

**STRUKTUR KOMUNITAS LAMUN DAN ASOSIASI TERHADAP IKAN
DI PERAIRAN PULAU PRAMUKA, KEPULAUAN SERIBU**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYARIF HIDAYATULLAH
JAKARTA
2021 M / 1443 H**

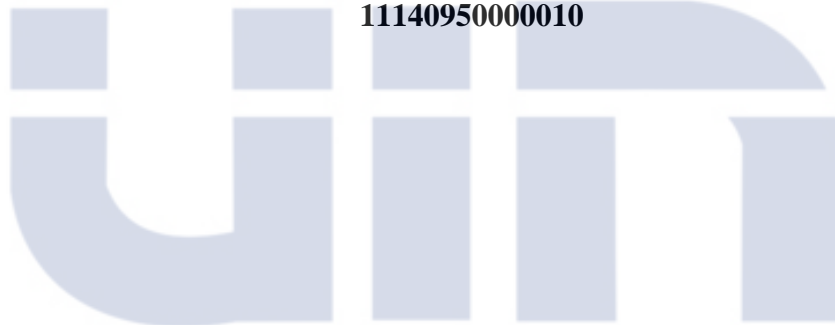
**STRUKTUR KOMUNITAS LAMUN DAN ASOSIASI TERHADAP IKAN
DI PERAIRAN PULAU PRAMUKA, KEPULAUAN SERIBU**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Muhammad Faiz

11140950000010



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYARIF HIDAYATULLAH
JAKARTA
2021 M / 1443 H**

**STRUKTUR KOMUNITAS LAMUN DAN ASOSIASI TERHADAP IKAN
DI PERAIRAN PULAU PRAMUKA, KEPULAUAN SERIBU**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta


MUHAMMAD FAIZ


11140950000010

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Fahma Wijayanti, M.Si
NIP. 19690317 200312 2 001


Fahri Fahrudin, M.Si
NUP. 9920112736

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta



Dr. Priyanti, M.Si
NIP. 19750526 200012 2 001

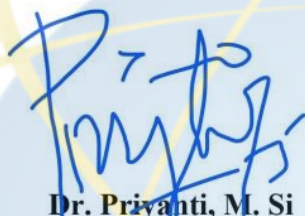
PENGESAHAN UJIAN

Skripsi berjudul “Struktur Komunitas Lamun dan Asosiasi Terhadap Ikan di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu” yang ditulis oleh **Muhammad Faiz**, NIM **11140950000010** telah diuji dan dinyatakan **LULUS** dalam sidang munaqosyah Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah pada tanggal 12 Agustus 2021. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Biologi.

Menyetujui:

Penguji I,

Penguji II,



Dr. Priyanti, M. Si
NIP. 197505262000122001



Dr. Megga Ratnasari Pikoli, M.Si
NIP. 197203222002122002

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Fahma Wifayanti, M. Si
NIP. 196903172003122001




Fahri Fahrudin, M.Si
NUP. 9920112736

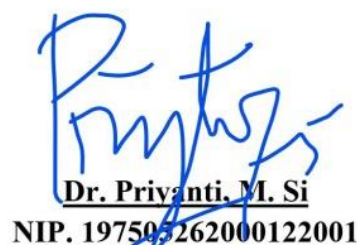
Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Program Studi Biologi




Nasrul Hakiem, S.Si. M.T., Ph.D
NIP. 19710608 200501 1 005



Dr. Priyanti, M. Si
NIP. 197505262000122001

PERNYATAAN

DENGAN INI SAYA MENYATAKAN BAHWA SKRIPSI INI ADALAH BENAR HASIL KARYA SENDIRI YANG BELUM PERNAH DIAJUKAN SEBAGAI SKRIPSI ATAU KARYA ILMIAH PADA PERGURUAN TINGGI ATAU LEMBAGA MANAPUN.

Jakarta, Agustus 2021



MUHAMMAD FAIZ
NIM. 11140950000010



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kelimpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kemudahan dalam menyusun hasil penelitian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Hasil penelitian berjudul **“Struktur Komunitas Lamun dan Asosiasi Terhadap Ikan di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu”**.

Penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama menyusun hasil penelitian ini. Ucapan terimakasih terutama ditujukan kepada:

1. Nashrul Hakiem, S.Si., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian.
2. Dr. Priyanti, M.Si dan Narti Fitriana, M.Si selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah membantu administrasi untuk penelitian dan skripsi.
3. Dr. Fahma Wijayanti, M.Si selaku pembimbing 1 yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi.
4. Fahri Fahrudin, M.Si selaku pembimbing 2 yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan izin, dukungan materi dan moril, serta mendoakan sampai saat ini.

6. Keluarga Besar MBC *Nudibranch* UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah mengarahkan penulis dalam penjurusan bidang biologi kelautan khususnya dalam peminatan terhadap ikan lamun sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian ini.
7. Teman-teman Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta angkatan 2014 yang telah memberikan banyak dukungan moril kepada penulis.
8. Abah Sairan selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing penulis dalam pelaksanaan kegiatan di lokasi penelitian.

Demikian hasil penelitian ini disusun, semoga bermanfaat bagi para pembaca dalam menambah ilmu dan pengetahuan.

Jakarta, Agustus 2021

Penulis



ABSTRAK

Muhammad Faiz. Struktur Komunitas Lamun dan Asosiasi Terhadap Ikan di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. 2021. Dibimbing oleh Fahma Wijayanti dan Fahri Fahrudin.

Degradasi atau penurunan luas padang lamun disebabkan oleh faktor alam dan hasil aktivitas manusia (antropogenik). Perubahan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi komunitas padang lamun dan biota asosiasi khususnya ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas lamun dan komunitas ikan, serta menganalisis hubungan antara padang lamun dengan komunitas ikan di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dan *Line Transect Quadrat*. Didapatkan tujuh jenis lamun yaitu, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassia hemprichii*. Lamun jenis *T. hemprichii* mendominasi di tiga stasiun yaitu, Utara (59%), Barat (55%), dan Timur (80%). Keanekaragaman lamun di Pulau Pramuka termasuk kategori rendah (0.94), keseragaman lamun termasuk ke kategori tinggi (0,83), dan dominansi termasuk kategori tinggi (0,84). Total ikan yang diperoleh berjumlah 26 famili, 54 jenis, dan 1587 total jumlah individu. Jenis ikan *Gerres oyena* mendominasi di keempat stasiun dengan total jumlah 730 individu. Indeks keanekaragaman ikan di padang lamun Pulau Pramuka pada siang hari (1,69) dan malam hari (1.04) termasuk kategori sedang, indeks keseragaman pada siang hari (0.58) dan malam hari (0.57) termasuk kategori sedang, dan indeks dominansi rendah pada siang hari (0,37) dan kategori sedang pada malam hari (0,43). Analisis nilai indeks ekologi komunitas lamun dan komunitas ikan menunjukkan kondisi yang tidak stabil di Pulau Pramuka. Hubungan antara padang lamun dan komunitas ikan di Pulau Pramuka memiliki pencirian tiap jenis dan parameter fisika-kimia perairan yang berbeda.

Kata kunci: Ikan, Lamun, Parameter Fisika-Kimia, dan Pulau Pramuka

ABSTRACT

Muhammad Faiz. Community Structure of Associated Seagrass with Fish in The Coastal Pramuka Island, Seribu Island. Undergraduate. Thesis. Biology Study Program. Syarif Hidayatullah State Islamic University Jakarta. 2021. Supervised by Fahma Wijayanti dan Fahri Fahrudin.

Degradation, decrease of seagrass area, is caused by natural factors and human activity (anthropogenic). Environmental changes can affect the seagrass community and associated biota which is especially fish. The study aimed to analyze not only the community structure of seagrass and fish, but also the relationship of the seagrass community with the fish community in Pramuka Island, Seribu Island. The study was done by purposive sampling and line transect quadrat. There were seven kinds of seagrass, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, and *Thalassia hemprichii*, were sampled. *T. hemprichii* was more dominant than other types in three sites which were North (59%), West (55%), and East (80%). Pramuka Island had low seagrass diversity (0.94), high seagrass uniformity (0.83), and high seagrass dominance (0.84). The number of fish consisted of 26 families, 56 species, and 1.587 individuals. Three sites were dominated by *Gerres oyena* with a total number of 730 individuals. In seagrass meadow of Pramuka Island, fish diversity was moderate in the day (1.69) and night (1.04), fish uniformity was low in the day (0.58) and night (0.57), and fish dominance was low in the day (0.37) and night (0.43). Ecological index of the seagrass community and the fish community showed, in Pramuka Island, unstable conditions. Relationship of seagrass community with the fish community not only had various signs of the species but also physical and chemical parameters of the water.

Keywords: Fish, Physics-Chemical Parameters, Pramuka Island, and Seagrass

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Kerangka Berpikir	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	4
2.2. Lamun	5
2.3. Ikan Lamun	9
2.4. Asosiasi Ikan dengan Padang Lamun	10
2.5. Parameter Kualitas Perairan	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Cara Kerja.....	14
3.4. Analisis Data.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Kondisi Umum Perairan Pulau Pramuka	22
4.2. Struktur Komunitas Lamun	24
4.3. Struktur Komunitas Ikan	30
4.4. Hubungan Kelimpahan Famili Ikan dengan Jenis lamun dan Fisika - Kimia Perairan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40

5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	45



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Parameter fisika dan kimia perairan.....	15
Tabel 2. Faktor fisika-kimia perairan Pulau Pramuka	22
Tabel 3. Nilai INP komunitas lamun di Pulau Pramuka	26
Tabel 4. Kelimpahan jenis ikan pada siang hari	30
Tabel 5. Kelimpahan jenis ikan pada malam hari	32



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka berpikir penelitian.....	3
Gambar 2. Morfologi lamun (McKenzie & Yoshida, 2012).....	5
Gambar 3. Interaksi antara tiga ekosistem laut dangkal (Hutomo & Azkab, 1987).....	7
Gambar 4. Peta lokasi penelitian.....	13
Gambar 5. Ilustrasi plot pengamatan lamun	14
Gambar 6. Komposisi jenis lamun berdasarkan kerapatan jenis.....	25
Gambar 8. Nilai persentase tutupan lamun pada empat titik stasiun penelitian....	29
Gambar 9. Indeks ekologi komunitas ikan pada siang hari	34
Gambar 10. Nilai indeks ekologi komunitas ikan pada malam hari	36
Gambar 11. Hasil analisis kelimpahan famili ikan, jenis lamun, dan parameter fisika - kimia perairan	37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	45
Lampiran 2. Parameter Fisik dan Kimia	46
Lampiran 3. <i>Principle Component Analysis</i>	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekosistem lamun (*seagrass ecosystem*) adalah ekosistem bahari produktif, dengan hubungan timbal balik antara komponen abiotik dan biotik, serta berperan dalam menjaga keseimbangan di lingkungan laut dangkal. Lamun, *mangrove*, dan terumbu karang menjadi pusat kekayaan plasma nutfah dan keanekaragaman hayati perairan tropis termasuk Indonesia (Azkab, 2006). Lamun memiliki fungsi sebagai produsen primer, penangkap sedimen, stabilisator dasar perairan, pendaur zat hara, dan habitat biota laut termasuk ikan. Lamun berperan penting bagi kehidupan ikan sebagai daerah asuhan dan perlindungan, sumber makanan, dan tempat mencari makan (Hutomo & Azkab, 1987).

Luasan padang lamun (*seagrass bed*) di Indonesia berfluktuasi selama kurun waktu 2015-2017 adalah 46%, 37,58%, dan 42,23% (Sjafrie *et al.*, 2018). Perubahan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi luas padang lamun yang bersifat dinamis, sehingga luasan padang lamun di suatu wilayah dapat berubah (Rahmawati *et al.*, 2014). Degradasi atau penurunan luas padang lamun di Indonesia disebabkan oleh faktor alam dan hasil aktivitas manusia (antropogenik). Faktor alam tersebut seperti tsunami, badai, gempa bumi, gelombang dan arus. Sedangkan faktor antropogenik seperti pencemaran, reklamasi pantai, pengerukan dan penambangan pasir (Sjafrie *et al.*, 2018).

