida</i>	Jarak tintir	Euphorbiaceae	0	0	NA	W
67	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae	5	11	0	CW
68	<i>Canavalia ensiformis</i>	Kacang koro	Fabaceae	0	0	NA	C
69	<i>Canavalia maritima</i>	Kacang laut	Fabaceae	0	NA	NA	W
70	<i>Cassia mimosoides</i>	Kasia	Fabaceae	0	NA	NA	W
71	<i>Crotalaria striata</i>	Orok-orok	Fabaceae	0	45	0	W
72	<i>Derris trifoliata</i>	Tuba, kambing	Fabaceae	0	NA	NA	W
73	<i>Leucaena leucocephala</i>	Petai Cina	Fabaceae	30	NA	NA	W
74	<i>Mimosa invisa</i>	Putri malu	Fabaceae	0	NA	NA	W
75	<i>Minosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	0	NA	NA	W
76	<i>Tamarindus indicus</i>	Asem Jawa	Fabaceae	2	0	0	C
77	<i>Neomarica longifolia</i>	Iris	Iridaceae	21	0	0	C
78	<i>Trimezia martinicensis</i>	Iris kuning	Iridaceae	11	0	0	C
79	<i>Clerodendrum paniculatum</i>	Kembang Pagoda	Lamiaceae	2	0	0	C

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Ni			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
80	<i>Cassytha filiformis</i>	Tali putri	Lauraceae	0	2	0	W
81	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	Cuphea	Lythraceae	>100	0	0	C
82	<i>Pemphis acidula</i>	Setigi	Lythraceae	1	NA	NA	CW
83	<i>Malpighia coccigera</i>	Serut	Malphiaceae	9	0	0	W
84	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	0	17	0	W
85	<i>Sida acuta</i>	Sidaguri	Malvaceae	0	NA	NA	W
86	<i>Marsilea crenata</i>	Semanggi	Marsileaceae	>170	0	0	W
87	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	2	22	0	W
88	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Moraceae	16	0	0	C
89	<i>Streblus asper</i>	Serut	Moraceae	0	0	NA	W
90	<i>Musa acuminata</i>	Pisang	Musaceae	4	0	14	C
91	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	NA	W
92	<i>Aegiceras floridum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	NA	W
93	<i>Syzygium oleina</i>	Pucuk merah	Myrtaceae	31	0	0	C
94	<i>Bougainvillea sp</i>	Bougenvile	Nyctaginaceae	6	0	0	C
95	<i>Passiflora foetida</i>	Rombusa	Passifloraceae	0	NA	NA	W
96	<i>Piper beetle</i>	Sirih	Piperaceae	3	0	0	C
97	<i>Bambusa arundinacea</i>	Bambu	Poaceae	0	0	NA	W
98	<i>Chloris barbata</i>	Rumput merak	Poaceae	0	NA	NA	W
99	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput grinting	Poaceae	0	NA	NA	W
100	<i>Dactyloctenium aegypticum</i>	Rumput	Poaceae	0	NA	NA	W
101	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	Poaceae	0	NA	0	W
102	<i>Eragrostis tenella</i>	Rumput empritan	Poaceae	0	0	NA	W
103	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Poaceae	0	NA	NA	W
104	<i>Spinifex littoreus</i>	Rumput tikusan	Poaceae	0	NA	NA	W
105	<i>Andropogon aciculatus</i>	Rumput Jarum	Poaceae	NA	60	0	W
106	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku tanduk rusa	Polypodiaceae	3	0	0	C
107	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Tinjang	Rhizophoraceae	0	0	NA	W
108	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Tanjang	Rhizophoraceae	0	NA	NA	W
109	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	Rhizophoraceae	0	NA	NA	W
110	<i>Rhizophora mucronata</i>	Tanjang lanang	Rhizophoraceae	0	NA	0	W
111	<i>Ixora javanica</i>	Soka	Rubiaceae	25	5	0	C
112	<i>Citrus hystrix</i>	Jeruk purut	Rutaceae	0	0	2	C
113	<i>Euodia suaveolens</i>	Brokoli kuning	Rutaceae	2	0	0	C
114	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	0	0	2	C
115	<i>Scoparia dulcis</i>	Jaka tuwa	Schrophulariaceae	0	NA	NA	W
116	<i>Smilax spp</i>	Gadung cina	Smilacaceae	15	0	0	W
117	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomat	Solanaceae	1	0	0	C
118	<i>Solanum melongena</i>	Terong	Solanaceae	5	0	0	C
119	<i>Clerodendrum inerme</i>	KerANJI	Verbenaceae	0	NA	NA	W
120	<i>Duranta repens</i>	Daun pangkas	Verbenaceae	17	0	0	C
121	<i>Lantana camara</i>	Tembelean	Verbenaceae	>57	NA	NA	CW
122	<i>Stachytarpetta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	0	NA	NA	W
123	<i>Vitex ovata</i>	Legundi	Verbenaceae	0	NA	NA	W
124	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	0	NA	NA	W
Total spesies				71	45	57	

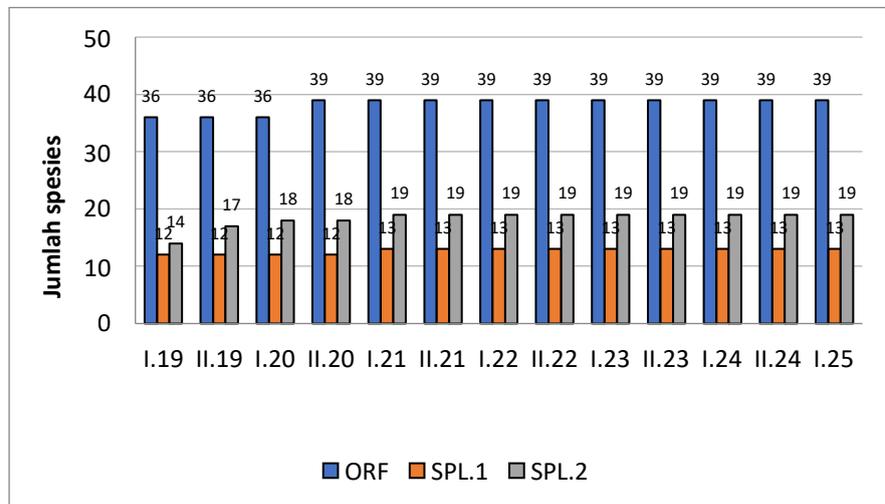
Keterangan

Ni Estimasi kerapatan tegakan per hektar

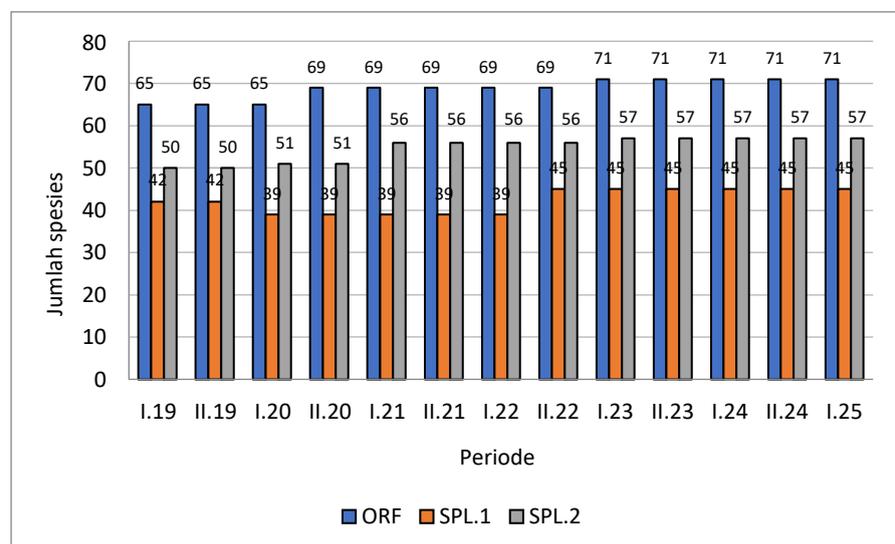
Lokasi **SPL.1** . Area Sepulu 1; **SPL.2**. Area Sepulu.2; **ORF**. Area ORF Gresik

Ket. **C**. Spesies hasil penanaman; **W**. Spesies flora liar; **NA**. tidak dilakukan penghitungan individu namun diperkirakan memiliki kelimpahan yang tinggi

Kategori tanaman bawah pada P.I.2025 menunjukkan kondisi yang stabil, tanpa adanya perubahan jumlah spesies pada ketiga lokasi pengamatan (ORF, SPL.1, dan SPL.2). Kekayaan spesies masing-masing lokasi tercatat sebesar 71, 45, dan 57 pada P.I.2024, nilai yang identik dengan catatan periode P.I.2023 maupun P.II.2023. Dibandingkan dengan data P.I.2022 (70, 41, dan 58 spesies), terlihat adanya peningkatan pada jumlah spesies di beberapa lokasi. Secara lebih detail disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.1 Grafik ilustrasi dinamika jumlah spesies tegakan pohon dan palem di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025. Lokasi: **ORF**. ORF Gresik; **SPL.1**. Sepulu 1; **SPL.2** Sepulu 2. Periode: **I**. semester pertama; **II**. semester kedua



Gambar 4.2 Grafik ilustrasi dinamika jumlah spesies tumbuhan bawah di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025. Lokasi: **ORF**. ORF Gresik; **SPL.1**. Sepulu 1; **SPL.2** Sepulu 2. Periode: **I**. semester pertama; **II**. semester kedua

Kawasan ORF Gresik saat ini menjadi contoh implementasi penghijauan yang terencana melalui skema Orang Tua Asuh Pohon (OTAP). Program ini dirancang bukan sekadar menambah jumlah vegetasi, melainkan juga untuk mengintegrasikan fungsi ekologis, sosial, dan estetika dalam satu kerangka pengelolaan ruang hijau. Pendekatan partisipatif yang diterapkan melalui keterlibatan seluruh karyawan menciptakan pola pengelolaan kolektif, di mana setiap individu bertanggung jawab penuh terhadap pohon yang ditanam. Model ini efektif dalam memperkuat rasa kepemilikan, meningkatkan kesadaran lingkungan, serta membangun hubungan emosional antara manusia dan ruang hijau yang mereka kelola (Cheng et al., 2019).

Spesies yang ditanam dalam OTAP sebagian besar adalah pohon buah bernilai ganda, seperti Jambu air (*Syzygium aqueum*), Jambu biji (*Psidium guajava*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Sawo Manila (*Manilkara zapota*), Sawo kecil (*Manilkara kauki*), dan Duwet (*Syzygium cumini*). Pemilihan spesies tersebut merefleksikan strategi ekologi multifungsi: tidak hanya berperan sebagai peneduh dan penambah estetika lanskap, tetapi juga sebagai penyedia sumber pakan alami yang mendukung keberadaan satwa liar, mulai dari burung pemakan buah hingga serangga penyerbuk. Keberadaan pohon buah juga berpotensi meningkatkan jasa ekosistem, seperti penyimpanan karbon, penyediaan oksigen, dan pengendalian iklim mikro kawasan (Nowak & Crane, 2002). Dengan demikian, program OTAP memiliki kontribusi ganda dalam konservasi keanekaragaman hayati sekaligus mitigasi perubahan iklim pada skala lokal.

Selain itu, keterlibatan karyawan dalam OTAP memiliki nilai sosial yang penting, karena menumbuhkan budaya kolaborasi, kepedulian ekologis, serta transfer pengetahuan mengenai konservasi tumbuhan. Model seperti ini dapat dijadikan rujukan bagi program penghijauan perusahaan lain, mengingat manfaatnya tidak hanya terbatas pada aspek ekologi, tetapi juga pada pembangunan kapasitas manusia dalam menjaga dan memulihkan lingkungan (Pretty, 2003). Dengan pendekatan menyeluruh, OTAP diharapkan menjadi salah satu pilar utama dalam memastikan keberlanjutan fungsi ekologis sekaligus meningkatkan kualitas hidup komunitas di sekitar kawasan ORF.

Pengamatan visual pada P.I.2025 menunjukkan bahwa pertumbuhan pohon OTAP secara umum berlangsung sehat dan stabil, dengan indikasi keberhasilan adaptasi terhadap kondisi lingkungan setempat. Hasil ini menegaskan bahwa pelaksanaan program telah berjalan efektif. Dalam perspektif jangka panjang, keberhasilan OTAP diperkirakan mampu meningkatkan kualitas ekosistem kawasan secara menyeluruh, memperkuat fungsi ORF sebagai ruang hijau berkelanjutan, serta memberi manfaat nyata bagi masyarakat sekitar melalui penyediaan lingkungan yang lebih teduh, sehat, dan estetis (MEA, 2005).



Gambar 4.3 Tipikal kondisi vegetasi di area dalam kompleks ORF Gresik; relatif hanya terdapat sedikit pohon namun terdapat banyak taman dengan spesies tanaman hias yang beragam

Pada periode P.I.2025, nilai keanekaragaman spesies di lokasi ORF tercatat mengalami peningkatan menjadi 3,284, dibandingkan dengan periode sebelumnya (P.II.2024) yang berada pada angka 3,271. Meskipun demikian, nilai indeks keanekaragaman (H') pada P.I.2025 masih lebih rendah dibandingkan dengan P.I.2024 dan P.I.2023 yang masing-masing mencapai 3,327. Sebaliknya, nilai H' pada P.I.2025 lebih tinggi daripada periode P.II.2023 (3,266), P.I.2022 (3,239), P.II.2022 (3,237), serta P.I.2021 dan P.II.2021 (keduanya 3,239).

Secara umum, hasil ini menunjukkan adanya fluktuasi nilai H' antarperiode, namun konsistensi berada pada rentang yang relatif tinggi mengindikasikan bahwa komunitas pohon dan palem di kawasan ORF tetap terjaga dalam kondisi stabil. Berdasarkan klasifikasi indeks Shannon-Wiener, nilai H' tersebut termasuk dalam kategori "TINGGI",

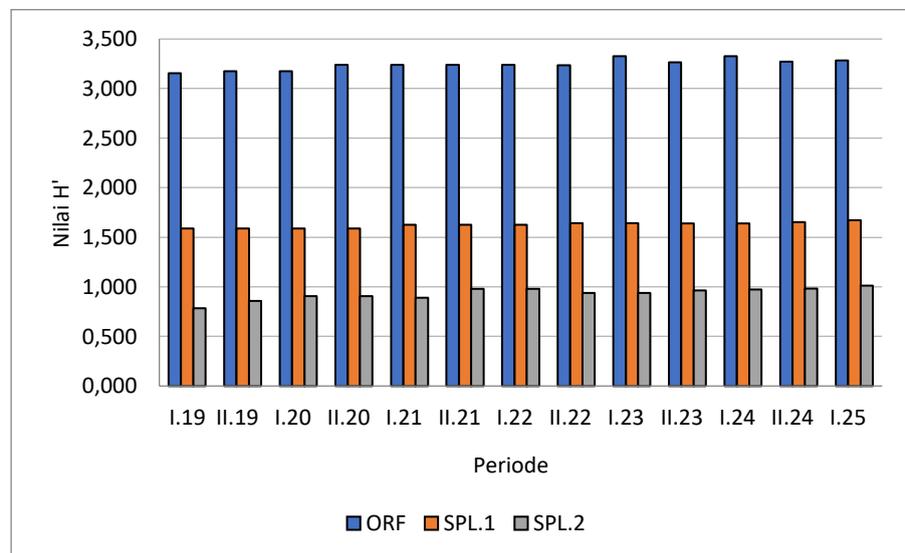
yang mencerminkan struktur komunitas vegetasi yang kompleks serta distribusi spesies yang relatif merata.

4.1.2 AREA SEPULU 1

Pada titik SPL.1 di wilayah Sepulu, pengamatan difokuskan di sisi barat makam hingga garis pasang tertinggi. Vegetasi di lokasi ini memperlihatkan lanskap menyerupai padang terbuka dengan tegakan pohon yang umumnya tumbuh di tepi lapangan. Komposisi jenis didominasi oleh Cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), diikuti Waru (*Hibiscus tiliaceus*), Akasia (*Acacia auriculiformis*), serta beberapa spesies lain seperti Nagasari, Kayu Bejaran, Asam Jawa, Petai Cina, Mimba, dan Mengkudu.

Pada area yang berdekatan dengan garis pasang tertinggi dijumpai tegakan Kayu Wuta (*Excoecaria agallocha*), sementara bagian yang berbatasan dengan tambak ditanami Tanjung lanang (*Rhizophora mucronata*) sebagai upaya konservasi. Selain itu, di sisi utara kawasan juga terdapat penanaman Cemara laut dan Waru yang difokuskan pada rehabilitasi ekosistem pantai. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa tegakan Cemara laut tumbuh subur dan relatif sehat, sehingga memperkuat fungsi ekologis kawasan.

Keberadaan Cemara laut sebagai spesies dominan berperan penting dalam melindungi pesisir dari erosi serta menjaga stabilitas substrat berpasir. Spesies pendukung seperti Waru, Akasia, dan Kayu Wuta menambah variasi struktur vegetasi yang membentuk kanopi berlapis, menyediakan ruang bagi fauna darat maupun burung pantai. Dengan kombinasi tersebut, SPL.1 tidak hanya berfungsi sebagai benteng alami pesisir, tetapi juga berperan sebagai penopang keanekaragaman hayati lokal.



Gambar 4.4 Grafik ilustrasi dinamika nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') tegakan pohon dan palem di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025. Lokasi: **ORF**. ORF Gresik; **SPL.1**. Sepulu 1; **SPL.2** Sepulu 2. Periode: **I**. semester pertama; **II**. semester kedua



Gambar 4.5 Tipikal kondisi vegetasi di area Sepulu 1 pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Hasil pemantauan pada P.I.2025 kali ini menunjukkan bahwa tidak terdapat peningkatan kekayaan spesies, kelimpahan dan keanekaragaman flora apabila dibandingkan dengan periode-periode sebelumnya (P.I.2024 dan P.II.2024). Nilai keanekaragaman pada lokasi SPL.1 sebesar 1.671 untuk kategori tegakan pohon dan palem yang termasuk dalam keanekaragaman 'SEDANG'.

4.1.3 AREA SEPULU 2

Pada P.I.2025, area pengamatan di SPL.2 serupa dengan periode-periode sebelumnya yang telah diperluas hingga mencakup kawasan sekitar Taman Pendidikan Mangrove (TPM) Sepulu. Vegetasi di lokasi ini menunjukkan kesamaan dengan SPL.1, dengan dominasi utama oleh Cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) yang diselingi tegakan Kayu Bejaran (*Lanea coromandelica*), Mimba (*Azadirachta indica*), dan Waru (*Hibiscus tiliaceus*). Pada lahan yang berbatasan dengan tambak, dijumpai pula spesies mangrove seperti Kayu Wuta (*Excoecaria*

agallocha) dan Nyiri (*Xylocarpus moluccensis*), serta berbagai flora asosiasi mangrove yang memperkaya komposisi vegetasi di kawasan tersebut.



Gambar 4.6 Tipikal kondisi vegetasi di area dalam TPM di Sepulu 2 pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Tegakan pohon Cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) hasil penanaman di area belakang Taman Pendidikan Mangrove (TPM) Sepulu tampak tumbuh dengan sangat baik hingga mendominasi struktur vegetasi SPL.2. Dominansi spesies ini membentuk formasi yang rapat dan seragam, sekaligus menjadi ciri khas lanskap kawasan tersebut. Data pengamatan pada P.II.2024 menunjukkan adanya peningkatan baik dari sisi kekayaan spesies maupun kelimpahan vegetasi secara keseluruhan, dengan nilai indeks keanekaragaman (H') kelompok pohon dan palem tercatat sebesar 0,984. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya, yakni P.I.2024 (0,974), P.II.2023 (0,964), serta P.I.2023 dan P.II.2022 (0,938), sehingga memperlihatkan adanya tren peningkatan keanekaragaman vegetasi dari waktu ke waktu.

Meskipun nilai H' di SPL.2 masih berada pada kategori "rendah", capaian tersebut mencerminkan adanya proses pemulihan vegetasi yang konsisten. Kondisi ini terutama dipengaruhi oleh dominansi Cemara laut yang mencapai lebih dari 50% dari total populasi tegakan, sehingga berperan besar dalam membentuk struktur ekosistem. Peran Cemara laut sendiri sangat penting dalam menjaga stabilitas kawasan pesisir, melindungi garis pantai dari erosi, serta menciptakan iklim mikro yang lebih sejuk dan teduh. Kehadiran spesies pendukung seperti Waru (*Hibiscus tiliaceus*), Mimba (*Azadirachta indica*), dan Kayu bejaran (*Lansea coromandelica*) turut memperkaya komposisi vegetasi, sekaligus menambah kompleksitas habitat bagi berbagai fauna lokal.

4.2 KOMUNITAS MANGROVE

Mangrove merupakan formasi vegetasi berkayu yang tumbuh di zona peralihan antara daratan dan laut pada kawasan tropis hingga subtropis. Adaptasi morfologi dan fisiologi memungkinkan tumbuhan ini bertahan dalam kondisi lingkungan yang ekstrem, meliputi salinitas tinggi, fluktuasi pasang surut, angin kencang, suhu panas, serta tanah berlumpur dengan kadar oksigen yang rendah (Kathiresan & Bingham, 2001). Ekosistem ini dikenal memiliki produktivitas primer yang tinggi dan berperan penting dalam menjaga stabilitas garis pantai, menyediakan habitat bagi biota pesisir, serta menyimpan cadangan karbon biru dalam jumlah signifikan (Alongi, 2014). Istilah mangrove digunakan tidak hanya untuk menyebut spesies tumbuhan tertentu, tetapi juga keseluruhan komunitas vegetasi khas di pesisir dan estuaria (Tomlinson, 1986; Wightman, 1989 dalam Rusila Noor et al., 1999). Secara etimologis, istilah ini diyakini berasal dari kata Melayu "manggi-manggi" yang berpadu dengan bahasa Arab "el-gurm" sehingga membentuk istilah "mang-gurm", sebelum akhirnya dikenal secara luas sebagai mangrove.

Menurut Soerianegara (1987), hutan mangrove adalah hutan yang berkembang pada tanah aluvial berlumpur di wilayah pantai maupun muara sungai yang terpengaruh pasang surut. Komunitas ini tersusun atas berbagai genus penting, di antaranya *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Scyphyphora*, dan *Nypa*. Susunan vegetasi tersebut umumnya membentuk pola zonasi berdasarkan toleransi spesies terhadap salinitas dan karakteristik substrat (FAO, 2007). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove di luar kawasan konservasi mendefinisikan mangrove sebagai kelompok tumbuhan dari kelas *Dicotyledoneae* maupun *Monocotyledoneae*. Walaupun berasal dari berbagai famili, tumbuhan ini memiliki kesamaan adaptasi morfologi dan fisiologi terhadap kondisi lingkungan yang dipengaruhi pasang surut.

4.2.1 AREA ORF GRESIK

Zona mangrove di sekitar ORF Gresik terletak di sisi barat hingga utara kompleks dengan ketebalan bervariasi antara 10–125 meter. Vegetasi tumbuh di atas substrat lumpur bercampur seresah, yang menjadi ciri khas ekosistem pesisir ini. Pergeseran transek analisis

sejak P.I.2021 menyebabkan adanya perbedaan struktur komunitas dibandingkan periode sebelumnya.

Pemantauan pada P.I.2025 mencatat dominasi dua spesies utama, yakni Bakau kurap (*Rhizophora stylosa*) dengan kerapatan 2133 tegakan/ha (INP 190,9%) dan Api-api putih (*Avicennia marina*) dengan kerapatan 667 tegakan/ha (INP 54,5%). Kondisi ini relatif stabil, sesuai dengan pertumbuhan mangrove yang membutuhkan waktu panjang untuk berkembang hingga membentuk tegakan pohon.

Selain itu, ditemukan enam spesies lain dengan kerapatan 100–333 tegakan/ha, yaitu Teruntum (*Lumnitzera racemosa*), Bakau merah (*Bruguiera gymnorhiza*), Nyiri (*Xylocarpus moluccensis*), Kayu wuta (*Excoecaria agallocha*), Api-api (*Avicennia alba*), dan Tanjung lanang (*Rhizophora mucronata*). Keberadaan spesies pendamping ini menunjukkan keragaman komunitas mangrove yang cukup terjaga di sekitar kawasan ORF.



Gambar 4.7 Tipikal kondisi vegetasi mangrove di area Mg.1-1 pada semester pertama 2025; didominasi oleh Bakau kurap *Rhizophora stylosa* dan Api-api putih (*Avicennia marina*) (Survei primer, 2025)

Kerapatan total pohon mangrove di Mg.1-1 pada P.I.2025 sebesar 3733 tegakan/ha, mengalami peningkatan dalam jumlah kecil dari periode sebelumnya (P.I.2024 dan P.II.2024; sebesar 3667 tegakan/ha). Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan P.II.2020-P.II.2023 yang memiliki kerapatan berkisar antara 3133.33-3433 tegakan/ha. Meskipun demikian, nilai tersebut masih lebih rendah dibandingkan P.I.2018-P.II.2020 yang bernilai sebesar 3700-3866.67 tegakan/ha. Berdasarkan nilai yang didapatkan, diketahui bahwa ada tren peningkatan kerapatan total pada lokasi Mg1-1 sejak penurunan yang terjadi pada P.II.2020. Pada periode kali ini tidak dijumpai adanya penambahan jumlah spesies baru untuk kategori pohon sejak penambahan 4 spesies pada P.II.2020. (Tabel 3.3 dan 3.4 serta Gambar 4.8 hingga 4.9). Serupa dengan periode-periode pemantauan sebelumnya (P.I.2021-P.II.2024), pemantauan kondisi mangrove di area ORF hanya dilakukan pada 1 transek saja karena pergeseran titik koordinat transek dari periode sebelumnya.

Tabel 4.2 Komposisi dan Kelimpahan Spesies Mangrove di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Di					
				Mg.1-1	Mg.2-1	Mg.2-2	Mg.3.1	Mg.3-2	Mg.3.3
Kategori pohon (tree)									
1	<i>Avicennia alba</i>	Api-api	Avicenniaceae	166,67	0	0	0	0	0
2	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Avicenniaceae	667	0	667	1100	0	600
3	<i>Avicennia officinalis</i>	Api-api daun lebar	Avicenniaceae	0	0	0	0	0	0
4	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Teruntum	Combretaceae	100,00	0	433,33	0	0	567
5	<i>Excoecaria agallocha</i>	Kayu wuta	Euphorbiaceae	100,00	0	267	0	0	600,00
6	<i>Xylocarpus moluccesis</i>	Nyiri	Meliaceae	100,00	0	0	0	0	0
7	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	0	233,33	0	366,67
8	<i>Aegiceras floridum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	0	0	0	166,67
9	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Bakau merah	Rhizophoraceae	100,00	0	0	0	0	0
10	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau minyak	Rhizophoraceae	0	0	533	333	0	733,33
11	<i>Rhizophora mucronata</i>	Tanjang lanang	Rhizophoraceae	333,33	0	633	500	800	0
12	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kurap	Rhizophoraceae	2167	0	1300	1100	800	400
13	<i>Sonneratia alba</i>	Perepat	Sonneratiaceae	0	2300	1200	0	2766,67	1033,33
	Total tegakan			3733	2300	5033	3266,67	4366,67	4467
	Total spesies			8	1	7	5	3	8
Kategori pancang (sapling)									
1	<i>Avicennia alba</i>	Api-api	Avicenniaceae	0	0	0	0	0	0
2	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Avicenniaceae	2933,33	0	2666,67	5600	0	2933
3	<i>Avicennia officinalis</i>	Api-api daun lebar	Avicenniaceae	0	0	0	0	0	0
4	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Teruntum	Combretaceae	0	0	1067	1200	0	1200
5	<i>Excoecaria agallocha</i>	Kayu wuta	Euphorbiaceae	800	0	1466,67	0	0	1200
6	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	0	0	0	1066,67
7	<i>Aegiceras floridum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	0	0	0	533,33
8	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Tanjang putih	Rhizophoraceae	0	0	0	0	0	0
9	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Bakau merah	Rhizophoraceae	533,33	0	0	0	0	0
10	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau api	Rhizophoraceae	0	0	3733,33	2666,67	2000	0
11	<i>Rhizophora mucronata</i>	Tanjang lanang	Rhizophoraceae	0	0	2000	0	1866,67	0
12	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kurap	Rhizophoraceae	4533	0	3600	3866,67	2267	1733,33

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Di					
				Mg.1-1	Mg.2-1	Mg.2-2	Mg.3.1	Mg.3-2	Mg.3.3
13	<i>Ceriops decandra</i>	Tengar	Rhizophoraceae	0	0	0	0	0	0
14	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	Rhizophoraceae	0	0	0	2933,33	0	0
15	<i>Sonneratia alba</i>	Perepat	Sonneratiaceae	0	2000	2000	2666,67	2400	1200
16	<i>Clerodendrum inerme</i>	KerANJI	Verbenaceae	0	0	0	0	0	533,33
	Total tegakan			8400	2000	16533,33	29600	8533,33	10266,67
	Total spesies			4	1	7	7	4	8
Kategori semai (seedling)									
1	<i>Acanthus ebracteatus</i>	Jeruju	Acanthaceae	0	0	0	0	0	0
2	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Jeruju	Acanthaceae	0	0	0	0	0	0
3	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Alur	Aizoaceae	1333,33	0	0	1600	0	0
	<i>Nypa fruticans</i>	Nipah	Arecaceae	0	0	0	0	0	0
4	<i>Avicennia alba</i>	Api-api	Avicenniaceae	0	0	0	0,00	0	0
5	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Avicenniaceae	6000	0	4133	5600	0	0
6	<i>Avicennia officinalis</i>	Api-api daun lebar	Avicenniaceae	0	0	0	0	0	0
7	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Teruntum	Combretaceae	0	0	2000	0	0	1467
8	<i>Excoecaria agallocha</i>	Kayu wuta	Euphorbiaceae	1866,67	0	0	0	0	1200
9	<i>Derris trifoliata</i>	Kambangan	Fabaceae	0	0	0	0	0	1066,67
10	<i>Pemphis acidula</i>	Setigi	Lythraceae	0	0	0	0	0	1200
11	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Nyiri	Meliaceae	0	0	0	0	0	0
12	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	1200	0	0	933,33
13	<i>Aegiceras floridum</i>	Gedangan	Myrsinaceae	0	0	0	0	0	933,33
14	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Tanjang putih	Rhizophoraceae	0	0	0	0	0	0
15	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Bakau merah	Rhizophoraceae	1466,67	0	0	0	0	0
16	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	Rhizophoraceae	0	0	1200	1467	0	0
17	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau minyak	Rhizophoraceae	0	0	2267	2933,33	3200	0
18	<i>Rhizophora mucronata</i>	Tanjang lanang	Rhizophoraceae	0	0	1333,33	3600	2533,33	0
19	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kurap	Rhizophoraceae	7333,33	1200	3733,33	6000	3866,67	3866,67
20	<i>Sonneratia alba</i>	Perepat	Sonneratiaceae	0	1467	0	1866,67	2533,33	2266,67
	Total tegakan			18000	2666,67	15866,67	23066,67	12133,33	12933,33
	Total spesies			5	2	7	7	4	8

Keterangan

Di

Estimasi kerapatan tegakan per hektar

Lokasi **Mg.1-1.** Area 1 mangrove ORF; **Mg.2-1.** Area 1 mangrove Sepulu.1; **Mg.2-2.** Area 2 mangrove Sepulu.1; **Mg.3-2.** Area 2 mangrove Sepulu.2; **Mg.3-3.** Area 3 mangrove Sepulu 2

Tabel 4.3 Dinamika Jumlah Spesies Mangrove di Setiap Lokasi Pemantauan di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2020-2025

No.	Lokasi	Periode										
		I.2020	II.2020	I.2021	II.2021	I.2022	II.2022	I.2023	II.2023	I.2024	II.2024	I.2025
Kategori pohon (<i>tree</i>, $\varnothing >4$ cm)												
1	Mg 1.1	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2	Mg 2.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Mg 2.2	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4	Mg 3.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	Mg 3.2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Mg 3.3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Kategori pancang (<i>sapling</i>, $\varnothing <4$ cm, tinggi >1 m)												
1	Mg 1.1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Mg 2.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Mg 2.2	6	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
4	Mg 3.1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	Mg 3.2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Mg 3.3	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
Kategori semaian (<i>seedling</i>, tinggi <1 m)												
1	Mg 1.1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	Mg 2.1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
3	Mg 2.2	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7
4	Mg 3.1	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
5	Mg 3.2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Mg 3.3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Keterangan

Lokasi Mg.1-1. Area 1 mangrove ORF; Mg.2-1. Area 1 mangrove Sepulu.1; Mg.2-2. Area 2 mangrove Sepulu.1; Mg.3-1. Area 1 mangrove Sepulu.2; Mg.3-2. Area 2 mangrove Sepulu.2; Mg.3-3. Area 3 mangrove Sepulu 2

Periode I. semester pertama; II. semester kedua

Nilai kerapatan tegakan mangrove pada P.I.2025 tercatat berada pada kategori baik. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004, kerapatan tegakan pohon mangrove dengan nilai >1500 tegakan/ha diklasifikasikan sebagai "BAIK" atau "SANGAT RAPAT". Kondisi ini menunjukkan bahwa mangrove di lokasi studi masih terjaga dengan baik.

Untuk kategori pancang dan semaian, tidak ditemukan penambahan jumlah spesies sejak peningkatan yang tercatat pada P.II.2020, yaitu empat spesies pada tingkat pancang dan lima spesies pada tingkat semaian di transek Mg.1-1.

Tabel 4.4 Dinamika Kerapatan Mangrove (dalam satuan hektar) di Setiap Lokasi Pemantauan di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2020-2025

No.	Lokasi	Periode										
		I.2020	II.2020	I.2021	II.2021	I.2022	II.2022	I.2023	II.2023	I.2024	II.2024	I.2025
Kategori pohon (<i>tree</i>, $\varnothing > 4$ cm)												
1	Mg 1.1	3700,00	3166,67	3133,333	3200	3200,00	3200	3300	3433	3666,66	3733	3733
2	Mg 2.1	2166,67	2166,67	2166,667	2100	2100,00	2100	2100	2167	2300	2167	2300
3	Mg 2.2	3399,97	3266,67	4666,667	4600	4600,00	4600	4666,667	4832	5133,99	5200	5033
4	Mg 3.1	2766,67	2833,33	2833,333	2833,33	2833,33	2833,33	3066,67	3232,34	3299,66	3300	3266,67
5	Mg 3.2	4266,67	4266,67	4266,667	4266,67	4266,67	4266,67	4266,67	4266,34	4366,67	4400	4366,67
6	Mg 3.3	3666,67	3800	4000	4000	4000	4000	4166,667	4232,67	4467	4533	4467
Kategori pancang (<i>sapling</i>, $\varnothing < 4$ cm, tinggi > 1 m)												
1	Mg 1.1	6000,00	6666,67	7200	7333,33	7333,33	7333,33	7600	8133	8799,66	8800	8400
2	Mg 2.1	2133,33	1866,67	1866,667	1866,67	1866,67	1866,67	1866,667	2000	1866,67	2000	2000
3	Mg 2.2	8933,33	10666,67	14666,67	14000	14000,00	14000	14800	15732	16399,68	16800	16533,33
4	Mg 3.1	16400	15733,33	15600	14266,67	14266,67	14266,67	16133,33	17066,34	19066,34	20000	19600
5	Mg 3.2	8000	7600	8000	8133,33	8133,33	8133,33	8933,333	8533	7733,34	8666,67	8533,33
6	Mg 3.3	6933,33	6800	7200	8000	8000	8000	8666,667	9200,01	10266,33	10266,67	10266,67
Kategori semaian (<i>seedling</i>, tinggi < 1 m)												
1	Mg 1.1	14000	14266,67	14133,33	15333,33	15333,33	15333,33	15466,67	15600	15600	18266,67	18000
2	Mg 2.1	1866,67	1066,67	800	1200	1200	1200	1466,667	1733	2933	3200	2666,67
3	Mg 2.2	8000	9600	12400	12533,33	12533,33	12533,33	13866,67	14799	15733,34	15733,33	15866,67
4	Mg 3.1	11066,67	11733,33	11200	14000	14000	14000	17333,33	18266,34	23199,68	23466,67	23066,67
5	Mg 3.2	6133,33	6800	7466,667	8800	8800,00	8800	11066,67	11199,67	11866,67	12133,33	12133,33
6	Mg 3.3	7466,67	7866,67	9866,667	11066,67	11066,67	11066,67	11466,67	11999,68	12933,67	12933,33	12933,33

Keterangan

Lokasi Mg.1-1. Area 1 mangrove ORF; Mg.1-2. Area 2 mangrove ORF; Mg.2-1. Area 1 mangrove Sepulu.1; Mg.2-2. Area 2 mangrove Sepulu.1; Mg.3-1. Area 1 mangrove Sepulu.2; Mg.3-2. Area 2 mangrove Sepulu.2; Mg.3-3. Area 3 mangrove Sepulu 2

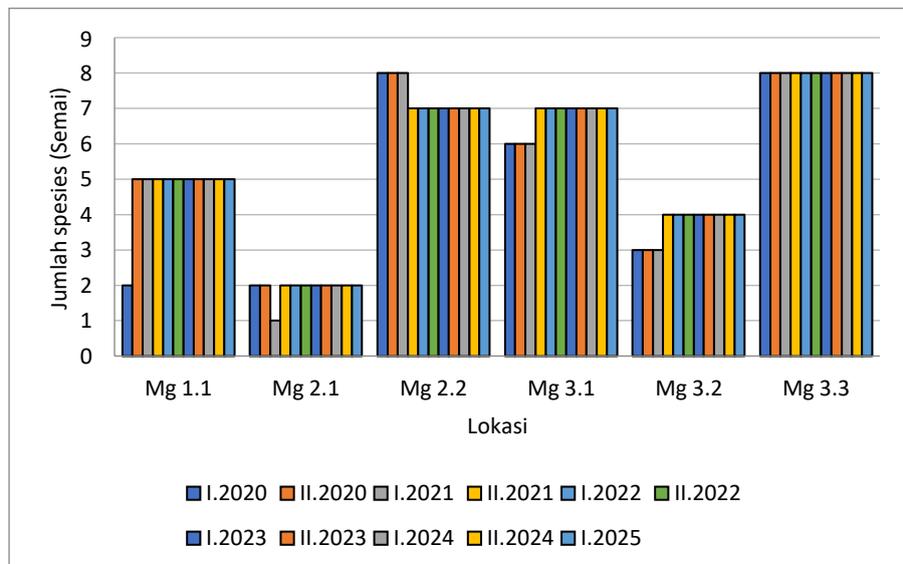
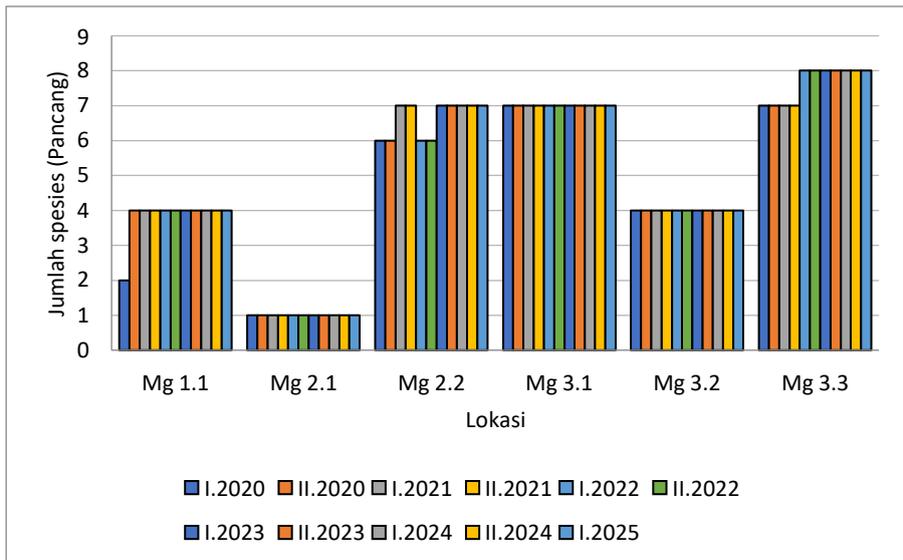
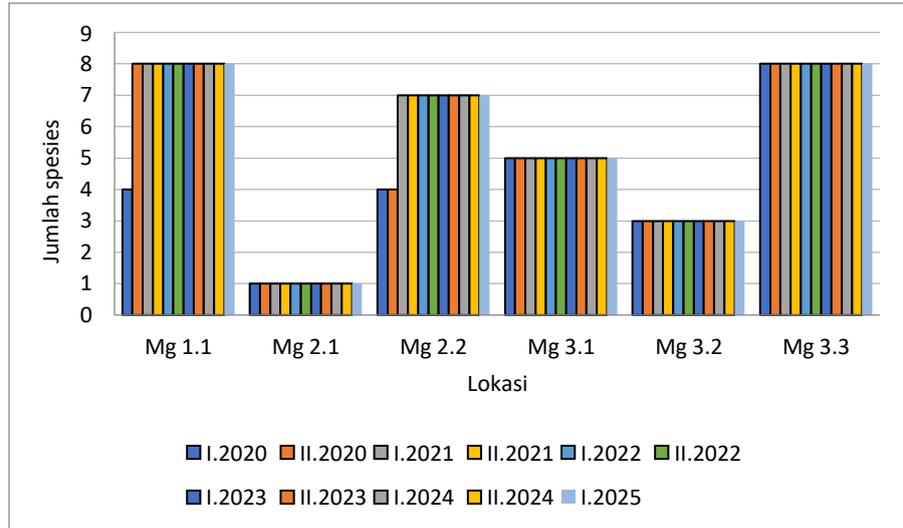
Periode I. semester pertama; II. semester kedua

Nilai kerapatan pancang di Mg.1-1 pada P.I.2025 mengalami penurunan menjadi 8400 tegakan/ha, lebih rendah dari P.II.2024 (8800 tegakan/ha) dan P.I.2024 (8799 tegakan/ha). Akan tetapi, nilai kerapatan pancang Mg.1-1 pada P.I.2025 lebih tinggi dibandingkan dengan P.II.2023 dengan nilai kerapatan sebesar 8.133 tegakan/ha. Untuk kategori tegakan semai pada periode pemantauan kali ini tercatat sebesar 18000 tegakan/ha, sedikit menurun dari periode sebelumnya (P.II.2024) dengan nilai kerapatan sebesar 18666,67 tegakan/ha. Sehingga secara keseluruhan, kerapatan tegakan mangrove pada P.I.2025 mengalami sedikit penurunan, namun belum bisa dikatakan menurun secara signifikan; serta tidak tercatat penambahan spesies baru pada area ORF.

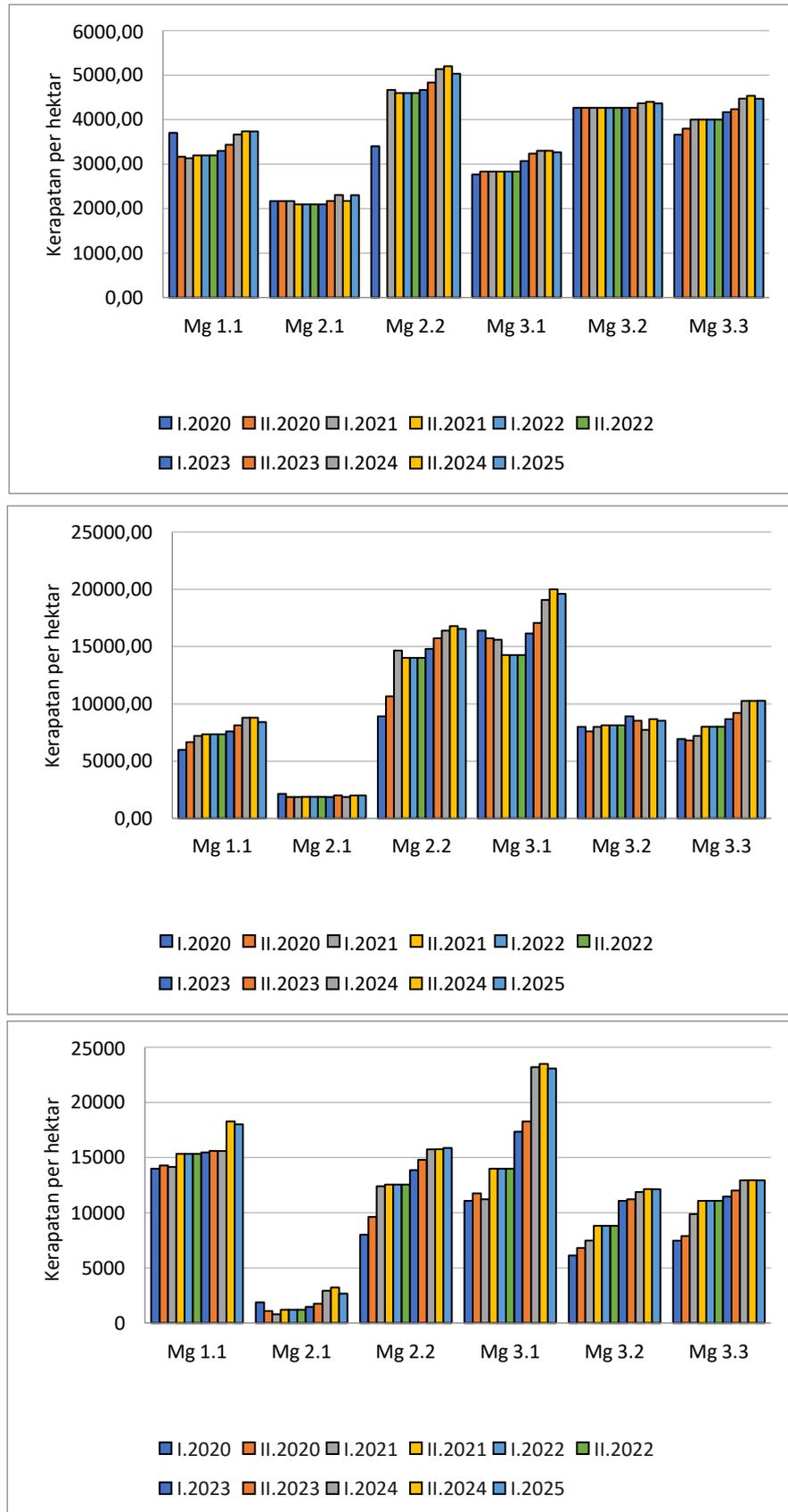
4.2.2 AREA SEPULU 1

Habitat mangrove di SPL.1 (Mg.2-1 dan Mg.2-2) serta SPL.2 (Mg.3-1, Mg.3-2, dan Mg.3-3) menunjukkan karakteristik ekologi yang berbeda dengan kawasan mangrove di ORF Gresik. Pada SPL.1, tegakan mangrove berkembang di dua tipe substrat, yaitu pasir bercampur pecahan karang (rubble) dan campuran pasir dengan lumpur halus. Variasi kondisi substrat ini berpengaruh terhadap pola pertumbuhan, kerapatan, dan komposisi vegetasi yang terbentuk.

Mangrove yang tumbuh di substrat berpasir-karang umumnya membentuk tegakan yang lebih jarang, sedangkan pada substrat pasir-lumpur terlihat struktur vegetasi yang lebih rapat dan subur. Perbedaan ini mencerminkan kemampuan adaptasi mangrove terhadap heterogenitas habitat pesisir. Keanekaragaman substrat juga berfungsi penting secara ekologis, karena dapat menyediakan tipe habitat yang beragam bagi flora dan fauna, sekaligus meningkatkan ketahanan ekosistem terhadap gangguan lingkungan.



Gambar 4.8 Grafik dinamika jumlah spesies mangrove untuk tegakan pohon (gambar atas), pancang (gambar tengah) dan semaian (gambar bawah) di lokasi studi antara tahun 2020 hingga 2025



Gambar 4.9 Grafik dinamika kerapatan mangrove (per hektar) untuk tegakan pohon (gambar atas), pancang (gambar tengah) dan semaian (gambar bawah) di lokasi studi antara tahun 2020 hingga 2025

Perbedaan tipe substrat dan persentase pasir dan lumpur tersebut menyebabkan perbedaan spesies dan dominansi mangrove pada setiap tipe substrat. Sebagai contoh, substrat berupa pasir atau campuran pasir-rubble akan sangat sesuai untuk mangrove spesies perepat (*Sonneratia alba*) sedangkan substrat pasir-lumpur sesuai untuk mangrove *Rhizophora stylosa*, Api-api putih dan Teruntum (*Lumnitzera racemosa*) serta Tengar (*Ceriops tagal*).



Gambar 4.10 Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 1 Mg.2-1 pada semester pertama 2025 yang didominasi oleh Perepat (*Sonneratia alba*) (Survei primer, 2025)

Pada P.I.2025, kerapatan tegakan pohon mangrove lokasi SPL.1 sebesar 2300 tegakan/ha untuk Mg.2-1 dan 5133.99 tegakan/ha untuk Mg.2-2. Dibandingkan dengan periode P.II.2024, nilai pada pemantauan kali ini cenderung meningkat di titik Mg.2-1 dan menurun di titik Mg.2-2; sebelumnya di Mg.2-1 sebesar 2167 tegakan/ha dan di Mg.2-2 sebesar 5200 tegakan/ha. Nilai kerapatan tegakan pohon tersebut

menunjukkan bahwa kondisi mangrove pada Lokasi Sepulu.1 berada dalam keadaan baik sebagaimana telah ditunjukkan pada Tabel 4.4. Mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove; kerapatan tegakan pohon mangrove yang mencapai >1500 tegakan/hektar menunjukkan bahwa area mangrove di lokasi studi termasuk dalam kategori 'BAIK' atau 'SANGAT RAPAT'.

Pada area Mg.2-1, spesies mangrove untuk kategori tegakan pohon tetap didominasi oleh Perepat *S. alba* (INP 300%) sedangkan pada Mg.2-2 tercatat spesies yang lebih beragam, antara lain spesies Bakau kurap (kerapatan 1300 tegakan/ha), Perepat (1200 tegakan/ha), Api- api putih 667 tegakan/ha) serta Tanjang lanang (*R. mucronata*, 633 tegakan/ha, diikuti oleh spesies Teruntum (*L. racemosa*), Bakau Minyak (*R. apiculata*) dan Kayu Wuta (*E. agallocha*).



Gambar 4.11 Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 1 Mg.2-2 pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Tegakan pancang di lokasi Mg.2-1 hanya terdiri dari satu spesies dominan, yaitu Perepat, dengan kerapatan total mencapai 1467 tegakan/ha. Kondisi ini berbeda dengan Mg.2-2 yang mencatat keberadaan tujuh spesies, jumlah yang konsisten dengan hasil pemantauan pada P.I.2024 maupun P.II.2024, dengan kerapatan total mencapai 16.533,33 tegakan/ha. Dibandingkan periode P.II.2023, nilai kerapatan di Mg.2-1 tetap stabil, sedangkan di Mg.2-2 menunjukkan adanya sedikit penurunan.

Pada kategori semaian, kekayaan spesies di Mg.2-1 relatif rendah dan tidak berubah dari periode sebelumnya, hanya terdiri atas dua spesies yang didominasi oleh Perepat dan Bakau Kurap, dengan kerapatan total sebesar 2.000 tegakan/ha. Kondisi berbeda terlihat di Mg.2-2, di mana kekayaan spesies semaian lebih tinggi, mencapai tujuh spesies, jumlah yang juga sebanding dengan periode P.I.2024 dan P.II.2024. Pada titik ini, spesies dominan adalah Bakau Kurap (*Rhizophora stylosa*, 3.733,33 tegakan/ha), Api-api Putih (*Avicennia marina*, 4133 tegakan/ha), serta Bakau Api (*Rhizophora apiculata*, 2.267 tegakan/ha). Secara keseluruhan, kerapatan semaian di kedua transek cenderung stabil bila dibandingkan dengan hasil pada P.II.2024.

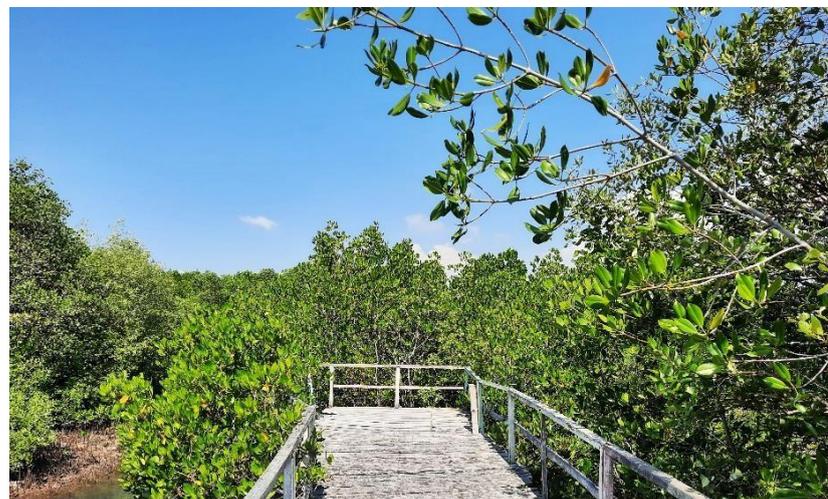
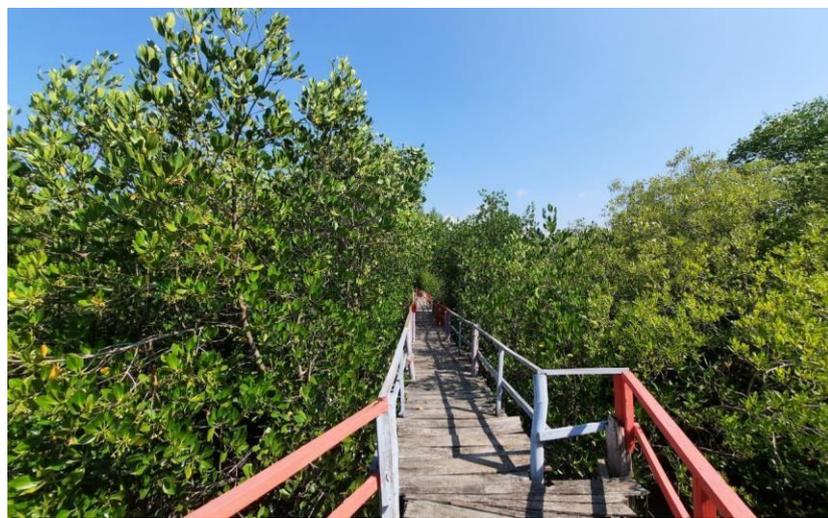
4.2.3 AREA SEPULU 2

Kerapatan total tegakan kategori pohon pada lokasi SPL.2 sebesar 3266,67 tegakan/ha untuk Mg.3-1, 4366,67 tegakan/ha untuk Mg.3-2 dan 4467 tegakan/ha untuk Mg.3-3. Nilai tersebut tercatat meningkat jika dibandingkan dengan P.II.2019-P.I.2024 (2566.67-4533 tegakan/ha); namun mengalami penurunan apabila dibandingkan dengan P.II.2024. Mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove; kerapatan tegakan pohon mangrove yang mencapai >1500 tegakan/hektar menunjukkan bahwa area mangrove di lokasi studi termasuk dalam kategori 'BAIK' atau 'SANGAT RAPAT'.

Kekayaan spesies yang tercatat pada Mg.3-1, Mg.3-2 dan Mg.3-3 untuk P.I.2025 tercatat serupa dengan P.I.2021-P.II.2024, yaitu sebanyak 5, 3, dan 8 spesies berturut-turut (untuk kategori pohon) atau tidak terjadi perubahan (peningkatan/penurunan) kekayaan spesies. Pada Mg.3-1 didominasi oleh tegakan pohon spesies Bakau Kurap (*Rhizophora stylosa*, 1100 tegakan/ha) dan Api-api Putih (*Avicennia marina*, 1100 tegakan/ha); merupakan spesies yang juga mendominasi di periode sebelumnya, namun dengan nilai kerapatan yang sedikit berkurang. Sementara spesies lain memiliki kerapatan <550 tegakan/ha; Bakau Api (*Rhizophora apiculata*), bakau Laki (*Rhizophora mucronata*) dan Gedangan (*Aegiceras corniculatum*).

Kerapatan total untuk kategori pancang di Mg.3-1 sebesar 19600 tegakan/ha yang didominasi oleh spesies Api-Api putih (*Avicennia marina*, 5600 tegakan/ha) dan Bakau kurap (*Rhizophora stylosa*, 3866.67 tegakan/ha). Nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan P.II.2024 dengan nilai kerapatan sebesar 20000 tegakan/ha dengan kekayaan spesies dengan jumlah yang sama (7 spesies).

Kondisi berbeda pada Mg.3-2 yang memiliki total tegakan kategori pancang sebesar 8533,33 tegakan/ha yang didominasi oleh spesies Perepat (*Sonneratia alba*, 2766.67 tegakan/ha), nilai kerapatan total tersebut menurun dibandingkan dengan P.II.2024 sebesar 8666,67 tegakan/ha meskipun dengan kekayaan spesies dengan jumlah yang sama. Pada Lokasi Mg.3-3, kategori pancang memiliki kerapatan total sebesar 10266.67 tegakan/ha yang didominasi oleh spesies Api-api Putih (2933 tegakan/ha) dan Bakau Kurap (1733,33 tegakan/ha); serupa jika dibandingkan P.II.2024 sebesar 10266.67 tegakan/ha. Nilai kerapatan tersebut merupakan kerapatan tegakan pancang tertinggi selama periode tahun 2017 hingga 2024 pada Mg.3-3.



Gambar 4.12 Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 2 Mg.3-1 pada semester pertama 2025 yang didominasi oleh Bakau minyak (*Rhizophora stylosa*) dan Api-api putih (*Avicennia marina*) (Survei primer, 2025)

Pada P.I.2025, kerapatan tegakan semai pada ketiga transek menjadi 23066,67 tegakan/ha, 12133,33 tegakan/ha dan 12933.33 tegakan/ha; relatif serupa dibandingkan dengan periode sebelumnya P.II.2024 sebesar 23466,67 tegakan/ha, 12133,33 tegakan/ha dan 12933.67 tegakan/ha untuk Mg.3-1, Mg.3-2 dan Mg.3-3 berturut-turut. Bakau kurap merupakan semaian spesies yang banyak dijumpai pada ketiga titik di transek di SPL.2.



Gambar 4.13 Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 2 Mg.3-2 pada semester pertama 2025 yang didominasi oleh Perepat (*Sonneratia alba*) dan Bakau minyak (*Rhizophora stylosa*) (Survei primer, 2025)

Selain spesies dominan yang sudah disebutkan sebelumnya, vegetasi mangrove di SPL.1 dan SPL.2 juga dilengkapi oleh keberadaan spesies lain seperti Kayu wuta (*Excoecaria agallocha*), Nyiri (*Xylocarpus moluccensis*), serta Tanjang putih (*Bruguiera cylindrica*). Ketiga spesies tersebut umumnya hadir dengan kerapatan rendah dan pola persebaran yang tidak merata, sehingga tidak membentuk tegakan

monospesies yang luas sebagaimana terlihat pada jenis-jenis dominan. Kondisi ini menunjukkan bahwa struktur komunitas mangrove di kedua lokasi cenderung beragam meskipun dengan tingkat kelimpahan yang berbeda-beda antarspesies.

Secara keseluruhan, hasil inventarisasi mencatat sebanyak 41 spesies mangrove pada tiga lokasi pengamatan. Sebagian besar spesies tersebut teridentifikasi melalui metode transek vegetasi, sedangkan sisanya dijumpai dengan teknik koleksi bebas. Dari jumlah tersebut, 17 spesies tergolong sebagai mangrove sejati (*true mangrove*) dan 24 spesies lainnya termasuk ke dalam kategori mangrove ikutan atau asosiasi (*associate mangrove*), sebagaimana tercantum pada Tabel 4.5. Dari kelompok mangrove sejati, lima spesies diketahui berperan sebagai komponen utama (*major components*) dalam membentuk struktur hutan mangrove, sementara sisanya merupakan komponen minor (*minor components*) yang mendukung keanekaragaman namun dengan kontribusi kelimpahan relatif lebih kecil.



Gambar 4.14 Tipikal kondisi vegetasi mangrove di Sepulu 2 Mg.3-3 pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Mangrove di kawasan Sepulu.2 memperlihatkan pola zonasi horizontal khas Indo-Pasifik. Pada zona terluar yang menghadap laut (*seaward*), vegetasi didominasi oleh perepat (*Sonneratia alba*), sehingga dikenal sebagai zona *Sonneratia*. Lebar zona ini bervariasi antara 30–100 meter, dipengaruhi oleh faktor pasang surut, jenis substrat, hingga kekuatan gelombang laut. Karakter perepat yang toleran terhadap salinitas tinggi menjadikannya spesies pionir yang mampu menstabilkan tepian pantai.

Di belakangnya terbentang zona mangrove tengah dengan struktur vegetasi lebih beragam, tersusun atas *Rhizophora*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Bruguiera*, dan *Avicennia*. Pada beberapa titik, *Rhizophora* (terutama *R. stylosa*) tampak mendominasi, sedangkan di titik lain dominasi bergeser pada *Ceriops* (*C. tagal*). Lebar zona ini berkisar antara 50–300 meter, mencerminkan dinamika lingkungan setempat. Tegakan *Rhizophora* dengan akar tunjangnya berperan penting menahan sedimen, sementara *Ceriops* dengan akar lutut menambah kompleksitas struktur habitat.

Selain spesies utama tersebut, keberadaan vegetasi lain seperti Nyiri (*Xylocarpus moluccensis*) turut memperkaya komposisi meskipun jumlahnya relatif sedikit. Kehadiran spesies minor ini menambah lapisan keragaman, baik dari segi struktur vegetasi maupun fungsi ekologis. Pola zonasi semacam ini memperlihatkan keteraturan komunitas mangrove di Sepulu.2, yang tidak hanya menunjukkan keseimbangan ekosistem, tetapi juga potensi besar dalam mendukung stabilitas pantai dan keanekaragaman hayati setempat.

Tabel 4.5 Komposisi dan Sebaran Spesies Mangrove di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	BP	Sebaran
Mangrove Sejati (True Mangrove)					
1	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Gedangan	Verbenaceae	S	3
2	<i>Aegiceras floridum</i>	Gedangan	Verbenaceae	S	3
3	<i>Avicennia alba</i>	Api-api	Avicenniaceae	P	1
4	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Avicenniaceae	P	123
5	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Tanjang putih	Rhizophoraceae	SP	13
6	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tanjang merah	Rhizophoraceae	P	13
7	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	Rhizophoraceae	SP	2
8	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Teruntun	Combretaceae	S	123
9	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau minyak	Rhizophoraceae	P	23
10	<i>Rhizophora mucronata</i>	Tanjang lanang	Rhizophoraceae	P	13
11	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau laki	Rhizophoraceae	P	123
12	<i>Sonneratia alba</i>	Perepat	Sonneratiaceae	P	23
13	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Nyiri	Meliaceae	P	13
Mangrove Asosiasi (Associate Mangrove)					
1	<i>Calotropis gigantea</i>	widuri	Asclepiadaceae	H	123
2	<i>Canavalia maritima</i>	kacang laut	Fabaceae	H	123

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	BP	Sebaran
3	<i>Casuarina equisetifolia</i>	cemara laut	Casuarinaceae	P	123
4	<i>Clerodendrum inerme</i>	keranji	Verbenaceae	S	23
5	<i>Derris trifoliata</i>	tuba, kambing	Fabaceae	H	123
6	<i>Dolichandrone spathacea</i>	kajeng kapal	Bignoniaceae	P	3
7	<i>Excoecaria agallocha</i>	kayu wuta	Euphorbiaceae	P	123
8	<i>Fimbristylis polytrichoides</i>	-	Cyperaceae	H	3
9	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	waru	Malvaceae	P	23
10	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	teracak kambing	Convolvulaceae	H	23
11	<i>Morinda citrifolia</i>	mengkudu	Rubiaceae	SP	123
12	<i>Oxystelma carnosum</i>	-	Asclepiadaceae	H	2
13	<i>Pandanus tectorius</i>	pandan laut	Pandanaceae	H	1
14	<i>Passiflora foetida</i>	rombusa	Passifloraceae	H	23
15	<i>Pemphis acidula</i>	setigi	Lythraceae	SP	123
16	<i>Pluchea indica</i>	beluntas	Asteraceae	S	123
17	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	alur	Aizoaceae	H	123
18	<i>Spinifex littoreus</i>	rumpun tikusan	Poaceae	H	23
19	<i>Stachytarpetta jamaicensis</i>	pecut kuda	Verbenaceae	H	123
20	<i>Suaeda maritima</i>	malur	Amaranthaceae	H	3
21	<i>Thespesia populnea</i>	waru laut	Malvaceae	P	3
22	<i>Vitex ovata</i>	legundi	Verbenaceae	S	23
23	<i>Salicornia indica</i>	-	Chenopodiaceae	H	3
24	<i>Wedelia trilobata</i>	seruni laut	Asteraceae	S	123

Keterangan

Sebaran 1. Area mangrove ORF Gresik; **2.** Area mangrove Sepulu.1; **3.** Area mangrove Sepulu 2

BP Bentuk Perumbuhan: **P.** pohon; **S.** semak; **H.** herba atau rerumputan



Gambar 4.15 Tipikal profil zonasi horizontal mangrove di Sepulu 2

Zona paling belakang yang berbatasan langsung dengan daratan dapat dikategorikan sebagai zona mangrove asosiasi. Pada zona ini, vegetasi didominasi oleh Kayu wuta (*Excoecaria agallocha*), disertai kehadiran beberapa spesies lain dari kelompok mangrove asosiasi yang tumbuh secara menyebar dengan kerapatan rendah. Ketebalan zona relatif tipis bila dibandingkan dengan zona tengah maupun zona *Sonneratia* di bagian depan, sehingga perannya lebih bersifat sebagai pelengkap. Meski kontribusinya terbatas, keberadaan vegetasi di zona asosiasi tetap penting karena berfungsi sebagai transisi alami antara ekosistem mangrove dengan vegetasi darat, sekaligus menambah variasi struktur dan komposisi ekosistem secara keseluruhan.

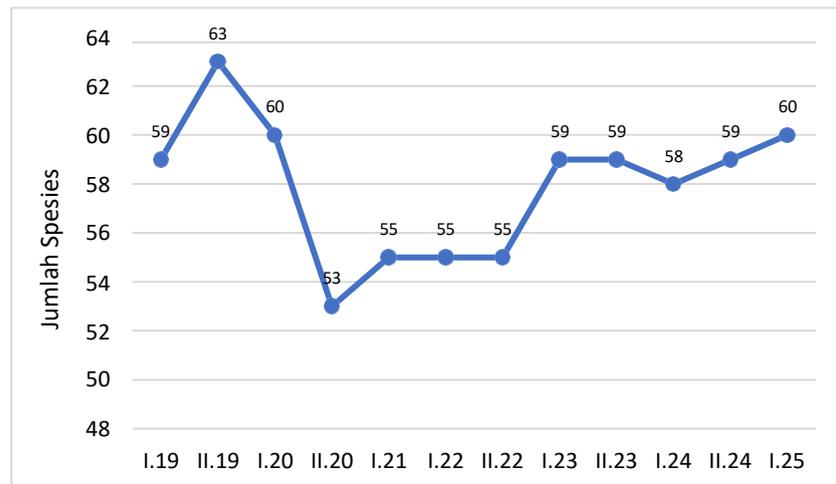
4.3 KOMUNITAS FAUNA DARAT

Studi keanekaragaman hayati fauna darat di lokasi studi dilakukan dengan objek komunitas burung (aviafauna) dan komunitas fauna bukan burung.

4.3.1 KOMUNITAS FAUNA BURUNG

A. KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN

Hasil pemantauan fauna burung pada P.I.2025 mencatat sebanyak 60 spesies, jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan P.II.2020-P.II.2024. Secara keseluruhan spesies fauna burung yang tercatat tetap pada semua lokasi pengamatan, kecuali pada lokasi SPL.2 yang mengalami peningkatan menjadi 51 spesies dibandingkan dengan P.II.2024 (50 spesies).



Gambar 4.16 Grafik ilustrasi perbandingan jumlah total spesies komunitas fauna burung di dua lokasi pengamatan antara tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua

Pada lokasi ORF terdata 192 individu burung dari 36 spesies, 31 genera dan 21 famili. Area SPL.1 terdata sebanyak 180 individu dari 33 spesies, 27 genera dan 18 famili, selanjutnya pada area SPL.2 terdata 326 individu dari 51 spesies, 41 genera dan 26 famili. Detail komposisi dan kelimpahan spesies burung pada setiap lokasi pada P.II.2024 ditampilkan dalam Tabel 4.6 sedangkan perbandingan komposisi spesies pada semua periode pada Tabel 4.7.

Kekayaan spesies total pada periode ini lebih tinggi dibandingkan dengan P.II.2024, yaitu 59 spesies. Secara lebih rinci, spesies burung di ORF pada P.II.2024 serupa dengan P.I.2024 dan P.II.2023, yakni 36 spesies. Pada lokasi SPL.1 tercatat 33 spesies, serupa dengan P.I.2024 dan lebih tinggi dibandingkan P.I.2023 serta P.II.2023 (31 spesies), sementara pada lokasi SPL.2 tercatat 51 spesies. Pada periode P.I.2025, di lokasi SPL.2 kembali tercatat keberadaan Sikatan belang (*Ficedula westermanni*) setelah terakhir kali dijumpai pada tahun 2017. Dalam rentang 2017–2024 spesies

ini tidak teridentifikasi, sehingga kemunculan kembali pada tahun 2025 menjadi catatan penting dalam dinamika komunitas burung di kawasan pesisir. Spesies ini bukan merupakan burung migran jarak jauh, melainkan termasuk burung penetap lokal yang memiliki mobilitas musiman dan dapat berpindah mengikuti ketersediaan sumber pakan serangga atau kondisi habitat. Oleh karena itu, perjumpaan kembali *F. westermanni* pada periode ini dapat diinterpretasikan sebagai indikasi membaiknya kondisi habitat di SPL.2 yang mendukung ketersediaan sumber daya, sekaligus menegaskan pentingnya kawasan ini dalam menjaga keberlanjutan komunitas avifauna lokal.

Kelimpahan individu fauna burung tercatat mengalami peningkatan di semua lokasi. Pada P.I.2025 kelimpahan fauna burung sebanyak 192, 180, dan 326 individu untuk lokasi ORF, SPL.1, dan SPL.2; sementara jumlah kelimpahan pada P.II.2024 sebanyak 189, 172, dan 322 individu berturut-turut.

Tabel 4.6 Komposisi dan Kelimpahan Spesies Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Ni			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
1	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk laut	Acanthizidae	4	2	4	-
2	<i>Haliastur indus</i>	Elang bondol	Accipitridae	0	2	2	1,2(II)
3	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat	Aegithinidae	0	0	2	-
4	<i>Alcedo coerulescens</i>	Raja-udang biru	Alcedinidae	1	2	2	E
5	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	Alcedinidae	1	0	0	E
6	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak sungai	Alcedinidae	4	5	5	-
7	<i>Todiramphus sanctus</i>	Cekakak australia	Alcedinidae	1	1	3	N>
8	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis rumah	Apodidae	3	0	9	-
9	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linchi	Apodidae	15	18	33	-
10	<i>Ardea alba</i>	Cangak besar	Ardeidae	0	1	4	1,N<>
11	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak merah	Ardeidae	0	1	1	N<
12	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah	Ardeidae	6	4	6	-
13	<i>Butorides striata</i>	Kokokan laut	Ardeidae	2	2	2	-
14	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	Ardeidae	17	17	23	-
15	<i>Egretta intermedia</i>	Kuntul perak	Ardeidae	0	0	3	N<>
16	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kowak-malam abu	Ardeidae	1	0	3	N<>
17	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep babi	Artamidae	5	0	4	-
18	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri	Campephagidae	5	4	6	-
19	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	Sepah kecil	Campephagidae	0	3	6	-
20	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak kota	Caprimulgidae	0	5	6	-
21	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Cerek tilil	Charadriidae	0	3	4	N<
22	<i>Charadrius javanicus</i>	Cerek Jawa	Charadriidae	0	4	5	1,E
23	<i>Orthotomus sutorius</i>	Cinenen pisang	Cisticolidae	4	4	5	-
24	<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak Jawa	Cisticolidae	1	0	0	E
25	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi	Cisticolidae	3	5	7	-
26	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak rawa	Cisticolidae	2	0	0	-
27	<i>Columba livia</i>	Merpati batu	Columbidae	4	0	0	D
28	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	Columbidae	10	10	15	-
29	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	Columbidae	4	5	6	-
30	<i>Treron vernans</i>	Punai gading	Columbidae	0	0	2	-

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	NI			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
31	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik kelabu	Cuculidae	1	0	2	-
32	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	Cuculidae	0	0	1	-
33	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	Dicaeidae	4	3	7	-
34	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol Jawa	Estrildidae	5	0	7	-
35	<i>Lonchura maja</i>	Bondol haji	Estrildidae	5	0	3	-
36	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	Estrildidae	20	12	14	-
37	<i>Hemiprocne longipennis</i>	Tepekong jambul	Hemiprocidae	0	0	1	-
38	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	Hirundinidae	9	13	13	-
39	<i>Chlidonias hybridus</i>	Dara-laut kumis	Laridae	3	0	7	1,N<>
40	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Dara-laut sayap-putih	Laridae	0	0	0	1,N<>
41	<i>Sterna albifrons</i>	Dara-laut kecil	Laridae	0	5	2	1,N<>
42	<i>Sterna bergii</i>	Dara-laut jambul	Laridae	0	4	4	1,N<>
43	<i>Sterna hirundo</i>	Dara-laut biasa	Laridae	3	7	10	1,N<>
44	<i>Merops leschenaulti</i>	Kirik-kirik senja	Meropidae	2	0	0	-
45	<i>Ficedula westermanni</i>	Sikatan belang	Muscicapidae	0	0	1	-
46	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti	Nectariniidae	5	5	4	-
47	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja Erasia	Passeridae	16	11	19	-
48	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Pecuk-padi hitam	Phalacrocoracidae	0	0	0	-
49	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi tilik	Picidae	2	0	4	-
50	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	Pycnonotidae	13	7	17	-
51	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk	Pycnonotidae	0	0	5	-
52	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo padi	Rallidae	3	0	0	-
53	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan belang	Rhipiduridae	3	2	4	1
54	<i>Actitis hypoleucos</i>	Trinil pantai	Scolopacidae	5	7	7	N<>
55	<i>Limosa lapponica</i>	Biru-laut ekor-blorok	Scolopacidae	0	0	0	N<>
56	<i>Numenius phaeopus</i>	Gajahan pengala	Scolopacidae	0	4	7	1,N<>
57	<i>Tringa totanus</i>	Trinil kaki merah	Scolopacidae	0	2	10	N<>
58	<i>Tringa nebularia</i>	Trinil kaki-hijau	Scolopacidae	0	0	2	N<>
59	<i>Turnix suscitator</i>	Gemak loreng	Turnicidae	0	0	5	-
60	<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata Jawa	Zosteropidae	0	0	2	1,3(EN)
Jumlah individu				192	180	326	
Jumlah spesies				36	33	51	

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	NI			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
	Jumlah genera			31	27	41	
	Jumlah famili			21	18	26	
	Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')			3,313	3,230	3,596	
	Nilai indeks dominansi Simpson (D)			0,051	0,049	0,037	
	Nilai indeks kemerataan Pielou (J)			0,905	0,924	0,915	

Keterangan

Lokasi SPL.1. Area mangrove Sepulu.1; SPL.2. Area mangrove Sepulu.2; ORF. Area mangrove ORF Gresik

Status perlindungan dalam **Peraturan Republik Indonesia** (PerMen LHK No. 106 Th. 2018)

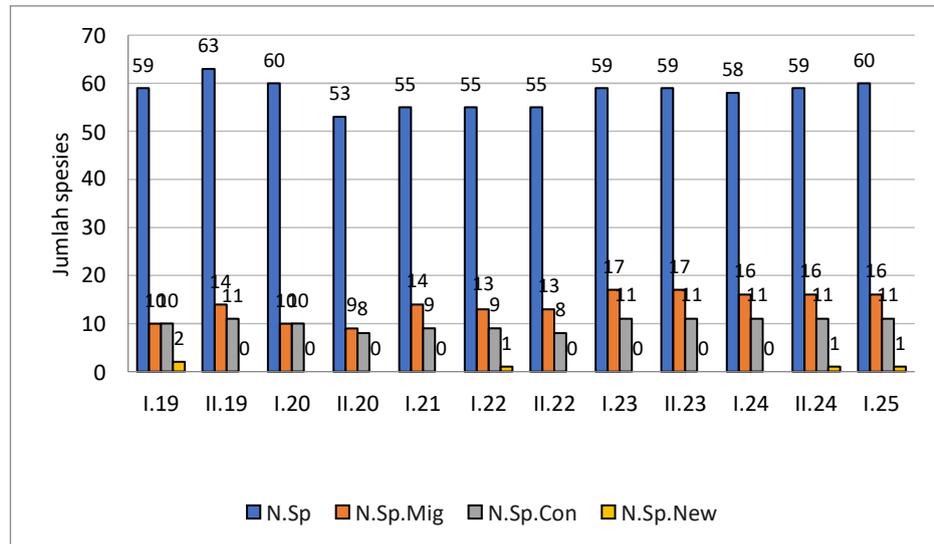
Status peraturan perdagangan internasional menurut **CITES** (*Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (I. Appendix I; II. Appendix II; III. Appendix III)

Status keterancaman global menurut **IUCN** (*International Union for Conservation of Nature*) (NT. *Near Threatened* / mendekati terancam punah)

E Fauna endemik Indonesia

D Fauna domestikasi

<N> Spesies burung migran (*migratory birds*)



Gambar 4.17 Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies burung teramati di lokasi studi antara tahun 2019 hingga tahun 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua. Keterangan: **N.Sp.** jumlah total spesies; **N.Sp.Mig.** jumlah spesies migran; **N.Sp.Con.** jumlah spesies dilindungi dan/atau terancam punah; **N.Sp.New.** jumlah spesies burung yang baru teramati pada periode pemantauan tertentu

Data hasil pemantauan menunjukkan bahwa kekayaan spesies burung di lokasi studi bersifat dinamis dan terus berubah dari tahun ke tahun. Pada periode 2018–2019, terdeteksi peningkatan jumlah spesies maupun kelimpahan individu, meskipun pada akhir 2020 terjadi penurunan. Tren tersebut kembali meningkat pada 2021 hingga 2024, yang kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keberhasilan upaya perlindungan habitat pesisir yang menjaga kelestarian ekosistem, serta keberadaan burung migran yang secara musiman singgah di lokasi penelitian.