Padang lamun tersebar di beberapa wilayah Indonesia, salah satunya di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Pulau Pramuka merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu dan termasuk dalam zona pemukiman. Aktivitas manusia (antropogenik) yang dilakukan di pulau tersebut terutama di lingkungan pesisir, dapat menyebabkan degradasi padang lamun. Dampak dari degradasi padang lamun dapat menyebabkan penurunan populasi ikan yang berasosiasi dengan padang lamun. Menurut Kiswara dan Hutomo (1985), kelimpahan dan keanekaragaman ikan di padang lamun lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi yang tidak berlamun.

Hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan ikan dari famili Syngnathidae di Pulau Panggang (Kepulauan Seribu) lebih banyak ditemukan

pada lamun dengan kerapatan tinggi (Tishmawati *et al.*, 2014). Herlina *et al.* (2018) menyatakan bahwa, variabilitas harian komunitas ikan pada ekosistem lamun di perairan Pulau Ketawai, Kabupaten Bangka Tengah ditemukan 244 individu dari 17 jenis ikan pada siang hari dan 13 jenis ikan pada malam hari yang berasosiasi dengan padang lamun. Kelimpahan dan jumlah individu ikan berbanding lurus dengan persentase tutupan lamun (Tebaiy *et al.*, 2014).

Persentase tutupan lamun di perairan Pulau Pramuka mengalami penurunan dan tergolong ke dalam kriteria sedang (31%) di stasiun Utara, sampai dengan rendah (19,4%) pada stasiun Timur (Fajarwati *et al.*, 2015). Hal ini terjadi karena ditemukan beberapa aktivitas manusia yang mempengaruhi kualitas perairan seperti pembuangan limbah domestik dan reklamasi pantai. Oleh karena itu, penelitian mengenai struktur komunitas lamun dan asosiasi terhadap ikan di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu perlu dilakukan sebagai informasi dalam penetapan kebijakan mengenai perikanan yang berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimanakah struktur komunitas lamun dan komunitas ikan di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu?
- 2) Bagaimanakah hubungan antara padang lamun dengan komunitas ikan di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

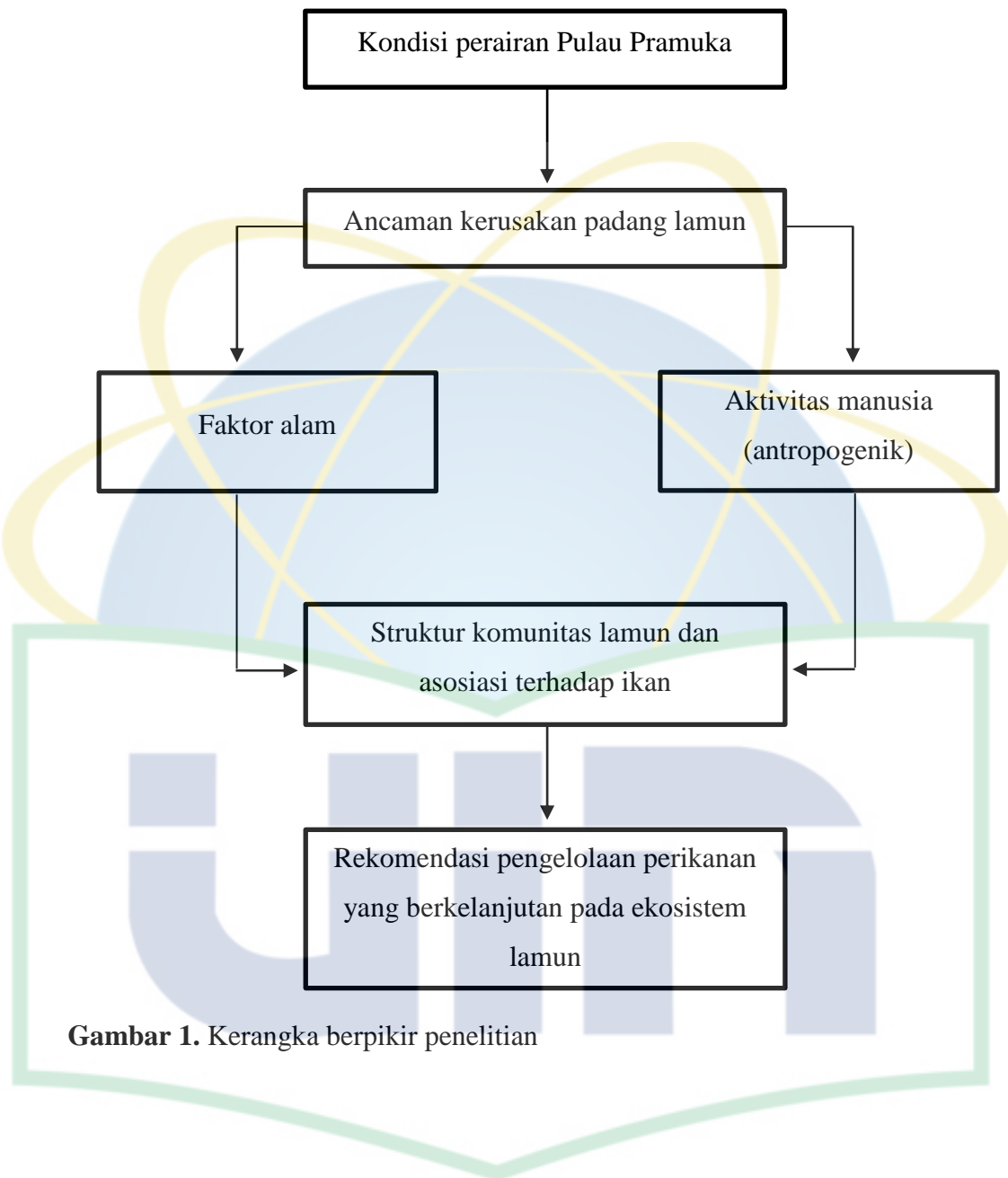
- 1) Menganalisis struktur komunitas lamun dan komunitas ikan di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu.
- 2) Menganalisis hubungan antara padang lamun dengan komunitas ikan di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai rekomendasi bagi pemangku kebijakan dalam menetapkan regulasi tentang pengelolaan perikanan yang berkelanjutan pada ekosistem lamun di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu.

1.5. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka berpikir penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Pulau Pramuka merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu berdasarkan Peraturan Pemerintahan (PP) Nomor 55 tahun 2001 tentang Pembentukan Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu. Pulau Pramuka termasuk dalam zona pemukiman berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutanan Nomor SK.05/IV-KK/2004 tanggal 27 Januari 2004 tentang Zonasi Pengelolaan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu. Zona pemukiman Taman Nasional adalah kawasan Taman Nasional yang dijadikan sebagai pusat pemerintahan dan perumahan penduduk. Pulau Pramuka terletak pada posisi geografis $5^{\circ}38'00''$ - $5^{\circ}45'00''$ Lintang Selatan (LS) dan $106^{\circ}33'00''$ - $106^{\circ}40'00''$ Bujur Timur (BT). Pulau ini memiliki luas mencapai 16 Ha dan jumlah penduduk mencapai 1.004 jiwa.

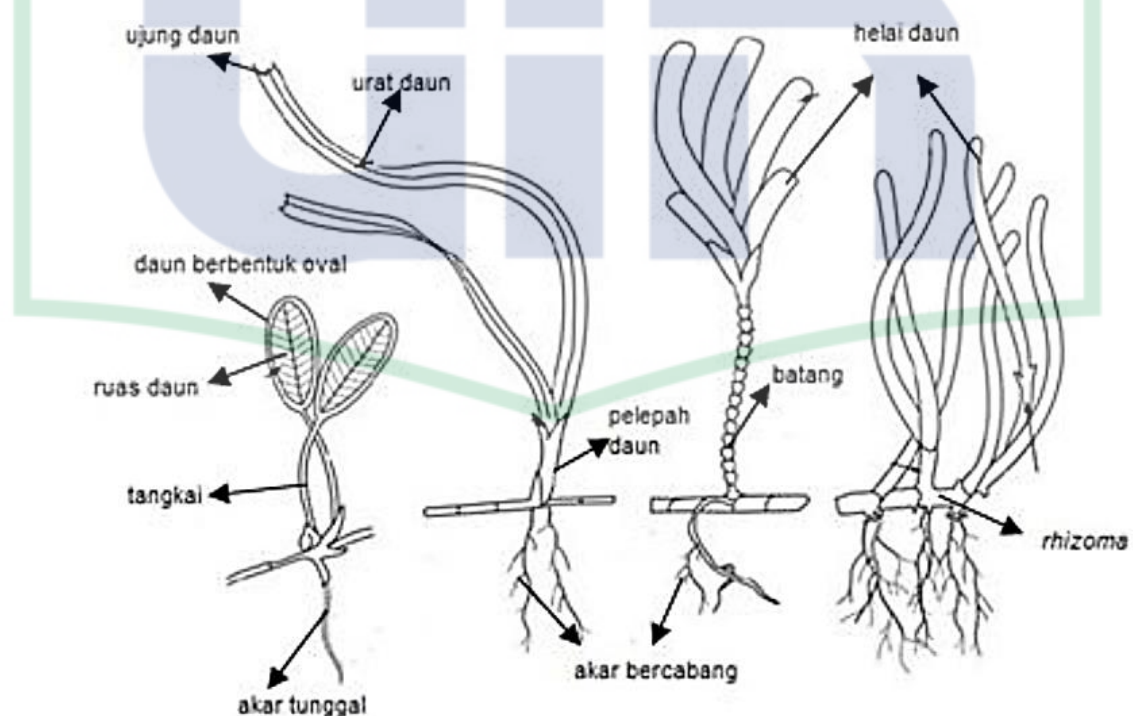
Menurut Sachoemar (2008), kondisi perairan Kepulauan Seribu dipengaruhi oleh musim. Kecepatan angin pada musim timur (Juni-September) berkisar 7-15 knot/jam yang bertiup dari arah Timur sampai Tenggara dan musim barat (Desember-Maret) berkisar 7-20 knot/jam yang bertiup dari arah Barat Daya sampai Barat Laut. Tinggi gelombang pada musim timur lebih rendah sebesar 0,5-1 m dibandingkan dengan musim barat sebesar 2-3 m. Kecepatan gelombang rata-rata relatif rendah yaitu 1 knot. Tipe iklim di Kepulauan Seribu termasuk tropika panas dengan kelembapan udara 80 mmHg. Suhu maksimum ($32,3^{\circ}\text{C}$) dan minimum ($21,6^{\circ}\text{C}$) dengan rata-rata suhu sebesar 27°C . Tinggi gelombang rata-rata di Pulau Pramuka sebesar 7,0-69,6 cm dengan periode gelombang 2,4-6,3 detik. Gelombang di daerah tubir lebih besar dibandingkan gelombang di daerah pantai karena terjadi peredaman gelombang oleh rataian karang dangkal. Kecepatan arus di Pulau Pramuka, Pulau Panggang, dan Pulau Karya saat pasang purnama (*spring tide*) sebesar 5-49 cm/detik dengan arah bervariasi antara 3° - 35° dan saat pasang perbani (*neep tide*) kecepatan arus sebesar 4-38 cm/detik dengan arah bervariasi antara 16° - 35° .

2.2. Lamun

2.2.1. Klasifikasi dan Definisi

Menurut Den Hartog (1970) klasifikasi lamun termasuk kedalam Divisi: Anthophyta, Kelas: Angiospermae. Famili: Potamogetonaceae dengan Subfamili: Zosteroideae terdapat Genus: *Zostera*, *Phyllospadix*, *Heterozostera*. Subfamili: Posidonioideae terdapat Genus *Posidonia*. Subfamili: Cymodoceoideae terdapat Genus: *Halodule*, *Cymodocea*, *Syringodium*, *Amphibolis*, *Thalassodendrom*. Famili: Hydrocharitaceae dengan Subfamili: Hydrocharitaceae terdapat Genus: *Enhalus*, *Halophila*, *Thalassia*.