Pada periode P.I.2025, masih tercatat 13 spesies burung migran dengan konsentrasi pengamatan terutama di SPL.1 dan SPL.2. Mayoritas spesies tersebut berasal dari famili Ardeidae (*Ardea spp.*, *Butorides sp.*, *Nycticorax sp.*), Laridae (*Sterna spp.*), serta Scolopacidae (*Tringa*, *Numenius*, dan kerabatnya). Burung-burung ini merupakan migran jarak jauh yang melakukan perjalanan tahunan dari kawasan berbiak di lintang utara, seperti Siberia, Mongolia, Alaska, dan Tiongkok bagian utara, menuju wilayah selatan seperti Australia, Indonesia, termasuk kawasan studi, berperan sebagai lokasi persinggahan (*stopover site*) yang penting untuk pemulihan energi sebelum melanjutkan migrasi.

Secara total, periode P.I.2025 berhasil mendokumentasikan 60 spesies burung. Dari jumlah tersebut, sekitar 31,66% (19 spesies) termasuk kategori burung air, sedangkan sisanya terdiri atas burung terrestrial, arboreal, dan aerial. Kelompok burung air terutama didominasi oleh famili Ardeidae, Charadriidae, Laridae, dan Scolopacidae, yang erat kaitannya dengan kondisi pesisir. Karakteristik habitat di lokasi studi berupa kombinasi ekosistem

mangrove, vegetasi pantai, serta zona intertidal dengan substrat lumpur, pasir, dan pecahan karang, menjadi faktor utama yang menyediakan sumber pakan melimpah serta tempat bertengger yang sesuai. Heterogenitas habitat juga memungkinkan pemanfaatan relung yang lebih beragam, sehingga memfasilitasi koeksistensi spesies dengan kebutuhan ekologis berbeda.

Jika dibandingkan antarperiode pemantauan dari 2018 hingga 2024, daftar spesies penyusun komunitas relatif konsisten, walaupun terjadi pergeseran spesies yang dominan pada setiap periode. Kondisi ini mencerminkan dinamika komunitas burung yang fluktuatif, namun stabil pada tingkat komposisi inti. Stabilitas tersebut sangat dipengaruhi oleh keberadaan habitat pesisir yang masih terjaga, serta posisi kawasan penelitian dalam jalur migrasi Asia Timur–Australasia. Oleh karena itu, kawasan studi dapat dipandang sebagai salah satu mata rantai penting dalam jejaring ekosistem internasional yang mendukung keberlanjutan siklus migrasi burung air global.

Selain itu, pengamatan di lokasi studi menekankan peran kawasan pesisir sebagai habitat multifungsi yang tidak hanya mendukung burung migran, tetapi juga spesies lokal dan endemik. Interaksi antarspesies, pemanfaatan relung ekologis yang berbeda, serta ketersediaan sumber pakan yang bervariasi menciptakan jaringan ekologis yang kompleks dan dinamis. Keberadaan burung air yang bergantung pada pasang surut, burung arboreal yang memanfaatkan kanopi mangrove, dan burung terrestrial yang memanfaatkan zona terbuka, menunjukkan bahwa mosaik habitat di SPL.1, SPL.2, dan ORF Gresik memiliki kapasitas ekologis yang tinggi. Kondisi ini sekaligus menegaskan pentingnya upaya pengelolaan berkelanjutan, pemantauan jangka panjang, dan perlindungan habitat untuk memastikan stabilitas komunitas avifauna, menjaga keanekaragaman spesies, serta mendukung fungsi ekologis kawasan secara menyeluruh.

Tabel 4.7 Frekuensi Perjumpaan Spesies Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2025

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Periode											
				I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
1	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk laut	Acanthizidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang-laut perut-putih	Accipitridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	<i>Haliastur indus</i>	Elang bondol	Accipitridae	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	<i>Acrocephalus stentoreus</i>	Kerakbasi ramai	Acrocephalidae	+	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0
5	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh kacat	Aegithinidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	<i>Alcedo coerulescens</i>	Raja-udang biru	Alcedinidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	<i>Todirhampus chloris</i>	Cekakak sungai	Alcedinidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	<i>Halcyon cyanoventrtris</i>	Cekakak Jawa	Alcedinidae	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+
9	<i>Todirhampus chloris</i>	Cekakak Australia	Alcedinidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	<i>Anas gibberifrons</i>	Itik benjut	Anatidae	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
11	<i>Dendrocygna javanica</i>	Belibis polos	Anatidae	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis rumah	Apodidae	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+
13	<i>Collocalia linchi</i>	Walet linci	Apodidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	<i>Collocalia maxima</i>	Walet sarang-hitam	Apodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	<i>Ardea alba</i>	Cangak besar	Ardeidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak abu	Ardeidae	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0
17	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak merah	Ardeidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekak sawah	Ardeidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul kerbau	Ardeidae	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0
20	<i>Butorides striata</i>	Kokokan laut	Ardeidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	Ardeidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	<i>Egretta intermedia</i>	Kuntul perak	Ardeidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	<i>Egretta sacra</i>	Kuntul karang	Ardeidae	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	<i>Ixobrychus flavicollis</i>	Bambangan hitam	Ardeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	<i>Ixobrychus sinensis</i>	Bambangan kuning	Ardeidae	+	+	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0
26	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	Bambangan merah	Ardeidae	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
27	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kowak-malam abu	Ardeidae	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep babi	Artamidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Periode											
				I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
29	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan kemiri	Campephagidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	<i>Lalage sueurii</i>	Kapasan sayap-putih	Campephagidae	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	Sepah kecil	Campephagidae	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+
32	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak kota	Caprimulgidae	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Cerek tilil	Charadriidae	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
34	<i>Charadrius javanicus</i>	Cerek Jawa	Charadriidae	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+
35	<i>Charadrius leschenaultii</i>	Cerek pasir besar	Charadriidae	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	<i>Charadrius mongolus</i>	Cerek-pasir Mongolia	Charadriidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	<i>Pluvialis fulva</i>	Cerek kernyut	Charadriidae	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
38	<i>Pluvialis squatarola</i>	Cerek besar	Charadriidae	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	<i>Orthotomus sutorius</i>	Cinenen pisang	Cisticolidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak rawa	Cisticolidae	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+
41	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi	Cisticolidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	<i>Columba livia</i>	Merpati batu	Columbidae	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+
43	<i>Geopelia striata</i>	Perkukut Jawa	Columbidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk Jawa	Columbidae	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
45	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	Columbidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	<i>Treron vernans</i>	Punai gading	Columbidae	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+
47	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Gagak kampung	Corvidae	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik kelabu	Cuculidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	Cuculidae	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+
50	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	Dicaeidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
51	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol Jawa	Estrildidae	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+
52	<i>Lonchura maja</i>	Bondol haji	Estrildidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
53	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	Estrildidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
54	<i>Fregata ariel</i>	Cikalang kecil	Fregatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	<i>Hemiprocne longipennis</i>	Tepekong jambul	Hemiprocnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+
56	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang api	Hirundinidae	0	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0
57	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang batu	Hirundinidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
58	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu	Laniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Periode											
				I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
59	<i>Chlidonias hybridus</i>	Dara-laut kumis	Laridae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
60	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Dara-laut sayap-putih	Laridae	+	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+
61	<i>Sterna albifrons</i>	Dara-laut kecil	Laridae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
62	<i>Sterna bergii</i>	Dara-laut jambul	Laridae	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
63	<i>Sterna hirundo</i>	Dara-laut biasa	Laridae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
64	<i>Merops leschenaulti</i>	Kirik-kirik senja	Meropidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
65	<i>Merops philippinus</i>	Kirik-kirik laut	Meropidae	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	<i>Ficedula westermanni</i>	Sikatan belang	Muscicapidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
67	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung-madu sriganti	Nectariniidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
68	<i>Pachycephala grisola</i>	Kancilan bakau	Pachycephalidae	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	<i>Passer montanus</i>	Burung-gereja Erasia	Passeridae	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
70	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Pecuk-padi kecil	Phalacrocoracidae	+	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+
71	<i>Dendrocopos analis</i>	Caladi ulam	Picidae	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0
72	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi tilik	Picidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
73	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak kutilang	Pycnonotidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
74	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk	Pycnonotidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
75	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo padi	Rallidae	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+
76	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan belang	Rhipiduridae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
77	<i>Actitis hypoleucos</i>	Trinil pantai	Scolopacidae	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+
78	<i>Calidris ferruginea</i>	Kedidi golgol	Scolopacidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	<i>Calidris subminuta</i>	Kedidi jari-panjang	Scolopacidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	<i>Heteroscelus brevipes</i> <i>Numenius</i>	Trinil ekor-kelabu	Scolopacidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	<i>madagascariensis</i>	Gajahan timur	Scolopacidae	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+
82	<i>Numenius minutus</i>	Gajahan kecil	Scolopacidae	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	<i>Numenius phaeopus</i>	Gajahan pengala	Scolopacidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
84	<i>Tringa cinereus</i>	Trinil bedaran	Scolopacidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	<i>Tringa glareola</i>	Trinil semak	Scolopacidae	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
86	<i>Tringa stagnatilis</i>	Trinil rawa	Scolopacidae	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
87	<i>Tringa stagnatilis</i>	Trinil rawa	Scolopacidae	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Periode											
				I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
88	<i>Tringa totanus</i>	Trinil kaki-merah	Scolopacidae	0	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
89	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak kerbau	Sturnidae	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0
90	<i>Aplonis minor</i>	Perling kecil	Sturnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	<i>Tyto alba</i>	Serak Jawa	Strigidae	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0
92	<i>Turnix suscitator</i>	Gemak loreng	Turnicidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
93	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata biasa	Zosteropidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata Jawa	Zosteropidae	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+
Jumlah spesies				59	63	60	53	55	55	55	59	59	58	59	60
Jumlah spesies yang baru teramati				2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1

Keterangan:

Periode I.19. periode semester pertama (Juli) 2019; **II.19.** periode semester kedua (November) 2019; **I.20.** periode semester pertama (Agustus) 2020; **II.20.** periode semester kedua (Desember) 2020, **I.21** periode semester pertama (Juni) 2021; **I.22** periode semester pertama (Juni) 2022; **I.23** periode semester pertama (Juni) 2023; **II.23** periode semester kedua (Juli) 2023; **I.24** periode semester pertama (Juli) 2024; **II.24** periode semester kedua (Desember) 2024; **I.25** periode semester pertama (Juli) 2025

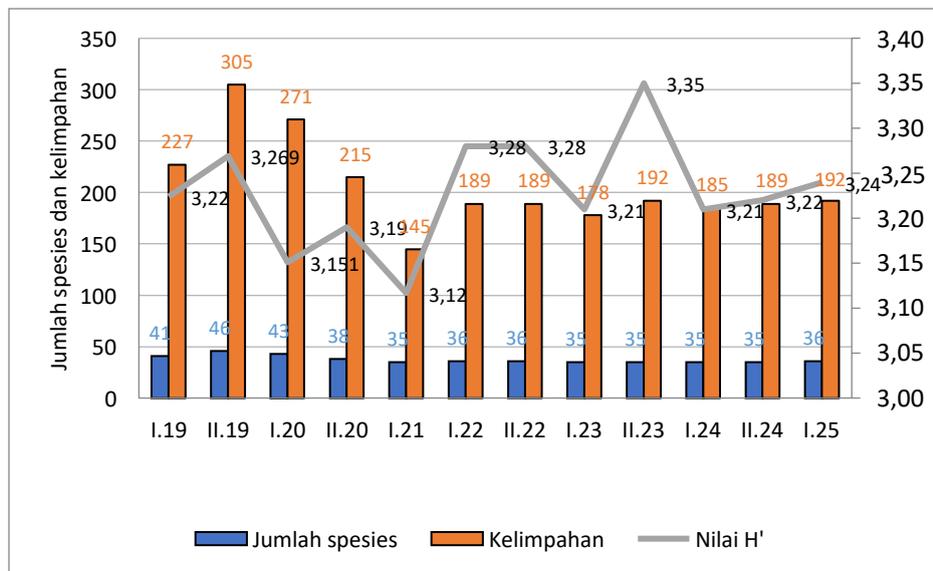
Tabel 4.8 Dinamika Kondisi Komunitas Burung (Avifauna) di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2025

Lokasi	Variabel	Periode											
		I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
ORF Gresik	Jumlah spesies	42	45	37	39	41	44	44	47	47	47	47	47
	Kelimpahan	189	205	186	208	157	200	200	221	265	230	239	221
	Nilai H'	3,12	3,24	3,10	3,08	3,06	3,23	3,23	3,27	3,45	3,31	3,32	3,31
Sepulu.1	Jumlah spesies	20	23	26	29	25	28	27	31	31	32	32	31
	Kelimpahan	92	109	129	122	117	126	134	124	150	125	139	124
	Nilai H'	2,29	2,54	2,62	2,82	2,70	2,84	2,79	2,85	3,08	2,94	2,95	3,23
Sepulu.2	Jumlah spesies	30	32	28	34	37	53	53	54	54	54	55	55
	Kelimpahan	152	192	142	184	238	342	342	327	327	344	349	327
	Nilai H'	2,69	2,97	2,72	2,96	2,93	3,45	3,45	3,4	3,74	3,44	3,47	3,59

Keterangan:

Periode I.19. periode semester pertama (Juli) 2019; **II.19.** periode semester kedua (November) 2019; **I.20.** periode semester pertama (Agustus) 2020; **II.20.** periode semester kedua (Desember) 2020, **I.21** periode semester pertama (Juni) 2021; **I.22** periode semester pertama (Juni) 2022; **I.23** periode semester pertama (Juni) 2023; **II.23** periode semester kedua (Desember) 2023; **I.24** periode semester pertama (Juli) 2024; **II.24** periode semester kedua (Desember) 2024; I.25 periode semester pertama (Juli) 2025

Spesies yang umum dijumpai pada ketiga lokasi pemantauan untuk P.I.2025 adalah spesies Walet Linchi (*Collocalia linchi*) dan Kuntul Kecil (*Egretta garzetta*). Pada lokasi ORF didominasi oleh spesies burung Bondol Peking (*Lonchura punctulata*, 10.58%) dan Burung Gereja Erasia (*Passer montanus*, 10.05%). Pada lokasi SPL.1 di dominasi oleh Kuntul Kecil (*Egretta garzetta*) yang memiliki kelimpahan relatif sebesar 8.72%, diikuti oleh spesies burung Burung Gereja Erasia (*Passer montanus*, 8.13%). Lokasi SPL.2 didominasi oleh spesies burung Walet Linchi dengan 9.31% dan Kuntul Kecil dengan 8.48%. Sementara untuk Lokasi BAC didominasi Walet Linchi dengan 8.79% dan Layang-layang batu (*Hirundo tahitica*, 6.51%).

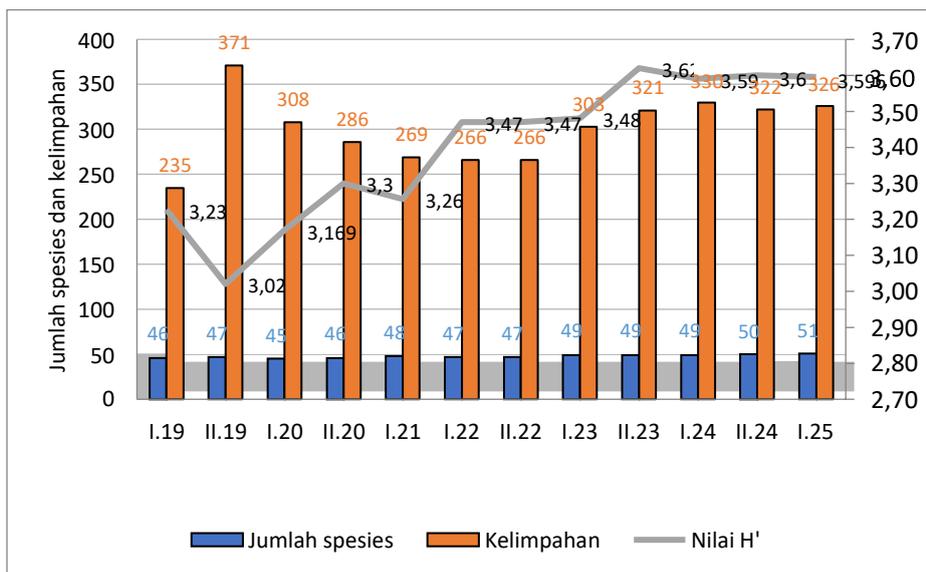
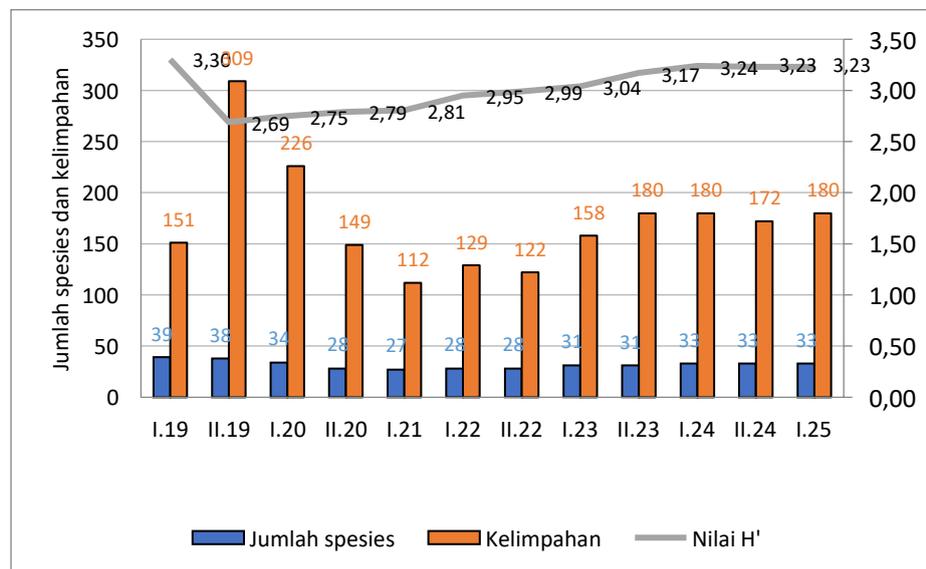


Gambar 4.18 Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas burung di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025 di ORF Gresik. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua.

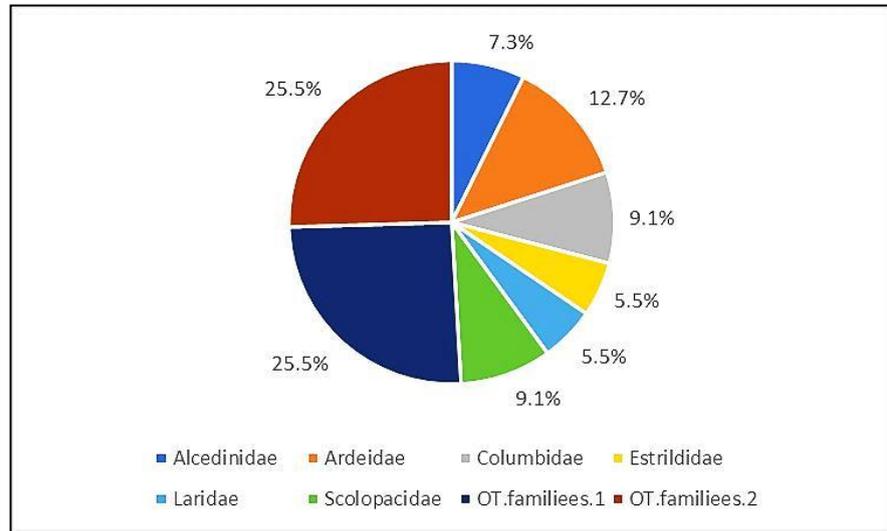
Distribusi fauna burung di lokasi studi menunjukkan dominasi famili yang hanya diwakili oleh satu spesies, dengan proporsi mencapai 25,5% dari total komunitas. Famili Ardeidae tercatat memiliki representasi spesies terbanyak, yaitu tujuh spesies (12,7%), diikuti oleh Columbidae dan Scolopacidae yang masing-masing terdiri atas lima spesies (9,1%). Selanjutnya, famili Alcedinidae menyumbang empat spesies, sedangkan Cisticolidae dan Laridae masing-masing tiga spesies (5,5%). Pola komposisi famili dengan spesies terbanyak ini mengalami pergeseran dibandingkan dengan hasil pemantauan pada P.I.2022, yang menunjukkan adanya dinamika komunitas dari waktu ke waktu (Gambar 4.20).

Jika ditinjau berdasarkan tingkat ordo, Passeriformes tetap menjadi kelompok dengan jumlah spesies tertinggi, mencapai 18 spesies atau 32,7% dari keseluruhan komunitas, konsisten dengan

hasil pengamatan pada periode-periode sebelumnya. Ordo Coraciiformes menempati posisi kedua dengan 12 spesies (21,8%), disusul oleh Charadriiformes sebanyak 9 spesies (16,4%) dan Columbiformes dengan lima spesies (9,1%). Adapun ordo Apodiformes, Cuculiformes, dan Piciformes masing-masing tercatat dua spesies (3,6%). Sementara itu, ordo Caprimulgiformes, Falconiformes, Gruiformes, Trogoniformes, dan Strigiformes hanya diwakili oleh satu spesies (1,8%).



Gambar 4.19 Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas burung di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025 di Sepulu 1 (gambar atas) dan Sepulu 2 (gambar bawah). Periode: I. semester pertama; II. semester kedua.



Gambar 4.20 Grafik proporsi jumlah spesies burung berdasarkan famili (gambar atas) di lokasi studi pada semester pertama 2025. Keterangan: OT.families 1. famili yang diwakili oleh satu spesies, OT.families2. famili yang diwakili oleh 2 spesies.



Butorides striata – Ardeidae



Todiramphus chloris – Alcedinidae



Geopelia striata – Columbidae



Hirudo tahiticia – Hirudinidae

Gambar 4.21 Beberapa spesies burung yang dapat dijumpai di lokasi studi pada semester pertama 2025

B. TINGKAT KEANEKARAGAMAN

Pada P.I.2025 tercatat adanya penurunan nilai keanekaragaman spesies fauna burung pada lokasi SPL. 2 (3.6 pada P.II.2024 menjadi 3.59), sementara pada lokasi ORF terjadi peningkatan menjadi 3.24; setelah sebelumnya pada P.II.2024 nilai H' sebesar 3.22. Tidak terjadi perubahan nilai keanekaragaman pada lokasi SPL.1. Nilai dari ketiga lokasi tersebut menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman fauna burung pada seluruh lokasi tergolong dalam kategori "TINGGI".

Keanekaragaman suatu komunitas juga dapat dilihat menggunakan pendekatan indeks pemerataan spesies Pielou (J) dan indeks dominansi Simpson (D). Nilai D untuk lokasi ORF, SPL.1, SPL.2 dan BAC sebesar 0.051, 0.049, dan 0.037 atau menunjukkan nilai yang mendekati angka 0 (nol), hal ini menunjukkan bahwa spesies fauna burung tersebar merata atau tidak dijumpai spesies yang terlampaui mendominasi pada ketiga lokasi pemantauan.

Nilai D berbanding terbalik dengan nilai J. Nilai J berkisar antara 0.00-1.00; semakin tinggi nilai J (mendekati 1.00) berarti tingkat pemerataan spesies dalam komunitas adalah semakin tinggi (tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi); sebaliknya, bila nilai J mendekati 0.00 berarti terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi. Pada P.I.2025 tercatat nilai sebesar 0.905, 0.924, dan 0.915 pada lokasi ORF, SPL.1, dan SPL.2 secara berturut-turut. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun masih terdapat spesies yang mendominasi (kelimpahan relatif >5%) di setiap lokasi, namun secara umum dapat diasumsikan bahwa dominansi tersebut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap komunitas burung.

C. STATUS PERLINDUNGAN

Hasil pengamatan di lokasi penelitian mengidentifikasi tujuh spesies burung yang berstatus dilindungi secara nasional berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (PerMen LHK) Nomor 106 Tahun 2018. Jenis-jenis tersebut mencakup Elang bondol (*Haliastur indus*), Cagak besar (*Ardea alba*), tiga spesies dara-laut dari famili Lariidae, Kipasan belang (*Rhipidura javanica*), serta Gajahan pengala. Peraturan ini sekaligus menjadi penyempurnaan dari regulasi sebelumnya, yakni PerMen LHK No. 20 Tahun 2018 dan PP No. 7 Tahun 1999, dengan adanya pembaruan daftar fauna yang memperoleh status perlindungan maupun yang dikeluarkan dari daftar.

Salah satu contoh pergeseran status perlindungan terlihat pada spesies Cerek Jawa (*Charadrius javanicus*), yang semula tidak tercantum dalam PP No. 7 Tahun 1999, namun kemudian masuk sebagai satwa dilindungi melalui PerMen LHK No. 106 Tahun 2018. Sebaliknya, beberapa spesies dari famili Alcedinidae, Ardeidae, dan Nectariniidae yang sebelumnya masuk daftar dilindungi justru dihapus pada regulasi terbaru. Perubahan tersebut berimplikasi pada hasil pemantauan, di mana jumlah spesies burung dilindungi

yang tercatat pada periode P.I.2025 lebih sedikit dibandingkan dengan catatan sebelum tahun 2018.

Selain itu, ditemukan pula empat spesies burung endemik Indonesia, yakni Raja-udang biru (*Alcedo coerulescens*), Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris*), dan Perenjak Jawa (*Prinia familiaris*), bersama dengan Cerek Jawa yang juga memiliki status endemik sekaligus dilindungi. Keberadaan spesies dilindungi, endemik, dan migran yang rutin melintas setiap tahun menegaskan pentingnya kawasan pesisir ORF Gresik dan Sepulu sebagai habitat bernilai ekologis tinggi, sekaligus penopang konservasi keanekaragaman avifauna baik di tingkat lokal maupun regional.

4.3.2 KOMUNITAS FAUNA BUKAN BURUNG

A. KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN

Jumlah spesies fauna bukan burung yang tercatat pada periode P.I.2025 sebesar 69 spesies. Angka ini lebih tinggi dibandingkan hasil pencatatan tahun 2022 (65 spesies), serta sama dengan jumlah spesies yang dilaporkan pada tahun 2023 dan 2024. Beberapa kelompok fauna yang ditemukan di lokasi ORF, SPL.1, SPL.2, dan BAC antara lain belalang dari famili Acrididae, lebah dari famili Apidae, Semut merah (*Oecophylla smaragdina*), capung dari famili Libellulidae, berbagai spesies kupu-kupu (famili Lycaenidae, Lycosidae, Nephilidae, Nymphalidae, dan Pieridae), Kumbang mangrove, serta Biawak. Kekayaan spesies di masing-masing lokasi tercatat sebanyak 48 spesies di ORF, 32 spesies di SPL.1, dan 55 spesies di SPL.2. Kekayaan spesies di empat lokasi relatif stabil dibandingkan periode sebelumnya (Tabel 4.9 dan 4.10).

Peningkatan kekayaan spesies diikuti pula dengan bertambahnya jumlah individu pada periode pemantauan P.I.2025. Tercatat masing-masing 244 individu di ORF, 152 individu di SPL.1, dan 353 individu di SPL.2. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan data pada P.II.2024, yakni 239, 139, dan 349 individu secara berurutan (Gambar 4.24–4.25). Variasi musim yang terjadi pada periode pemantauan ini diduga menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi dinamika komunitas fauna non-aves. Kondisi iklim yang tidak menentu memberikan dampak terhadap tingkat kelimpahan maupun komposisi spesies. Meski demikian, pengaruh musim tidak dirasakan secara seragam oleh semua kelompok fauna, karena terdapat taksa tertentu yang relatif stabil baik pada musim penghujan maupun kemarau. Perbedaan tingkat sensitivitas ini mengindikasikan adanya variasi dalam strategi adaptasi, di mana sebagian kelompok menunjukkan toleransi lebih tinggi terhadap fluktuasi lingkungan, sementara kelompok lain lebih mudah terdampak. Keberagaman strategi adaptif tersebut sekaligus memperkuat peran penting variasi fungsional dalam menjaga keseimbangan komunitas ekosistem.

Tabel 4.9 Komposisi dan Kelimpahan Spesies Fauna Bukan Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Ni			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
1	<i>Achatina fulica</i>	Siput darat	Achatinidae	0	3	3	-
2	<i>Oxya japonica</i>	Belalang rumput	Acrididae	4	4	7	-
3	<i>Phlaeoba</i> spp	Belalang coklat	Acrididae	7	9	22	-
4	<i>Stenocatantops</i> sp	Belalang coklat	Acrididae	3	0	5	-
5	<i>Trilophidia</i> sp	Belalang batu	Acrididae	0	4	7	-
6	<i>Valanga nigricornis</i>	Belalang kayu	Acrididae	4	0	0	-
7	<i>Calotes versicolor</i>	Bunglon kebun	Agamidae	4	0	0	-
8	<i>Apis cerana</i>	Lebah	Apidae	10	0	0	-
9	<i>Xylocopa confusa</i>	Lebah kayu	Apidae	5	4	3	-
10	<i>Xylocopa latipes</i>	Tawon kayu	Apidae	5	2	3	-
11	<i>Argiope aemula</i>	Laba-laba	Araneidae	2	0	0	-
12	<i>Argiope appensa</i>	Laba-laba	Araneidae	2	0	2	-
13	<i>Argiope versicolor</i>	Laba-laba	Araneidae	0	0	1	-
14	<i>Promachus</i> sp	Lalat perompak	Asilidae	0	3	8	-
15	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet ekor-panjang	Cercopithecidae	0	0	15	2(II),3(EN)
16	<i>Ischnura senegalensis</i>	Capung-jarum sawah	Coenagrionidae	5	0	0	-
17	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	Capung-jarum kepala kecil	Coenagrionidae	2	0	0	-
18	<i>Cerberus rynchops</i>	Ular tambak	Colubridae	1	0	2	-
19	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan	Dicroglossidae	0	0	2	-
20	<i>Oecophylla smaragdina</i>	Semut merah	Formicidae	50	30	50	-
21	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cecak rumah	Gekkonidae	0	0	1	-
22	<i>Herpestes javanicus</i>	Garangan Jawa	Herpestidae	0	0	1	-
23	<i>Borbo cinnara</i>	Kupu-kupu	Hesperiidae	2	0	4	-
24	<i>Pelopidas conjunctus</i>	Kupu-kupu	Hesperiidae	2	0	0	-
25	<i>Pelopidas mathias</i>	Kupu-kupu	Hesperiidae	1	1	0	-
26	<i>Taractrocera nigrolimbata</i>	Kupu-kupu	Hesperiidae	3	1	5	-
27	<i>Brachythemis contaminata</i>	Capung sayap orange	Libellulidae	5	0	0	-
28	<i>Crocothemis servilia</i>	Capung-tengger garis-hitam	Libellulidae	5	4	9	-
29	<i>Diplacodes trivialis</i>	Capung-tengger hijau	Libellulidae	6	4	9	-
30	<i>Macrodiplax cora</i>	Capung-jemur pesisir	Libellulidae	0	3	5	-
31	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung-sambar hijau	Libellulidae	7	6	9	-
32	<i>Pantala flavescens</i>	Capung kembara	Libellulidae	1	2	5	-
33	<i>Urothemis signata</i>		Libellulidae	0	2	0	-
34	<i>Freyeria putli</i>	Kupu-kupu	Lycaenidae	0	0	3	-
35	<i>Zizina otis</i>	Kupu-kupu	Lycaenidae	8	13	17	-
36	<i>Zizula hylax</i>	Kupu-kupu	Lycaenidae	6	0	7	-
37	<i>Lycosa</i> sp	Laba-laba serigala	Lycosidae	1	2	1	-
38	<i>Musca domestica</i>	Lalat rumah	Muscidae	1	0	0	-
39	<i>Nephila antipodiana</i>	Laba-laba jaring emas	Nephilidae	8	2	2	-
40	<i>Acraea terpsicore</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	5	3	5	-
41	<i>Danaus affinis</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	5	4	4	-
42	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	5	3	4	-
43	<i>Hypolimnas bolina</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	4	0	3	-
44	<i>Hypolimnas misippus</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	0	4	3	-
45	<i>Ideopsis juvena</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	0	0	2	-
46	<i>Junonia almana</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	3	0	3	-
47	<i>Junonia atlites</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	3	0	4	-
48	<i>Junonia orithya</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	3	0	2	-
49	<i>Neptis hylax</i>	Kupu-kupu	Nymphalidae	4	0	5	-
50	<i>Graphium agamemnon</i>	Kupu-kupu	Papilionidae	0	0	1	-
51	<i>Graphium doson</i>	Kupu-kupu	Papilionidae	1	0	0	-

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	Ni			Status
				ORF	SPL.1	SPL.2	
52	<i>Papilio demoleus</i>	Kupu-kupu	Papilionidae	0	0	2	-
53	<i>Papilio polytes</i>	Kupu-kupu	Papilionidae	2	0	2	-
54	<i>Mictis longicornis</i>	Kepik sangit	Pentatomidae	6	0	11	-
55	<i>Appias olferna</i>	Kupu-kupu	Pieridae	0	2	4	-
56	<i>Catopsilia pomona</i>	Kupu-kupu	Pieridae	2	3	4	-
57	<i>Delias hyparete</i>	Kupu-kupu	Pieridae	0	0	2	-
58	<i>Eurema blanda</i>	Kupu-kupu	Pieridae	7	5	10	-
59	<i>Eurema hecabe</i>	Kupu-kupu	Pieridae	7	1	5	-
60	<i>Leptosia nina</i>	Kupu-kupu	Pieridae	7	0	6	-
61	<i>Atractomorpha crenulata</i>	Belalang pucung	Pyrgomorphidae	4	6	6	-
62	<i>Emoia atrocostata</i>	Kadal bakau	Scincidae	0	0	0	-
63	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal matahari	Scincidae	2	0	3	-
64	<i>Calliphara nobilis</i>	Kumbang mangrove	Scutelleridae	8	10	10	-
65	<i>Heteropoda venatoria</i>	Laba-laba pemburu	Sparassidae	0	0	3	-
66	<i>Olios</i> sp	Laba-laba pemburu	Sparassidae	1	0	0	-
67	<i>Varanus salvator</i>	Biawak	Varanidae	2	1	1	2(II)
68	<i>Delta pyriforme</i>	Tabuhan	Vespidae	3	5	5	-
69	<i>Vespa affinis</i>	Tabuhan	Vespidae	0	6	35	-
Jumlah individu				244	152	353	
Jumlah spesies				48	32	55	
Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')				3,453	2,998	3,523	
Nilai indeks dominansi Simpson (D)				0,059	0,069	0,048	
Nilai indeks pemerataan Pielou (J)				0,887	0,865	0,879	

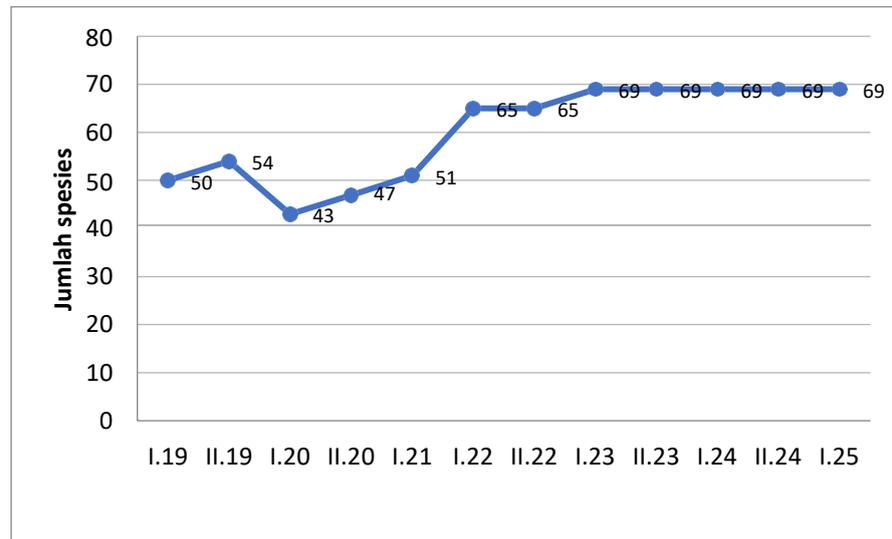
Keterangan

Lokasi SPL.1. Area mangrove Sepulu.1; SPL.2. Area mangrove Sepulu.2; ORF. Area mangrove ORF Gresik
Status perlindungan dalam **Peraturan Republik Indonesia** (PerMen LHK No. 106 Th. 2018)

Status peraturan perdagangan internasional menurut **CITES** (*Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (I. Appendix I; II. Appendix II; III. Appendix III)

Status keterancam global menurut **IUCN** (*International Union for Conservation of Nature*) (NT. Near Threatened / mendekati terancam punah)

Selama periode musim penghujan, pertumbuhan vegetasi semak serta herba semusim (annual) berlangsung lebih optimal, sehingga menyediakan sumber pakan yang melimpah bagi berbagai serangga dan larvanya, termasuk dari kelompok Lepidoptera dan Orthoptera. Kondisi lingkungan yang lembap turut menunjang aktivitas fauna non-aves, baik dalam mencari makanan, membangun sarang, maupun menjalankan proses reproduksi. Faktor-faktor tersebut berkontribusi pada kestabilan komunitas fauna non-aves di musim hujan, berbeda dengan musim kemarau yang ditandai oleh tekanan lingkungan lebih tinggi. Stabilitas ini juga diperkuat oleh meningkatnya ketersediaan mikrohabitat yang sesuai bagi berbagai kelompok fauna kecil. Selain itu, tingginya produktivitas primer pada musim hujan menciptakan rantai pakan yang lebih terjamin, sehingga mendukung keberlangsungan komunitas secara menyeluruh. Dengan demikian, musim penghujan dapat dipandang sebagai fase penting yang memberikan peluang lebih besar bagi regenerasi dan pertumbuhan populasi fauna non-aves.



Gambar 4.22 Grafik ilustrasi perbandingan jumlah total spesies komunitas fauna bukan burung di tiga lokasi pengamatan antara tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua

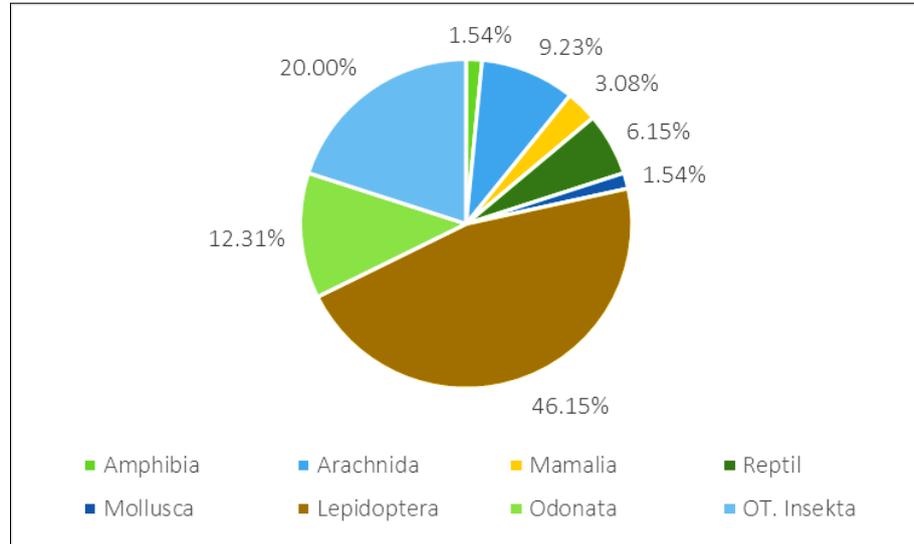
Pada periode P.I.2025, kelas serangga (Insecta) kembali menjadi kelompok fauna dengan keragaman tertinggi, tercatat sebanyak 49 spesies atau sekitar 75,38% dari total temuan. Kelompok ini terdiri atas 8 spesies dari ordo Odonata (capung), 5 spesies Orthoptera, 30 spesies Lepidoptera (kupu-kupu dan ngengat), 6 spesies Hymenoptera, serta masing-masing 1 spesies Hemiptera dan Diptera. Selain serangga, komunitas fauna non-aves juga dilengkapi oleh 1 spesies amphibia, 6 spesies Arachnida (laba-laba), 2 spesies mamalia, 6 spesies dari kelompok Squamata (reptil), serta 1 spesies Mollusca dari ordo Stylommatophora (Gambar 4.25). Dominasi kelompok serangga ini mengindikasikan bahwa ekosistem penelitian masih menyediakan sumber daya yang mendukung kelimpahan pakan dan habitat mikro bagi berbagai serangga. Keberadaan taksa lain, meskipun jumlah spesiesnya relatif lebih sedikit, tetap berperan penting dalam menjaga keseimbangan rantai ekologi di kawasan tersebut.

Tabel 4.10 Dinamika Kondisi Komunitas Fauna Bukan Burung di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019-2025

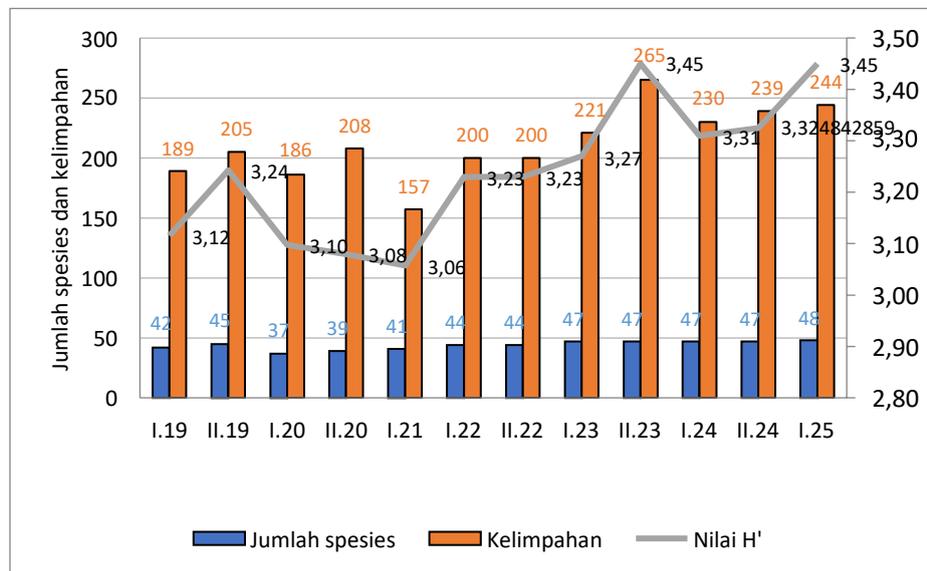
Lokasi	Variabel	Periode											
		I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
ORF Gresik	Jumlah spesies	42	45	37	39	41	44	44	47	47	47	47	48
	Kelimpahan	189	205	186	208	157	200	200	221	265	230	239	244
	Nilai H'	3,12	3,24	3,10	3,08	3,06	3,23	3,23	3,27	3,45	3,31	3,32	3,45
Sepulu.1	Jumlah spesies	20	23	26	29	25	28	27	31	31	32	32	32
	Kelimpahan	92	109	129	122	117	126	134	124	150	125	139	152
	Nilai H'	2,29	2,54	2,62	2,82	2,70	2,84	2,79	2,85	3,08	2,94	2,95	2,99
Sepulu.2	Jumlah spesies	30	32	28	34	37	53	53	54	54	54	54	55
	Kelimpahan	152	192	142	184	238	342	342	327	327	344	349	353
	Nilai H'	2,69	2,97	2,72	2,96	2,93	3,45	3,45	3,4	3,74	3,44	3,47	3,52

Keterangan:

Periode I.19. periode semester pertama (Juli) 2019; **II.19.** periode semester kedua (November) 2019; **I.20.** periode semester pertama (Agustus) 2020; **II.20.** periode semester kedua (Desember) 2020; **I.21** periode semester pertama (Juni) 2021; **I.22** periode semester pertama (Juni) 2022; **I.23** periode semester pertama (Juni) 2023. **II.23** periode semester kedua (Desember) 2023; **I.24** periode semester pertama (Juli) 2024; **II.24** periode semester kedua (Desember) 2024; **I.25** periode semester pertama (Juli) 2025



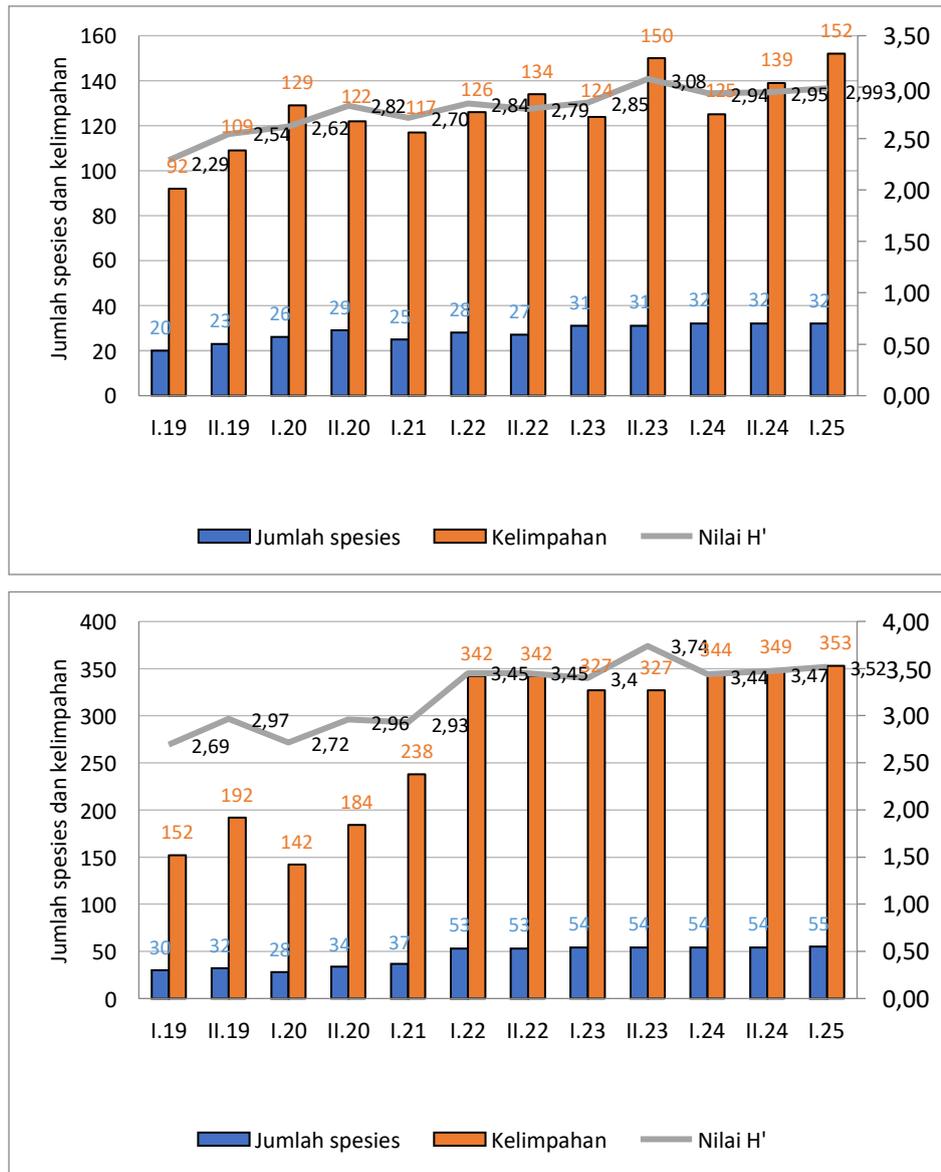
Gambar 4.23 Grafik ilustrasi jumlah spesies fauna bukan burung berdasarkan taksa utama di lokasi studi pada semester pertama 2025



Gambar 4.24 Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fauna bukan burung di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025 di ORF Gresik. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua.

Spesies kupu-kupu yang paling umum dijumpai pada P.I.2025 antara lain adalah anggota famili Lycaenidae seperti *Zizina Otis*, kemudian dari famili Pieridae seperti *Eurema blanda*, dan anggota famili Nymphalidae. Pada lokasi ORF, terutama di area sekitar flare yang berbatasan dengan hutan mangrove spesies ini lebih sering dijumpai. Terdapat perbedaan lokasi preferensial bagi Lepidoptera yang ada. Anggota famili Pieridae, Hesperiiidae dan sebagian

Nymphalidae (*Eurema* spp, *J. atlites*, *Danaus* spp dan *Acraea*) umumnya lebih mudah dijumpai di area-area terbuka (area berumputa atau semak-semak rendah) sedangkan sebagian Nymphalidae lainnya lebih menyukai area yang lebih tertutup, dalam hal ini di sekitar semak tinggi atau area yang memiliki vegetasi yang cukup rapat.



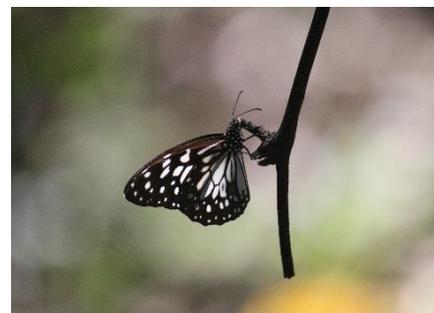
Gambar 4.25 Grafik ilustrasi perbandingan jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fauna bukan burung di lokasi studi antara tahun 2019 hingga 2025 di Sepulu 1 (gambar atas) dan Sepulu 2 (gambar bawah). Periode: I. semester pertama; II. semester kedua.



Borbo cinnara – Hesperidae



Zizina otis – Lycaenidae



Ideopsis juventa – Nymphalidae



Neptis hylas – Papilionidae

Gambar 4.26 Beberapa spesies kupu-kupu (Lepidoptera) yang dapat dijumpai di lokasi studi pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Dari delapan spesies Odonata yang teridentifikasi, beberapa jenis yang paling sering dijumpai di lokasi ORF, SPL.1, maupun SPL.2 meliputi Capung-tengger Garis-hitam (*Crocothemis servilia*), Capung-sambar Hijau (*Orthetrum sabina*), serta Capung-tengger Hijau (*Diplacodes trivialis*). Spesies-spesies ini juga konsisten muncul dalam periode pemantauan sebelumnya, sehingga dapat dikategorikan sebagai komponen tetap komunitas capung di kawasan penelitian. Selain kelompok Odonata dan Lepidoptera, sejumlah fauna non-aves lain yang cukup sering ditemukan mencakup Semut merah (*Oecophylla smaragdina*), Belalang coklat (*Phlaeoba fumosa*), Belalang rumput (*Oxya japonica*), Belalang kayu (*Valanga nigricornis*), serta Belalang batu (*Trilophidia* sp.). Keberadaan spesies tersebut menunjukkan bahwa habitat pesisir masih menyediakan kondisi yang mendukung bagi invertebrata darat dengan kebutuhan ekologi yang beragam. Selain sebagai bagian dari rantai makanan, kelompok ini juga berperan penting dalam menjaga fungsi ekosistem, misalnya sebagai herbivora, predator alami serangga lain, hingga penyedia biomassa bagi satwa tingkat trofik lebih tinggi. Dengan demikian, komunitas serangga di kawasan studi tidak hanya memperkaya keanekaragaman hayati, tetapi juga menjadi indikator penting bagi kesehatan ekosistem secara keseluruhan.



Xylocopa latipes – Apidae



Crocothemis servilia – Libellulidae



Trilophidia annulata - Acrididae



Diplacodes trivialis – Libellulidae

Gambar 4.27 Beberapa spesies capung (Odonata) dan arthropoda selain Lepidoptera yang dapat dijumpai di lokasi studi pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Tercatat sebanyak 6 spesies Arachnida atau laba-laba yang dijumpai di ketiga area pemantauan; Laba-laba pemburu (*Heteropoda venatoria*) dan *Argiope appensa* di SPL.2, Laba-laba pemburu (*Olios* sp) dan *Argiope aemula* di ORF serta 2 spesies lain yang umum dijumpai di ketiga lokasi yaitu Laba-laba jaring emas (*Lycosa* sp.) dan Laba-laba serigala (*Nephila antipodiana*).

Empat spesies reptil yang dijumpai adalah Kadal matahari (*Eutropis multifasciata*), Bunglon kebun (*Calotes versicolor*), Ular tambak (*Cerberus rhynchops*) dan Biawak (*Varanus salvator*) sedangkan mamalia liar yang teramati Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan Garangan Jawa (*Herpestes javanicus*) di lokasi SPL.2.

Pada periode ini juga dijumpai spesies Katak Tegalan (*Fejervarya limnocharis*) dalam kelompok amfibi di are SPL.2 serta Siput Darat (*Achatina fulica*) dalam kelompok Mollusca di SPL. 1 & SPL.2.

B. TINGKAT KEANEKARAGAMAN

Peningkatan kelimpahan pada P.I.2025 diikuti dengan peningkatan nilai keanekaragaman spesies fauna bukan burung. Nilai H' pada lokasi ORF, SPL.1, dan SPL.2 berturut-turut adalah 3.45, 2.99, dan 3.52 lebih tinggi dibandingkan dengan P.II.2024

yaitu 3.32, 2.95, dan 3.47. Tingkat keanekaragaman pada ORF dan SPL. 2 tergolong dalam tingkat keanekaragaman “TINGGI”, sedangkan pada SPL.1 masuk dalam kategori keanekaragaman “SEDANG”.

Nilai D pada P.I.2025 bervariasi antara 0.048 di SPL.2 hingga 0.069 di SPL.1 (semua nilai mendekati 0.00) sedangkan nilai J antara 0.865 di SPL.1 hingga 0.887 di ORF (semua nilai mendekati 1.00). Hal ini menunjukkan bahwa sebaran populasi setiap spesies fauna bukan burung dalam komunitas termasuk relatif seragam dan dominansi yang ada tidak memberikan tekanan dalam komunitas.

C. STATUS PERLINDUNGAN

Di area pengamatan tidak terdapat spesies fauna bukan burung yang dilindungi di Indonesia, namun terdapat spesies Biawak dan Monyet ekor-panjang yang termasuk dalam Appendix II pada CITES.

4.4 KOMUNITAS PLANKTON

Plankton dapat didefinisikan sebagai kelompok biota akuatik yang hidup pada kolom perairan dan memiliki kemampuan lokomosi yang lemah sehingga pergerakannya sangat tergantung pada pergerakan arus air. Secara umum, kelompok plankton berukuran mikro (mikroplankton) hingga meso dikelompokkan (mesoplankton) kedalam grup fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani).

4.4.1 KOMUNITAS FITOPLANKTON

Fitoplankton merupakan komponen produsen utama dalam ekosistem perairan yang menjadi fondasi rantai makanan serta penentu produktivitas primer. Keberadaan organisme ini sering dimanfaatkan sebagai bioindikator untuk menilai kondisi ekosistem akuatik. Tingkat kelimpahan dan komposisi fitoplankton dapat dijadikan acuan dalam mengevaluasi tingkat kesuburan maupun kualitas suatu badan air, karena sangat dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor lingkungan.

Data mengenai jumlah spesies, dominasi takson tertentu, ataupun kemunculan spesies yang hanya mampu bertahan pada kondisi perairan spesifik—misalnya saat terjadi fenomena blooming—dapat memberikan gambaran yang cukup akurat mengenai status ekologis suatu perairan. Dengan demikian, komunitas fitoplankton tidak hanya penting dalam menjaga keseimbangan rantai makanan akuatik, tetapi juga berfungsi sebagai indikator biologis yang mencerminkan dinamika lingkungan perairan secara menyeluruh. Detail komposisi dan kelimpahan spesies plankton pada 9 titik sampling pada P.I.2025 disajikan pada [Tabel 4.11](#) sedangkan dinamika komunitasnya antara tahun 2019 hingga 2025 ditampilkan pada [Tabel 4.12](#) dan [Gambar 4.31-4.33](#).

A. KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN

Dari lokasi sampling di perairan ORF, Sepulu, dan Bancaran telah teridentifikasi 60 taksa fitoplankton; atau mengalami peningkatan dibandingkan P.I.2023 (44 taksa), tetapi sama jumlahnya dengan P.II.2023 hingga P.II.2024. Dinamika peningkatan dan penurunan kekayaan spesies terjadi hampir di seluruh titik *sampling* fitoplankton, kecuali beberapa titik seperti PB.3-1, PB.3-2, dan PB.3-3 yang memiliki jumlah spesies yang serupa pada P.II.2024. Dinamika jumlah kekayaan spesies disajikan lebih rinci pada Tabel 4.12.

Struktur spesies fitoplankton yang dominan pada P.I.2025 kurang lebih serupa dengan periode sebelumnya; di lokasi ORF (PB.1-1 hingga PB.1-3) tercatat spesies *Melosira varians* (kelimpahan relatif sebesar 18.52%), *Asterionella* sp (17.07%), dan *Melosira granulata* (10.66%) Komposisi spesies dominan tersebut serupa dengan P.II.2024 dan P.I.2024 dimana spesies *Melosira varians*, *Melosira granulata* dan *Asterionella* sp juga dominan. Sementara itu, pada P.I.2023, komunitas didominasi oleh *Melosira granulata* dan *Oscillatoria* sp.

Pada lokasi SPL.1 dan SPL.2, spesies dominan yang tercatat pada komunitas fitoplankton pada P.I.2025 adalah spesies *Coscinodiscus radiatus* (15.90%), *Coscinodiscus centralis* (12.84%), *Oscillatoria* sp (12.05%), *Bacteriastrium* sp (10.73%) dan *Melosira varians* (10.74%) berdasarkan kelimpahan relatif dari kelimpahan total fitoplankton di area Sepulu. Komposisi tersebut masih serupa dengan komposisi fitoplankton dominan pada P.II.2024 yang didominasi spesies *Coscinodiscus spp*, *Oscillatoria* sp, *Bacteriastrium* sp, dan *Melosira varians* yang umumnya juga merupakan taksa dominan di Sepulu antara tahun 2015 hingga 2024.

Taksa fitoplankton yang teridentifikasi di ORF Gresik maupun di Labuhan didominasi oleh kelompok Coscinodiscaceae (diatom), dengan pengecualian *Oscillatoria* sp. yang termasuk dalam kelompok Cyanobacteria. Analisis kelimpahan relatif menunjukkan bahwa distribusi populasi fitoplankton di kedua lokasi tidak merata, ditandai oleh dominasi beberapa spesies dengan proporsi lebih dari 20%. Kondisi ini menggambarkan adanya ketimpangan struktur komunitas fitoplankton yang dapat menjadi indikasi awal terjadinya fenomena blooming.

Fenomena tersebut umumnya berkaitan dengan masuknya suplai nutrisi yang tinggi ke perairan, baik dari sumber alami maupun antropogenik, serta diperkuat oleh faktor lingkungan lain seperti intensitas cahaya, suhu, dan pola hidrodinamika lokal. Tingkat dominansi spesies tertentu juga menunjukkan adanya perbedaan karakteristik lingkungan antar lokasi, sehingga setiap kawasan memiliki kecenderungan komunitas fitoplankton yang khas.

Untuk variabel kelimpahan, mayoritas lokasi di area ORF dan Sepulu juga mengalami peningkatan dibandingkan P.II.2024. Nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton pada P.I.2025 berada pada

kisaran 3632-4990 sel/liter; meningkat di seluruh titik ketika dibandingkan dengan kelimpahan P.II.2024 (3554-4917 sel/liter). Sementara kelimpahan fitoplankton pada area Sepulu berkisar antara 2629 hingga 3121 sel/liter untuk periode pemantauan kali ini.

B. TINGKAT KEANEKARAGAMAN

Pola peningkatan jumlah taksa yang bersamaan dengan penurunan kelimpahan fitoplankton merupakan dinamika musiman yang umum terjadi di perairan tropis maupun subtropis. Pada periode musim hujan, intensitas curah hujan yang tinggi menyebabkan massa air menjadi lebih encer, sehingga konsentrasi nutrisi terlarut menurun. Selain itu, meningkatnya kekeruhan air membatasi penetrasi cahaya ke dalam kolom perairan dan menghambat fotosintesis. Faktor-faktor tersebut menjadikan komunitas fitoplankton lebih beragam, tetapi dengan jumlah individu relatif lebih sedikit. Sebaliknya, pada musim kemarau kondisi perairan lebih stabil dengan tingkat kekeruhan rendah dan intensitas cahaya tinggi. Situasi ini memungkinkan beberapa spesies tertentu memanfaatkan nutrisi secara lebih efisien, sehingga menjadi dominan. Sementara itu, taksa lain yang kurang kompetitif cenderung berkurang populasinya atau bahkan menghilang. Fenomena ini mencerminkan adanya mekanisme seleksi lingkungan yang menentukan spesies dominan sesuai musim.

Dinamika musiman tersebut memiliki implikasi ekologis penting karena memengaruhi produktivitas primer dan struktur rantai makanan perairan. Fluktuasi jumlah taksa dan kelimpahan fitoplankton akan berdampak langsung pada ketersediaan pakan bagi zooplankton, yang selanjutnya memengaruhi populasi ikan larva hingga ikan dewasa. Dengan demikian, pemantauan variasi musiman fitoplankton dapat memberikan pemahaman yang lebih utuh mengenai stabilitas dan fungsi ekosistem akuatik. Perubahan-perubahan nilai kelimpahan dan jumlah taksa yang terjadi kemudian berpengaruh pula pada variabel nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H'). Peningkatan nilai kelimpahan dan kekayaan spesies berdampak pada nilai H' untuk periode P.I.2025. Tercatat nilai H' di lokasi ORF dan Sepulu mengalami peningkatan nilai H' hampir di seluruh titik sampling fitoplankton.

Nilai keanekaragaman pada P.I.2025 untuk lokasi ORF yaitu 2.315-2.901, sementara lokasi Sepulu berkisar antara 2.559-2.900. Secara umum tingkat keanekaragaman spesies fitoplankton di lokasi studi termasuk dalam kategori 'SEDANG'. Berdasarkan nilai H' tersebut, kualitas lingkungan perairan termasuk dalam kategori 'baik' hingga 'sangat baik' dan struktur komunitas yang cenderung 'lebih stabil' hingga 'sangat stabil'.

Tabel 4.11 Komposisi dan Kelimpahan Spesies Fitoplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
1	<i>Asterionella japonica</i>	Tabellariaceae	0	10	0	0	0	0	0	0	0
2	<i>Asterionella</i> sp	Eucampiaceae	850	553	637	0	0	0	0	0	0
3	<i>Asterionellopsis</i> sp	Fragillariaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	47
4	<i>Aulacoseira granulata</i>	Aulacoseiraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	<i>Bacillaria paradoxa</i>	Bacillariaceae	45	19	0	0	0	0	0	0	0
6	<i>Bacteriastrium furcatum</i>	Chaetocerotaceae	45	19	39	0	0	0	0	0	0
7	<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	Chaetocerotaceae	0	0	31	0	0	0	0	0	0
8	<i>Bacteriastrium</i> sp	Chaetocerotaceae	0	0	0	0	251	246	465	450	395
9	<i>Biddulphia mobilensis</i>	Biddulphiaceae	54	62	42	31	25	30	29	39	28
10	<i>Biddulphia sinensis</i>	Biddulphiaceae	0	0	0	40	77	62	65	81	56
11	<i>Ceratium breve</i>	Ceratiaceae	31	44	44	0	0	0	0	0	0
12	<i>Ceratium furca</i>	Ceratiaceae	30	27	33	0	41	0	0	0	0
13	<i>Ceratium fusus</i>	Ceratiaceae	22	0	742	40	57	62	55	57	51
14	<i>Ceratium macroceros</i>	Ceratiaceae	0	0	0	39	59	71	49	51	57
15	<i>Ceratium tripos</i>	Ceratiaceae	0	0	39	48	63	123	60	62	57
16	<i>Chaetoceros affinis</i>	Chaetocerotaceae	50	51	57	0	0	0	0	0	0
17	<i>Chaetoceros decipiens</i>	Chaetocerotaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	<i>Chaetoceros didymus</i>	Chaetocerotaceae	39	39	44	0	0	0	0	0	0
19	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	Chaetocerotaceae	9	37	41	0	0	0	0	0	0
20	<i>Cocconeis</i> sp	Achnanthaceae	0	0	0	0	0	0	35	37	39
21	<i>Coscinodiscus centralis</i>	Coscinodiscaceae	82	151	107	303	297	535	276	300	295
22	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	Coscinodiscaceae	21	0	103	688	500	623	356	300	245
23	<i>Coscinodiscus</i> sp	Coscinodiscaceae	67	134	52	289	550	74	78	142	117
24	<i>Cylindrotheca closterium</i>	Bacillariaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	<i>Dinophysis caudata</i>	Dinophysaceae	0	0	0	0	39	27	29	36	56
26	<i>Dinophysis homunculus</i>	Dinophysaceae	25	28	38	0	0	0	0	0	0
27	<i>Dinophysis miles</i>	Dinophysaceae	0	0	0	25	39	24	36	22	44
28	<i>Ditylum brightwellii</i>	Lithodesmiaceae	97	121	101	0	0	0	67	66	66

No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
29	<i>Ditylum sol</i>	Lithodesmiaceae	0	0	0	0	0	0	0	38	45
30	<i>Euglena sp</i>	Euglenaceae	0	0	0	44	45	51	40	42	45
31	<i>Fragilaria sp</i>	Fragilariaceae	39	0	47	0	0	0	0	0	0
32	<i>Gyrosigma sp</i>	Pleurosigmataceae	1112	27	39	0	0	0	27	18	0
33	<i>Hemiaulus sp</i>	Hemiaulaceae	0	35	39	0	0	0	0	0	0
34	<i>Melosira granulata</i>	Melosiraceae	416	736	161	149	82	138	90	101	89
35	<i>Melosira sp</i>	Melosiraceae	46	63	63	139	71	84	29	19	0
36	<i>Melosira varians</i>	Melosiraceae	1117	951	217	147	443	96	263	448	300
37	<i>Mycrocistis sp</i>	Mycrocistaceae	0	132	48	0	0	0	0	0	0
38	<i>Navicula sp</i>	Naviculaceae	0	0	0	0	0	0	52	0	54
39	<i>Nitzschia seriata</i>	Bacillariaceae	32	41	49	0	0	0	0	0	0
40	<i>Nitzschia sp</i>	Bacillariaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	<i>Odontella sp</i>	Eupodiscaceae	0	38	0	0	0	0	0	0	0
42	<i>Oscillatoria sp</i>	Oscillatoriaceae	311	241	166	310	370	273	310	414	333
43	<i>Peridinium sp</i>	Peridiniaceae	49	24	36	0	0	0	0	0	0
44	<i>Pleurosigma formosum</i>	Pleurosigmataceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	<i>Pleurosigma sp</i>	Pleurosigmataceae	19	17	35	0	0	0	0	0	0
46	<i>Proboscia sp</i>	Rhizosoleniaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	<i>Protoperidinium sp</i>	Protoperidiniaceae	0	0	0	47	40	52	31	39	39
48	<i>Pseudo-nitzschia sp</i>	Bacillariaceae	22	21	39	0	0	0	0	0	0
49	<i>Raphidiopsis sp</i>	Aphanizomenonaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	<i>Rhizosolenia cylindrus</i>	Rhizosoleniaceae	9	0	28	43	65	52	24	80	41
51	<i>Rhizosolenia setigera</i>	Rhizosoleniaceae	9	0	28	39	35	49	53	51	48
52	<i>Rhizosolenia sp</i>	Rhizosolanaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	<i>Skeletonema sp</i>	Skeletonemataceae	0	0	33	0	0	0	0	0	0
54	<i>Stephanodiscus sp</i>	Stephanodiscaceae	0	58	44	0	0	0	0	0	0
55	<i>Stephanopyxis sp</i>	Stephanopyxidaceae	0	0	0	68	54	18	86	67	65
56	<i>Surirella sp</i>	Surirellaceae	30	0	9	0	0	0	0	0	0
57	<i>Synedra sp</i>	Fragillariaceae	0	0	0	56	29	34	37	46	28

No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
58	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	Thalassionemataceae	312	143	401	37	37	60	119	100	107
59	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	Thalassionemataceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	<i>Triceratium sp</i>	Triceratiaceae	0	0	0	47	0	0	39	15	31
Kepadatan (sel/ml)			4990	3822	3632	2629	3269	2784	2800	3121	2778
Jumlah taksa			28	28	34	21	23	22	27	27	27
Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H')			2,315	2,494	2,901	2,884	2,600	2,559	2,828	2,785	2,900
Nilai indeks dominansi Simpson (D)			0,145	0,133	0,098	0,121	0,102	0,116	0,084	0,086	0,075
Nilai indeks kemerataan jenis Pielou (J)			0,695	0,749	0,823	0,947	0,829	0,828	0,858	0,845	0,880

Keterangan

Lokasi **PB.1-1.** Titik 1 ORF Gresik; **PB.1-2.** Titik 2 ORF Gresik; **PB.1-3.** Titik 3 ORF Gresik; **PB.2-1.** Titik 1 Sepulu.1; **PB.2-2.** Titik 2 Sepulu.1; **PB.2-3.** Titik 3 Sepulu.1; **PB.3-1.** Titik 1 Sepulu.2; **PB.3-2.** Titik 2 Sepulu.2; **PB.3-3.** Titik 3 Sepulu.2; **BAC.1** Titik 1 Bancaran; **BAC.2** Titik 2 Bancaran; **BAC.3** Titik 3 Bancaran

Tabel 4.12 Dinamika Komunitas Fitoplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2019 hingga 2025

Lokasi	Periode											
	I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
JUMLAH TAKSA												
PB.1-1	23	28	26	24	22	23	23	26	26	26	27	28
PB.1-2	24	32	27	26	22	23	23	27	27	28	28	28
PB.1-3	27	35	32	27	27	28	28	32	32	33	33	34
PB.2-1	21	25	19	24	21	21	21	21	21	22	22	21
PB.2-2	25	33	23	27	22	22	22	22	22	22	23	23
PB.2-3	27	26	20	17	20	21	21	21	21	21	22	22
PB.3-1	20	36	26	28	26	26	26	26	26	27	27	27
PB.3-2	26	31	25	24	26	26	26	26	26	27	27	27
PB.3-3	28	44	30	28	27	28	28	28	28	28	27	27
KEPADATAN (sel/ml)												
PB.1-1	1515	1873	3532	1797	2097	2146	2188	3605	4741	5132	4917	4990
PB.1-2	1766	1988	3957	1725	2057	2171	2259	3531	3632	3954	3821	3822
PB.1-3	1813	2074	3585	2021	2065	2313	2408	2835	3328	3554	3573	3632
PB.2-1	1562	1383	1053	1844	2245	2294	2336	2559	2654	2666	2595	2629
PB.2-2	1754	1695	1487	2906	2702	2875	2924	3165	3200	3250	3262	3269
PB.2-3	2029	1674	791	2162	2141	2344	2429	2662	2694	2763	2776	2784
PB.3-1	1328	2631	1230	1664	2073	2242	2306	2594	2524	2759	2729	2800
PB.3-2	1577	1707	1088	1007	2366	2654	2720	2971	3044	3166	3108	3121
PB.3-3	1753	2127	2126	1240	2004	2220	2297	2556	2623	2744	2720	2778
NILAI INDEKS DIVERSITAS SHANNON-WIENER (H')												
PB.1-1	2,164	2,216	2,063	2,322	2,06	2,167	2,166	2,122	2,191	2,235	2,219	2,315
PB.1-2	2,339	2,356	2,304	2,367	2,373	2,112	2,147	2,353	2,398	2,448	2,466	2,494
PB.1-3	2,267	2,394	2,254	2,683	2,438	2,358	2,388	2,588	2,576	2,652	2,735	2,901
PB.2-1	2,567	2,141	2,195	2,591	2,154	2,16	2,166	2,314	2,378	2,429	2,429	2,884
PB.2-2	2,318	2,38	2,255	2,474	2,338	2,356	2,268	2,480	2,47	2,53	2,545	2,600

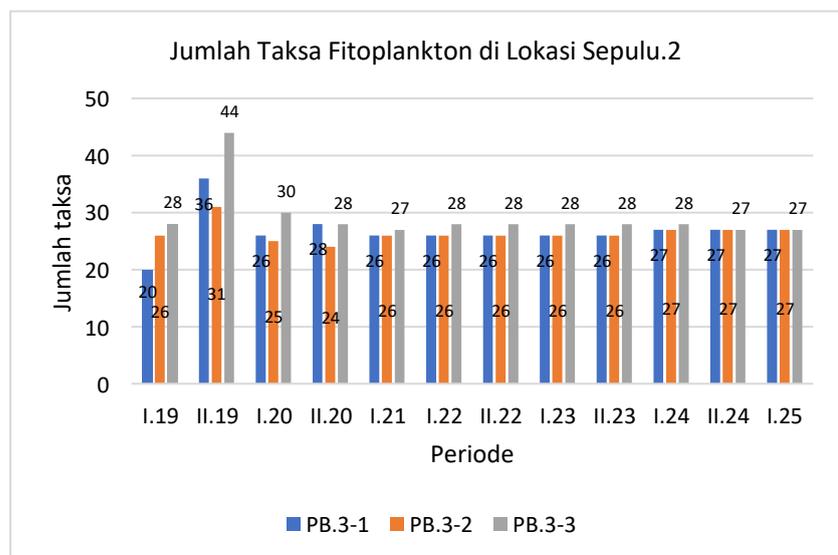
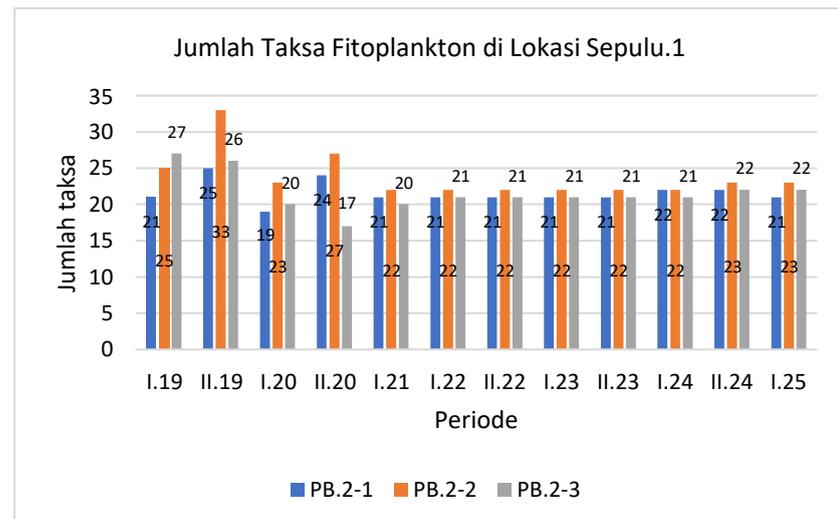
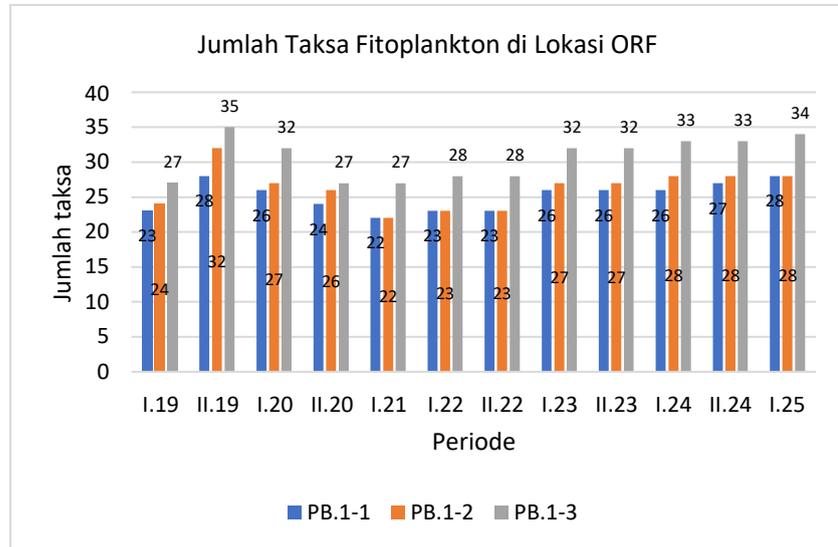


Lokasi	Periode											
	I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
PB.2-3	2,537	2,219	2,365	2,179	2,211	2,314	2,326	2,447	2,508	2,525	2.543	2,559
PB.3-1	2,348	2,553	2,622	2,504	2,514	2,512	2,531	2,654	2,696	2,729	2.768	2,828
PB.3-2	2,545	2,484	2,591	2,653	2,499	2,477	2,483	2,611	2,632	2,695	2.753	2,785
PB.3-3	2,567	2,59	2,525	2,798	2,493	2,496	2,515	2,674	2,792	2,789	2.856	2,900

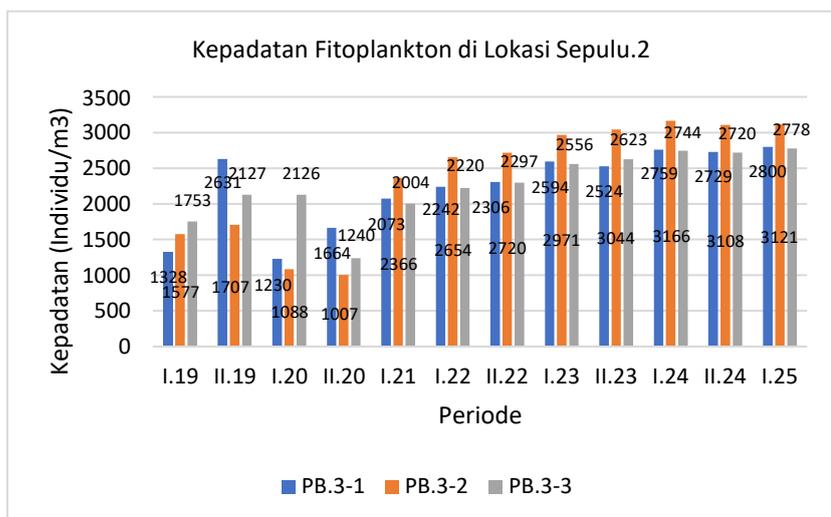
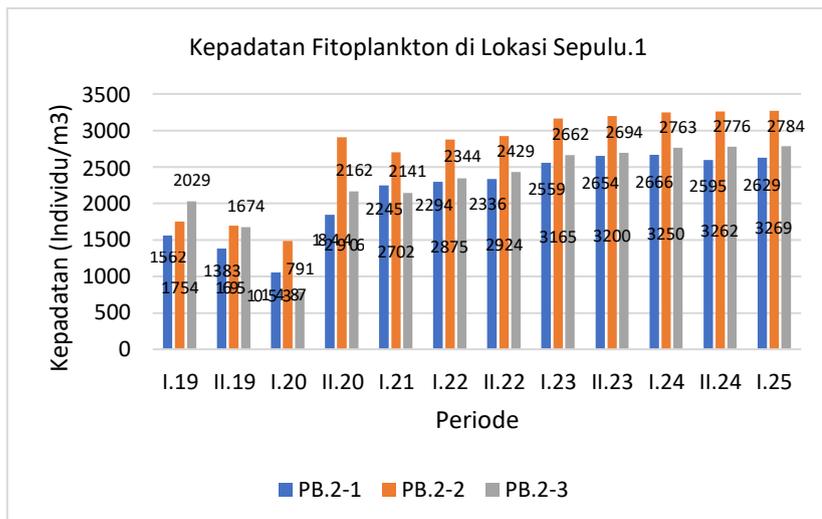
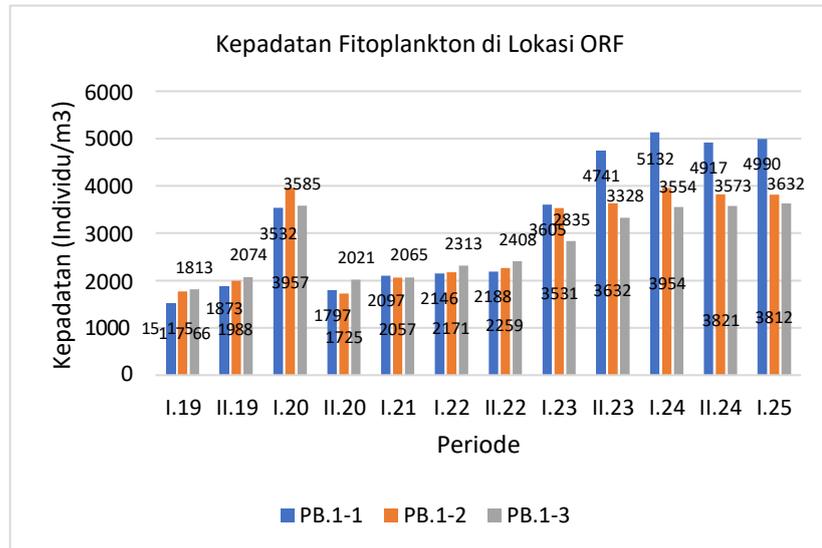
Keterangan