Lamun adalah tumbuhan air berbunga (Anthophyta) yang hidup dan tumbuh terbenam di lingkungan laut, berbiji satu (monokotil), berkembang biak secara generatif (biji) dan vegetatif, berpembuluh, berimpang, memiliki akar, daun, bunga, dan buah (Gambar 2). Rimpang lamun merupakan batang beruas-ruas yang tumbuh menjalar di dalam substrat. Daun lamun berbentuk seperti pita, silindris, atau oval. Sedangkan padang lamun (*seagrass bed*) adalah hamparan vegetasi lamun yang menutupi suatu area pesisir/laut dangkal, terbentuk oleh satu jenis lamun (*monospecific*) atau lebih (*mixed vegetation*) dengan kerapatan padat (*dense*) atau jarang (*sparse*) (Azkab, 2006; Sjafrie *et al.*, 2018).



Gambar 2. Morfologi lamun (McKenzie & Yoshida, 2012)

2.2.2. Habitat, Jenis, dan Sebaran

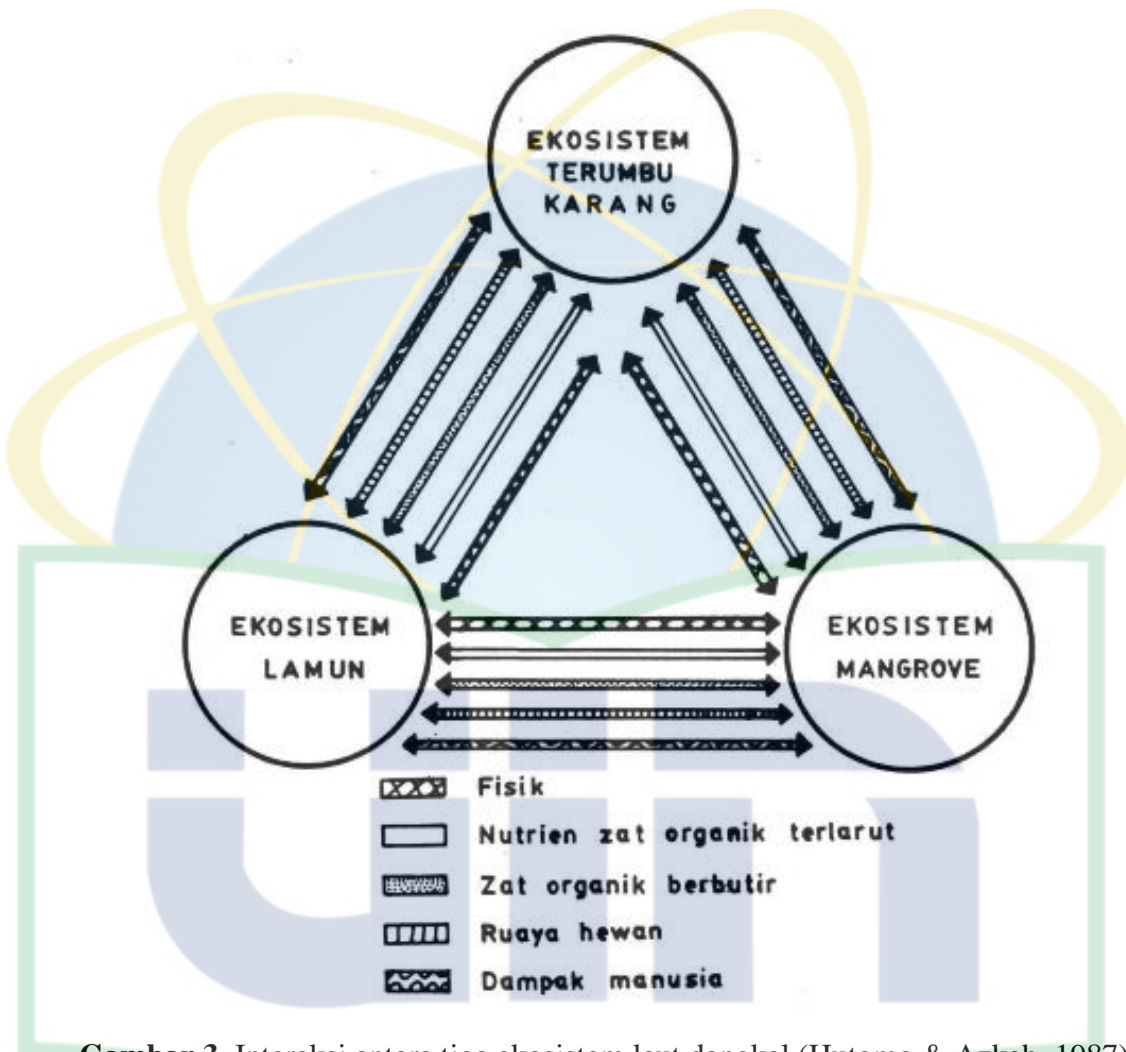
Lamun dapat tumbuh di daerah pesisir dari mintakat (*zonation*) intertidal sampai subtidal dengan kedalaman mencapai 90 m. Lamun tumbuh pada substrat lumpur, pasir berlumpur, pasir, dan pecahan karang (Nienhuis *et al.*, 1989; Sjafrie *et al.*, 2018), serta tersebar di perairan tropis, subtropis, dan ughari, kecuali perairan kutub. Lamun di perairan Indonesia tumbuh di daerah pasang surut dan sekitar pulau-pulau karang. Jumlah lamun di dunia tercatat sekitar 58 jenis yang menutupi dasar perairan dan membentuk padang lamun (*seagrass bed*). Indonesia tercatat memiliki 12 jenis lamun yaitu *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila decipiens*, *Halophila minor*, *Halophila ovalis*, *Halophila spinulosa*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, dan *Thalassodendron ciliatum* (Azkab, 2006).

Penyebaran lamun bervariasi tergantung pada topografi, pola pasang surut, dan kedalaman. Sebaran lamun secara horizontal terletak antara dua ekosistem yaitu *mangrove* dan terumbu karang. Sedangkan sebaran lamun secara vertikal berdasarkan pasang surut dan kedalaman dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu: jenis lamun yang tumbuh di daerah dangkal dan terbuka dengan kedalaman kurang dari 1 m saat air surut terendah seperti *Halodule pinifolia*, jenis lamun yang tumbuh di daerah pasang surut dengan kedalaman sedang berkisar 1-5 m seperti *Enhalus acoroides*, dan jenis lamun yang tumbuh di perairan dalam dengan kedalaman 5-35 m seperti *Thalassia hemprichii* (Kiswara, 1997).

2.2.3. Fungsi dan Manfaat

Ekosistem lamun di lingkungan laut dangkal memiliki interaksi dengan ekosistem *mangrove*, dan terumbu karang. Tipe interaksi utama dari ketiga ekosistem tersebut yaitu; interaksi fisik, *nutrient* dan organik terlarut, materi organik melayang, ruaya hewan, dan dampak manusia (Gambar 3). Fungsi dan manfaat lamun di lingkungan laut dangkal adalah sebagai produsen primer, penangkap sedimen, stabilisator dasar perairan, pendaur zat hara, dan habitat biota (Hutomo & Azkab, 1987). Lamun sebagai produsen primer, mengikat karbondioksida (CO₂) dan mengubahnya menjadi energi yang sebagian besar memasuki rantai makanan, baik melalui pemangsaan oleh herbivora maupun melalui dekomposisi sebagai serasah. Lamun sebagai penangkap sedimen,

dengan sistem perakaran yang padat dan daun lamun yang lebat berfungsi meredam arus dan gelombang dalam mencegah erosi. Lamun sebagai stabilisator dasar perairan, memperlambat gerakan air yang disebabkan oleh arus dan ombak, menangkap dan menstabilkan sedimen, sehingga sedimen yang terlarut di dalam air dapat mengendap ke dasar perairan (Azkab, 2006; Sjafrie *et al.*, 2018).



Gambar 3. Interaksi antara tiga ekosistem laut dangkal (Hutomo & Azkab, 1987)

Lamun sebagai pendaaur zat hara, berfungsi untuk mendaaur elemen-elemen *micro nutrient* dan berbagai zat hara di lingkungan laut, seperti menyerap fosfat dari daun yang membusuk pada celah-celah sedimen, yang dapat digunakan secara potensial oleh epifit (jika dalam medium rendah fosfat). Lamun sebagai habitat biota merupakan tempat berlindung, daerah asuhan, sumber makanan, dan padang penggembalaan untuk berbagai macam organisme. Sejumlah jenis biota tergantung pada padang lamun, walaupun biota tersebut tidak mempunyai hubungan dengan lamun itu sendiri. Biota tersebut berkontribusi terhadap

keragaman pada komunitas lamun. Lamun juga bermanfaat bagi manusia sebagai produk yang diperoleh dari ekosistem (jasa penyedia), seperti sumber bahan baku, makanan, daya genetik, obat, energi, dan sebagainya (Azkab, 2006; Sjafrie *et al.*, 2018).

2.2.4. Ancaman Kerusakan Lamun

Perubahan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi komunitas padang lamun (*seagrass bed*) yang bersifat dinamis, sehingga luasan padang lamun di suatu wilayah dapat berubah dengan beberapa cara (Rahmawati *et al.*, 2014). Kerusakan lamun di dunia telah mencapai 58%, dan sejak tahun 1980 dunia telah kehilangan luasan padang lamun sebesar lapangan sepak bola setiap 30 menit (Dennison, 2009). Degradasi atau penurunan luas padang lamun di Indonesia disebabkan oleh faktor alam dan faktor antropogenik. Faktor alam tersebut seperti tsunami, badai, gempa bumi, gelombang dan arus. Sedangkan faktor antropogenik seperti pencemaran, reklamasi pantai, pengerukan dan penambangan pasir (Sjafrie *et al.*, 2018).

Menurut Fajarwati *et al.*, (2015) persentase tutupan lamun di perairan Pulau Pramuka mengalami penurunan dan tergolong ke dalam kriteria sedang sebesar 31%, sampai dengan rendah sebesar 19,4%. Hal ini terjadi karena ditemukan beberapa aktivitas manusia yang mempengaruhi kualitas perairan seperti pembuangan limbah domestik dan reklamasi pantai. Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, status padang lamun terbagi menjadi tiga kriteria yaitu tinggi, jika persentase tutupan lamun di suatu daerah >60%, sedang jika 30-59,9%, dan rendah jika 0-29,9%.

Aktivitas manusia yang menyebabkan rusaknya lingkungan dijelaskan didalam Al-Qur'an pada surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.

Ayat tersebut diturunkan untuk menegaskan bahwa ulah manusia yang menjadi penyebab berbagai kerusakan yang terjadi di darat dan di laut. Dalam

ayat tersebut, Allah SWT juga memperingatkan manusia untuk kembali ke jalan yang benar dan tidak merusak alam, agar apa yang orang terdahulu alami tidak menimpa pada dirinya. Karena mereka yang melenceng dari jalan kebenaran sebagaimana nenek moyang mereka termasuk kedalam golongan orang-orang musyrik.

2.3. Ikan Lamun

Ikan merupakan hewan bertulang belakang (vertebrata) yang hidup dalam air dan memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen yang terlarut dari air dan sirip digunakan untuk berenang (Adrim, 2006). Tubuh ikan diselimuti oleh sisik atau kulit. Ciri-ciri umum ikan adalah mempunyai rangka bertulang sejati dan bertulang rawan, mempunyai sirip tunggal atau berpasangan dan *operculum*, tubuh ditutupi oleh sisik dan berlendir, serta terdapat bagian tubuh yang jelas antara kepala, badan, dan individu. Ukuran ikan bervariasi mulai dari yang kecil sampai yang besar. Kebanyakan ikan berbentuk torpedo pipih, namun juga berbentuk tidak teratur (FishBase, 2021).

Ikan dapat ditemukan hampir di semua tipe perairan di dunia dengan bentuk dan karakter yang berbeda-beda, seperti yang terdapat di zona Sub litoral perairan. Zona Sub litoral merupakan daerah pantai yang mempunyai kedalaman kurang dari 200 m. Zona ini mendapat penetrasi cahaya dan umumnya dihuni oleh bermacam jenis ikan laut yang melimpah dari berbagai komunitas, termasuk padang lamun. Komunitas ikan di padang lamun sangat beragam berdasarkan waktu dan area sehingga tidak dapat digeneralisasi secara sederhana. Beberapa jenis ikan mendiami padang lamun secara permanen dan jenis ikan lainnya bersifat temporer, misalnya pada tahap anakan (*juvenile*), atau penghuni musiman, atau ikan yang berpindah dari habitat yang berdekatan seperti terumbu karang dan hutan bakau ke padang lamun untuk mencari makan. Kelimpahan dan keanekaragaman ikan dalam padang lamun tergantung pada komposisi jenis lamun (Hogarth, 2007).