Lokasi PB.1-1. Titik 1 ORF Gresik; **PB.1-2.** Titik 2 ORF Gresik; **PB.1-3.** Titik 3 ORF Gresik; **PB.2-1.** Titik 1 Sepulu.1; **PB.2-2.** Titik 2 Sepulu.1; **PB.2-3.** Titik 3 Sepulu.1; **PB.3-1.** Titik 1 Sepulu.2; **PB.3-2.** Titik 2 Sepulu.2; **PB.3-3.** Titik 3 Sepulu.2; **BAC.1** Titik 1 Bancaran; **BAC.2** Titik 2 Bancaran; **BAC.3** Titik 3 Bancaran

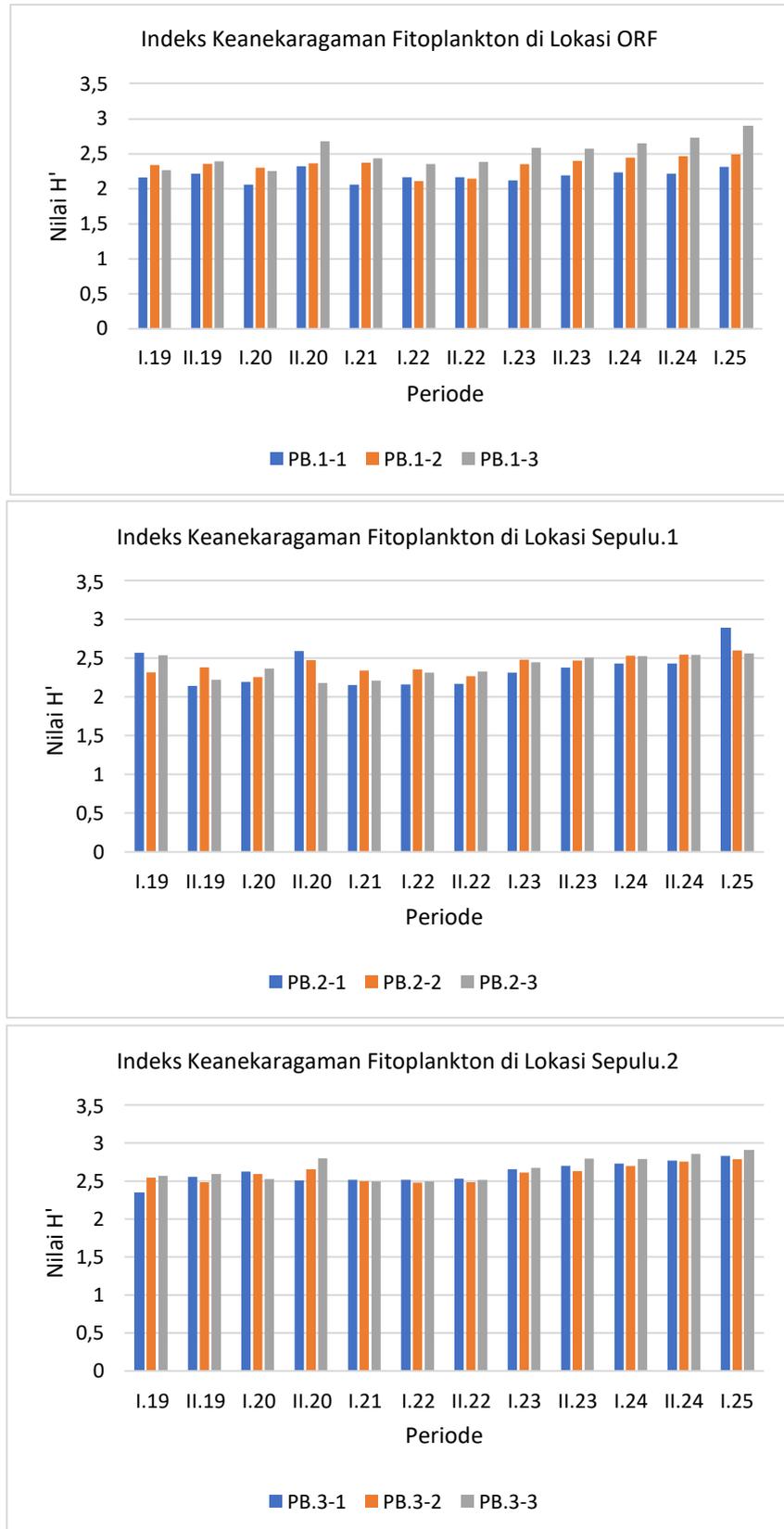
Periode I. periode semester pertama; **II.** periode semester kedua



Gambar 4.28 Grafik ilustrasi dinamika jumlah taksa fitoplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua



Gambar 4.29 Grafik ilustrasi dinamika kepadatan (ind/m³) fitoplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua



Gambar 4.30 Grafik ilustrasi dinamika nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fitoplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua

4.4.2 KOMUNITAS ZOOPLANKTON

Zooplankton merupakan organisme heterotrofik berukuran mikroskopis hingga makroskopis kecil yang hidup melayang di kolom perairan, dengan kemampuan gerak terbatas sehingga sebagian besar pergerakannya mengikuti arus. Secara umum, morfologi tubuhnya bersifat transparan dan sederhana, suatu ciri yang memungkinkan mereka beradaptasi dengan baik pada kondisi perairan terbuka. Dari sisi taksonomi, kelompok ini mencakup berbagai jenis, antara lain Crustacea (seperti Copepoda dan Cladocera), Rotifera, Protozoa, serta bentuk larva dari sejumlah invertebrata maupun ikan.

Secara ekologis, zooplankton memiliki peran penting sebagai konsumen primer yang memanfaatkan fitoplankton dan detritus, sekaligus menjadi mata rantai utama dalam transfer energi menuju organisme tingkat trofik lebih tinggi, khususnya ikan pelagis kecil. Selain itu, karakteristik komposisi dan kelimpahan zooplankton yang sangat responsif terhadap perubahan lingkungan menjadikannya indikator ekologis yang andal dalam menilai kualitas dan stabilitas ekosistem perairan. Detail komposisi dan kelimpahan spesies zooplankton di lokasi studi disajikan pada [Tabel 4.13](#).

A. KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN

Kekayaan spesies zooplankton pada periode P.I.2025 secara umum memperlihatkan pola yang konsisten dengan periode-periode sebelumnya, khususnya P.I.2024 dan P.II.2024, di sebagian besar lokasi pengambilan sampel. Di kawasan ORF Gresik, jumlah spesies yang teridentifikasi berkisar antara 16–22 spesies, angka yang sebanding dengan kisaran pada periode P.I.2023–P.II.2024 (15–22 spesies). Sementara itu, di kawasan Sepulu tercatat kisaran 15–27 spesies, yang juga relatif stabil dibandingkan periode sebelumnya. Secara keseluruhan, total kekayaan spesies zooplankton pada P.I.2025 mencapai 34 spesies, jumlah yang identik dengan catatan pada P.I.2024–P.II.2024, namun lebih tinggi dibandingkan dengan P.I.2022. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi musiman, secara umum komunitas zooplankton masih mempertahankan tingkat kekayaan spesies yang relatif konstan dari tahun ke tahun.

Fenomena perubahan kekayaan spesies ini tidak selalu berbanding lurus dengan dinamika kelimpahan. Pada periode pemantauan kali ini, kelimpahan zooplankton justru mengalami peningkatan di sebagian besar lokasi, meskipun jumlah spesies relatif stabil. Nilai kelimpahan tercatat berada pada kisaran 492–832 individu/L di ORF Gresik dan 482–658 individu/L di Sepulu. Dinamika tersebut dapat dijelaskan melalui konsep species–energy relationship, di mana ketersediaan energi dan nutrisi, serta faktor lingkungan lain seperti curah hujan, salinitas, dan suhu perairan, berperan dalam menentukan distribusi dan kelimpahan taksa. Dengan kata lain, meskipun kekayaan spesies tidak meningkat secara signifikan, kondisi lingkungan yang mendukung dapat memicu peningkatan populasi pada taksa-taksa tertentu.

Walaupun terdapat fluktuasi dalam hal kekayaan maupun kelimpahan, komposisi serta dominansi spesies zooplankton cenderung stabil dari waktu ke waktu, bahkan sejak pemantauan tahun 2015 hingga P.I.2024. Struktur komunitas masih didominasi oleh anggota filum Crustacea, dengan kontribusi sebesar 41,57% di ORF Gresik dan 64,51% di Sepulu. Dari kelompok ini, Copepoda menjadi takson yang paling melimpah, yakni mencapai 30,88% dari total populasi di ORF Gresik dan 49,13% di Sepulu. Komunitas Copepoda didominasi oleh anggota famili Acartiidae, Oithonidae, Centropagidae, dan Pseudodiaptomidae dari ordo Calanoida, yang secara ekologi dikenal sebagai kelompok khas di ekosistem pantai dan estuaria. Selain itu, dari ordo Cyclopoida, famili Oithonidae merupakan yang paling umum dijumpai, sedangkan dari ordo Harpacticoida dominansi utama berasal dari famili Euterpinae.

Dominansi Copepoda dalam komunitas ini sejalan dengan teori ekologi plankton yang menegaskan bahwa kelompok tersebut memiliki toleransi fisiologis yang tinggi terhadap fluktuasi salinitas dan kualitas perairan. Hal ini memungkinkan mereka untuk mempertahankan populasi stabil, bahkan di bawah kondisi lingkungan yang dinamis. Secara ekologis, keberadaan Copepoda memiliki arti penting bagi keberlangsungan rantai makanan, mengingat kelompok ini merupakan sumber pakan utama bagi larva ikan dan biota akuatik tingkat trofik lebih tinggi. Dengan demikian, pola dominansi Copepoda tidak hanya mencerminkan kemampuan adaptifnya, tetapi juga dapat digunakan sebagai indikator biologis yang mencerminkan produktivitas primer serta kesehatan ekosistem pesisir secara keseluruhan.

Selain itu, konsistensi dominansi Crustacea—terutama Copepoda—menunjukkan bahwa meskipun terjadi fluktuasi musiman pada variabel lingkungan, struktur komunitas zooplankton di lokasi penelitian tetap menunjukkan kecenderungan stabil. Stabilitas ini memberikan gambaran bahwa ekosistem pesisir yang diamati masih memiliki daya dukung ekologis yang cukup baik dalam menopang rantai makanan dasar. Ke depan, pemantauan jangka panjang terhadap komposisi dan kelimpahan zooplankton tetap penting dilakukan, tidak hanya untuk memahami dinamika ekosistem, tetapi juga untuk menilai potensi dampak perubahan iklim dan tekanan antropogenik terhadap kestabilan ekosistem perairan pesisir.

Tabel 4.13 Komposisi dan Kelimpahan Spesies Zooplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
1	<i>Acetes</i> sp	Sergestidae	12	34	34	27	22	20	27	25	13
2	<i>Aurelia</i> sp	Ulmaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	<i>Boreomysis</i> sp	Mysidae	0	0	42	30	21	21	28	33	22
4	<i>Codonellopsis</i> sp	Codonellidae	27	47	42	0	0	0	0	0	0
5	Copepoda Calanoida.1	Acartiidae	35	36	40	33	60	55	50	50	42
6	Copepoda Calanoida.2	Centropagidae	30	40	53	39	40	41	40	40	51
7	Copepoda Calanoida.3	Pseudodiaptomidae	36	40	40	36	36	56	40	36	38
8	Copepoda Calanoida.4	Pontellidae	0	27	40	0	0	0	0	0	0
9	Copepoda Calanoida.5	Eucalanidae	0	0	0	0	28	24	26	26	30
10	Copepoda Cyclopoida.1	Oithonidae	38	31	33	40	35	50	50	27	55
11	Copepoda Cyclopoida.2	Cyclopidae	39	31	33	27	15	33	34	31	9
12	Copepoda Harpacticoida.1	Euterpinidae	20	31	41	27	22	22	27	26	31
13	Copepoda Harpacticoida.2	Corycaeidae	20	31	43	0	0	0	0	0	0
14	Copepoda Harpacticoida.3	Ectinosomatidae	0	0	0	0	12	18	23	16	25
15	Copepoda Harpacticoida.4	Canthocamptidae	0	0	0	0	0	0	0	0	23
16	Copepoda Poecilostomatoida	Corycaeidae	0	0	0	10	20	0	0	0	0
17	<i>Favella</i> sp	Ptychocylididae	0	0	0	0	53	55	45	50	0
18	Foraminifera	Foraminifera	0	0	0	27	13	24	26	22	24
19	Larva Cirripedia	Balanidae	40	41	38	0	0	0	0	0	0
20	Larva ikan	Engraulidae	0	0	31	0	0	0	0	0	0
21	Larva nauplius Copepoda	-	40	50	47	83	84	68	60	50	60
22	Larva Polychaeta.1	Nereididae	0	40	0	15	18	20	24	24	27
23	Larva Polychaeta.2	Spionidae	0	0	0	12	0	0	15	12	22
24	Larva Stomatopoda	-	0	0	40	0	0	0	0	0	0
25	Larva veliger Bivalvia	kelas Bivalvia	31	40	40	19	23	34	29	29	28
26	Larva veliger Gastropoda	kelas Gastropoda	0	40	40	26	0	26	25	0	24
27	Larva zoea Brachyura	subordo Brachyura	36	34	43	12	33	0	0	50	47
28	<i>Lucifer</i> sp	Luciferidae	29	26	33	19	23	24	19	25	20

No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
29	Nematoda	Rhabditidae	26	0	0	0	0	0	0	0	0
30	<i>Obelia sp</i>	Campanulariidae	0	0	0	0	0	0	0	0	29
31	<i>Rhabdonella sp</i>	Rhabdonellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	<i>Sagitta sp</i>	Sagittidae	0	0	29	0	24	11	11	26	25
33	<i>Tintinnopsis sp</i>	Codonellidae	33	26	50	0	0	0	0	0	0
34	<i>Trichocerca sp</i>	Trichocercidae	0	0	0	0	0	0	19	0	13
Kepadatan (individu/meter)			492	645	832	482	582	602	618	598	658
Jumlah taksa			16	18	22	17	19	18	20	19	22
Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H')			2,736	2,873	3,033	2,694	2,803	2,779	2,916	2,880	2,995
Nilai indeks dominansi Simpson (D)			0,067	0,058	0,049	0,089	0,070	0,068	0,058	0,059	0,054
Nilai indeks pemerataan jenis Pielou (J)			0,987	0,994	0,981	0,951	0,952	0,961	0,974	0,978	0,969

Keterangan

Lokasi PB.1-1. Titik 1 ORF Gresik; PB.1-2. Titik 2 ORF Gresik; PB.1-3. Titik 3 ORF Gresik; PB.2-1. Titik 1 Sepulu.1; PB.2-2. Titik 2 Sepulu.1; PB.2-3. Titik 3 Sepulu.1; PB.3-1. Titik 1 Sepulu.2; PB.3-2. Titik 2 Sepulu.2; PB.3-3. Titik 3 Sepulu.2

Tabel 4.14 Dinamika Komunitas Zooplankton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2018 hingga 2025

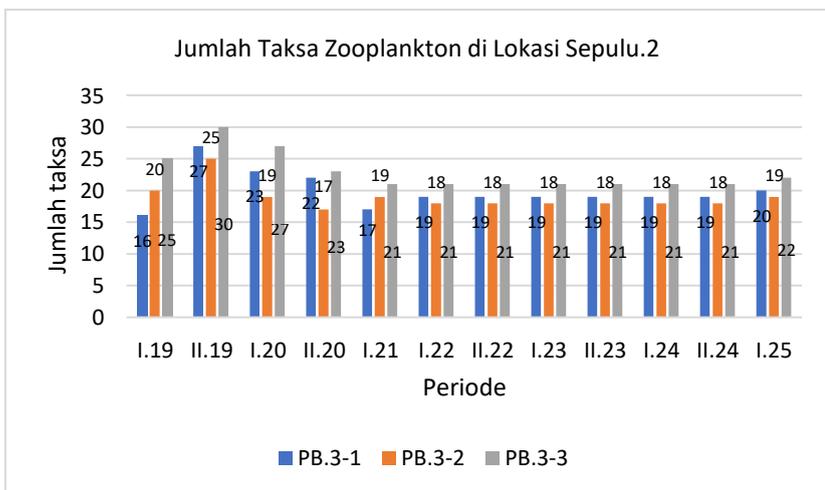
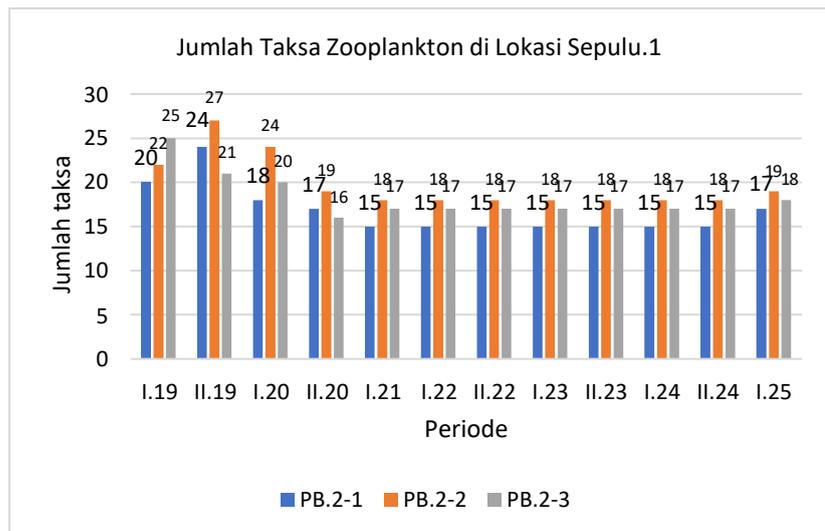
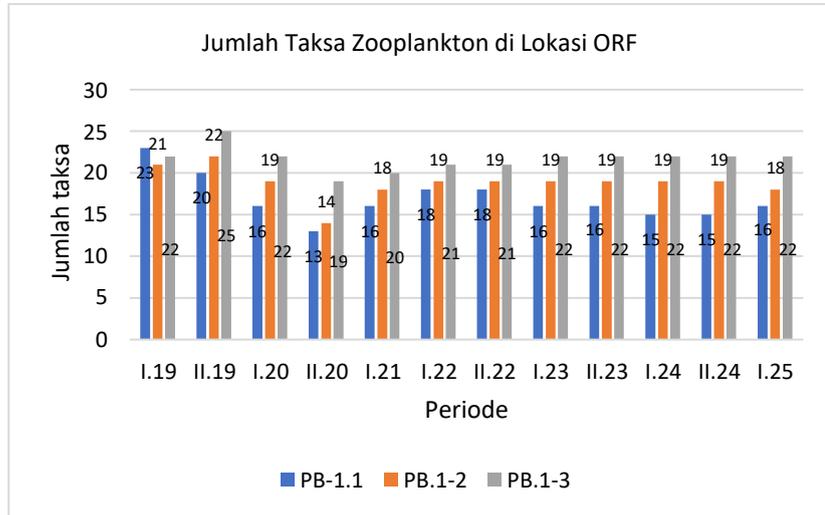
Lokasi	Periode													
	I.18	II.18	I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
JUMLAH TAKSA														
PB.1-1	16	13	23	20	16	13	16	18	18	16	16	15	15	16
PB.1-2	15	14	21	22	19	14	18	19	19	19	19	19	19	18
PB.1-3	17	19	22	25	22	19	20	21	21	22	22	22	22	22
PB.2-1	19	17	20	24	18	17	15	15	15	15	15	15	15	17
PB.2-2	19	19	22	27	24	19	18	18	18	18	18	18	18	19
PB.2-3	17	22	25	21	20	16	17	17	17	17	17	17	17	18
PB.3-1	19	16	16	27	23	22	17	19	19	19	19	19	19	20
PB.3-2	21	17	20	25	19	17	19	18	18	18	18	18	18	19
PB.3-3	23	23	25	30	27	23	21	21	21	21	21	21	21	22
KEPADATAN (sel/ml)														
PB.1-1	272	290	317	292	235	220	242	290	299	363	454	455	464	492
PB.1-2	222	251	310	316	306	215	262	241	268	312	697	678	667	645
PB.1-3	281	370	390	434	317	332	273	269	328	394	903	897	890	832
PB.2-1	304	363	268	272	143	192	203	195	211	486	436	449	452	482
PB.2-2	299	375	281	361	220	204	199	224	245	505	544	548	553	582
PB.2-3	258	376	279	227	176	162	195	218	239	411	560	581	585	602
PB.3-1	261	310	197	384	260	239	222	250	265	373	570	599	600	618
PB.3-2	315	149	247	342	161	149	229	208	226	352	533	569	578	598
PB.3-3	261	351	297	413	235	215	220	242	276	707	660	627	623	658
NILAI INDEKS DIVERSITAS SHANNON-WIENER (H')														
PB.1-1	2,358	2,438	2,418	2,59	2,496	2,313	2,457	2,46	2,472	2,611	2,684	2,633	2,656	2,736
PB.1-2	2,502	2,551	2,535	2,809	2,583	2,455	2,403	2,558	2,564	2,290	2,914	2,901	2,906	2,873
PB.1-3	2,601	2,678	2,778	2,977	2,771	2,606	2,566	2,622	2,605	2,625	3,015	3,006	3,019	3,033
PB.2-1	2,725	2,637	2,417	2,861	2,552	2,309	2,211	2,094	2,047	2,640	2,509	2,556	2,564	2,694
PB.2-2	2,665	2,672	2,613	2,992	2,810	2,417	2,368	2,374	2,355	2,887	2,719	2,709	2,720	2,803



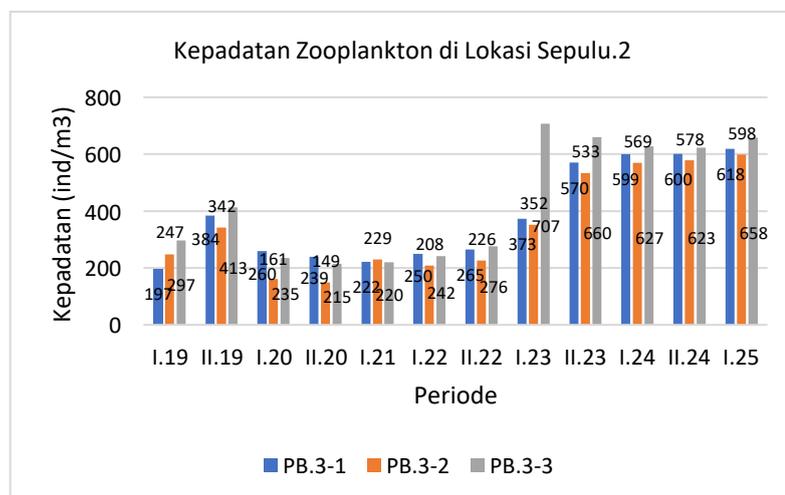
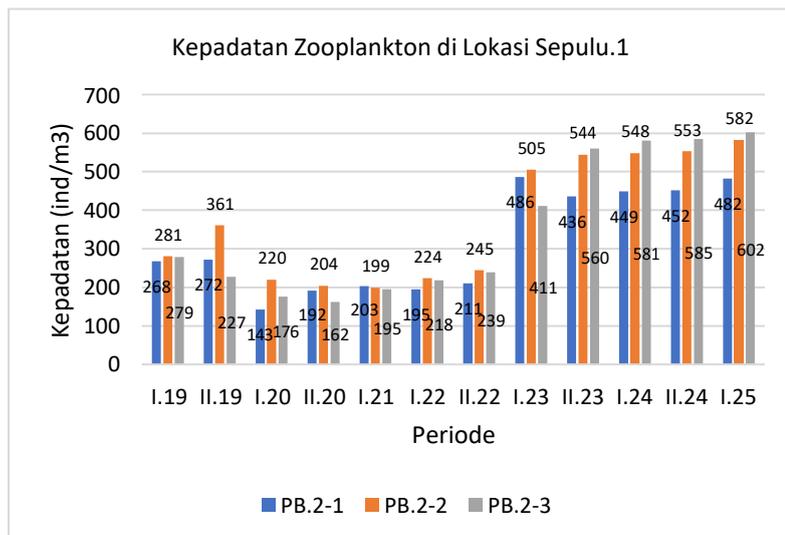
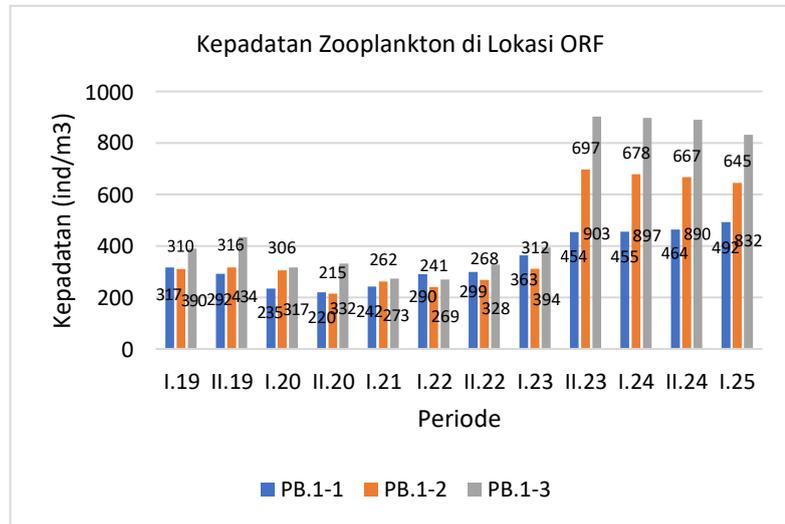
Lokasi	Periode													
	I.18	II.18	I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
PB.2-3	2,633	2,819	2,770	2,724	2,657	2,373	2,343	2,391	2,426	2,727	2,715	2,715	2,723	2,779
PB.3-1	2,657	2,548	2,216	2,898	2,733	2,644	2,408	2,405	2,408	2,536	2,817	2,831	2,850	2,916
PB.3-2	2,786	2,448	2,681	2,756	2,664	2,448	2,536	2,555	2,569	2,686	2,806	2,816	2,831	2,880
PB.3-3	2,773	2,877	2,721	2,879	2,859	2,798	2,559	2,573	2,534	3,036	2,9	2,915	2,938	2,995

Keterangan

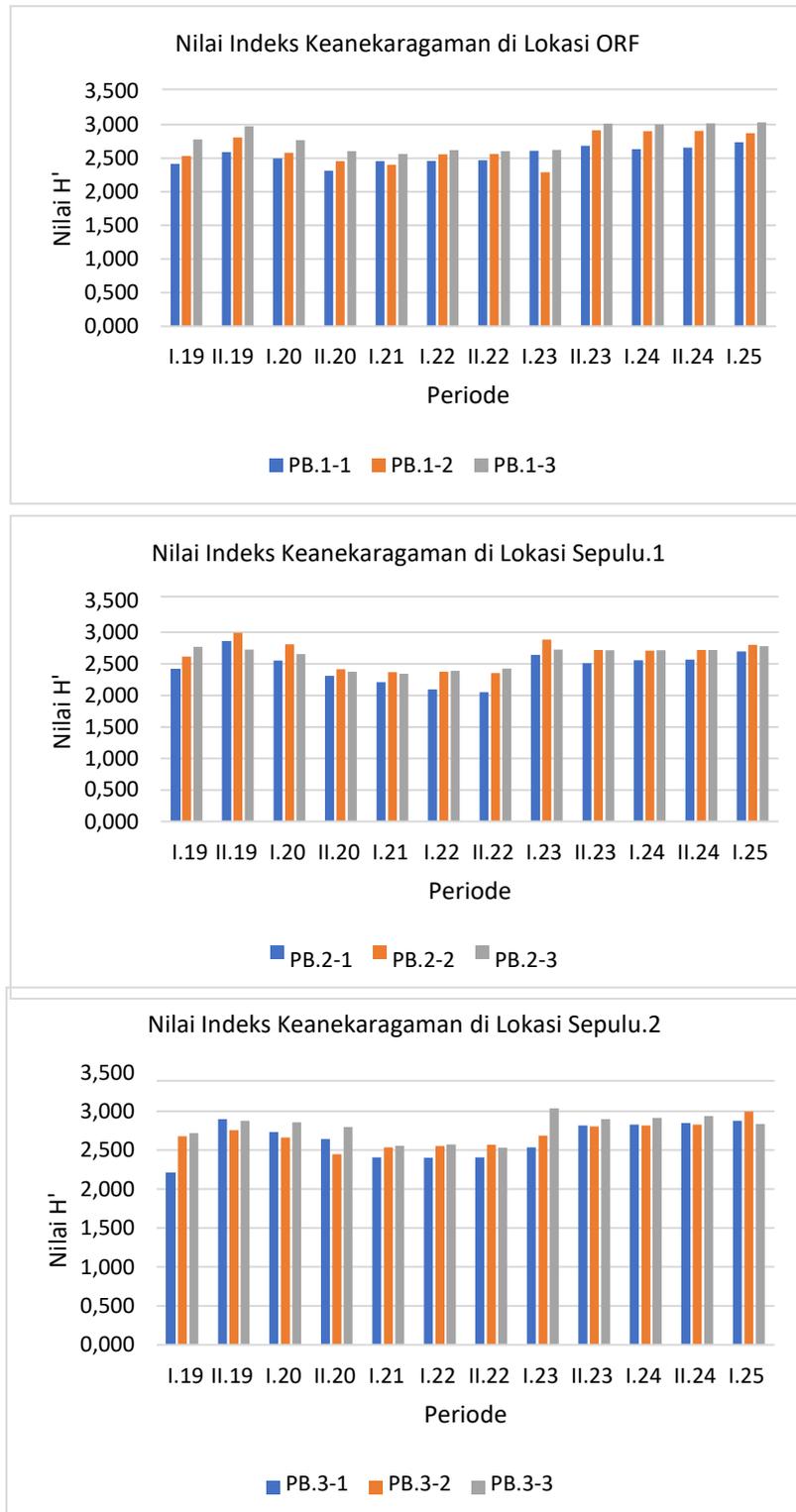
Lokasi PB.1-1. Titik 1 ORF Gresik; **PB.1-2.** Titik 2 ORF Gresik; **PB.1-3.** Titik 3 ORF Gresik; **PB.2-1.** Titik 1 Sepulu.1; **PB.2-2.** Titik 2 Sepulu.1; **PB.2-3.** Titik 3 Sepulu.1; **PB.3-1.** Titik 1 Sepulu.2; **PB.3-2.** Titik 2 Sepulu.2; **PB.3-3.** Titik 3 Sepulu.2; **BAC.2** Titik 2 Bancaran; **BAC.3** Titik 3 Bancaran
Periode I. periode semester pertama; **II.** periode semester kedua



Gambar 4.31 Grafik ilustrasi dinamika jumlah taksa zooplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua



Gambar 4.32 Grafik ilustrasi dinamika kelimpahan zooplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua



Gambar 4.33 Grafik ilustrasi dinamika nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas zooplankton di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. semester pertama; II. semester kedua

Pada kawasan sekitar ORF, larva nauplius Copepoda tercatat sebagai kelompok dengan proporsi tertinggi, yaitu mencapai 17,125% dari total individu. Sementara itu, pada perairan Sepulu, struktur komunitas zooplankton memperlihatkan dominansi yang lebih beragam, dengan larva nauplius Copepoda menempati proporsi terbesar (24,233%), diikuti oleh Copepoda famili Acartiidae (14,061%), Oithonidae (8,302%), serta Centropagidae (7,853%). Pola ini menunjukkan bahwa Copepoda, khususnya pada fase larva maupun dewasa, tetap menjadi komponen utama yang menopang biomassa zooplankton di kedua lokasi.

Selain kelompok Crustacea, zooplankton dari kelas Protozoa juga memberikan kontribusi signifikan, terutama di kawasan ORF dengan ditemukannya *Tintinnopsis cratera* (12,125%) serta *Favella* sp. (17%) dari famili Ptychocyliidae. Pada area Sepulu, *Favella* sp. juga teridentifikasi dengan proporsi sebesar 7,853%. Kehadiran genera tersebut memiliki makna ekologis penting, mengingat *Tintinnopsis* dan *Favella* dikenal sebagai biota introduksi yang kerap terbawa melalui pembuangan air balas (*ballast water*) kapal laut. Fenomena ini mengindikasikan adanya potensi risiko invasi hayati di perairan pesisir, yang dapat memengaruhi keseimbangan komunitas plankton lokal melalui kompetisi ruang maupun sumber daya.

B. TINGKAT KEANEKARAGAMAN

Pada P.I.2025 ini terjadi peningkatan nilai H' komunitas zooplankton pada di semua lokasi pengamatan. Nilai H' berkisar antara 2.736-3.033 di area ORF Gresik dan 2.694-2.995 di area Sepulu; mengindikasikan bahwa tingkat keanekaragaman zooplankton seluruh lokasi termasuk kategori 'SEDANG' dan menunjukkan bahwa kualitas perairan termasuk 'sangat baik' dengan kondisi struktur komunitas yang 'sangat stabil'.

4.5 KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS

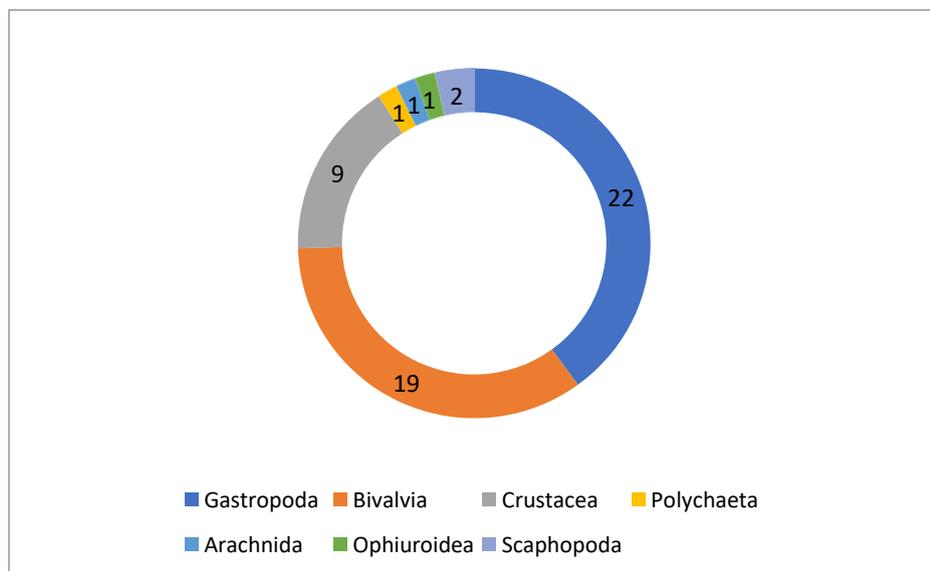
Makrofauna didefinisikan sebagai kelompok organisme akuatik dengan ukuran tubuh lebih besar dari 0,5 mm, sehingga dapat diamati tanpa alat bantu mikroskop. Istilah bentik merujuk pada komunitas organisme yang menempati substrat dasar perairan, baik dalam kondisi melekat (sesil) maupun bergerak bebas (vagil). Berdasarkan pengertian tersebut, makrozoobentos dapat dijelaskan sebagai hewan akuatik berukuran relatif besar yang hidup pada dasar perairan dengan tingkat ketergantungan tinggi terhadap kondisi sedimen.

Sifat hidup yang cenderung menetap menyebabkan makrozoobentos memiliki interaksi langsung dengan sedimen serta bahan organik yang masuk ke dalam perairan. Oleh karena itu, komunitas makrozoobentos sering dijadikan parameter biologis penting dalam kajian kualitas perairan. Keberadaan, distribusi, serta perubahan komposisi kelompok ini mampu menggambarkan dinamika kondisi lingkungan secara temporal, termasuk pengaruh alami maupun tekanan antropogenik.

Keunggulan penggunaan makrozoobentos sebagai bioindikator antara lain jumlah populasinya yang umumnya melimpah, kemudahan dalam proses pengambilan dan identifikasi, serta respons yang spesifik terhadap kandungan bahan organik. Karakteristik tersebut menjadikan kelompok ini lebih representatif dibandingkan hanya menggunakan parameter abiotik. Selain itu, tingkat toleransi yang bervariasi antar taksa memungkinkan pemetaan kualitas lingkungan perairan melalui analisis struktur komunitasnya. Detail komposisi dan kelimpahan makrozoobentos di lokasi studi disajikan pada Tabel 4.15 dan perbandingannya antara tahun 2018 hingga 2024 pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.37-4.39.

A. KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN

Pada P.I.2025 terkoleksi sebanyak 55 spesies makrozoobentos, serupa dengan periode sebelumnya (P.II.2024), tetapi lebih banyak dibandingkan P.I.2024 (54 spesies), P.II.2023 (52 spesies), P.I.2023 (48 spesies), meskipun nilai tersebut belum melampaui jumlah spesies tercatat pada P.II.2018 (56 spesies). Lima puluh lima spesies tersebut terbagi dalam 7 grup taksa utama (Gambar 4.37) yang didominasi oleh Gastropoda (22 spesies) dan Bivalvia (19 spesies) serta Crustacea (9 spesies).



Gambar 4.34 Grafik ilustrasi jumlah spesies makrozoobentos berdasarkan level taksa utama di lokasi studi pada semester pertama 2025

Secara keseluruhan, komposisi spesies makrozoobentos pada periode pemantauan P.I.2015 hingga P.II.2024 menunjukkan kecenderungan stabil tanpa adanya perubahan yang berarti. Pola kehadiran spesies relatif konsisten, meskipun beberapa kelompok tampak menonjol pada habitat tertentu. Sebagai contoh, anggota famili Littorinidae lebih dominan ditemukan pada area berasosiasi dengan vegetasi mangrove, khususnya di titik PB.1-1 dan PB.2-1. Kondisi ini tidak terlepas dari fungsi struktur akar mangrove sebagai habitat yang menyediakan perlindungan terhadap arus pasang surut maupun tekanan predasi.

Distribusi taksa utama juga cenderung tetap sepanjang periode pemantauan. Gastropoda lebih sering dijumpai di zona intertidal yang dangkal atau dekat garis pantai, sedangkan Bivalvia lebih umum ditemukan di perairan subtidal yang lebih dalam. Meskipun demikian, terdapat pengecualian pada beberapa spesies, seperti *Isognomon epiphium* yang khas menempel pada batang dan perakaran mangrove, atau anggota famili Veneridae dan Tellinidae yang dapat muncul pula pada lokasi perairan dangkal. Pola distribusi ini sejalan dengan tren ekologi bentik di kawasan tropis Indo-Pasifik, di mana gastropoda mendominasi zona intertidal, sementara bivalvia lebih melimpah pada substrat subtidal yang berpasir maupun berlumpur.

Faktor lingkungan berperan penting dalam membentuk pola penyebaran makrozoobentos. Tekstur sedimen, kandungan bahan organik, dan tingkat oksigen terlarut merupakan parameter utama yang menentukan komposisi dan kelimpahan komunitas. Substrat berlumpur dengan kandungan organik tinggi cenderung mendukung spesies detritivor seperti polychaeta dan gastropoda tertentu, sedangkan substrat berpasir lebih sesuai bagi bivalvia filtrator. Selain itu, dinamika hidrodinamika lokal, termasuk arus pasang surut dan pengaruh aliran sungai, berkontribusi terhadap penyebaran larva sehingga membentuk pola distribusi spasial populasi dewasa.

Konsistensi komunitas makrozoobentos dalam jangka panjang dapat diinterpretasikan sebagai indikasi relatif stabilnya kondisi ekosistem pesisir pada lokasi studi. Meski demikian, variasi antar lokasi seperti ORF dan Sepulu menunjukkan adanya perbedaan kondisi mikrohabitat yang cukup signifikan. Heterogenitas substrat, intensitas pasang surut, serta faktor hidrodinamika lokal tampaknya menjadi elemen penting yang menjaga keanekaragaman komunitas bentik, sekaligus memperkuat resiliensi ekosistem terhadap potensi gangguan lingkungan.

Tabel 4.15 Komposisi dan Kelimpahan Spesies Makrozoobentos di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
1	<i>Aliculastrum cylindrus</i>	Dentaliidae	2	2	1	0	3	1	6	2	5
2	<i>Alpheus</i> sp	Alpheidae	0	0	0	5	0	0	0	0	0
3	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Balanidae	14	0	7	5	0	0	0	2	0
4	<i>Anadara granosa</i>	Arcidae	0	1	4	0	0	0	0	0	0
5	<i>Barbatia foliosa</i>	Arcidae	0	0	0	0	0	0	1	3	0
6	<i>Buccinum</i> sp	Buccinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	<i>Cassidulla aurisfelis</i>	Ellobiidae	4	0	0	0	0	0	0	0	0
8	<i>Cerithidea cingulata</i>	Potamididae	4	0	0	4	0	0	0	0	0
9	<i>Cerithidea djarjariensis</i>	Potamididae	5	5	3	0	0	0	0	0	0
10	<i>Cerithidea quadrata</i>	Potamididae	2	1	0	5	0	0	0	0	0
11	<i>Clypeomorus coralium</i>	Cerithidae	0	0	0	4	0	0	0	0	0
12	<i>Corbula</i> sp	Corbulidae	0	8	0	0	0	0	0	0	0
13	<i>Corbula</i> sp	Corbulidae	0	0	5	0	0	0	0	0	0
14	<i>Desis martensi</i>	Desidae	0	0	0	5	0	0	0	0	0
15	<i>Diogenes</i> sp	Diogenidae	0	0	0	7	0	2	7	0	0
16	<i>Donax</i> sp	Donacidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	<i>Dostia violacea</i>	Neritidae	6	0	0	4	0	0	0	0	0
18	<i>Eglisia tricarinata</i>	Epitoniidae	0	0	0	0	3	3	6	5	0
19	<i>Euraphia</i> sp	Chthamalidae	5	0	0	9	0	0	0	0	0
20	<i>Gafrarium tumidum</i>	Veneridae	0	0	0	0	0	2	2	3	0
21	<i>Gari truncata</i>	Psamobiidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0
22	<i>Isognomon ephippium</i>	Isognomidae	0	0	0	0	3	0	0	0	0
23	<i>Littoraria carinifera</i>	Littorinidae	0	0	0	4	0	0	0	0	0
24	<i>Littoraria melanostoma</i>	Littorinidae	6	0	0	0	0	0	0	0	0
25	<i>Littoraria scabra</i>	Littorinidae	4	0	0	5	0	0	0	0	0
26	<i>Mactra violacea</i>	Mactridae	0	0	0	0	3	0	0	4	3
27	<i>Meretrix meretrix</i>	Veneridae	0	0	0	0	0	2	1	0	0

No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
28	<i>Metopograpsus latifrons</i>	Grapsidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0
29	<i>Metopograpsus sp</i>	Grapsidae	0	0	0	5	0	0	0	0	0
30	<i>Mitra sp</i>	Mitridae	0	0	0	0	0	2	1	4	3
31	<i>Nassarius sp</i>	Nassariidae	0	5	4	0	0	0	0	0	4
32	<i>Nereis sp</i>	Nereididae	0	4	0	0	3	0	0	0	0
33	<i>Nerita lineata</i>	Neritidae	0	0	0	5	0	0	0	0	0
34	<i>Oliva sp</i>	Olividae	0	0	0	0	0	0	0	0	4
35	<i>Onchidium sp</i>	Onchididae	3	0	0	0	0	0	0	0	0
36	<i>Ophiarachnella sp</i>	Ophiodermatidae	0	0	2	3	0	3	1	0	0
37	<i>Pectinidae sp</i>	Pectinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	<i>Pugilina cochlidium</i>	Melongenidae	0	0	0	0	2	4	0	0	0
39	<i>Pupina sp</i>	Pupinidae	0	5	7	0	0	0	0	0	0
40	<i>Rhabdus eburneum</i>	Laevidentaliidae	2	3	6	0	5	6	0	0	6
41	<i>Saccostrea cucullata</i>	Ostreidae	4	0	0	9	0	0	0	1	0
42	<i>Schaparcha inaequivalvis</i>	Arcidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	<i>Sphaerassiminea miniata</i>	Assimineidae	4	0	0	0	0	0	0	0	0
44	<i>Tapes literatus</i>	Veneridae	0	0	0	0	5	1	0	4	0
45	<i>Telescopium telescopium</i>	Potamididae	4	0	0	0	0	0	0	0	0
46	<i>Tellina palatum</i>	Tellinidae	0	6	7	5	0	0	0	0	0
47	<i>Tellina radiata</i>	Tellinidae	0	1	0	0	6	0	0	0	0
48	<i>Tellina sp</i>	Tellinidae	0	0	1	0	2	5	5	0	5
49	<i>Tellina versicolor</i>	Tellinidae	1	4	4	0	2	0	0	0	0
50	<i>Thalamita crenata</i>	Portunidae	0	0	0	5	0	0	0	0	0
51	<i>Turritella terebra</i>	Turritellidae	0	0	0	0	4	3	2	4	5
52	<i>Uca sp</i>	Ocypodidae	5	0	0	0	0	0	0	0	0
53	<i>Umbonium sp</i>	Cirridae	0	0	0	0	4	3	0	4	5
54	<i>Varuna yui</i>	Varunidae	3	3	0	0	0	0	0	0	0
55	<i>Vepricardium sp</i>	Cardiidae	0	0	0	0	0	0	2	3	2



No.	Spesies	Famili	ni								
			ORF GRESIK			SEPULU.1			SEPULU.2		
			PB.1-1	PB.1-2	PB.1-3	PB.2-1	PB.2-2	PB.2-3	PB.3-1	PB.3-2	PB.3-3
	Kepadatan (individu/m)		80	48	51	85	45	37	35	39	42
	Jumlah spesies		19	13	12	17	13	13	12	12	10
	Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H')		2,727	2,400	2,344	2,874	2,505	2,447	2,203	2,422	2,261
	Nilai indeks dominansi Simpson (D)		0,074	0,101	0,104	0,070	0,086	0,096	0,133	0,093	0,108
	Nilai indeks kemerataan jenis Pielou (J)		0,926	0,936	0,943	1,015	0,977	0,954	0,887	0,975	0,982

Keterangan

Lokasi PB.1-1. Titik 1 ORF Gresik; **PB.1-2.** Titik 2 ORF Gresik; **PB.1-3.** Titik 3 ORF Gresik; **PB.2-1.** Titik 1 Sepulu.1; **PB.2-2.** Titik 2 Sepulu.1; **PB.2-3.** Titik 3 Sepulu.1; **PB.3-1.** Titik 1 Sepulu.2; **PB.3-2.** Titik 2 Sepulu.2; **PB.3-3.** Titik 3 Sepulu.2; **BAC.1.** Titik 1 Bancaran; **BAC.2.** Titik 2 Bancaran; **BAC.3.** Titik 3 Bancaran

Tabel 4.16 Dinamika Komunitas Makrozoobentos di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2018 hingga 2025

Lokasi	Periode													
	I.18	II.18	I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
JUMLAH TAKSA														
PB.1-1	14	17	14	15	13	14	16	16	15	16	16	16	16	19
PB.1-2	8	7	8	7	6	7	8	10	10	10	10	10	10	13
PB.1-3	8	8	8	9	8	8	7	9	9	9	9	7	8	12
PB.2-1	15	16	14	15	14	14	14	15	14	15	15	16	17	17
PB.2-2	9	9	8	9	9	8	10	9	9	9	9	10	12	13
PB.2-3	10	9	9	9	10	8	9	10	9	10	10	10	10	13
PB.3-1	13	11	11	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	12
PB.3-2	9	9	8	9	8	8	9	9	8	9	9	9	10	12
PB.3-3	14	12	12	12	12	11	10	11	11	11	11	11	10	10
KEPADATAN (individu/m)														
PB.1-1	43	49	41	52	55	61	55	56	63	57	74	85	88	80
PB.1-2	23	14	17	20	20	21	28	33	38	29	39	46	47	48
PB.1-3	22	15	18	22	21	21	29	30	31	32	41	43	45	51
PB.2-1	50	57	42	47	49	44	47	50	56	52	66	81	85	85
PB.2-2	20	32	22	20	20	20	23	27	33	24	27	38	40	45
PB.2-3	20	32	18	17	19	22	24	26	29	22	24	30	30	37
PB.3-1	37	39	29	26	28	30	29	28	35	25	29	34	33	35
PB.3-2	20	22	18	19	18	19	25	24	28	16	18	21	30	39
PB.3-3	35	37	28	24	26	23	29	31	36	35	40	44	43	42
NILAI INDEKS DIVERSITAS SHANNON-WIENER (H')														
PB.1-1		2,439	2,312	2,523	2,382	2,392	2,522	2,538	2,473	2,533	2,621	2,595	2,650	2,727
PB.1-2	1,874	1,767	1,956	1,808	1,670	1,857	1,845	2,075	2,075	2,199	2,203	2,324	2,348	2,400
PB.1-3	1,996	1,991	1,937	2,012	1,951	1,910	1,838	1,893	1,878	1,689	2,104	2,192	2,275	2,344
PB.2-1	2,465	2,434	2,319	2,326	2,278	2,289	2,255	2,255	2,478	2,357	2,404	2,711	2,804	2,874

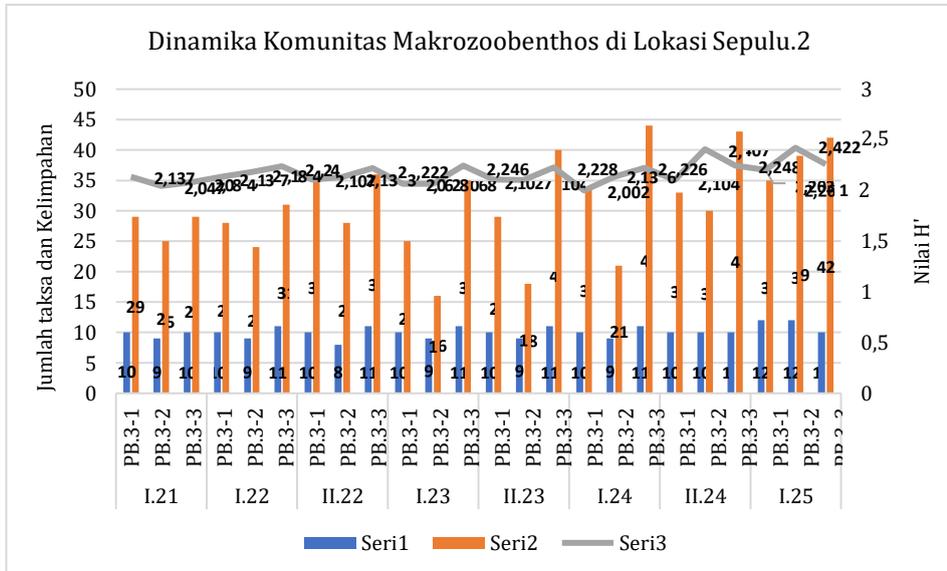
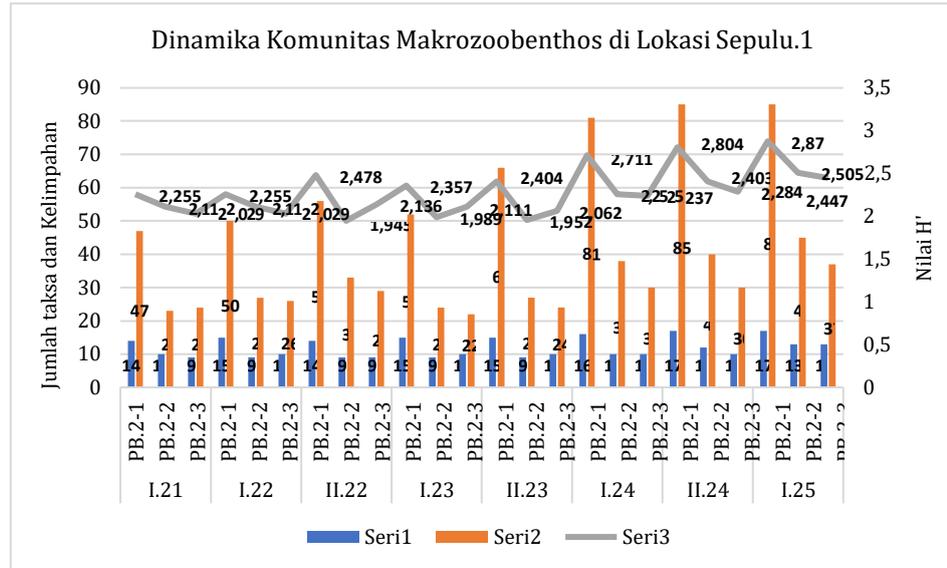
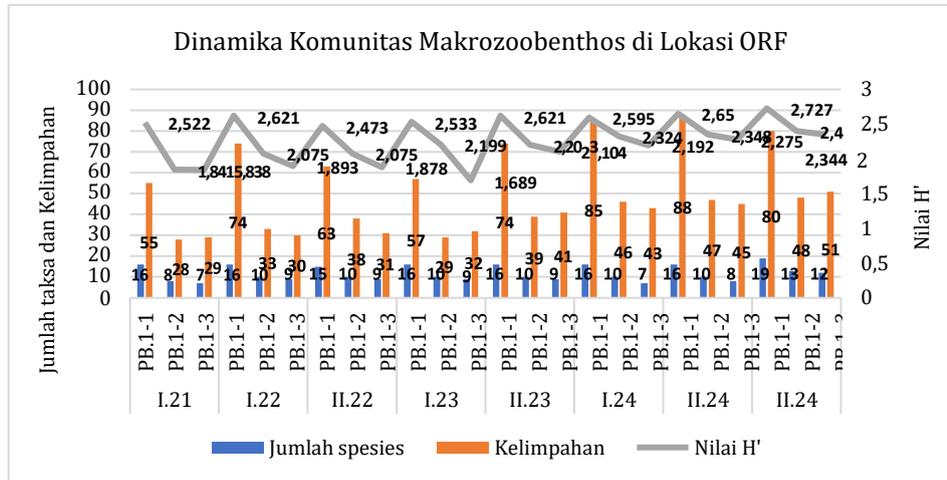


Lokasi	Periode													
	I.18	II.18	I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
PB.2-2	2,085	1,926	1,807	2,056	1,970	1,874	2,112	2,112	1,945	1,989	1,952	2,255	2,403	2,505
PB.2-3	2,108	1,714	2,110	2,088	2,160	1,948	2,029	2,029	2,136	2,111	2,062	2,237	2,284	2,447
PB.3-1	2,306	2,231	2,154	2,271	2,357	2,294	2,137	2,137	2,107	2,068	2,107	2,002	2,104	2,203
PB.3-2	2,095	2,059	1,937	2,041	1,937	1,777	2,047	2,184	2,133	2,068	2,104	2,136	2,407	2,422
PB.3-3	2,488	2,301	2,382	2,418	2,365	2,220	2,084	2,240	2,222	2,246	2,228	2,226	2,248	2,261

Keterangan

Lokasi PB.1-1. Titik 1 ORF Gresik; **PB.1-2.** Titik 2 ORF Gresik; **PB.1-3.** Titik 3 ORF Gresik; **PB.2-1.** Titik 1 Sepulu.1; **PB.2-2.** Titik 2 Sepulu.1; **PB.2-3.** Titik 3 Sepulu.1; **PB.3-1.** Titik 1 Sepulu.2; **PB.3-2.** Titik 2 Sepulu.2; **PB.3-3.** Titik 3 Sepulu.2; **BAC.1.** Titik 1 Bancaran; **BAC.2.** Titik 2 Bancaran; **BAC.3.** Titik 3 Bancaran

Periode I. periode semester pertama; **II.** periode semester kedua

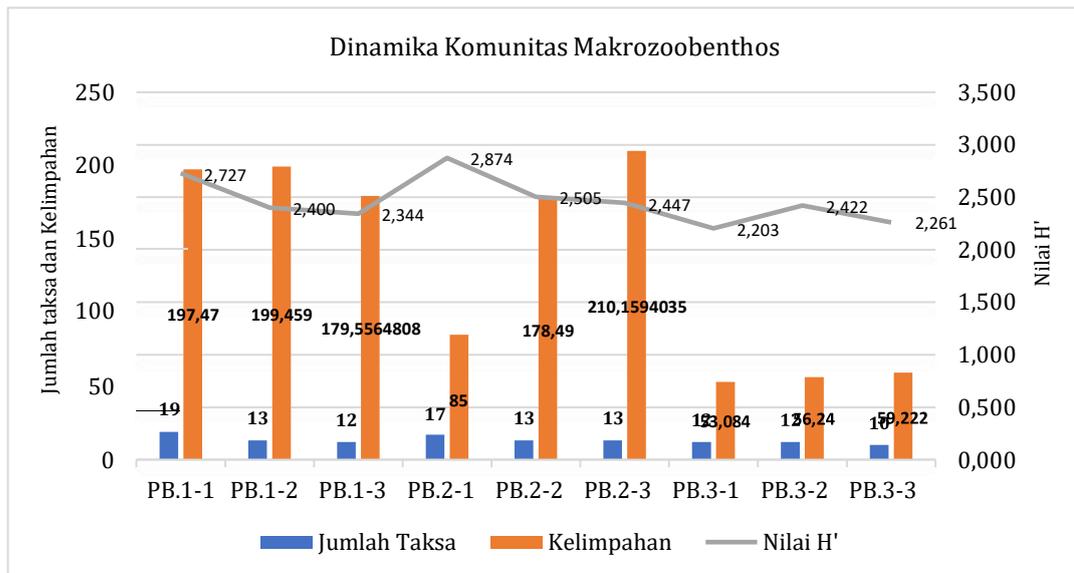


Gambar 4.35 Grafik ilustrasi dinamika komunitas makrozoobentos di lokasi studi pada tahun 2021 hingga 2025. H'. indeks diversitas Shannon-Wiener. Periode: I. periode semester pertama; II. periode semester kedua

Berdasarkan Tabel 4.16 dan Gambar 4.38, kekayaan spesies makrozoobentos pada ketiga lokasi sampling, yaitu ORF Gresik, Sepulu 1, dan Sepulu 2 berkisar antara 10-19 spesies, dimana jumlah tersebut relatif meningkat dibandingkan dengan periode sebelumnya (P.II.2024). Kepadatan individu pada lokasi ORF Gresik, Sepulu 1, serta Sepulu 2 secara berturut-turut tercatat sejumlah 48-80 individu, 37-85, dan 35-42. Nilai tersebut cenderung menurun di titik PB.1-1, PB.2-1 dan PB.3-1 apabila dibandingkan dengan periode P.II.2024.

B. TINGKAT KEANEKARAGAMAN

Pada kategori keanekaragaman Shannon-Wiener (H') makrozoobentos, nilai H' yang didapatkan dipengaruhi oleh adanya perubahan nilai kelimpahan dan kekayaan spesies yang terjadi pada P.I.2025. Pada periode ini teramati adanya peningkatan nilai H' pada seluruh lokasi sampling, yaitu ORF Gresik, Sepulu 1, dan Sepulu 2. Dimana nilai H' di lokasi ORF berkisar antara 2.344 hingga 2.727, sedangkan pada area Sepulu 1 berkisar antara 2.447 hingga 2.874, dan pada area Sepulu 2 berkisar antara 2.203 hingga 2,422. Secara keseluruhan, tingkat keanekaragaman spesies makrozoobentos termasuk 'SEDANG'; kualitas lingkungan benthik termasuk dalam kategori 'baik' hingga 'sangat baik' dengan struktur komunitas yang 'lebih stabil' hingga 'sangat stabil'.



Gambar 4.36 Grafik ilustrasi dinamika komunitas makrozoobentos di lokasi studi pada tahun 2025. H' indeks diversitas Shannon-Wiener.

Lokasi: **PB.1-1**. Titik 1 ORF Gresik; **PB.1-2**. Titik 2 ORF Gresik; **PB.1-3**. Titik 3 ORF Gresik; **PB.2-1**. Titik 1 Sepulu.1; **PB.2-2**. Titik 2 Sepulu.1; **PB.2-3**. Titik 3 Sepulu.1; **PB.3-1**. Titik 1 Sepulu.2; **PB.3-2**. Titik 2 Sepulu.2; **PB.3-3**. Titik 3 Sepulu.2

4.6 KOMUNITAS IKAN (NEKTON)

Pada periode P.I.2025, sampling nekton dilakukan di dua lokasi yaitu SPL.1 dan SPL.2. Pada lokasi SPL.1, sampling dilakukan disekitar area mangrove Mg.2-1 dan Mg.2-2 dengan menggunakan perangkap bubu (*fish trap*) serta bantuan nelayan yang menangkap ikan di area paparan terumbu (*reef flat*) menggunakan jala insang (*gill net*). Untuk area SPL.2 sampling nekton dilakukan di sekitar area mangrove Mg.3-2, juga menggunakan alat tangkap *fish trap* dan jala insang. Khusus di area sekitar Mg.2-1 yang berdekatan dengan terumbu karang, juga dilakukan pengamatan ikan karang dengan teknik *Underwater Visual Census* (UVC).

4.6.1 KOMUNITAS IKAN SEKITAR MANGROVE

A. KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN

Dengan kombinasi *fish trap* dan *gill net* tertangkap total 32 spesies ikan dari area sekitar mangrove, didominasi oleh ikan-ikan kecil dan juvenile ikan. Jumlah tersebut relatif lebih serupa dibandingkan dengan P.II.2024, tetapi lebih tinggi apabila dibandingkan dengan beberapa periode sebelumnya seperti P.I.2024 (31 spesies), P.I.2022 (27 spesies), P.I.2021 (24 spesies) dan P.I.2020 (21 spesies). Detail komposisi dan kelimpahan spesies ikan tertangkap pada P.I.2025 dengan alat tangkap *fish trap* dan *gill net* disajikan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Komposisi Spesies Ikan di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	pi (%)	Ket.
1	<i>Oryzias javanicus</i>	Gatul	Adrianiichthyidae	20	6,410	NEP
2	<i>Ambassis buruensis</i>	-	Ambassiidae	5	1,603	NEP
3	<i>Ambassis kopsii</i>	-	Ambassiidae	17	5,449	NEP
4	<i>Arius maculatus</i>	Manyung	Ariidae	4	1,282	EP
5	<i>Bagrus sp</i>	Keting	Bagridae	6	1,923	NEP
6	<i>Tylosurus crocodylus</i>	Julung-julung	Belonidae	5	1,603	EP
7	<i>Xenentodon cancila</i>	Ikan Jarum	Belonidae	5	1,603	NEP
8	<i>Butis butis</i>	Belosoh	Butidae	4	1,282	EP
9	<i>Chanos chanos</i>	Bandeng	Chanidae	10	3,205	EP
10	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mujair	Cichlidae	27	8,654	EP
11	<i>Ophiocara porocephala</i>	Belosoh	Eleotridae	5	1,603	EP
12	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	Betutu	Eleotridae	3	0,962	EP
13	<i>Gerres filamentosus</i>	Kapasas	Gerreidae	4	1,282	EP
14	<i>Gerres oyena</i>	Kapasas	Gerreidae	4	1,282	EP
15	<i>Pentaprion longimanus</i>	Kapasas	Gerreidae	10	3,205	EP
16	<i>Glossogobius circumspectus</i>	Belosoh	Gobiidae	3	0,962	NEP
17	<i>Glossogobius giuris</i>	Belosoh	Gobiidae	3	0,962	NEP
18	<i>Istigobius decoratus</i>	Gelodok	Gobiidae	10	3,205	NEP
19	<i>Pseudogobius javanicus</i>	Gelodok	Gobiidae	35	11,218	NEP
20	<i>Zenarchopterus buffonis</i>	Julung-julung	Hemiramphidae	9	2,885	NEP
21	<i>Lates calcarifer</i>	Kakap putih	Latidae	4	1,282	EP
22	<i>Leiognathus equulus</i>	Peperek	Leiognathidae	3	0,962	NEP
23	<i>Liza vaigiensis</i>	Belanak	Mugilidae	5	1,603	EP
24	<i>Planiliza subviridis</i>	Belanak	Mugilidae	30	9,615	EP
25	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	Gelodok	Oxudercidae	3	0,962	NEP

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	pi (%)	Ket.
26	<i>Periophthalmodon schlosseri</i>	Gelodok	Oxudercidae	24	7,692	NEP
27	<i>Periophthalmus gracilis</i>	Gelodok	Oxudercidae	20	6,410	NEP
28	<i>Periophthalmus variabilis</i>	Gelodok	Oxudercidae	12	3,846	NEP
29	<i>Siganus canaliculatus</i>	Baronang	Siganidae	3	0,962	EP
30	<i>Sillago sihama</i>	Berujung	Sillaginidae	4	1,282	EP
31	<i>Sphyraena barracuda</i>	Barakuda	Sphyraenidae	5	1,603	EP
32	<i>Terapon jarbua</i>	Kiper	Terapontidae	10	3,205	EP
Jumlah total individu				312		
Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H')				3,136		
Nilai indeks dominansi Simpson (D)				0,056		
Nilai indeks pemerataan spesies Pielou (J)				0,905		

Keterangan:

Ni kelimpahan individu ikan spesies ke-i
Ket. potensi ekonomi (EP. spesies berpotensi ekonomi; NEP. spesies belum atau tidak berpotensi ekonomi)

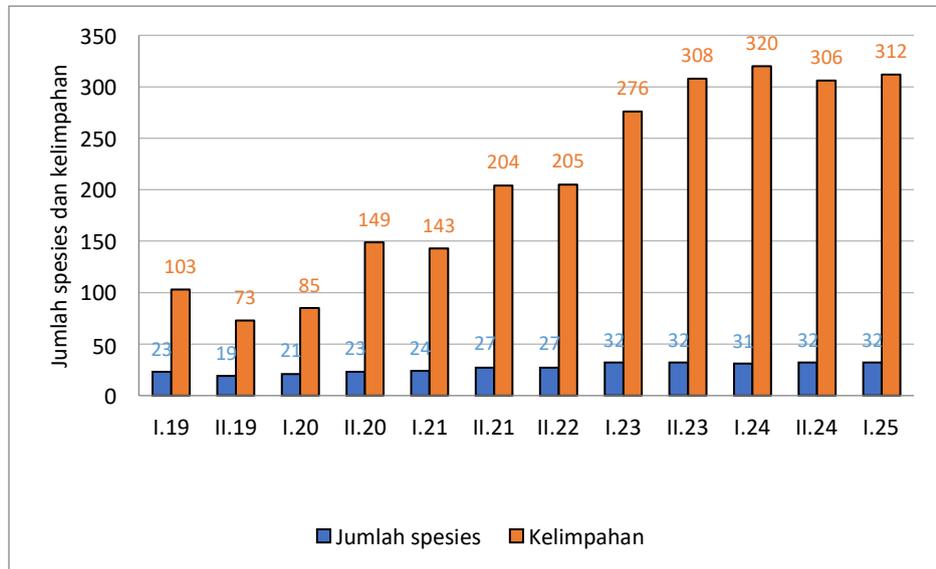
Kelimpahan total nekton pada P.I.2025 sebesar 312 individu, lebih rendah jika dibandingkan dengan P.I.2024 (320 individu), tetapi lebih tinggi bila dibandingkan dengan P.II.2024 (306 individu), P.II.2023 (308 individu) dan P.I.2023 (276 individu) (Tabel 4.19). Berdasarkan data tahun 2015 hingga pemantauan periode ini (P.I.2025), tercatat hingga sebanyak 48 spesies nekton. Dalam kurun waktu tersebut spesies yang selalu terkoleksi pada tiap periode sampling adalah spesies Belanak *Liza subviridis* (*greenback mullet*, famili Mugilidae) di area SPL.1 dan SPL.2. Spesies tersebut diketahui merupakan salah satu spesies mullet (Belanak) dengan sebaran geografis terluas di Indo-Pasifik barat; umumnya hidup mengelompok di perairan pesisir dangkal dan dapat memasuki laguna, estuaria, sekitar mangrove atau kadang-kadang menuju air tawar untuk mencari makan.

Tabel 4.18 Komposisi Spesies Ikan berdasarkan kategori peran ekologi di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Famili	ni	pi (%)
MAJOR SPESIES				
1	<i>Apogon sp.1</i>	Apogonidae	27	6,207
2	<i>Apogon sp.2</i>	Apogonidae	50	11,494
3	<i>Meiacanthus sp</i>	Blennidae	14	3,218
4	<i>Petroscirtes brevipes</i>	Blennidae	18	4,138
5	<i>Gerres filamentosus</i>	Gerreidae	6	1,379
6	<i>Gerres oyena</i>	Gerreidae	6	1,379
7	<i>Pentaprion longimanus</i>	Gerreidae	4	0,920
8	<i>Istigobius decoratus</i>	Gobiidae	9	2,069
9	<i>Istigobius sp</i>	Gobiidae	9	2,069
10	<i>Sargocentron diadema</i>	Ikan-Tupai mahkota	7	1,609
11	<i>Halichoeres dussumieri</i>	Labridae	10	2,299
12	<i>Upeneus tragula</i>	Mullidae	4	0,920
13	<i>Gymnothorax sp</i>	Muraenidae	4	0,920
14	<i>Scolopsis affinis</i>	Nemipteridae	9	2,069
15	<i>Scolopsis ciliata</i>	Nemipteridae	7	1,609
16	<i>Scolopsis margaritifera</i>	Nemipteridae	4	0,920

No.	Spesies	Famili	ni	pi (%)
17	<i>Abudefduf bengalensis</i>	Pomacentridae	16	3,678
18	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	Pomacentridae	18	4,138
19	<i>Abudefduf vaigiensis</i>	Pomacentridae	3	0,690
20	<i>Chromis viridis</i>	Pomacentridae	20	4,598
21	<i>Neopomacentrus bankieri</i>	Pomacentridae	11	2,529
22	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	Pomacentridae	18	4,138
23	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	Pomacentridae	18	4,138
24	<i>Pomacentrus brachialis</i>	Pomacentridae	18	4,138
25	<i>Pomacentrus littoralis</i>	Pomacentridae	22	5,057
Total individu			332	76,322
TARGET SPECIES				
1	<i>Acanthurus auranticavus</i>	Acanthuridae	7	1,609
2	<i>Caesio teres</i>	Caesionidae	15	3,448
3	<i>Taeniura lymma</i>	Dasyatidae	5	1,149
4	<i>Tylosurus crocodylus</i>	Belonidae	5	1,149
5	<i>Lethrinus harak</i>	Lethrinidae	10	2,299
6	<i>Lutjanus lutjanus</i>	Lutjanidae	10	2,299
7	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjanidae	5	1,149
8	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	Lutjanidae	5	1,149
9	<i>Lutjanus decussatus</i>	Lutjanidae	6	1,379
10	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Serranidae	4	0,920
11	<i>Cephalopis formosa</i>	Serranidae	4	0,920
12	<i>Siganus canaliculatus</i>	Siganidae	15	3,448
13	<i>Siganus guttatus</i>	Siganidae	20	4,598
14	<i>Siganus javus</i>	Siganidae	9	2,069
15	<i>Sphyrna barracuda</i>	Sphyrnaeidae	4	0,920
Total individu			124	28,506
INDICATOR SPECIES				
1	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	Chaetodontidae	4	0,920
2	<i>Chelmon rostratus</i>	Chaetodontidae	2	0,690
Total individu			6	1,379
Jumlah total individu			463	
Jumlah total spesies			42	
Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H')			3,490	
Nilai indeks dominansi Simpson (D)			0,039	
Nilai indeks pemerataan spesies Pielou (J)			0,934	

Nekton atau ikan yang tercatat pada lokasi pemantauan periode P.I.2025 memiliki peran dan fungsi yang beragam di ekosistem perairan sekitar wilayah Sepulu. Spesies tersebut dapat dikelompokkan menjadi kategori ikan major atau ikan yang berperan penting dalam rantai makanan di ekosistem, kategori ikan target atau ikan dengan ekonomis penting dan ikan konsumsi, serta ikan indikator atau spesies ikan yang digunakan sebagai penanda kesehatan atau kesuburan terumbu karang di sekitar perairan studi. Kategori ikan major lebih banyak dijumpai pada area perairan Sepulu, dengan jumlah paling banyak dijumpai pada P.I.2025 yaitu sejumlah 25 spesies, serupa apabila dibandingkan dengan periode sebelumnya, yaitu P.II.2024; tetapi lebih tinggi apabila dibandingkan dengan P.I.2024 (24 spesies).



Gambar 4.37 Grafik ilustrasi kekayaan spesies dan kelimpahan ikan di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: **I.** periode semester pertama; **II.** periode semester kedua

Selain ikan Belanak, spesies ikan berpotensi ekonomis yang cukup sering tertangkap di lokasi studi diantaranya adalah Kiper (*Scatophagus argus*), Kerong-kerong (*Terapon jarbua*), Kapasan (*Gerres oyena*) dan baronang (*Siganus spp*) serta Keting atau Baung (*Mystus sp* dan *Bagrus sp*). Selain dua spesies yang disebut terakhir, semua spesies ikan tertangkap adalah ikan-ikan laut (*marine*) yang bersifat euryhaline atau mampu beradaptasi pada kisaran salinitas yang relatif luas sehingga secara alamiah umum dijumpai disekitar area mangrove dan estuaria. Area mangrove disekitar SPL.2 juga menjadi habitat ideal bagi banyak spesies ikan gelodok (*mudskipper*) dari famili Oxudercidae, misalnya adalah *Periophthalmodon schlosseri*, *Boleophthalmus pectinirostris* dan *Periophthalmus spp*.