Beberapa penelitian tentang komunitas ikan padang lamun, mendapatkan bahwa sebagian besar ikan di padang lamun adalah ikan-ikan muda (*juvenile*) dan beberapa merupakan ikan dewasa yang termasuk dalam familia Pomadasyidae, Lutjanidae, Scaridae, Gobiidae, Leiognathidae dan Teraponidae. Menurut Hutomo

et al., (1993), dalam penelitian komunitas ikan padang lamun Pulau Burung, gugus Pulau Pari, mendapatkan 78 spesies ikan diantaranya adalah ikan-ikan muda seperti *Siganus canaliculatus*, *Siganus virgatus*, *Siganus punctatus*, *Lethrimus* sp., *Mulloides samoensis* dan *Upeneus tragula*. Ikan-ikan muda tersebut, tampaknya mulai masuk ke padang lamun pada masa plantonik hingga tumbuh menjadi ikan muda. Setelah ikan-ikan tumbuh menjadi dewasa, padang lamun menjadi kurang efektif untuk bersembunyi, sehingga mereka bermigrasi ke tempat lain.

2.4. Asosiasi Ikan dengan Padang Lamun

Lamun berperan penting bagi kehidupan ikan sebagai daerah asuhan dan perlindungan, sumber makanan, dan padang pengembalaan atau tempat mencari makan (Hutomo & Azkab, 1987). Keanekaragaman ikan yang berasosiasi dengan padang lamun tergantung kepada ekosistem lainnya. Kehadiran ekosistem terumbu karang, *mangrove*, muara sungai, dan estuaria di sekitar padang lamun mendukung keberadaan jenis ikan, karena terdapat konektivitas di antara ekosistem-ekosistem tersebut (Adrim, 2006). Menurut Bell dan Pollard (1989) terdapat tujuh karakteristik ikan yang berasosiasi dengan padang lamun, yaitu:

- 1) Kelimpahan dan keragaman ikan lebih tinggi di daerah bervegetasi (padang lamun) daripada yang berdekatan dengan daerah tidak bervegetasi.
- 2) Waktu yang dibutuhkan ikan untuk berasosiasi dengan padang lamun tergantung siklus hidupnya dan berbeda setiap jenisnya.
- 3) Padang lamun merupakan daerah asuhan untuk ikan yang bernilai ekonomi dan sebagian besar asosiasi ikan dengan padang lamun didapatkan dari plankton.
- 4) Zooplankton adalah makanan utama ikan yang berasosiasi dengan padang lamun, sedangkan tumbuhan, detritus, dan infauna adalah komponen makanan yang kurang dimanfaatkan ikan.
- 5) Perbedaan pembagian sumberdaya dalam komposisi jenis terjadi pada sebagian besar padang lamun.
- 6) Kelimpahan jenis ikan tergantung kepada ekosistem yang berbatasan dengan ekosistem lamun dan jarak habitat yang berbatasan seperti migrasi ikan (siklus siang dan malam).

- 7) Komposisi ikan pada dua habitat padang lamun yang berbeda terdapat perbedaan.

Menurut Hutomo dan Martosewojo (1977) asosiasi ikan dengan padang lamun terbagi menjadi empat kategori berdasarkan cara hidupnya, yaitu:

- 1) Penghuni tetap yang memijah dan menghabiskan sebagian besar hidupnya di padang lamun, seperti *Apogon margaritophorus*.
- 2) Penghuni yang memijah di luar padang lamun dan menetap selama fase *juvenile* sampai dewasa di padang lamun, seperti *Halichoeres leparensis*, *Pranaesus duodecimalis*, *Paramia quinquelineta*, *Gerres macrosoma*, *Monachantus tomentos*, *Monachantus hajam*, *Hemiglyphidodon plgyometopon*, dan *Syngnathoides biaculeatus*.
- 3) Penghuni yang menetap di padang lamun selama fase *juvenile*, seperti *Siganus canaliculatus*, *Siganus virgatus*, *Siganus chrysospilos*, *Lethrinus spp.*, *Scarus spp.*, *Abudefduf spp.*, *Monachantus mylii*, *Mulloidides samoensis*, *Pelates quadrilineatus*, dan *Upeneus tragula*.
- 4) Penghuni berkala atau hanya singgah untuk berlindung dan mencari makan di padang lamun.

Menurut Bell dan Pollard (1989) terdapat tipe hunian ikan di padang lamun yang terbagi menjadi dua golongan. Golongan pertama adalah ikan yang beristirahat di daun lamun, ikan yang hidup di bawah tajuk daun lamun, dan ikan yang hidup di atas atau di dalam sedimen. Golongan kedua adalah ikan yang makan di atas tajuk daun lamun, dan ikan yang bernaung di bawah tajuk daun lamun. Beberapa kelompok ikan dapat ditemukan di padang lamun, yaitu; ikan dari famili Apogonidae (*Apogon margaritophorus*), Bothidae (*Pseudorhombus arsius*), Chaetodontidae (*Parachaetodon ocellatus*), Elopidae (*Elop hawaensis*), Gerridae (*Gerres oyena*), Gobiidae (*Glossogobius bynoensis*), Labridae (*Halichoeres scapularis*), Lethrinidae (*Lethrinus harak*), Lutjanidae (*Lutjanus fulviflamma*), Mullidae (*Upeneus tragula*), dan Nemipteridae (*Pentapodus caninus*) (Adrim, 2006).

2.5. Parameter Kualitas Perairan

Kualitas lingkungan perairan berpengaruh terhadap ekosistem lamun. Kualitas perairan dinyatakan dalam parameter fisika dan kimia yaitu derajat

keasaman (pH), *Dissolved Oxygen* (DO), kecepatan arus, kecerahan, kedalaman, salinitas, substrat, dan suhu. Derajat keasaman (pH) adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman suatu perairan. Kisaran pH air laut yang optimal untuk lamun adalah 7,5-8,5, karena ion bikarbonat yang dibutuhkan untuk fotosintesis dalam keadaan melimpah (Phillips & Menez, 1988). Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) adalah total jumlah oksigen yang terlarut di dalam air. Konsentrasi oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, respirasi, aktivitas fotosintesis, dan limbah yang masuk ke badan air (Effendi, 2003).

Kecepatan arus berperan dalam pendistribusian suhu dan salinitas. Pola arus yang berubah-ubah menurut musim dan tipe pasang surut di perairan mempengaruhi penyebaran partikel yang terangkat oleh massa air. Arus yang relatif kuat menyebabkan daun lamun terhindar dari alga epifit (Susetiono, 2004). Kecerahan air merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual menggunakan *secchi disk*. Keberadaan lamun dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang diperlukan untuk proses fotosintesis (Effendi, 2003). Kedalaman perairan mempengaruhi distribusi lamun secara vertikal. Lamun di dunia ditemukan tumbuh hingga kedalaman 90 m, selama cahaya matahari dapat menembus kedalaman tersebut (Dahuri, 2003).

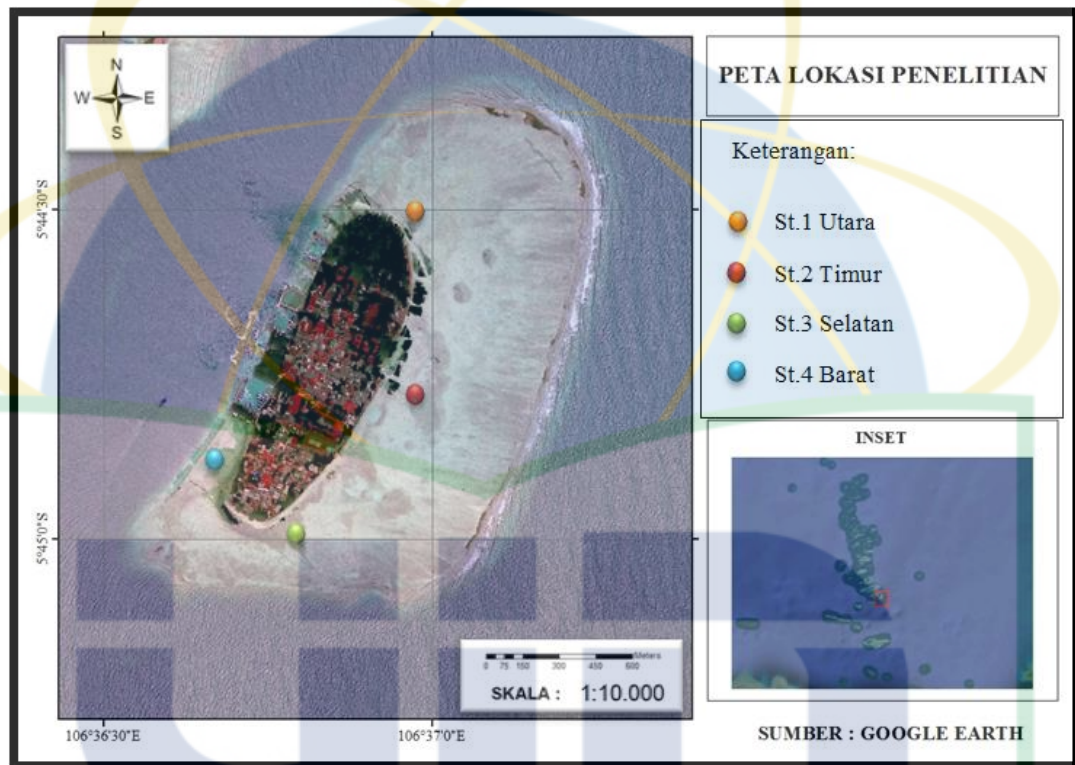
Salinitas merupakan salah satu faktor distribusi lamun. Toleransi lamun terhadap salinitas bervariasi, beberapa lamun dapat hidup pada kisaran salinitas 10-45‰ (McKenzie, 2008). Substrat berperan sebagai pelindung dari arus air laut dan tempat pengolahan bahan organik bagi lamun (Dahuri, 2003). Suhu berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan dan berpengaruh terhadap kehidupan biota laut. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu (Effendi, 2003). Suhu mempengaruhi proses fotosintesis, laju respirasi, dan pertumbuhan lamun. Lamun dapat tumbuh pada kisaran 5-35° C, dan tumbuh optimal pada kisaran 25-30° C. Lamun akan mengalami stres dan dapat mengalami kematian pada suhu di atas 45° C (McKenzie, 2003).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2019 (Angin Musim Timur) – Januari 2020 di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Lokasi pengamatan ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu terletak di bagian Barat, Utara, Timur, dan Selatan perairan Pulau Pramuka (Gambar 4).



Gambar 4. Peta lokasi penelitian

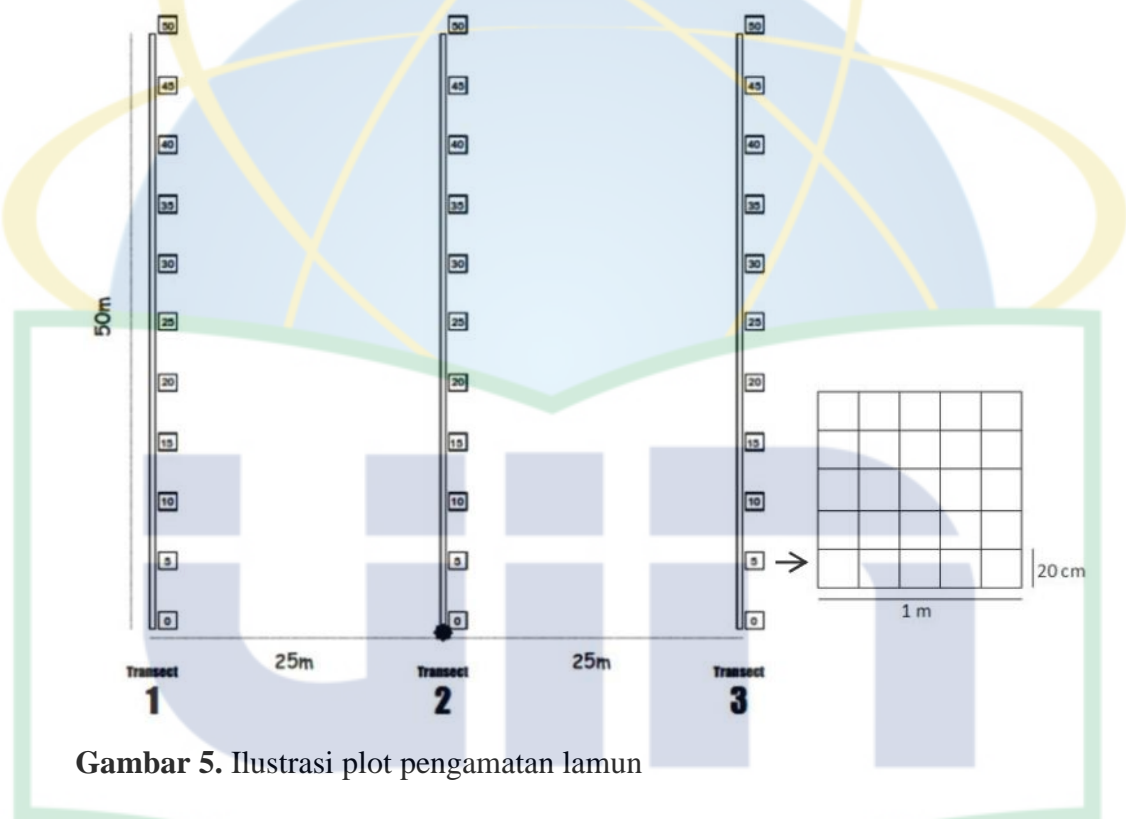
3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat dasar selam, *Current meter*, *Dissolved Oxygen (DO) meter*, *Geographic Positioning System (GPS)*, jaring insang (*gill net*) berukuran panjang 10 m dan lebar 1 m dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) 1 cm, kamera *underwater*, kertas *waterproof*, penggaris, pH meter, refraktometer, *roll meter*, *secchi disk*, sekop, transek kuadrat berukuran 1 x 1 m, wadah sampel, buku identifikasi lamun, dan buku identifikasi ikan. Bahan yang digunakan adalah lamun, dan ikan.

3.3. Cara Kerja

3.3.1. Lamun

Data lamun diperoleh dengan menggunakan metode *line transect quadrant* (McKenzie, 2003). Pengamatan lamun didahului dengan pengenalan lapangan sebelum menentukan lokasi transek. Pengambilan data dilakukan pada tiga transek dengan panjang masing-masing 50 m dan tegak lurus terhadap garis pantai. Transek kuadrat yang digunakan berukuran 1 x 1 m yang terbagi menjadi 25 buah kisi dengan ukuran 20 x 20 cm (Bratakusuma *et al.*, 2013). Jarak antara titik transek adalah 25 m (Gambar 5).



Gambar 5. Ilustrasi plot pengamatan lamun

Jarak antara kuadrat adalah 10 m (dimulai dari titik 0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, dan 50 m). Setelah lokasi disiapkan dan transek telah tersusun, dilakukan foto dokumentasi pada setiap kuadrat. Kemudian substrat dikoleksi dan diamati karakteristiknya secara visual. Jenis tumbuhan lamun diidentifikasi mengacu pada buku “*Guidelines For The Rapid Assessment And Mapping Of Tropical Seagrass Habitats*” (McKenzie, 2003). Pengambilan data meliputi frekuensi, kerapatan, penutupan, Indeks Nilai Penting (INP), indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks keseragaman.

3.3.2. Ikan

Data ikan diperoleh melalui penangkapan menggunakan jaring insang (*gill net*) berukuran panjang 10 m dan lebar 1 m dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) 1 cm dan metode visual sensus (*Underwater Visual Census*) untuk mengantisipasi ikan yang berukuran kecil. Pengamatan ikan dilakukan pada siang dan malam hari saat air pasang bergerak surut dan surut bergerak pasang. Hal ini dilakukan karena terdapat perbedaan komposisi ikan yang berasosiasi dengan lamun pada siang dan malam hari (Latuconsina & Rappe, 2013). Jaring insang diletakkan selama 2 jam pada masing-masing stasiun pengamatan, kemudian dilakukan penangkapan ikan.

Ikan hasil tangkapan dikoleksi, didokumentasi, dan diidentifikasi sampai pada tingkatan spesies, kemudian hasil identifikasi dikelompokkan berdasarkan famili. Identifikasi ikan mengacu pada buku “*Marine Fishes Of South-East Asia: A Field Guide For Anglers And Divers*” (Allen, 1999), “*Reef Fishes Identifications Tropical Pacific*” (Allen *et al.*, 2003), dan “*Pictorial Guide: Indonesian Reef Fishes*” (Kuitert & Tono-zuka, 2001). Pengambilan data meliputi komposisi relatif, kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks keseragaman.

3.3.3. Parameter Pengamatan

Kualitas perairan diukur menggunakan parameter fisika dan kimia perairan untuk mengetahui kondisi lokasi pengamatan. Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan dengan pengulangan sebanyak tiga kali pada siang dan malam hari (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter fisika dan kimia perairan

No.	Parameter	Satuan	Alat	Metode
1.	Derajat keasaman (pH)	-	pH meter	<i>In situ</i>
2.	<i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	mg/l	DO meter	<i>In situ</i>
3.	Kecepatan arus	m/dtk	<i>Current meter</i>	<i>In situ</i>
4.	Kecerahan	m	<i>Secchi disk</i>	<i>In situ</i>
5.	Kedalaman	m	<i>Roll meter</i>	<i>In situ</i>
6.	Salinitas	‰	Refraktometer	<i>In situ</i>
7.	Substrat	-	Sekop	<i>In situ</i>
8.	Suhu	° C	Termometer	<i>In situ</i>

3.4. Analisis Data

3.4.1. Struktur Komunitas Lamun

Struktur komunitas lamun diperoleh dengan analisis data sebagai berikut: (English *et al.*, 1994; Krebs, 1989; Odum, 1993)

- 1) Frekuensi Jenis (F_i) adalah peluang ditemukannya jenis ke-i dalam petak contoh yang diamati. Frekuensi Jenis dihitung dengan rumus:

$$F_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^p p}$$

Keterangan:

F_i = Frekuensi jenis ke-i

P_i = Jumlah petak contoh ditemukannya jenis ke-i

$\sum_{i=1}^p p$ = Jumlah total petak contoh yang diamati

- 2) Frekuensi Relatif (RF_i) adalah perbandingan antara frekuensi jenis lamun ke-i dengan frekuensi seluruh jenis lamun. Frekuensi Relatif dihitung dengan rumus:

$$RF_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^p F_i}$$

Keterangan:

RF_i = Frekuensi Relatif

F_i = Frekuensi jenis ke-i

$\sum_{i=1}^p F_i$ = Jumlah frekuensi untuk seluruh jenis

- 3) Kerapatan Jenis (D_i) adalah jumlah individu (tegakan) per satuan luas. Kerapatan Jenis dihitung dengan rumus:

$$D_i = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan:

D_i = Jumlah individu ke-i (tegakan) per satuan luas

N_i = Jumlah individu ke-i (tegakan) dalam transek kuadrat

A = Luas total transek kuadrat

- 4) Kerapatan Relatif (RD_i) adalah perbandingan antara jumlah individu suatu jenis dengan jumlah total individu dari seluruh jenis. Kerapatan Relatif dihitung dengan rumus:

$$RD_i = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^p N_{ij}}$$

Keterangan:

RD_i = Kerapatan relatif

N_i = Jumlah tegakan individu ke-i dalam transek kuadrat

$\sum_{i=1}^p N_{ij}$ = Jumlah total individu dari seluruh jenis

5) Penutupan (C_i) adalah luas area yang tertutupi lamun jenis ke-i. Penutupan lamun dihitung dengan rumus:

$$C_i = \frac{a_i}{A}$$

Keterangan:

C_i = Luas area yang tertutupi jenis ke-i

a_i = Luas total penutupan jenis ke-i

A = Luas total pengambilan contoh

6) Penutupan Relatif (RC_i) adalah perbandingan antara penutupan lamun individu jenis ke-i dengan jumlah total penutupan lamun dari seluruh jenis. Penutupan Relatif dihitung dengan rumus:

$$RC_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^p C_{ij}}$$

Keterangan:

RC_i = Luas penutupan relatif

C_i = Luas area yang tertutupi jenis ke-i

$\sum_{i=1}^p C_{ij}$ = Penutupan lamun seluruh jenis

7) Indeks Nilai Penting (INP) adalah nilai yang digunakan untuk menghitung dan menduga peranan suatu jenis tumbuhan di dalam suatu komunitas. Semakin tinggi nilai INP, maka semakin tinggi peranan jenis tersebut terhadap suatu komunitas. Indeks Nilai Penting dihitung dengan rumus:

$$INP = RF_i + RD_i + RC_i$$

Keterangan:

INP = Indeks Nilai Penting

RF_i = Frekuensi Relatif

RD_i = Kerapatan relatif

RC_i = Luas penutupan relatif

8) Indeks dominansi Simpson (D) adalah nilai yang digunakan untuk mengetahui jenis yang dominan dalam suatu komunitas. Indeks dominansi Simpson dihitung dengan rumus:

$$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah total individu dari seluruh jenis

s = Jumlah jenis

Nilai indeks dominansi Simpson berkisar antara 0 – 1, dengan kriteria sebagai berikut:

$0 < C < 0.5$ = Tidak ada dominasi

$0.5 < C < 1$ = Ada dominasi

9) Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener (H') adalah nilai yang digunakan untuk menjelaskan tingkat keseimbangan keanekaragaman dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis. Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dihitung dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (n_i/N) \log_2(n_i/N)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

n_i = Jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah total individu dari seluruh jenis

p_i = Proporsi jumlah individu (n_i/N)

s = Jumlah jenis

Nilai indeks keanekaragaman Shanon-Wiener terbagi menjadi tiga kriteria sebagai berikut:

Jika $H' < 1$: Keanekaragaman jenis rendah

Jika $1 < H' < 3$: Keanekaragaman jenis sedang

Jika $H' > 3$: Keanekaragaman jenis tinggi

10) Indeks keseragaman Shanon-Wiener (E) adalah nilai yang digunakan untuk menjelaskan komposisi individu tiap jenis yang terdapat dalam suatu komunitas dengan membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya.

Nilai indeks keseragaman Shanon-Wiener dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{\log_2 s} = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman Shanon-Wiener

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

H'_{max} = Indeks keanekaragaman maximum
 s = Jumlah jenis

Nilai indeks keseragaman Shanon-Wiener berkisar antara 0 – 1, dengan kriteria sebagai berikut:

$E < 0.4$ = Keseragaman rendah
 $0.4 < E < 0.6$ = Keseragaman sedang
 $E > 0.6$ = Keseragaman tinggi

3.4.2. Struktur Komunitas Ikan

Struktur komunitas ikan diperoleh dengan analisis data sebagai berikut: (English *et al.*, 1994; Krebs, 1989; Odum, 1993)

1) Komposisi Relatif (Kr) adalah perbandingan antara jumlah individu jenis ke-i dengan jumlah total individu dari seluruh jenis dengan perhitungan persentase jumlah. Komposisi jenis dihitung dengan rumus:

$$Kr = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Kr = Komposisi relatif ikan (%)

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu dari seluruh jenis

2) Kelimpahan adalah perbandingan antara jumlah individu suatu spesies dengan luas area pengamatan. Rumus kelimpahan dihitung dengan rumus:

$$Kelimpahan = \frac{\text{jumlah individu suatu spesies}}{\text{luas area pengamatan}}$$

3) Indeks dominansi Simpson (D) adalah nilai yang digunakan untuk mengetahui jenis yang dominan dalam suatu komunitas. Indeks dominansi Simpson dihitung dengan rumus:

$$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu jenis ikan ke-i

N = Jumlah total individu dari seluruh jenis

s = Jumlah jenis

Nilai indeks dominansi Simpson berkisar antara 0 – 1, dengan kriteria sebagai berikut:

$0 < C < 0.5$ = Tidak ada dominasi

$0.5 < C < 1$ = Ada dominasi

4) Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener (H') adalah nilai yang digunakan untuk menjelaskan tingkat keseimbangan keanekaragaman dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis. Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dihitung dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu dari seluruh jenis

p_i = Proporsi jumlah individu (n_i/N)

s = Jumlah jenis

Nilai indeks keanekaragaman Shanon-Wiener terbagi menjadi tiga kriteria sebagai berikut:

Jika $H' < 1$: Keanekaragaman jenis rendah

Jika $1 < H' < 3$: Keanekaragaman jenis sedang

Jika $H' > 3$: Keanekaragaman jenis tinggi

5) Indeks keseragaman Shanon-Wiener (E) adalah nilai yang digunakan untuk menjelaskan komposisi individu tiap jenis yang terdapat dalam suatu komunitas dengan membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya.