Chanos chanos - Chanidae



Terapon jarbua - Terapontidae

Gambar 4.38 Hasil tangkapan ikan disekitar area mangrove di Sepulu pada semester pertama 2025 (Survei primer, 2025)

Tabel 4.19 Perbandingan Komposisi Spesies Nekton di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2017 hingga 2024

No.	Spesies	Nama lokal	Famili	Frekuensi												Group	Potensi
				I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25		
1	<i>Oryzias javanicus</i>	-	Adrianichthyidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PK	NEP
2	<i>Ambassis buruensis</i>	-	Ambassiidae	+	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	PK	NEP
3	<i>Ambassis kopsii</i>	-	Ambassiidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PK	NEP
4	<i>Arius maculatus</i>	Manyung	Ariidae	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	D	EP
5	<i>Arius thalassinus</i>	Keting	Ariidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D	EP
6	<i>Bagrus sp</i>	Keting	Bagridae	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	D	EP
7	<i>Mystus sp</i>	Keting	Bagridae	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	D	EP
8	<i>Tylosurus crocodylus</i>	Julung-julung	Belonidae	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PK	EP
9	<i>Xenentodon cancila</i>	Ikan Jarum	Belonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	PK	NEP
10	<i>Butis butis</i>	Belosoh	Butidae	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP
11	<i>Ophiocara porocephala</i>	Belosoh	Eleotridae	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	D	EP
12	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	Betutu	Eleotridae	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	D	EP
13	<i>Gnathanodon speciosus</i>	Kuwe emas	Carangidae	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PK	EP
14	<i>Carangoides praeustus</i>	Putihan	Carangidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PK	EP
15	<i>Chanos chanos</i>	Bandeng	Chanidae	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	PK	EP
16	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mujair	Cichlidae	0	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	DP	EP
17	<i>Gerres filamentosus</i>	Kapasan	Gerreidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PK	EP
18	<i>Gerres oyena</i>	Kapasan	Gerreidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PK	EP
19	<i>Pentaprion longimanus</i>	Kapasan	Gerreidae	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	D	EP
20	<i>Drombus triangularis</i>	Gobi	Gobiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D	NEP
21	<i>Glossogobius giuris</i>	Gobi	Gobiidae	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP
22	<i>Glossogobius circumspectus</i>	Gobi	Gobiidae	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP
23	<i>Istigobius decoratus</i>	Glodog	Gobiidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP
24	<i>Pseudogobius javanicus</i>	Glodog	Gobiidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP
25	<i>Zenarchopterus buffonis</i>	Julung-julung	Hemiramphidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PK	NEP
26	<i>Lates calcarifer</i>	Kakap putih	Latidae	+	0	+	0	0	0	0	+	+	+	+	+	D	EP
27	<i>Leiognathus equulus</i>	Peperek	Leiognathidae	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP
28	<i>Leiognathus longispinis</i>	Gereh	Leiognathidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PK	NEP

No.	Spesies	Nama lokal	Famili	Frekuensi												Group	Potensi
				I.19	II.19	I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25		
29	<i>Lethrinus harak</i>	Kakap tompel	Lethrinidae	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	D	EP
30	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Kakap bakau	Lutjanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D	EP
31	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Kakap	Lutjanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D	EP	
32	<i>Megalops cyprinoides</i>	Bandeng laut	Megalopidae	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PK	EP	
33	<i>Planiliza subviridis</i>	Belanak	Mugilidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PK	EP	
34	<i>Liza vaigiensis</i>	Belanak	Mugilidae	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	PK	EP	
35	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	Glodog	Oxudercidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	D	NEP	
36	<i>Periophthalmodon schlosseri</i>	Gelodok	Oxudercidae	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP	
37	<i>Periophthalmus gracilis</i>	Gelodok	Oxudercidae	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP	
38	<i>Periophthalmus variabilis</i>	Gelodok	Oxudercidae	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP	
39	<i>Periophthalmus argentilineatus</i>	Glodog	Oxudercidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D	NEP	
40	<i>Plotosus canius</i>	Sembilang	Plotosidae	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D	EP	
41	<i>Scatophagus argus</i>	Kiper	Scatophagidae	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PK	EP	
42	<i>Parascorpaena bynoensis</i>	Lepu batu	Scorpaenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D	NEP	
43	<i>Siganus canaliculatus</i>	Baronang	Siganidae	0	0	+	+	+	0	0	+	+	+		D	EP	
44	<i>Siganus javus</i>	Baronang	Siganidae	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	D	EP	
45	<i>Sillago sihama</i>	Berujung	Sillaginidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D	EP	
46	<i>Sphyraena barracuda</i>	Barakuda	Sphyraenidae	0	0	0	0	0	0	0	+	0	+	+	PK	EP	
47	<i>Terapon jarbua</i>	Kerong-kerong	Terapontidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D	EP	
48	<i>Tetraodon nigroviridis</i>	Buntal totol	Tetraodontidae	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	D	NEP	
Total Spesies				22	23	21	23	24	27	27	32	32	31	32	32		
Total individu				157	103	85	149	142	204	205	276	308	320	306	312		

Keterangan:

Frekuensi

I. periode semester pertama; **II.** periode semester kedua

Group

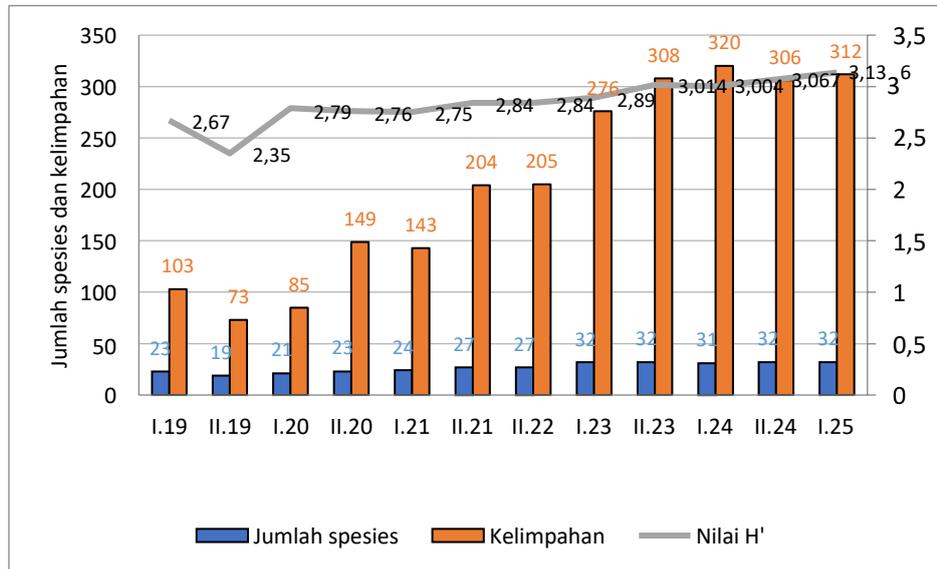
D. ikan demersal; **PK.** ikan pelagis kecil

Potensi

EP. spesies berpotensi ekonomi; **NEP.** spesies belum atau tidak berpotensi ekonomi

B. TINGKAT KEANEKARAGAMAN

Nilai indeks keanekaragaman (H') komunitas ikan disekitar area mangrove pada P.I.2025 adalah sebesar 3.136, cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan periode sebelumnya yaitu P.II.2024 dengan nilai H' sebesar 3.067. Nilai H' tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies ikan di lokasi tersebut termasuk dalam kategori keanekaragaman “TINGGI”.



Gambar 4.39 Grafik ilustrasi perbandingan keanekaragaman spesies (H'), dominansi Simpsons (D), kemerataan Pielou (J) ikan di lokasi studi pada tahun 2019 hingga 2025. Periode: I. periode semester pertama; II. periode semester kedua

Tingkat keanekaragaman ikan pada periode P.I.2025 tercatat sebagai nilai tertinggi jika dibandingkan dengan hasil pemantauan sejak tahun 2018 hingga 2024, yaitu dengan indeks Shannon-Wiener (H') sebesar 3.136. Nilai tersebut berada di atas kisaran umum H' tahun-tahun sebelumnya (0–3.067) dan secara klasifikasi termasuk dalam kategori “TINGGI”. Kondisi ini mengindikasikan bahwa komunitas ikan di lokasi studi memiliki struktur yang relatif seimbang, dengan dominansi spesies yang rendah serta distribusi individu yang cukup merata di antara berbagai spesies yang ada.

Pencapaian nilai keanekaragaman yang tinggi tersebut dapat dikaitkan dengan adanya perbaikan atau kestabilan kondisi lingkungan perairan. Faktor abiotik seperti penetrasi cahaya yang lebih optimal, suhu perairan yang sesuai, serta tingkat ketersediaan pakan alami yang beragam diduga berperan penting dalam mendukung keberlangsungan komunitas ikan. Selain itu, keanekaragaman yang tinggi juga mencerminkan adanya kompleksitas relung ekologi (*niche*) yang memungkinkan spesies-spesies ikan dengan kebutuhan habitat berbeda dapat hidup berdampingan. Dengan demikian, nilai indeks pada P.I.2025 tidak hanya menjadi indikator positif bagi kualitas ekosistem, tetapi juga menegaskan pentingnya wilayah pemantauan sebagai habitat penyangga bagi keanekaragaman ikan di kawasan pesisir.

4.7 KOMUNITAS LAMUN

Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang seluruh proses kehidupannya berlangsung dilingkungan perairan laut dangkal. Morfologi lamun menunjukkan kemiripan dengan kerabatnya yang tumbuh di darat yaitu rumput. Satu hal yang membedakan lamun dengan tumbuhan darat adalah lamun tidak memiliki stomata. Di lokasi studi, keberadaan padang lamun (*seagrass bed*) terdeteksi di area Sepulu 1 (SPL.1) tepatnya di sebelah timur area mangrove Mg.2-1 yang berupa tegakan monospesies Perepat (*Sonneratia alba*).

Hasil analisis vegetasi lamun pada lokasi tersebut menunjukkan bahwa hanya terdapat satu spesies lamun yaitu *Thalassia hemprichii* dengan kerapatan pada P.I.2025 sebesar 74.14 tegakan/m² dengan nilai penutupan substrat sebesar 40.43% (Tabel 4.20), nilai tersebut mengalami sedikit peningkatan dibandingkan dengan periode sebelumnya yaitu P.II.2024 dengan kerapatan sebesar 73.52 tegakan/m² dan nilai penutupan substrat sebesar 40.31%

Tabel 4.20 Kerapatan dan Penutupan Spesies Lamun (*Seagrass*) di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Semester Pertama 2025

No.	Spesies	Famili	Kerapatan (m ⁻²)	Penutupan (%)
LAMUN (SEAGRASS)				
1	<i>Thalassia hemprichii</i>	Hydrocharitaceae	74.14	40.43
ALGA				
2	<i>Actinotrichia fragilis</i>	Galaxauraceae	4.46	
3	<i>Padina australis</i>	Dictyotaceae	5.1	59.57
4	<i>Halimeda</i> spp	Halimedaceae	10	
5	Algal Assemblage (AA)	-	38.6	

Keterangan;

AA *Algal Assemblages*; kumpulan spesies makroalga yang saling tumbuh bersama dan sulit untuk dipisahkan

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi, tegakan lamun berkompetisi dalam perebutan ruang hidup dengan berbagai spesies makroalga termasuk *Actinotrichia fragilis*, *Padina australis* serta alga berkapur (*coralline algae*) dan spesies *Halimeda* spp. Diantara ketiga spesies tersebut, *Halimeda* spp merupakan yang paling dominan dengan kerapatan 10.62 tegakan/m², spesies yang serupa juga mendominasi pada P.I.2024 dengan kerapatan yang sedikit lebih rendah dibandingkan P.II.2024 (kerapatan 10.56 tegakan/m²). Tegakan-tegakan lamun yang tercatat pada umumnya tumbuh secara mengelompok (*patchy*) dan tidak tersebar secara merata. Sebagian besar lamun pada area Sepulu ini tumbuh pada substrat pecahan karang (*rubble*) atau celah-celah koloni karang baik karang mati maupun karang yang masih hidup.

Kondisi pada lokasi pengamatan memiliki karakteristik perairan yang cenderung keruh atau penetrasi cahaya yang rendah. Cahaya matahari merupakan salah satu faktor penting dalam keberlangsungan hidup lamun, dimana lamun memerlukan cahaya matahari untuk fotosintesis. Beberapa literatur juga menyebutkan bahwa lamun akan cenderung berkompetisi dengan alga dalam upaya perebutan sumberdaya, cahaya matahari dan ruang lingkup perembangannya pada kondisi perairan dengan kadar nutrient yang tinggi atau dalam kondisi perairan yang subur. Kondisi yang disebutkan

sebelumnya dapat menjadi salah satu penyebab penutupan dan kerapatan padang lamun yang rendah pada area Sepulu.



Gambar 4.40 Tipikal kondisi lamun *Thalassia hemprichii* di lokasi studi pada Juli 2025; tumbuh pada perairan yang relatif agak keruh dengan substrat pasir berlumpur (Survei primer, 2025)

Tabel 4.21 Perbandingan Kerapatan dan Penutupan Lamun *Thalassia hemprichii* di Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Gresik pada Tahun 2020-2025

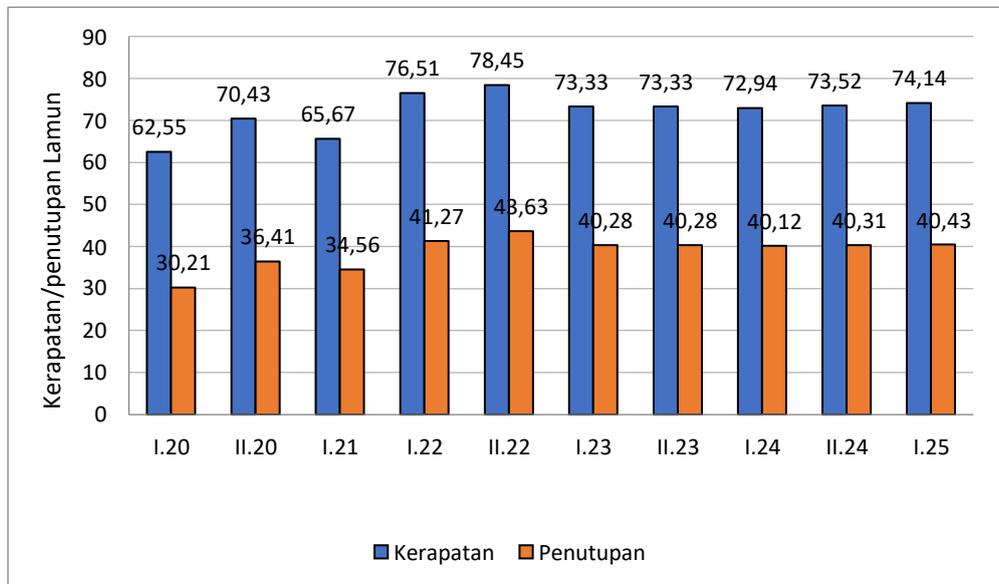
No.	Parameter	Periode									
		I.20	II.20	I.21	I.22	II.22	I.23	II.23	I.24	II.24	I.25
1	Kerapatan (m ⁻²)	62,55	70,43	65,67	76,51	78,45	73,33	73,33	72,94	73,52	72,94
62	Penutupan (%)	30,21	36,41	34,56	41,27	43,63	40,28	40,28	40,12	40,31	40,12

Keterangan;

Periode I. periode semester pertama; II. periode semester kedua

Mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 200 tahun 2004 tentang kriteria baku kerusakan dan pedoman penentuan status padang lamun, padang lamun di area Sepulu termasuk dalam kategori

kerusakan ‘SEDANG’ dan berada dalam status ‘RUSAK’ atau ‘KURANG SEHAT’ dimana nilai penutupannya kurang dari 59.9%.



Gambar 4.41 Grafik ilustrasi dinamika kerapatan dan penutupan lamun di lokasi studi pada tahun 2020 hingga 2025. Periode: I. periode semester pertama; II. periode semester kedua

4.8 TERUMBU KARANG

4.8.1 KONDISI UMUM TERUMBU KARANG DI DESA LABUHAN

Mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2001, terumbu karang adalah kumpulan karang dan atau suatu ekosistem karang yang dibangun terutama oleh biota laut penghasil kapur bersama-sama dengan biota yang hidup didasar laut lainnya serta biota lain yang hidup bebas di dalam perairan sekitarnya.

Sebagian besar koloni karang di pesisir Desa Labuhan terdiri atas koloni karang massif (*coral massive*), karang merayap (*coral encrusting*) dan karang submasif (*coral submassive*) misalnya dari genera Porites, Montastrea, Goniastrea, Favia dan Favites. Bentuk pertumbuhan lain antara lain adalah karang Acropora bercabang (*Acropora branching*) misalnya spesies *Acropora millepora* serta karang lembaran (*coral foliose*) misalnya dari genus Turbinaria. Terdapat pula karang bercabang (*coral branching*) dari genus Porites dan beberapa spesies karang lunak (*soft coral*) misalnya dari genus Sinularia.

Hasil pengamatan langsung di wilayah pesisir Desa Labuhan pada Februari 2017 menunjukkan bahwa persentase penutupan karang hidup di lokasi tersebut hanya mencapai 10-20% atau termasuk dalam kategori ‘rusak’. Nilai yang serupa untuk terumbu karang alami juga diperoleh pada September 2018 hingga Juli 2024. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pemulihan (*recovery*) terumbu karang secara alamiah di area pesisir Desa Labuhan termasuk rendah.



Gambar 4.42 Tipikal kondisi terumbu karang pada area Sepulu pada Juli 2025
(Survei primer, 2025)

Pemantauan pada P.I.2025 mengidentifikasi beberapa faktor utama yang memengaruhi tingkat kelangsungan hidup fragmen karang transplantasi di kedua lokasi studi. Faktor pertama adalah penutupan koloni karang oleh sampah plastik, termasuk kantong kresek dan pecahan karung plastik. Sampah yang menutupi polip karang secara langsung menghambat kemampuan mereka menangkap zooplankton sekaligus mengurangi penetrasi cahaya matahari. Hal ini sangat kritis bagi karang hermatipik, mengingat sekitar 90% energi mereka diperoleh dari fotosintesis alga endosimbion *Zooxanthellae*. Terhalangnya cahaya menyebabkan suplai energi terganggu, meningkatkan stres fisiologis, dan memperbesar risiko kematian koloni.

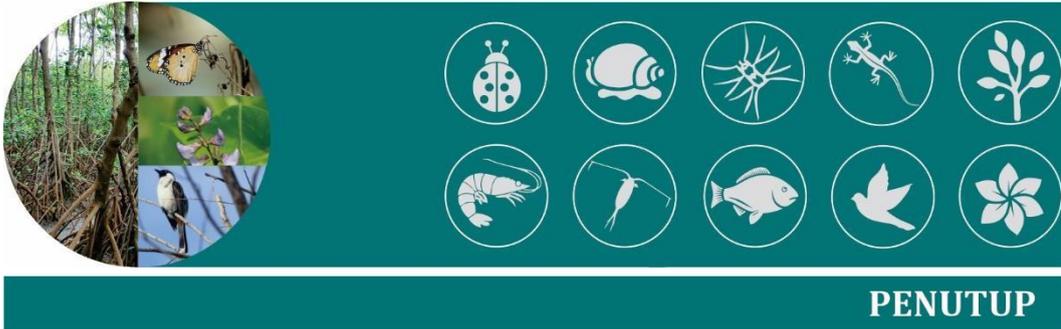
Faktor kedua terkait kompetisi dengan makroalga, terutama *Padina australis*, yang tumbuh subur pada permukaan substrat beton berongga tempat transplantasi dilakukan. Pertumbuhan makroalga yang berlebihan, sering kali dipicu oleh peningkatan nutrisi di perairan (eutrofikasi), menutupi permukaan karang sehingga membatasi cahaya yang diterima dan menghambat rekrutmen larva karang. Dominasi makroalga dalam jangka panjang berpotensi mengurangi kelangsungan hidup koloni dan memperlambat proses restorasi habitat terumbu.

Sedimentasi merupakan faktor ketiga yang berdampak signifikan terhadap fragmen karang. Lapisan sedimen menutupi mulut polip dan permukaan karang, menghambat respirasi serta penangkapan mangsa, terutama pada karang muda yang sangat rentan. Sedimentasi juga memengaruhi penetrasi cahaya di kolom air, sehingga fotosintesis alga endosimbion terganggu, pertumbuhan karang melambat, dan ketahanan terhadap stres lingkungan menurun. Partikel sedimen yang mengandung nutrisi tambahan dapat merangsang pertumbuhan makroalga,

memperkuat kompetisi ruang dan cahaya bagi karang (Fabricius, 2005).

Faktor keempat berasal dari gangguan antropogenik. Aktivitas manusia, seperti berjalan di reef flat, snorkeling, diving, maupun penangkapan ikan tradisional, dapat merusak fragmen karang yang masih rapuh, mematahkan atau melepaskan koloni dari substrat. Tekanan fisik berulang ini bersifat kumulatif, menurunkan tingkat keberhasilan transplantasi, memperlambat pemulihan koloni, dan meningkatkan risiko kematian fragmen akibat stres tambahan (UNEP, 2019; Hughes et al., 2017).

Secara keseluruhan, interaksi kompleks antara penutupan oleh sampah plastik, dominasi makroalga, sedimentasi, dan gangguan antropogenik menekankan pentingnya pendekatan pengelolaan yang holistik. Pemahaman terhadap kombinasi faktor-faktor ini merupakan landasan kritis dalam merancang strategi restorasi yang efektif, guna meningkatkan kelangsungan hidup fragmen karang dan memperkuat fungsi ekologis terumbu secara berkelanjutan.



PENUTUP

5.1 RINGKASAN

Hasil pengamatan, data dan analisis tentang kondisi komunitas flora dan fauna dan keanekaragaman hayati di sekitar area ORF Gresik dan desa Labuhan, Sepulu, Bangkalan – Madura pada semester pertama 2025, dapat diringkas sebagai berikut;

- a. Vegetasi daratan di lokasi penelitian tergolong sebagai vegetasi buatan, yang didominasi oleh tanaman peneduh, tanaman buah bernilai ekonomi, serta tumbuhan dengan nilai keindahan. Komposisi jenis tanaman ini paling banyak ditemukan di sekitar area kompleks ORF Gresik. Jenis pohon buah yang paling umum meliputi Mangga (*Mangifera indica*), Sirsak (*Annona muricata*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Jambu air (*Syzygium aqueum*), dan Duwet atau Jamblang (*Syzygium cumini*).
- b. Upaya penghijauan di wilayah studi dilakukan oleh PT Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO) melalui program Orang Tua Asuh Pohon (OTAP). Program ini berfokus pada penanaman spesies tanaman buah dan peneduh, di antaranya Jambu air (*Syzygium aqueum*), Jambu biji (*Psidium guajava*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Sawo manila (*Manilkara zapota*), Sawo kecil (*Manilkara kauki*), serta Duwet (*Syzygium cumini*).
- c. Spesies yang melimpah di Sepulu.1 diantaranya adalah Cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), Waru (*Hibiscus tiliaceus*), Kayu wuta (*Excoecaria agallocha*), dan Tanjang lanang (*Rhizophora mucronata*), sedangkan di Sepulu.2 didominasi oleh Cemara laut, Waru, Kayu bejaran (*Lansea coromandelica*), Mimba (*Azadirachta indica*), dan Akasia.
- d. Tingkat keanekaragaman spesies pohon dan palem di area ORF Gresik termasuk dalam kategori 'tinggi' ($H' = 3.284$) sedangkan untuk area Sepulu.1 termasuk kategori 'sedang' ($H' = 1.671$) dan area Sepulu.2 termasuk kategori 'sedang' ($H' = 1.013$).
- e. Hasil inventarisasi vegetasi mangrove pada lokasi studi menunjukkan keberadaan sedikitnya 13 spesies mangrove sejati (*true mangrove*) dan 24 spesies mangrove asosiasi (*associate mangrove*). Komposisi spesies dominan bervariasi antar lokasi. Pada kawasan ORF Gresik, mangrove

didominasi oleh Bakau Kurap (*Rhizophora stylosa*) dan Api-api Putih (*Avicennia marina*), sedangkan pada kawasan Sepulu.1 dan Sepulu.2 dominasi vegetasi mangrove cenderung bergeser pada Perepat (*Sonneratia alba*) dan Bakau Kurap (*Rhizophora stylosa*). Pola dominansi ini merefleksikan perbedaan karakteristik substrat dan kondisi hidrologis antar lokasi yang memengaruhi distribusi serta keberhasilan regenerasi masing-masing spesies mangrove.

- f. Pada semua lokasi, kerapatan tegakan pohon mangrove ≥ 1500 tegakan/ha sehingga kondisi hutan mangrove setempat termasuk dalam kategori 'baik' atau 'sangat rapat'. Kerapatan pohon mangrove terendah di lokasi Mg.2-1 (2000 tegakan/ha, area Sepulu.1) dan tertinggi di lokasi Mg.2-2 (5133,9 tegakan/ha, area Sepulu.1)
- g. Komunitas burung (aviafauna) di keseluruhan lokasi studi disusun oleh sedikitnya 60 spesies burung. Di ORF Gresik sebanyak 36 spesies, di Sepulu.1 33 spesies, sedangkan di Sepulu.2 51 spesies
- h. Pada lokasi ORF didominasi oleh spesies burung Burung Bondol Peking (*Lonchura punctulata*, 9.18%) dan Burung Gereja Eresia (*Passer montanus*, 8.64%). Pada lokasi SPL.1 didominasi oleh Kuntul Kecil (*Egretta garzetta*) yang memiliki kelimpahan relatif sebesar 9.44%, diikuti oleh spesies burung Bondol Peking (*Lonchura punctulata*, 8.88%). Lokasi SPL.2 didominasi oleh spesies burung Walet Linchi dengan 8.78% dan Kuntul Kecil dengan 8.48%. Sementara untuk Lokasi BAC didominasi Walet Linchi dengan 7.74% dan Layang-layang batu (*Hirundo tahitica*, 6.73%)
- i. Banyak dijumpai spesies burung migran (13 spesies) anggota famili Ardeidae (Cangak, Bambangan, Kowak Malam) dalam ordo Ciconiiformes, Laridae (Dara-laut) dan Scolopacidae (Trinil, Gajahan dan sebagainya)
- j. Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas burung adalah 3.24 di lokasi ORF, 3.23 di Sepulu.1, dan 3.6 di Sepulu.2 yang menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman burung di lokasi tersebut tergolong dalam kategori 'TINGGI'
- k. Mengacu pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 106 Tahun 2018, terdapat 8 spesies burung yang dilindungi secara nasional di Indonesia melalui Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 106 Tahun 2018, yaitu Elang Bondol (*Haliastur indus*), Cangak besar (*Ardea alba*), 3 spesies dara-laut (famili Lariidae), Kipasan belang (*Rhipidura javanica*), Gajahan Timur dan Gajahan pengala
- l. Pada lokasi studi dijumpai tiga spesies burung endemik Indonesia yaitu Raja-udang biru (*Alcedo coerulescens*), Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris*), dan Cerek Jawa (*Charadrius javanicus*). Cerek Jawa tercantum dalam daftar IUCN Red List dengan status NT (*Near Threatened* atau mendekati terancam punah)
- m. Keberadaan fauna bukan burung di lokasi studi diwakili oleh 69 spesies fauna non-burung dari kelompok Insecta (serangga), Arachnida (laba-laba), Reptil, Ampibia, Moluska, dan Mamalia
- n. Fauna bukan burung dengan jumlah spesies tertinggi adalah dari ordo Lepidoptera (kupu-kupu, 30 spesies) dan Odonata (capung, 8 spesies)

- o. Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fauna bukan burung yang berkisar antara 3 hingga 3.5 menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman fauna bukan burung di lokasi studi tergolong dalam kategori 'TINGGI'
- p. Berdasar nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas fitoplankton di lokasi studi adalah 2.315-2.901, kondisi perairan di lokasi studi tergolong 'baik' hingga 'sangat baik' dengan kondisi struktur komunitas yang 'lebih stabil' hingga 'sangat stabil'
- q. Pada studi ini, komunitas fitoplankton dilokasi perairan sekitar ORF didominasi oleh taksa *Chaetoceros affinis*, *Melosira granulata*, dan *Oscillatoria* sp. Untuk lokasi Sepulu, fitoplankton dominan meliputi *Coscinodiscus radiatus*, *Coscinodiscus centralis*, *Oscillatoria* sp, *Bacteriastrum* sp dan *Melosira varians*
- r. Berdasar nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas zooplankton (2.694-3.033), tingkat keanekaragaman spesies zooplankton di lokasi studi juga termasuk dalam kategori 'sangat baik' dengan kualitas perairan yang bersifat yang bersifat 'sangat baik' dan struktur komunitas yang cenderung 'sangat stabil'
- s. Pada semua lokasi sampling, komunitas zooplankton didominasi Larva nauplius Copepoda, Larva Cirripedia, Oithonidae, *Tintinnopsis spp* dan *Favella* sp. Pada area perairan Sepulu, komposisi spesies didominasi oleh Larva nauplius Copepoda, Copepoda Acartiidae, Copepoda Centropagidae, Copepoda Oithonidae, dan Copepoda Cyclopidae
- t. Berdasar nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas makrozoobentos (2.203 – 2.874), kondisi perairan di sekitar lokasi studi tergolong kategori 'baik' hingga 'sangat baik' dan bahwa struktur komunitas makrozoobentos di lokasi studi tergolong 'lebih stabil' hingga 'sangat stabil'
- u. Area mangrove di Sepulu.1 dan Sepulu.2 juga menjadi habitat bagi sedikitnya 32 spesies ikan baik yang bernilai ekonomis maupun tidak bernilai ekonomis. Nilai H' komunitas ikan sebesar 3.136 menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies ikan di lokasi tersebut termasuk dalam kategori keanekaragaman 'TINGGI'
- v. Tercatat satu spesies lamun (*seagrass*) di lokasi Sepulu.1 yaitu spesies *Thalassia hemprichii* dengan kerapatan 74.94 tegakan/m² dan penutupan 40.43% sehingga termasuk dalam kategori kerusakan 'sedang' dan berada dalam status 'rusak' atau 'kurang sehat'
- w. 'Program Konservasi Terumbu Karang melalui Pembuatan Terumbu Buatan dan Transplantasi Karang di Perairan Sepulu, Bangkalan – Madura' yang merupakan prakarsa dari PT. Pertamina Hulu Energi – West Madura Offshore (PHE-WMO) telah dilaksanakan pada tahun 2017 dan 2019; dengan luasan total rehabilitasi mencapai ±105.7 dan ±171 m²
- x. Terdapat beberapa faktor penyebab rendahnya *recovery* karang di Desa Labuhan, diantaranya adalah cemaran sampah, makroalga, sedimentasi, dan gangguan antropogenik.

5.2 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, data dan analisis tentang kondisi komunitas flora dan fauna dan keanekaragaman hayati di sekitar area ORF

Gresik dan desa Labuhan, Sepulu, Bangkalan – Madura pada semester pertama 2025, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut;

- a. Keanekaragaman pohon dan palem di lokasi ORF Gresik sebesar 3.284 adalah tetap baik pada semester pertama 2021 hingga semester pertama 2025
- b. Terjadi penurunan tidak signifikan pada nilai kerapatan pohon mangrove per hektar di lokasi sekitar ORF Gresik (dari 3733 menjadi 3667 tegakan/ha), di SPL.1 menjadi 2300 dan 5133,99 tegakan/ha (dari 2333 dan 5200 tegakan/ha), sementara untuk SPL. 2 dan BAC adalah tetap
- c. Terjadi peningkatan kekayaan spesies fauna burung pada lokasi SPL.2 sementara Lokasi lainnya cenderung tetap. Nilai keanekaragaman fauna burung meningkat pada semua lokasi menjadi 3.24, 3.23, 3.6 dan 3.54 berturut-turut.
- d. Terjadi peningkatan kekayaan, kelimpahan dan keanekaragaman spesies fauna bukan burung pada lokasi ORF, SPL.1 dan SPL. 2
- e. Terjadi peningkatan kekayaan taksa fitoplankton di ORF, sedangkan pada SPL.1 dan SPL. 2 hanya salah satu titik sampling yang mengalami peningkatan. Kelimpahan spesies di area sekitar ORF Gresik, SPL.1 dan SPL.2 mengalami peningkatan pada semua titik. Nilai H' dan tingkat keanekaragaman fitoplankton mengalami peningkatan di semua lokasi kecuali di PB.2-1.
- f. Terjadi peningkatan kekayaan spesies zooplankton di ORF, pada SPL. 1 adalah tetap dan SPL. 2 meningkat pada seluruh titik; sedangkan keanekaragaman zooplankton meningkat kecuali pada lokasi PB.2-1.
- g. Terjadi peningkatan kekayaan spesies makrozoobentos di area sekitar ORF Gresik sedangkan di area Sepulu cenderung tetap atau mengalami sedikit penurunan. Peningkatan nilai H' terjadi di semua lokasi di ORF dan Sepulu.
- h. Terjadi peningkatan nilai kerapatan dan penutupan lamun di Sepulu 1, dari awalnya 73.52 tegakan/m² dan 40.31% penutupan pada semester kedua 2024 menjadi 74.94 tegakan/m² dan 40.43% penutupan pada semester pertama 2025.
- i. Terjadi peningkatan kekayaan, kelimpahan dan keanekaragaman (H') spesies ikan di area sekitar mangrove di lokasi Sepulu.
- j. Terjadi peningkatan kekayaan spesies fauna akuatik yang berasosiasi dengan terumbu karang di lokasi transplantasi karang, baik untuk kelompok algae, makrozoobentos sesil dan hapto-motil serta ikan karang.

5.3 SARAN DAN REKOMENDASI

Mengingat ekosistem terestrial dan akuatik di sekitar lokasi studi berperan penting dalam menopang keanekaragaman hayati, termasuk keberadaan biota langka serta spesies yang dilindungi baik secara nasional maupun internasional, maka upaya pelestarian menjadi hal yang mendesak. Untuk menjaga keberlanjutan fungsi ekologis sekaligus memastikan kelestarian sumber daya hayati di kawasan tersebut, diperlukan serangkaian tindakan lanjutan, antara lain;

- a. Studi dan survei yang kontinu untuk mengetahui, menganalisis dan mengevaluasi kondisi keanekaragaman hayati di sekitar lokasi studi. Studi dilakukan pada komunitas biota terestrial (flora dan fauna) serta biota akuatik (plankton, makrofauna bentik dan nekton)

- b. Rehabilitasi vegetasi, khususnya ekosistem mangrove pada kawasan ORF Gresik serta penanaman kembali spesies tanaman buah bernilai konservasi di kedua lokasi lainnya, menjadi salah satu langkah penting untuk menjaga stabilitas ekosistem. Pemilihan spesies untuk kegiatan rehabilitasi perlu didasarkan pada kesesuaian ekologis dan mempertimbangkan komposisi vegetasi lokal. Spesies-spesies yang dapat ditanam di lokasi studi diantaranya adalah;

Tabel 5.1 Rekomendasi Spesies Pohon untuk Ditanam di Lokasi Studi

No.	Spesies	Nama lokal	No.	Spesies	Nama lokal
TANAMAN BUAH			TANAMAN KHAS PESISIR		
1	<i>Diospyros blancoi</i>	Bisbul	1	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Nyamplung
2	<i>Stelechocarpus burahol</i>	Kepel	2	<i>Pongamia pinnata</i>	Kayu kacang laut
3	<i>Pometia pinnata</i>	Matoa	3	<i>Barringtonia asiatica</i>	Keben
4	<i>Limonia acidissima</i>	Kawista	4	<i>Ziziphus rotundifolia</i>	Bidara laut
5	<i>Garcinia dulcis</i>	Mundu	5	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang
6	<i>Bouea macrophylla</i>	Gandaria	6	<i>Cordia subcordata</i>	Salimuli
7	<i>Mangifera caesia</i>	Kemang	7	<i>Heritiera littoralis</i>	Dungun
8	<i>Antidesma bunius</i>	Wuni	8	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	Saga
9	<i>Baccaurea dulcis</i>	Menteng			
10	<i>Flacourtia rukam</i>	Rukem			
11	<i>Garcinia atroviridis</i>	Asam gelugur			
12	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Kenitu			

- c. Sebagai bentuk tanggung-jawab dan respon terhadap usaha pelestarian lingkungan, manajemen PT. PHE-WMO dapat menyusun dan menetapkan serta menyediakan instrumen pendukung suatu kebijakan perlindungan ekosistem beserta biota di dalamnya; termasuk diantaranya larangan perburuan satwa liar serta aturan penangkapan ikan yang bersifat berkelanjutan (*sustainable*)
- d. Terkait hasil analisis vegetasi lamun dimana hanya dijumpai 1 spesies lamun dengan status padang lamun tergolong 'rusak' maka pihak manajemen PT PHE-WMO dapat menginisiasi suatu upaya rehabilitasi padang lamun, salah satunya melalui transplantasi atau penanaman lamun; lokasi rehabilitasi adalah padang lamun di Sepulu.1.



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	PETA LOKASI SAMPLING DI AREA ORF GRESIK
LAMPIRAN 2	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS FITOPLANKTON DI AREA ORF GRESIK
LAMPIRAN 3	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI AREA ORF GRESIK
LAMPIRAN 4	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI AREA ORF GRESIK
LAMPIRAN 5	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS FAUNA DI AREA ORF GRESIK
LAMPIRAN 6	PETA LOKASI SAMPLING DI AREA SEPULU – BANGKALAN
LAMPIRAN 7	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS FITOPLANKTON DI AREA ORF SEPULU
LAMPIRAN 8	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI AREA SEPULU
LAMPIRAN 9	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI AREA SEPULU
LAMPIRAN 10	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS FAUNA DI AREA SEPULU
LAMPIRAN 11	DINAMIKA KONDISI KOMUNITAS LAMUN DI AREA SEPULU



DAFTAR PUSTAKA

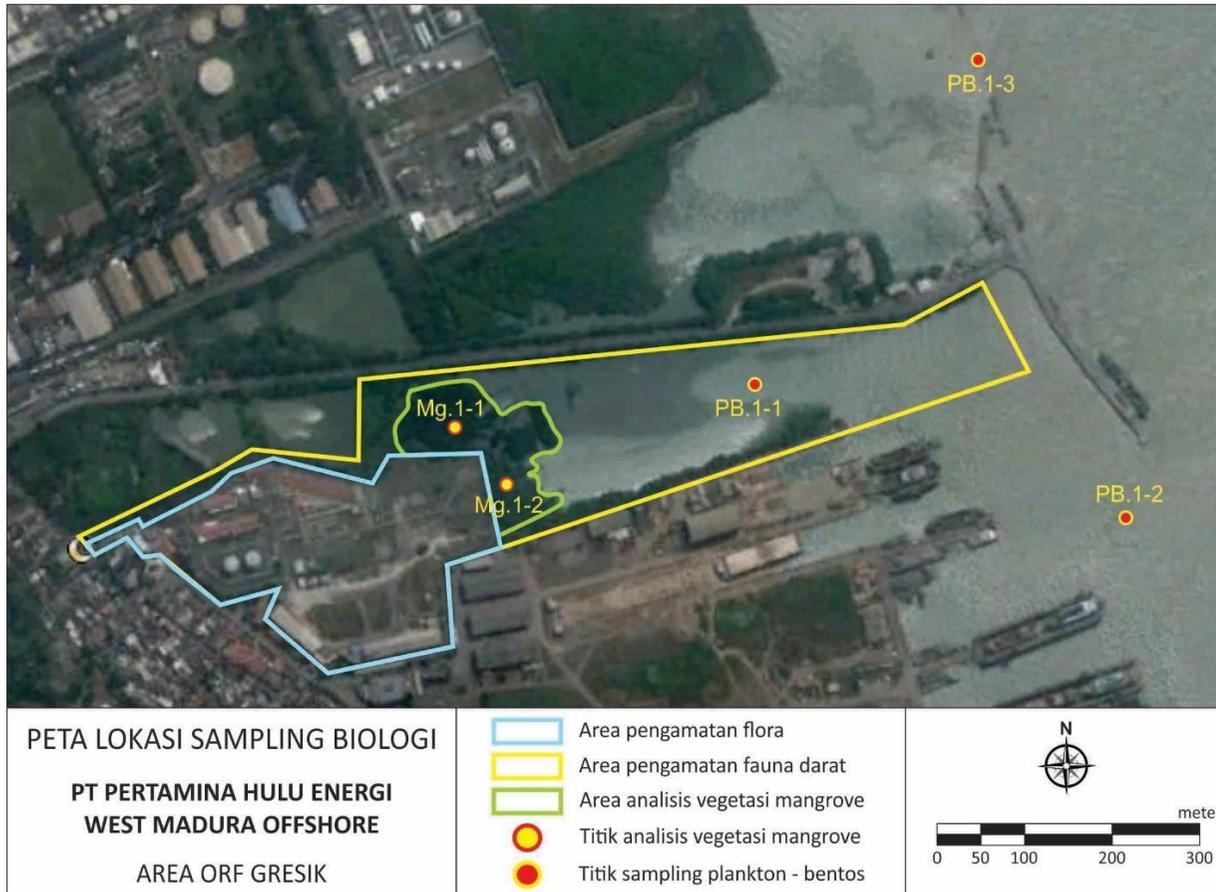
- Bibby, C., N.D. Burgess, and D. Hill. 2004. **Bird Census Techniques**. UK : The Cambridge University Press.
- Bullock, J.M. 2006. "Plants" in Sutherland, W.J. (ed.). 2006. **Ecological Census Techniques: A Handbook. Second Edition**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Das, I. 2010. **A Field Guide to The Reptiles of South-East Asia**. London: New Holland Publications (UK) Ltd.
- Das, I. 2011. **A Photographic Guide to Snakes and Other Reptilians of Borneo**. London: New Holland Publications (UK) Ltd.
- Dharma, B. 1988. **Siput dan Kerang Indonesia I (Indonesian Shells)**. Jakarta: PT. Sarana Graha.
- Dharma, B. 1988. **Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells II)**. Jakarta: PT. Sarana Graha.
- Dharma, B. 2005. **Recent and Fossil Indonesian Shells**. Hackenheim: Conchbooks.
- Djajasmita, M. 1999. **Keong dan Kerang Sawah**. Bogor: Puslitbang Biologi – LIPI.
- Emmons, L.H. 2000. **Tupai: A Field Study of Bornean Treeshrews**. Berkeley: University of California Press.
- Ferianita Fachrul, M. 2007. **Metode Sampling Bioekologi**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Giesen, W., S. Wulffraat, M. Zierend, and L. Scholten. 2006. **Mangrove Guidebook of Southeast Asia**. Bangkok: FAO and Wetlands International.
- Hariyanto, S., B. Irawan, dan T. Soedarti. 2008. **Teori dan Praktik Ekologi**. Surabaya: Airlangga University Press.
- Holmes, D. and S. Nash. 1990. **The Birds of Sumatra and Kalimantan**. New York: Oxford University Press.
- Howes, J., D.Bakewell, dan Y.R. Noor. 2003. **Panduan Studi Burung Pantai**. Bogor: Wetland Internatioal-Indonesia Programme.
- Hutabarat, S. and S.M Evans. 1986. **Kunci Identifikasi Zooplankton**. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago, and S. Baba. 2004. **Handbook of Mangroves in Indonesia: Bali and Lombok**. Denpasar: The Mangrove Information Centre Project – JICA.