Nilai indeks keseragaman Shanon-Wiener dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{\ln s} = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman Shanon-Wiener

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

H'_{max} = Indeks keanekaragaman maximum

s = Jumlah jenis ikan

Nilai indeks keseragaman Shanon-Wiener berkisar antara 0 – 1, dengan kriteria sebagai berikut:

$E < 0.4$ = Keceragaman rendah
 $0.4 < E < 0.6$ = Keceragaman sedang
 $E > 0.6$ = Keceragaman tinggi

3.4.3. Hubungan Kelimpahan Ikan dengan Jenis Lamun dan Parameter Fisika-Kimia Perairan

Hubungan Kelimpahan Ikan dengan jenis lamun dan parameter fisika-kimia dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan *software* Minitab 19 (Johnson & Wichern, 1998). *Principal Component Analysis* atau analisis komponen utama merupakan suatu tehnik statistik untuk mengubah dari sebagian besar variabel asli yang digunakan saling berkorelasi satu sama lainnya dan menjadi satu set variabel baru yang lebih kecil dan saling bebas (tidak berkorelasi lagi). Analisis ini berguna untuk mereduksi data, sehingga lebih mudah untuk menginterpretasikan data-data tersebut (Nugroho, 2008).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Umum Perairan Pulau Pramuka

Perairan Pulau Pramuka merupakan daerah yang terdiri dari ekosistem *mangrove*, lamun dan terumbu karang. Daerah ini termasuk ke dalam zona permukiman dan pemanfaatan. Aktivitas manusia dapat mempengaruhi kondisi lingkungan perairan. Hasil pengukuran faktor fisik-kimia perairan dilokasi penelitian diukur pada siang dan malam hari (Tabel 2).

Tabel 2. Faktor fisika-kimia perairan Pulau Pramuka

Parameter	Siang Hari				Malam Hari			
	Utara	Timur	Selatan	Barat	Utara	Timur	Selatan	Barat
Suhu (°C)	30	31,9	27,2	33,1	27,3	28,7	26,7	27,9
Salinitas (‰)	34,6	33,3	34,6	33,6	35	35	35	35
DO (mg/l)	9,7	8,6	5,7	7,1	6,7	12,6	9,7	6,2
pH	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,4	7,2
Kedalaman (m)	0,6	1,2	0,4	0,7	0,4	0,5	0,4	0,4
Arus (m/dtk)	0,17	0,14	0,25	0,13	0	0	0,13	0
Kecerahan (%)	100	100	100	100	0	0	0	0
Substrat	pasir	pasir	pasir	pasir	pasir	pasir	pasir	pasir

Hasil pengukuran suhu pada lokasi penelitian tergolong dalam kondisi normal antara 27,3-31,9 °C. Suhu normal untuk pertumbuhan lamun di perairan tropis berkisar antara 24-35 °C (Sjafrie *et al.*, 2018). Stasiun utara memiliki suhu yang optimal untuk pertumbuhan lamun yaitu 30 °C dibandingkan dengan tiga stasiun lainnya. Merujuk pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, suhu optimal untuk pertumbuhan lamun berkisar antara 28 °C-30 °C.

Hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian tergolong dalam kondisi normal berkisar antara 34,6-35 ‰. Lamun memiliki toleransi terhadap salinitas yang berbeda pada kisaran 10-40 ‰, dengan nilai optimum toleransi salinitas air laut yang baik bagi pertumbuhan lamun sebesar 35 ‰ (Dahuri *et al.*, 2001). Lamun memiliki toleransi salinitas yang lebar (*euryhaline*) sebagai tumbuhan tingkat tinggi di laut, dengan adaptasi morfologi daun yang memiliki kutikula tipis, sehingga daun mampu mengabsorpsi nutrisi di perairan laut (Badria, 2007).

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) pada lokasi penelitian tergolong dalam kondisi baik bagi lamun. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, bahwa nilai oksigen terlarut yang baik bagi organisme perairan adalah >5 mg/L. Menurut Effendi (2003) turut mendukung PP No. 22 Tahun 2021, yang mengatakan bahwa hampir semua organisme akuatik menyukai pada kondisi oksigen terlarut >5 mg/L. Jika dilihat dari hasil pengukuran, maka kondisi oksigen terlarut pada perairan tergolong baik.

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada lokasi penelitian tergolong dalam kondisi normal. Kisaran optimal yang ditentukan oleh PP No. 22 Tahun 2021 yang mengemukakan bahwa umumnya organisme perairan baik hidup pada kisaran keasaman perairan laut antara 7-8,5. Menurut Effendi (2003) sebagian tumbuhan air akan mengalami kematian karena tidak toleransi pada kondisi keasaman perairan rendah < 4 .

Hasil pengukuran kedalaman pada lokasi penelitian berkisar antara 0,4-1,2 m. Kedalaman suatu perairan sangat erat hubungannya dengan penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air yang digunakan oleh tumbuhan berklorofil untuk fotosintesis. Lamun tumbuh subur terutama di daerah pasang surut terbuka serta perairan pantai yang dasarnya berupa lumpur, pasir, kerikil dan patahan karang mati dengan kedalaman 4 m. Dalam perairan yang sangat jernih, beberapa jenis lamun bahkan ditemukan tumbuh sampai kedalaman 8-15 m dan 40 m (Dahuri, 2003).

Dahuri *et al* (2001) mengatakan jika kedalaman suatu perairan lebih dari 10 meter maka distribusi lamunpun semakin terbatas. Kedalaman sangat terkait dengan penetrasi cahaya matahari, sehingga lamun dapat tumbuh diperairan yang dangkal. Tumbuhan lamun membutuhkan penetrasi cahaya yang cukup untuk mempertahankan populasinya.

Hasil pengukuran arus pada lokasi penelitian tergolong dalam kondisi lambat yaitu antara 0-0,25 m/s. Laju fotosintesis optimum bagi kehidupan lamun terjadi pada kecepatan arus antara 0,25-0,64 m/s (Supriharyono, 2007). Menurut Dahuri (2003) kondisi arus yang sesuai serta mendukung terjadinya fotosintesis lamun yakni sebesar 0,5 m/s.

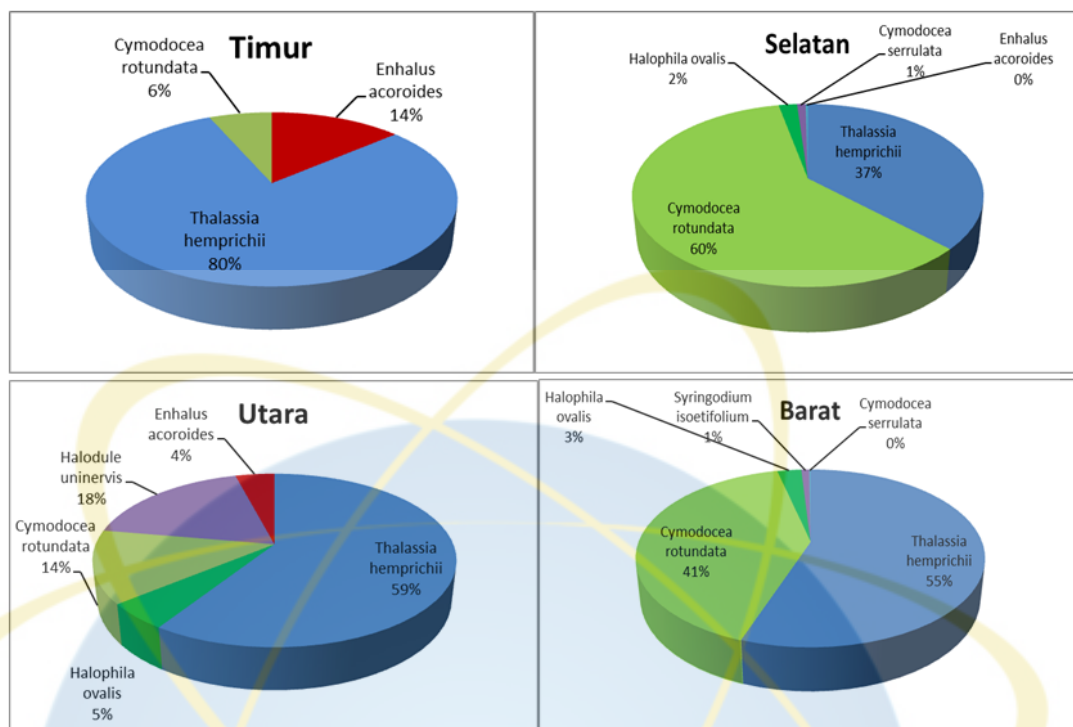
Kondisi perairan yang relatif tenang akan menyebabkan permukaan daun lamun akan mudah ditumbuhi alga epifit dan tertutup oleh sedimen atau bahan organik yang terperangkap pada dasar perairan, terutama pada lamun yang berada di substrat lumpur. Pergerakan air juga menyebabkan daun merunduk dan membentuk kanopi yang rapat sehingga mengurangi penetrasi cahaya ke dalam perairan, hal ini menyebabkan efektifitas fotosintesis yang menurun akibat jumlah cahaya yang mengenai kloroplas berkurang (Susetiono, 2004).

Jenis substrat pada lokasi penelitian berupa pasir dengan campuran sedikit lumpur. Lamun hidup diberbagai tipe substrat sedimen, mulai dari lumpur lunak, sedimen dasar yang terdiri dari 40% endapan lumpur dan *fine mud*, hingga substrat batu-batuan. Lamun yang paling luas dan melimpah ditemukan pada substrat yang lunak (Dahuri *et al.*, 2001). Selain struktur sedimen, kesesuaian substrat (kedalaman substrat) yang paling utama bagi perkembangan lamun. Menurut Berwick (1983), Semakin tipis substrat (sedimen) perairan akan menyebabkan kehidupan lamun yang tidak stabil, sebaliknya semakin tebal substrat, lamun akan tumbuh subur yaitu berdaun panjang, rimbun, dan penangkapan sedimen semakin tinggi.

4.2. Struktur Komunitas Lamun

4.2.1. Komposisi Jenis

Hasil penelitian struktur komunitas lamun di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu didapatkan tujuh jenis lamun diantaranya, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassia hemprichii*. Semua jenis lamun yang ditemukan pada penelitian ini di perairan Pulau Pramuka termasuk ke dalam 15 jenis lamun yang ditemukan di perairan Indonesia (Sjafrie *et al.*, 2018). *T. hemprichii* merupakan jenis lamun yang mendominasi di Pulau Pramuka, serta lamun jenis ini ditemukan di keempat lokasi penelitian (Gambar 6).



Gambar 6. Komposisi jenis lamun berdasarkan kerapatan jenis

Lamun jenis *T. hemprichii* ditemukan di tiga titik penelitian yaitu, Utara, Barat, dan Timur Pulau Pramuka dengan masing-masing berjumlah 59%, 55%, dan 80%. Hal ini didukung dengan hasil pengukuran suhu pada ketiga stasiun penelitian dalam kondisi yang normal (30-33,1 °C). Stasiun Selatan Pulau Pramuka ditemukan jenis lamun *C. rotundata* dengan jumlah 60%. Tingginya persentase komposisi jenis lamun *T. hemprichii* salah satunya disebabkan karena *T. hemprichii* tumbuh pada substrat berpasir. Sesuai dengan pernyataan Patty dan Rifai (2013), bahwa dominasi lamun *T. hemprichii* disebabkan bahwa jenis lamun ini memiliki kemampuan untuk tumbuh pada berbagai substrat seperti substrat pasir, pecahan karang, maupun campuran lumpur dengan pasir.

Lebih lanjut Setyawati *et al* (2014), menyebutkan bahwa *T. hemprichii* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dari hempasan gelombang karena tumbuhan ini memiliki bentuk daun yang lebar dan tebal serta adanya rizhome sehingga membuat sistem perakarannya menjadi kuat. Lamun jenis *C. rotundata* memiliki sifat yang sama dengan *T. hemprichii* yaitu dapat dijumpai pada berbagai habitat, jenis lamun ini sering dijumpai pada daerah yang dangkal hingga daerah yang terekspos ketika air laut surut (Kiswara, 1985). Hasil pengukuran

kedalaman pada keempat stasiun penelitian berkisar antara 0,4-1,2 m. Menurut Azkab (2001) lamun jenis *C. rotundata* menyukai daerah perairan yang terpapar sinar matahari, jenis lamun tersebut merupakan lamun yang kosmopolit, yaitu dapat tumbuh hampir disemua habitat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan komposisi jenis lamun di tiap titik penelitian (Gambar 6). Perbedaan komposisi jenis lamun disebabkan oleh adanya perbedaan tipe habitat dan substrat, juga dipengaruhi oleh aktifitas manusia. Kiswara dan Winardi (1994) menyatakan bahwa, aktifitas manusia atau penduduk yang berada di sekitar habitat lamun dapat mempengaruhi komposisi jenis lamun. Utara Pulau Pramuka merupakan tempat yang cukup jauh dari wilayah pemukiman sekitar 500 m, sehingga dapat terlihat komposisi jenis lamun lebih banyak dibandingkan dengan ketiga lokasi lainnya yang berjarak 20-50 m.

Berdasarkan pengamatan pada stasiun Timur Pulau Pramuka merupakan wilayah pembuangan limbah cair rumah tangga, sehingga diduga menjadi pemicu dari rendahnya komposisi jenis lamun disana. Faktor pembangunan dermaga baru di wilayah timur Pulau Pramuka juga diduga berpengaruh pada rendahnya komposisi jenis lamun. Faktor antropogenik seperti pencemaran, reklamasi pantai, pengerukan dan penambangan pasir menyebabkan kerusakan pada ekosistem lamun (Sjafrie *et al.*, 2018).

4.2.2. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting (INP) memberikan gambaran besarnya peranan suatu jenis lamun dalam suatu komunitas lamun di perairan laut. Nilai INP pada keempat titik penelitian di Pulau Pramuka (Tabel 3). INP tertinggi adalah *T. hemprichii* (123,97) yang berada di Utara Pulau Pramuka dan INP terendah adalah *C. serrulata* (2,56) yang berlokasi di Barat.

Tabel 3. Nilai INP komunitas lamun di Pulau Pramuka

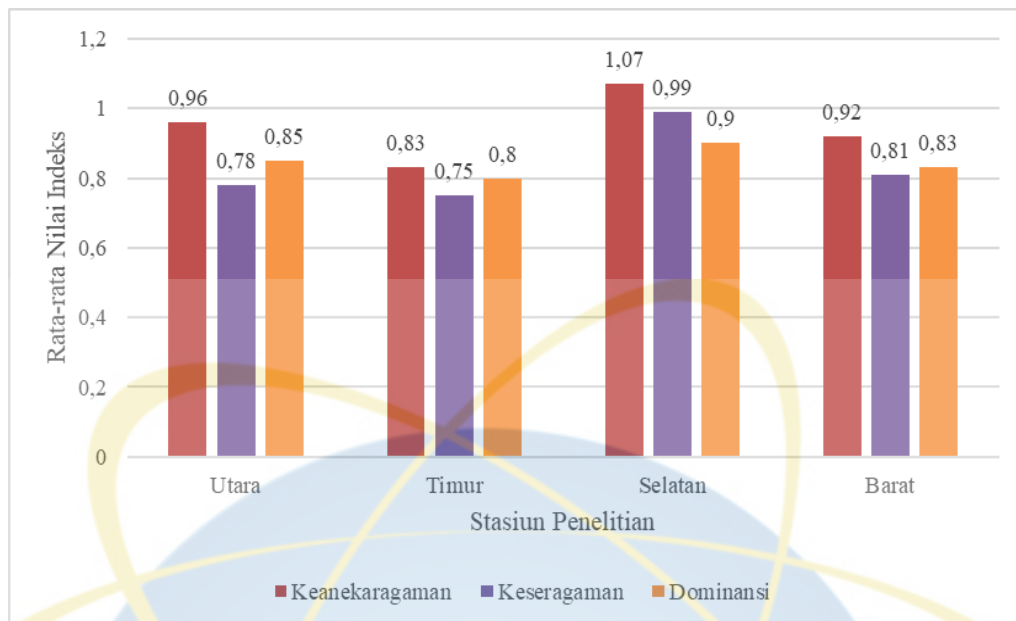
Jenis	Titik Stasiun Penelitian			
	Utara	Timur	Selatan	Barat
<i>Cymodocea rotundata</i>	36,77	27,08	93,39	77,81
<i>Cymodocea serrulata</i>	-	-	12,07	2,56
<i>Enhalus acoroides</i>	13,93	49,94	3,94	-
<i>Halodule uninervis</i>	29,74	-	-	-
<i>Halophila ovalis</i>	26,09	-	20,54	19,76

<i>Syringodium isoetifolium</i>	-	-	-	3,32
<i>Thalassia hemprichii</i>	94,44	123,97	71,04	97,51

Tingginya nilai INP *T. hemprichii* dipengaruhi oleh nilai frekuensi, kerapatan dan penutupan relatif sehingga nilai INP jenis *T. hemprichii* tinggi. *T. hemprichii* merupakan jenis lamun yang dominan dan persebaran di Indonesia, serta lamun ini seringkali mendominasi vegetasi campuran dan dapat tumbuh di berbagai macam tipe substrat (Takadengan & Azkab, 2010). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *T. hemprichii* mempunyai peran penting di dalam komunitas lamun Pulau Pramuka. Menurut Short dan Coles (2003) bahwa, semakin tinggi indeks nilai penting dari suatu jenis maka semakin tinggi pengaruh dan peran jenis lamun tersebut di dalam komunitasnya.

4.2.3. Indeks Ekologi

Indeks ekologi komunitas lamun terdiri atas indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi. Indeks ekologi komunitas lamun yang tertinggi pada penelitian ini adalah terdapat di Selatan Pulau Pramuka (Gambar 7). Hasil perhitungan indeks keanekaragaman komunitas lamun tertinggi di Pulau Pramuka terdapat pada titik Selatan Pulau Pramuka dengan nilai 1,07 termasuk ke kategori sedang. Indeks keanekaragaman terendah yaitu pada wilayah Timur Pulau Pramuka dengan nilai 0,83 termasuk ke dalam kategori rendah. Menurut Samson, *et al* (2020), semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman pada suatu perairan maka semakin rendah pula tingkat pencemarannya.



Gambar 7. Rata-rata nilai indeks ekologi komunitas lamun

Hasil perhitungan indeks keseragaman komunitas lamun tertinggi di Pulau Pramuka terdapat pada wilayah Selatan Pulau Pramuka dengan nilai 0,99 dan termasuk dalam kategori tinggi. Indeks keseragaman terendah yaitu pada wilayah Timur Pulau Pramuka dengan nilai 0,75 termasuk ke dalam kategori tinggi. Nilai indeks keseragaman tinggi menggambarkan komposisi individu tiap jenis lamun di Pulau Pramuka seragam, yang berarti penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama (Odum, 1993).

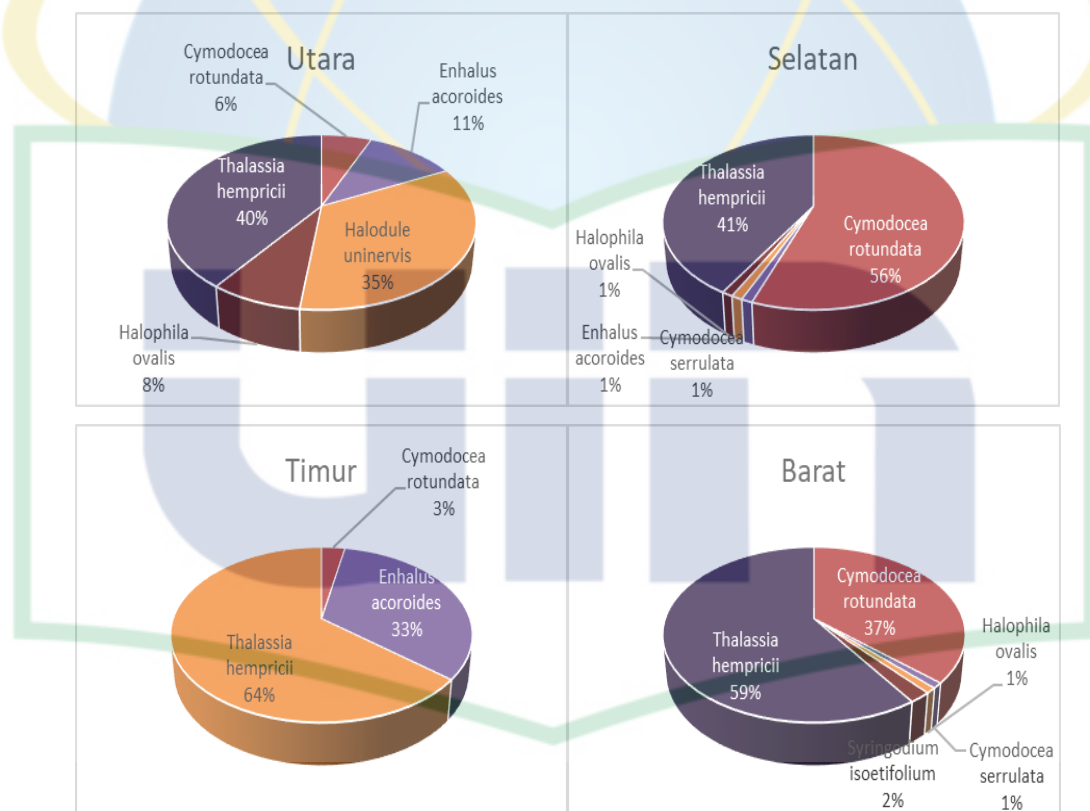
Hasil perhitungan indeks dominansi komunitas lamun tertinggi di Pulau Pramuka terdapat pada wilayah Selatan Pulau Pramuka dengan nilai 0,9. Indeks dominansi terendah yaitu pada titik Timur Pulau Pramuka dengan nilai 0,8. Nilai indeks dominansi lebih besar dari nilai indeks keseragaman pada 3 lokasi yaitu, Utara, Timur, dan Barat Pulau Pramuka, hal ini menandakan bahwa komunitas lamun tidak stabil. Ketidakstabilan ini disebabkan oleh mendominasinya salah satu jenis lamun yaitu *T. hemprichii*, namun hal ini menandakan bahwa kondisi lingkungan ekosistem lamun sangat cocok bagi pertumbuhan *T. hemprichii*.

Kondisi perairan pada tiap titik wilayah di Pulau Pramuka berbeda-beda. Hal ini terlihat pada kondisi wilayah Utara yang jauh dari aktivitas warga serta berdekatan dengan vegetasi *mangrove*. Wilayah bagian Barat terdapat komunitas lamun yang berdekatan dengan vegetasi *mangrove* yang lebih sedikit, dan

komunitas karang yang lebih dominan. Wilayah bagian Selatan berdekatan dengan dermaga dan vegetasi *mangrove*. Sedangkan pada wilayah bagian Timur merupakan wilayah pembuangan limbah rumah tangga, serta adanya pembangunan dermaga baru yang berdampak pada ekosistem lamun. Hal ini menyebabkan nilai ekologi komunitas lamun di wilayah Timur tergolong rendah dibandingkan dengan wilayah lainnya.

4.2.3. Persentase Tutupan Lamun

Persentase tutupan lamun menggambarkan seberapa luas vegetasi lamun menutupi dasar perairan dan umumnya dinyatakan dalam persen. Nilai tutupan lamun tidak hanya bergantung pada kerapatan jenis lamun, namun dipengaruhi juga oleh morfologi jenis lamun tersebut. Persentase tutupan lamun dari tiap titik penelitian di Pulau Pramuka (Gambar 8).