- Kathiresan, K., & Bingham, B. L. 2001. **Biology of mangroves and mangrove ecosystems**. Advances in Marine Biology, Academic Press, Volume 40, [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(01\)40003-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(01)40003-4).
- Llamas, K.A. 2003. **Tropical Flowering Plants: A Guide to Identification and Cultivation**. Portland, Oregon: Timber Press, Inc.
- MacKinnon, J.W., K. Phillips, dan B.V Balen. 1994. **Burung-burung di Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Bali**. Bogor: Puslitbang Biologi – LIPI.
- Muzaki, F.K (Ed). 2013. **Manual Pelatihan Teknik Sampling Bioekologi**. Surabaya: Jurusan Biologi FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muzaki, F.K., D. Saptarini. 2013. **Biodiversity@ITS, Buku 2: Capung dan Kupu-kupu**. Surabaya: BKPKP Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ng, P.K.L and N. Sivasothi (Ed.). 2002. **A Guide to The Mangrove of Singapore 1: The Ecosystem and Plant Diversity**. Singapore: Singapore Science Centre.
- Nishida, S., S. Sawamoto, J. Nishikawa, S. Ohtsuka, N. Iwasaki, T. Kikuchi, H. Sekiguchi, M. Terazaki, T. Toda, and W.L. Campos. 2007. "Identification Manual for Southeast Asian Coastal Zooplankton". **Manual of LIPI – JSPS Training Course on Methods of Zooplankton Ecology and Identification**. Cibinong, October 25th – 31st, 2007.
- Noerdjito, W.A., P. Aswari, dan D. Peggie. 2011. **Fauna Serangga Gunung Ciremai**. Jakarta: LIPI Press.
- Payne, J., C.M. Francis, K. Phillips, dan S.N. Kartikasari. 2000. **Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak dan Brunai Darussalam**. Bogor: WCS – Indonesia Programme.
- Peggie, D. and M. Amir. 2010. **Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden**. Bogor: LIPI.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2015. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2015**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2015. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Kedua 2015**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2016. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2016**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2016. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Kedua 2016**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2017. **Laporan Program Konservasi Terumbu Karang melalui Pembuatan Terumbu Buatan dan Transplantasi Karang di Perairan Sepulu, Bangkalan – Madura**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2017. **Laporan Pemantauan Karang Transplantasi Periode Juni 2017. Program Konservasi Terumbu Karang melalui Pembuatan Terumbu Buatan dan Transplantasi Karang di Perairan Sepulu, Bangkalan – Madura**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2017. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2017**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2017. **Laporan Pemantauan Karang Transplantasi Periode Agustus 2017. Program**

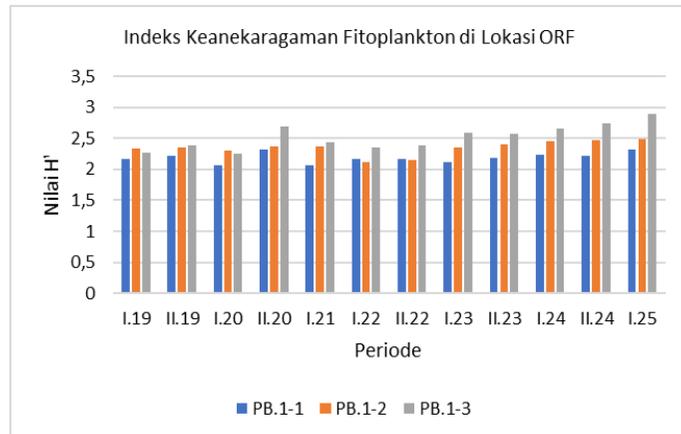
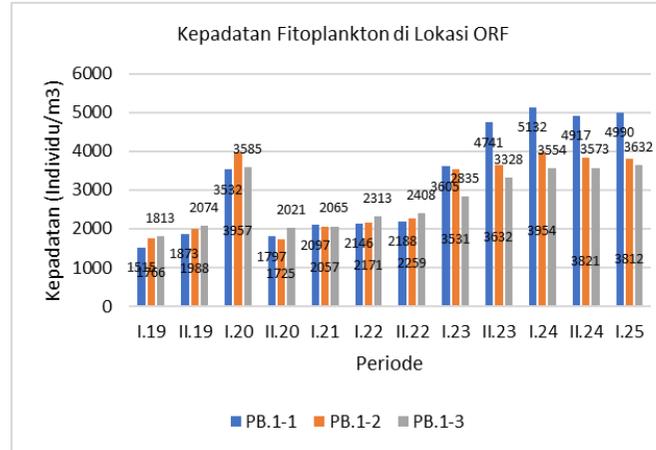
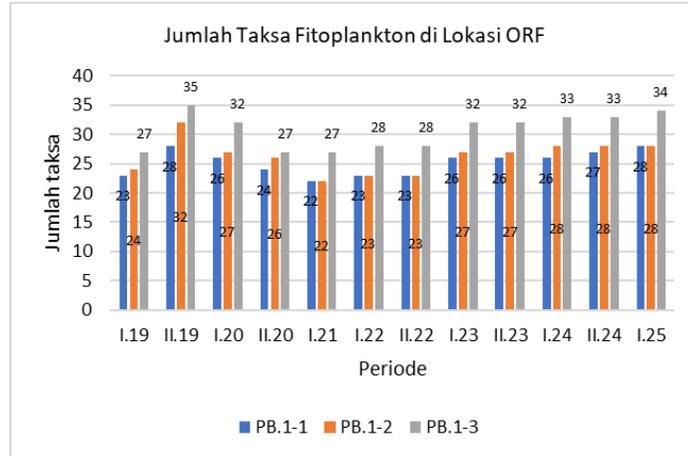
Konservasi Terumbu Karang melalui Pembuatan Terumbu Buatan dan Transplantasi Karang di Perairan Sepulu, Bangkalan – Madura. Gresik: PT. PHE-WMO.

- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2017. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Kedua 2017**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2018. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2018**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2018. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Kedua 2018**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2019. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Pertama 2019**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Pertamina Hulu Energi-West Madura Offshore (PHE-WMO). 2020. **Status Keanekaragaman Hayati Wilayah Konservasi Mangrove PHE-WMO Periode Semester Kedua 2019**. Gresik: PT. PHE-WMO.
- Rahadi, W.S., B. Feriwibisono, M.P. Nugrahani, B.P.I. Dalia, dan T. Makitan. 2013. **Naga Terbang Wendit: Keanekaragaman Capung Perairan Wendit, Malang, Jawa Timur**. Malang: Indonesia Dragonfly Society.
- Rainboth, W.J. 1996. **Fishes of the Cambodian Mekong**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ridley, H.N. 1922. **The Flora of the Malay Peninsula**. London: L. Reeve & Co., Ltd..
- Rusila Noor, Y., M. Khazali, dan I.N.N Suryadiputra. 1999. **Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia**. Bogor: Ditjen. PHKA dan Wetlands International – Indonesia Programme.
- Strange, M. 2001. **A Photographic Guide to The Birds of Indonesia**. Singapore: Periplus Edition (HK) Ltd.
- Sukmantoro, W., M. Irham, W. Novarino, F. Hasudungan, N. Kemp, dan M. Muchtar. 2007. **Daftar Burung Indonesia No. 2**. Bogor: Indonesian Ornithologists' Union.
- Sutherland, W.J. (ed.). 2006. **Ecological Census Techniques: A Handbook. Second Edition**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Suthers, I.M and D. Rissik. 2009. **Plankton: A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality**. Collingwood: CSIRO Publishing.
- Suwignyo, S., B. Widigdo, Y. Wardiatno dan M. Krisanti. 2005. **Avvertebrata Air. Jilid I**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suwignyo, S., B. Widigdo, Y. Wardiatno dan M. Krisanti. 2005. **Avvertebrata Air. Jilid II**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tilman, D., Isbell, F., & Cowles, J. M. 2014. Biodiversity and ecosystem functioning. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, 45, 471-493.
- Tomas, C.R. 1997. **Identifying Marine Phytoplankton**. London: Academic Press.
- Welty, J.C. and L. Baptista. 1988. **The Life of Bird**. New York: Sounders College Publishing.
- Yamaji, I. 1979. **Illustration of The Marine Phytoplankton of Japan**. Osaka: Hoikusha Publishing.
- Young, C.M. 2002. **Atlas of Marine Invertebrate Larvae**. New York: Academic Press.

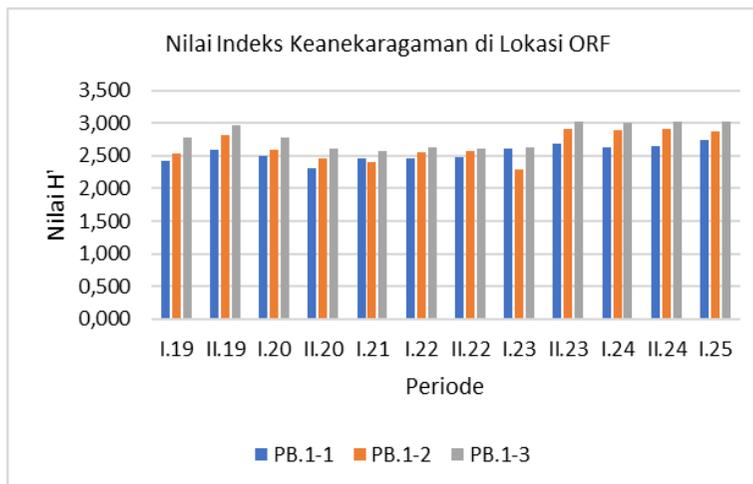
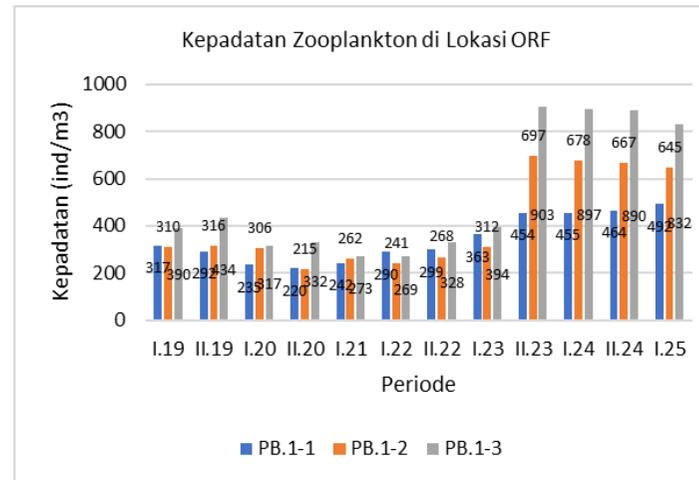
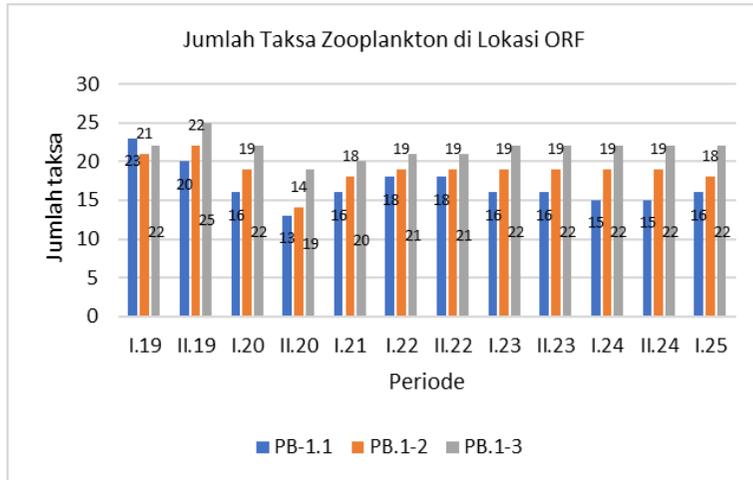
LAMPIRAN
PETA LOKASI SAMPLING DI AREA ORF GRESIK



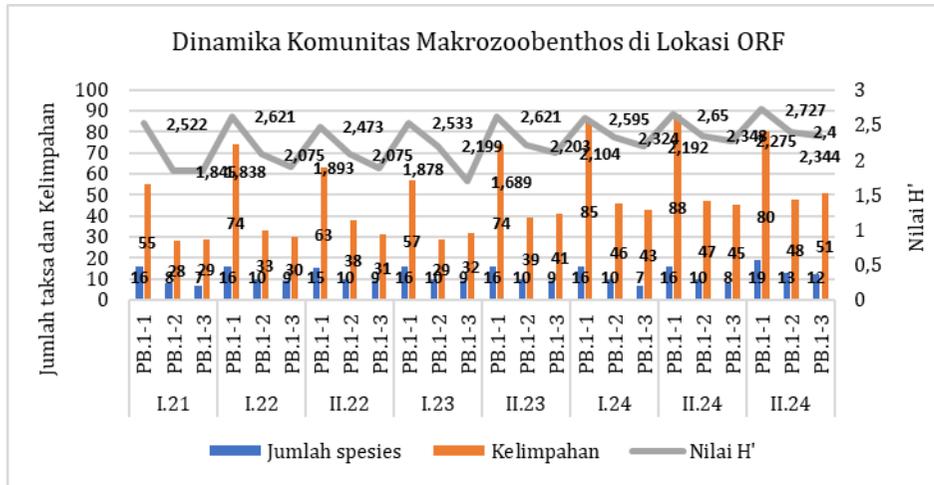
LAMPIRAN
DINAMIKA KOMUNITAS FITOPLANKTON DI AREA ORF



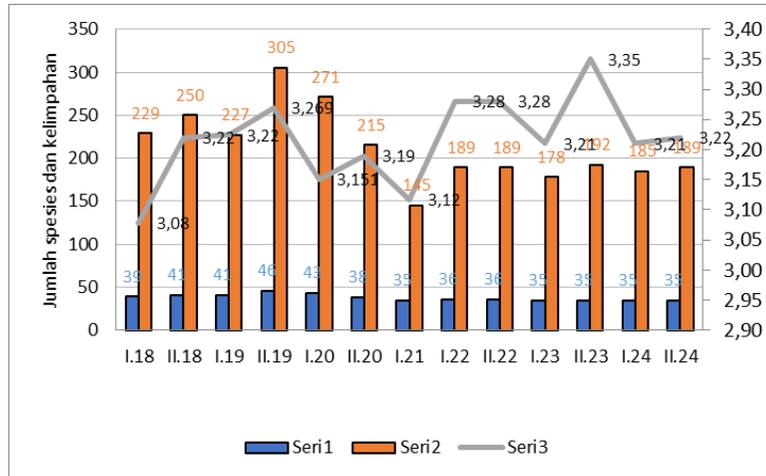
LAMPIRAN
DINAMIKA KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI AREA ORF



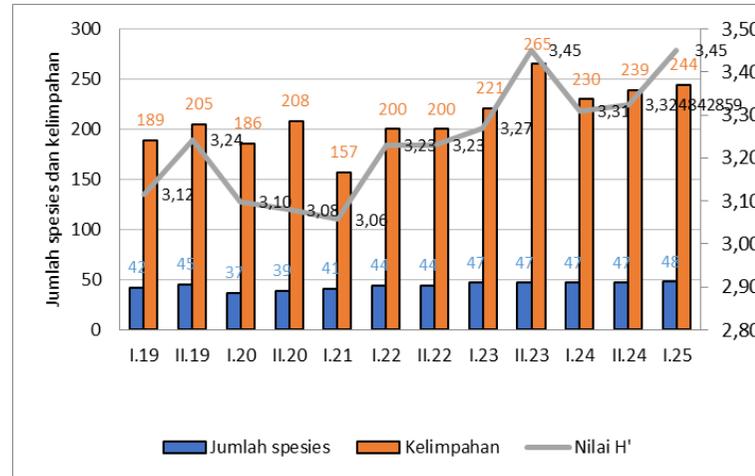
LAMPIRAN
DINAMIKA KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI AREA ORF



LAMPIRAN
DINAMIKA KOMUNITAS FAUNA DI AREA ORF



KOMUNITAS BURUNG

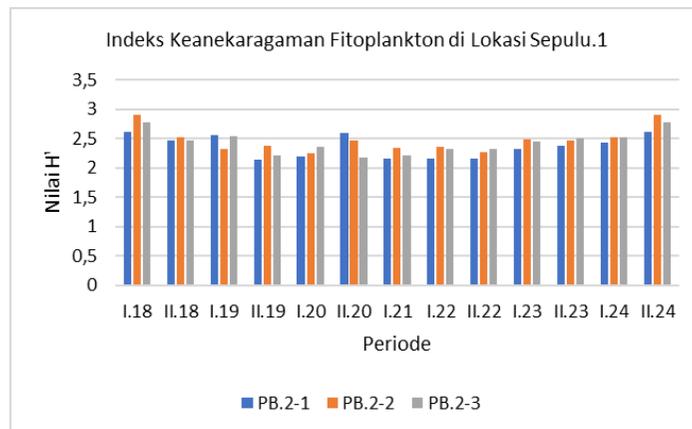
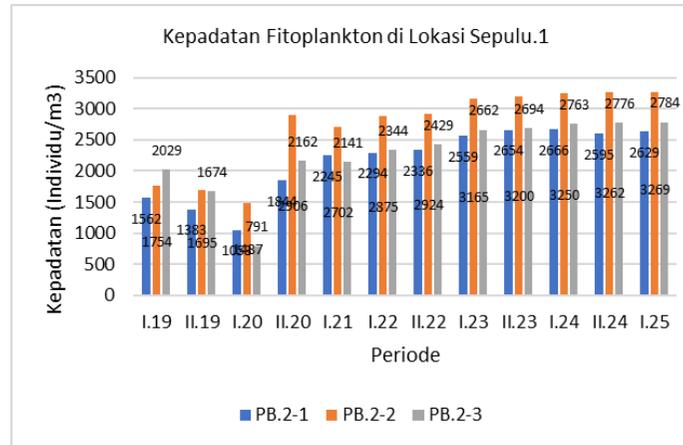
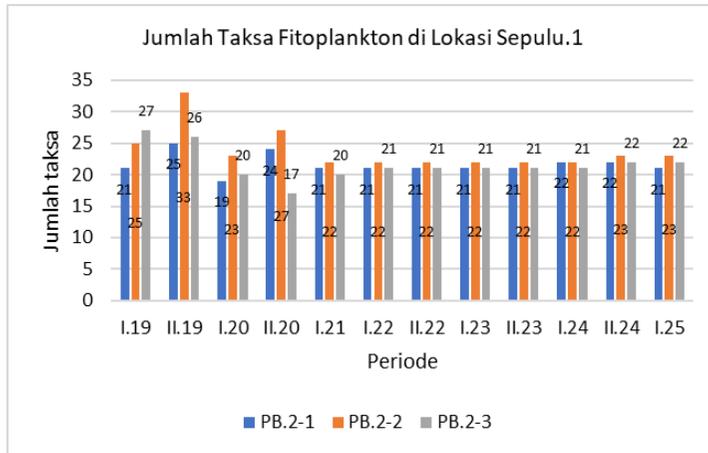


KOMUNITAS FAUNA BUKAN BURUNG

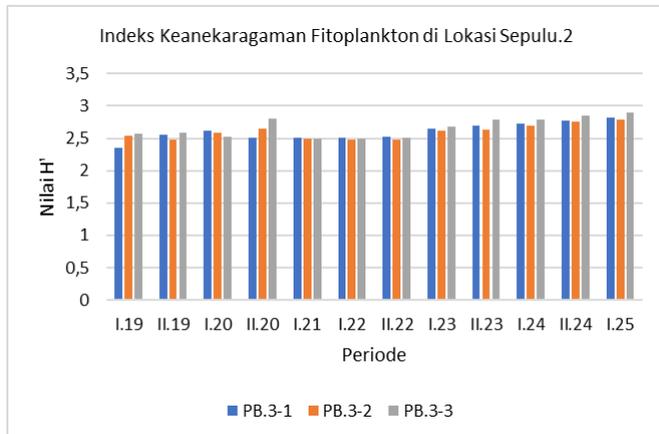
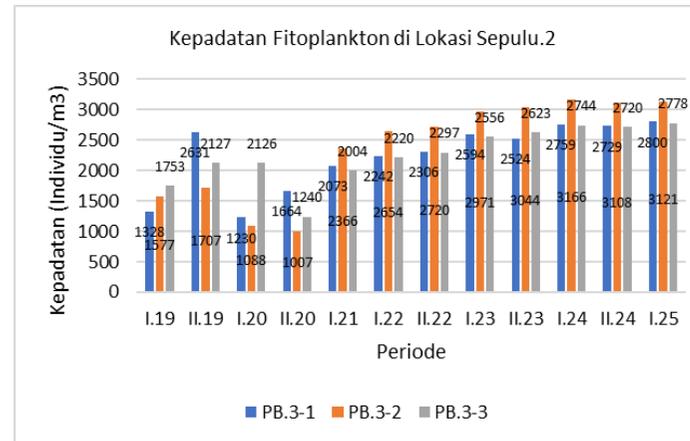
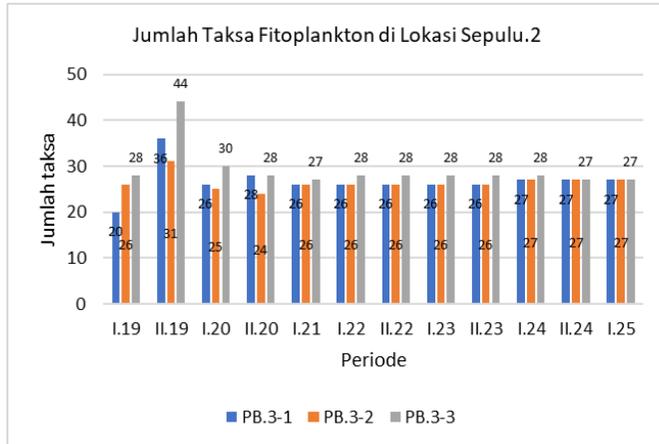
LAMPIRAN
PETA LOKASI SAMPLING DI AREA SEPULU – BANGKALAN



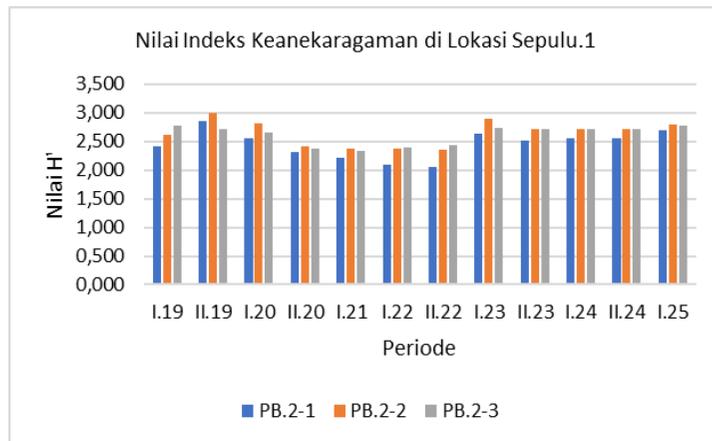
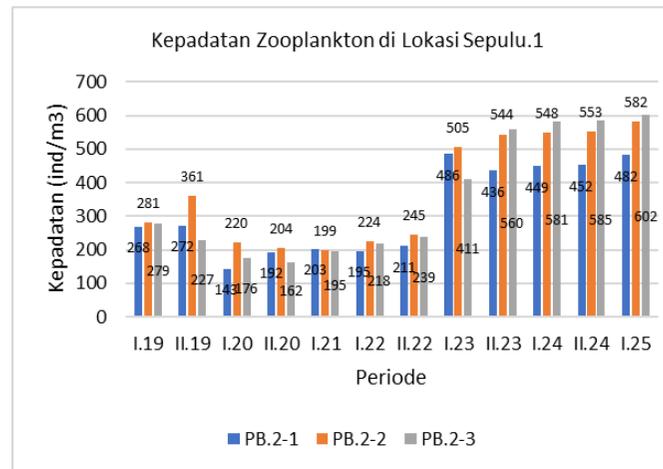
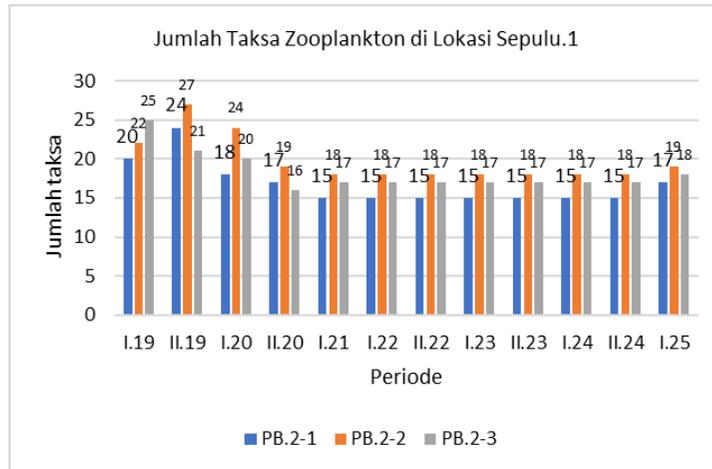
LAMPIRAN
DINAMIKA KOMUNITAS FITOPLANKTON DI AREA SEPULU 1



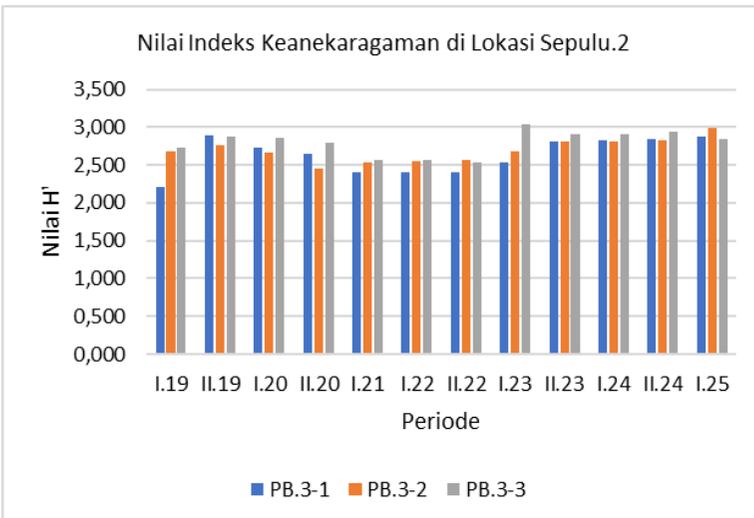
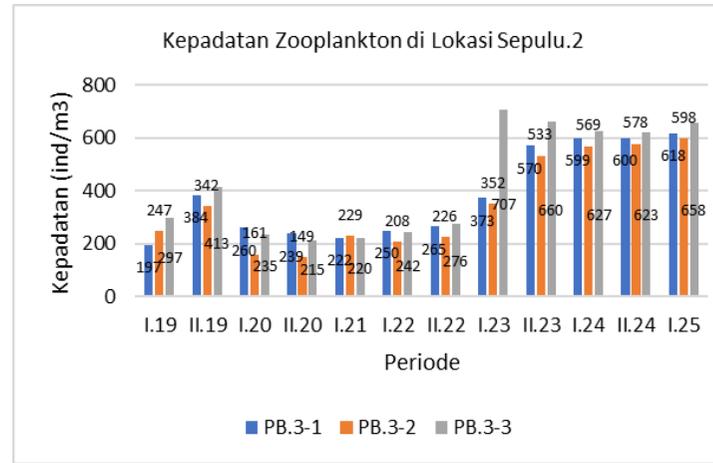
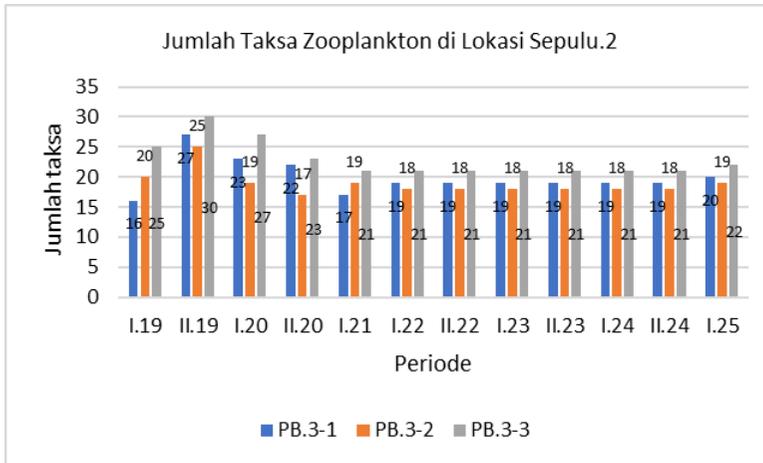
DINAMIKA KOMUNITAS FITOPLANKTON DI AREA SEPULU 2



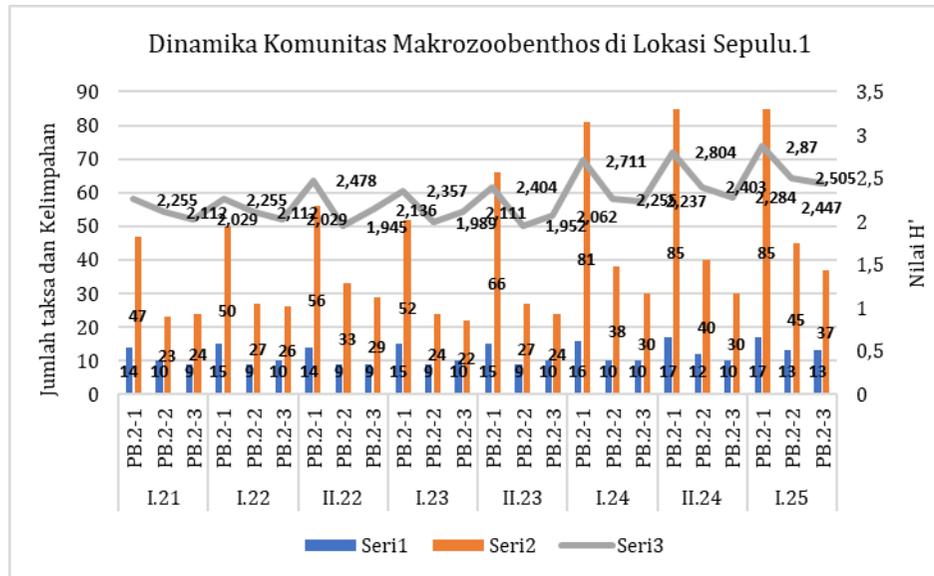
LAMPIRAN 8 DINAMIKA KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI AREA SEPULU 1



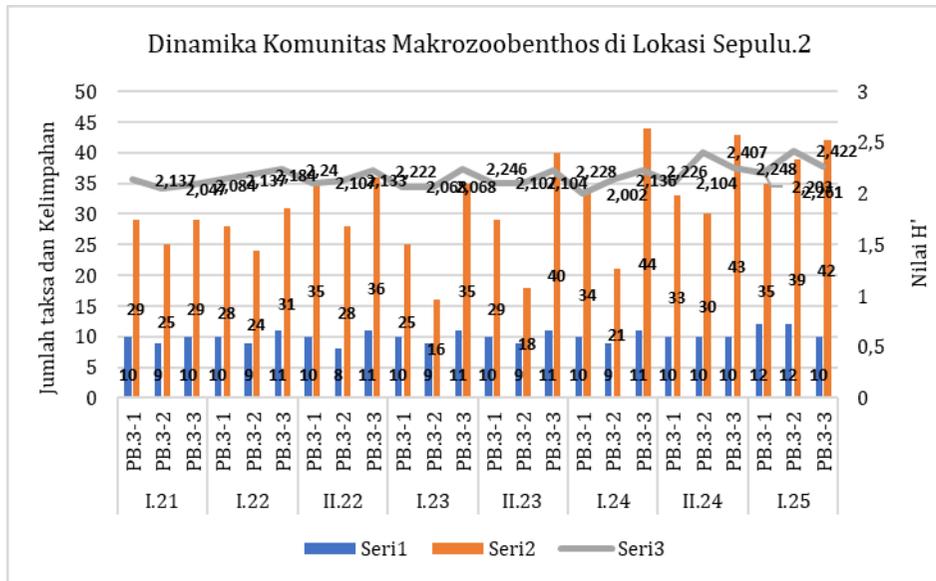
DINAMIKA KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI AREA SEPULU 2



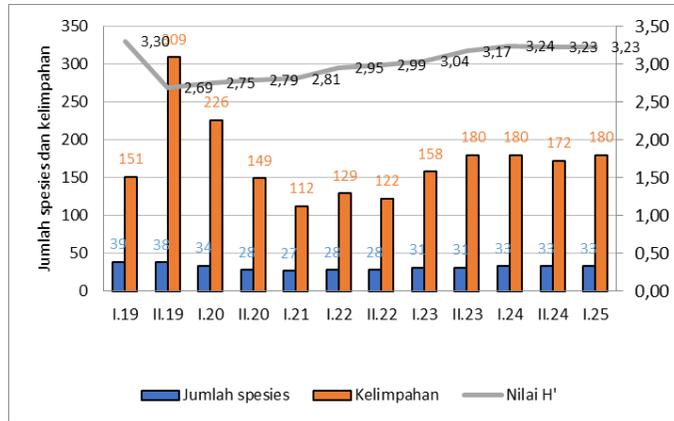
LAMPIRAN 9
DINAMIKA KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI AREA SEPULU 1



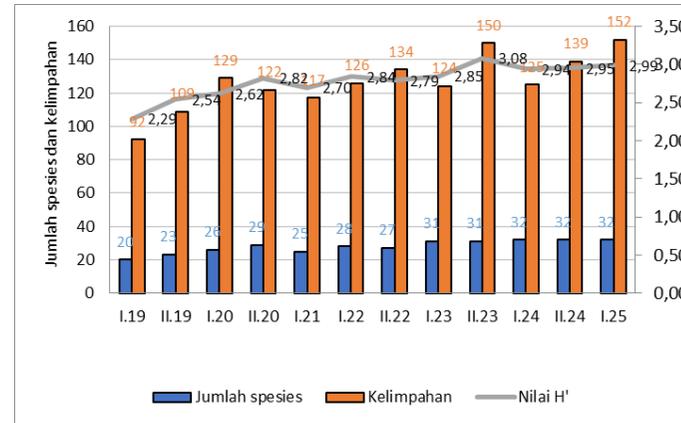
DINAMIKA KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI AREA SEPULU 2



LAMPIRAN 10 DINAMIKA KOMUNITAS FAUNA DI AREA SEPULU 1

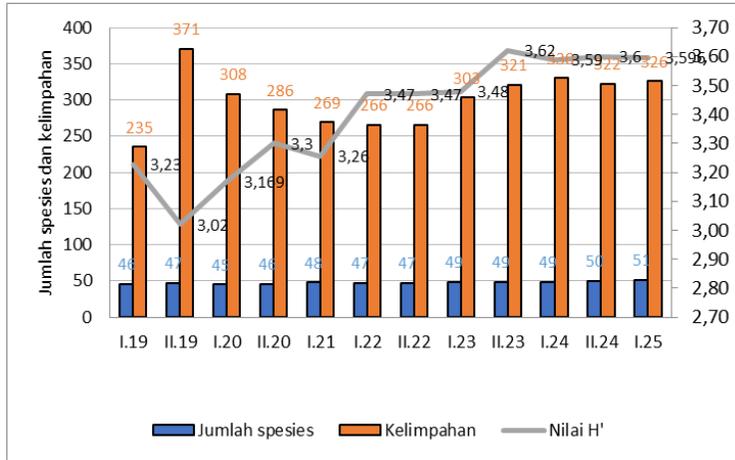


KOMUNITAS BURUNG

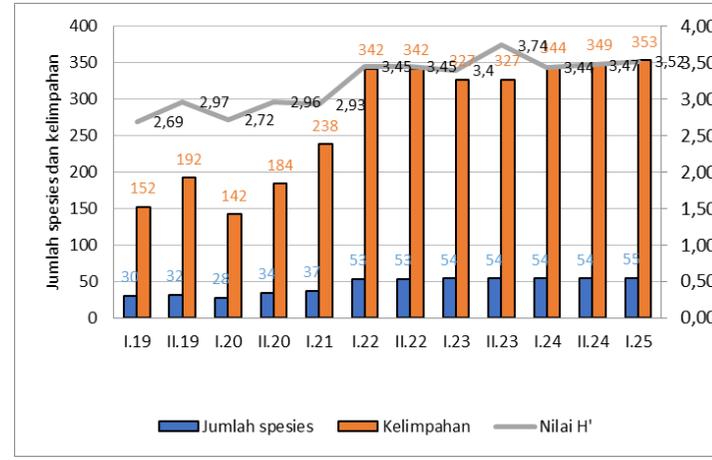


KOMUNITAS FAUNA BUKAN BURUNG

DINAMIKA KOMUNITAS FAUNA DI AREA SEPULU 2

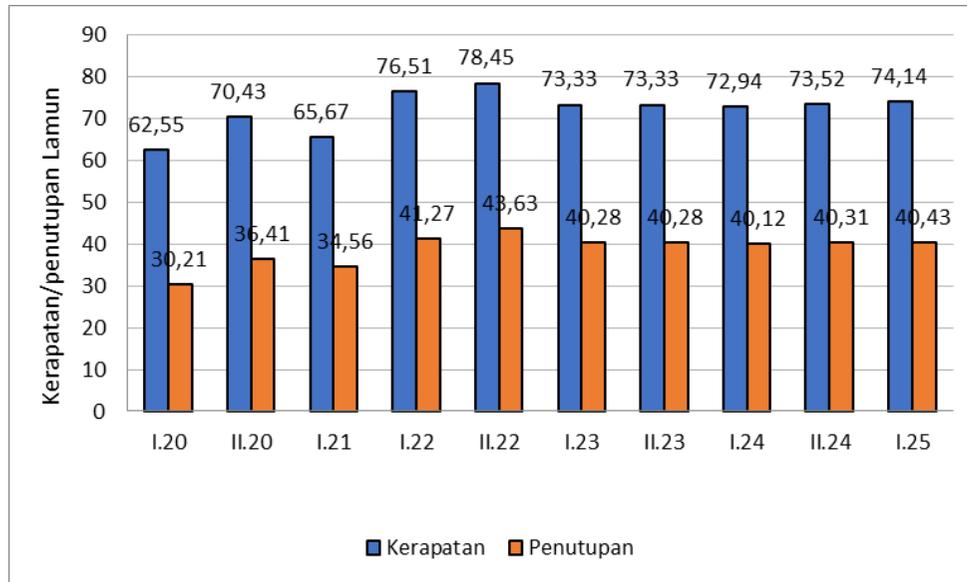


KOMUNITAS BURUNG



KOMUNITAS FAUNA BUKAN BURUNG

LAMPIRAN 11
DINAMIKA KOMUNITAS LAMUN DI AREA SEPULU





LAPORAN
STATUS KEANEKARAGAMAN HAYATI
WILAYAH KONSERVASI MANGROVE PHE WMO
SEMESTER PERTAMA TAHUN 2025

PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore
Jl. Amak Khasim No. 28, Sidorukun, Puloancikan, Gresik - 61112

Direktorat Kerjasama dan Pengembangan Usaha ITS
Gd. Research Center, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya - 60111