Gambar 8. Nilai persentase tutupan lamun pada empat titik stasiun penelitian

Persentase tutupan lamun di Pulau Pramuka lebih banyak ditemukan jenis *T. hemprichii* yang terdapat di tiga titik stasiun yaitu, Utara (40%), Timur (64%), dan Barat (59%) Pulau Pramuka. *C. rotundata* banyak ditemukan di wilayah Selatan (56%). Pulau Pramuka diikuti oleh *T. hemprichii*. *T. hemprichii*

merupakan lamun yang umum ditemui di Kepulauan Seribu dan diketahui memiliki persebaran yang luas di seluruh perairan Indonesia. Lamun jenis *T. hemprichii* diduga memiliki kecocokan dengan substrat serta kondisi lingkungan di perairan Pulau Pramuka, sehingga lamun jenis ini mendominasi di ekosistem lamun Pulau Pramuka.

Menurut Patty dan Rifai (2013), penutupan lamun berhubungan erat dengan habitat atau bentuk morfologi dan ukuran suatu spesies lamun. Kepadatan yang tinggi dan kondisi pasang surut saat pengamatan juga dapat mempengaruhi nilai estimasi penutupan lamun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi tutupan lamun di wilayah Timur Pulau Pramuka rendah, dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yakni adanya perubahan luasan lamun akibat dari aktivitas antropogenik manusia dan secara alami berdasarkan perubahan faktor lingkungan seperti pembangunan dermaga baru serta pembuangan limbah rumah tangga.

Menurut Azkab (2006), yang menyebutkan bahwa aktivitas antropogenik mempengaruhi nilai kekeruhan dan padatan tersuspensi yang bersumber dari pembuangan sampah rumah tangga dan aliran limbah dari daratan. Tingkat kekeruhan yang tinggi ini mengakibatkan intensitas cahaya yang semakin terbatas dan akan mempengaruhi kondisi fotosintesis lamun. Dengan demikian, maka kondisi padang lamun kerusakannya lebih dipengaruhi oleh kondisi aktivitas manusia.

4.3. Struktur Komunitas Ikan

4.3.1. Komposisi Jenis Ikan

Jumlah spesies ikan dari keempat titik sampling pada siang hari terdapat 17 famili, 39 jenis, dan berjumlah 1181 individu (Tabel 4). Hasil pengamatan ikan pada malam hari dari keempat titik sampling mendapatkan 9 famili, 15 jenis, serta berjumlah 396 individu (Tabel 5). Komposisi jenis ikan berbeda pada tiap titik serta waktu, hal ini dikarenakan perilaku dari tiap jenis ikan berbeda serta fungsi dari ekosistem lamun untuk setiap jenis ikan juga berbeda.

Tabel 4. Kelimpahan jenis ikan pada siang hari

Famili	Jenis	Titik Stasiun Penelitian				Total
		Utara	Timur	Selatan	Barat	
Apogonidae	<i>Apogon nigrofasciatus</i>	0	1	2	0	3
Apogonidae	<i>Sphaeramia orbicularis</i>	16	2	0	0	18

Carangidae	<i>Caranx melampygus</i>	0	2	0	0	2
Chaetodontidae	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	0	0	0	1	1
Dasyatidae	<i>Taeniura lymma</i>	0	0	1	0	1
Gerreidae	<i>Gerres oyena</i>	173	257	123	43	596
Gobiidae	<i>Amblygobius bynoensis</i>	19	0	0	4	23
Gobiidae	<i>Cryptocentrus leptcephalus</i>	3	0	7	0	10
Labridae	<i>Choerodon anchorago</i>	44	2	4	8	58
Labridae	<i>Cirrhilabrus sp.</i>	0	0	3	0	3
Labridae	<i>Halichoeres argus</i>	5	0	0	9	14
Labridae	<i>Halichoeres chloropterus</i>	39	0	3	15	57
Labridae	<i>Halichoeres leucurus</i>	28	6	5	0	39
Labridae	<i>Halichoeres scapularis</i>	17	3	0	3	23
Lethrinidae	<i>Lethrinus harak</i>	3	0	2	0	5
Lutjanidae	<i>Lutjanus russellii</i>	0	0	0	5	5
Monacanthidae	<i>Acreichthys tomentosus</i>	1	0	0	0	1
Mullidae	<i>Parupeneus barberinus</i>	0	0	1	0	1
Muraenidae	<i>Gymnothorax buroensis</i>	0	0	1	0	1
Nemipteridae	<i>Pentapodus trivittatus</i>	31	11	6	20	68
Nemipteridae	<i>Scolopsis bilineata</i>	0	0	0	1	1
Nemipteridae	<i>Scolopsis lineata</i>	27	0	0	8	35
Nemipteridae	<i>Scolopsis margaritifer</i>	0	0	0	1	1
Pomacentridae	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4	0	3	0	7
Pomacentridae	<i>Dischistodus chrysopoecilus</i>	12	0	0	23	35
Pomacentridae	<i>Dischistodus fasciatus</i>	9	0	0	0	9
Pomacentridae	<i>Dischistodus perspicillatus</i>	5	3	0	2	10
Pomacentridae	<i>Neoglyphidodon melas</i>	0	0	1	0	1
Pomacentridae	<i>Neoglyphidodon oxyodon</i>	0	0	0	1	1
Pomacentridae	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	0	0	4	0	4
Pomacentridae	<i>Pomacentrus xanthosternus</i>	0	0	0	3	3
Scaridae	<i>Scarus ghobban</i>	1	21	0	0	22
Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	65	0	0	0	65
Serranidae	<i>Epinephelus fasciatus</i>	0	0	1	0	1
Serranidae	<i>Epinephelus ongus</i>	0	0	0	1	1
Serranidae	<i>Epinephelus quoyanus</i>	2	0	0	0	2
Siganidae	<i>Siganus canaliculatus</i>	37	4	0	0	41
Siganidae	<i>Siganus guttatus</i>	0	2	0	0	2
Siganidae	<i>Siganus margaritiferus</i>	11	0	0	0	11
Total		552	314	167	148	1181

Hasil penelitian komposisi ikan di ekosistem lamun pada siang hari didapatkan jenis *G. oyena* mendominasi di keempat titik penelitian dengan total jumlah 596 individu (Tabel 4). *G. oyena* merupakan ikan yang biasa ditemukan di

wilayah pesisir dan termasuk penghuni tetap di ekosistem lamun. *G. oyena* hidup secara berkelompok dengan ukuran panjang tubuh maksimal 30 cm, namun ikan ini lebih banyak ditemukan dengan ukuran panjang tubuh sebesar 20 cm (Kuitert & Tono-zuka, 2001). *G. oyena* dapat ditemukan di perairan Laut Merah hingga Afrika Selatan dan ditemukan di Perairan Ryukyus, Jepang hingga *Great Barrier Reef*, Queensland Australia (FishBase, 2021). Ikan ini biasa dimanfaatkan sebagai komoditas perikanan, serta ikan ini sebagai sumber makanan bagi burung laut (Kuitert & Tono-zuka, 2001).

Ikan dari Famili Pomacentridae banyak ditemukan di ekosistem lamun Pulau Pramuka sebanyak 8 jenis pada siang hari, yaitu *A. sexfasciatus*, *D. chrysopoecilus*, *D. fasciatus*, *D. perspicillatus*, *N. melas*, *N. oxyodon*, *P. tripunctatus*, dan *P. xanthosternus*. Ikan Famili Pomacentridae merupakan ikan penghuni terumbu karang. Ikan Famili Pomacentridae merupakan ikan penghuni tidak tetap di ekosistem lamun, ikan ini menjadikan ekosistem lamun sebagai tempat perlindungan ketika ikan ini di fase *juvenile* untuk menghindari predator serta mencari sumber makanan (Bell & Pollard, 1989).

Ikan Predator juga ditemukan di wilayah padang lamun yaitu dari Famili Dasyatidae: *T. lymma*, Famili Lutjanidae: *L. russellii*, Famili Serranidae: *E. fasciatus*, *E. ongus*, dan *E. quoyanus*, dan Famili Lethrinidae: *L. harak*. Ikan Famili Lutjanidae, Serranidae, dan Lethrinidae yang ditemukan masih dalam kategori *juvenile*. Ketiga ikan dari Famili tersebut hidup di ekosistem terumbu karang, ketiga famili ikan tersebut menjadikan ekosistem lamun sebagai tempat perlindungan serta mencari sumber makanan sampai dewasa dan berpindah ke ekosistem terumbu karang (Allen *et al.*, 2003; FishBase, 2021). Berbeda dengan Ikan Famili Lutjanidae, Serranidae, dan Lethrinidae, Ikan Famili Dasyatidae yaitu jenis *T. lymma* menjadikan ekosistem padang lamun sebagai tempat mencari sumber makanan dengan bersembunyi dibawah pasir. *T. lymma* atau ikan pari bintik biru biasa mencari mangsa berupa *mollusca* serta *crustacea benthic* di sekitar padang lamun (FishBase, 2021).

Tabel 5. Kelimpahan jenis ikan pada malam hari

Famili	Jenis	Titik Stasiun Penelitian				Total
		Utara	Timur	Selatan	Barat	
Apogonidae	<i>Apogon guamensis</i>	0	0	0	1	1

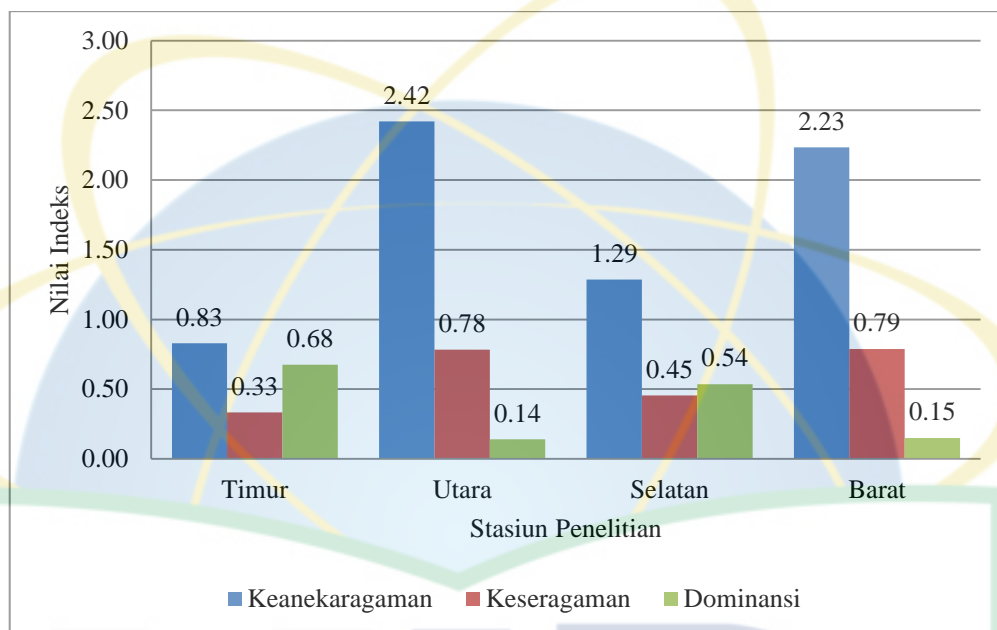
Apogonidae	<i>Apogon nigrofasciatus</i>	0	1	0	0	1
Apogonidae	<i>Cheilodipterus isostigma</i>	0	0	1	0	1
Apogonidae	<i>Sphaeramia orbicularis</i>	0	1	0	0	1
Atherinidae	<i>Hypoatherina barnesi</i>	5	66	22	55	148
Gerreidae	<i>Gerres oyena</i>	35	47	31	21	134
Gobiidae	<i>Amblygobius bynoensis</i>	0	0	1	0	1
Gobiidae	<i>Valenciennesa longipinnis</i>	1	0	0	1	2
Monacanthidae	<i>Acreichthys tomentosus</i>	6	0	0	0	6
Nemipteridae	<i>Scolopsis lineata</i>	0	0	0	1	1
Plotosidae	<i>Plotosus lineatus</i>	0	0	0	84	84
Pomacentridae	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4	0	0	0	4
Pomacentridae	<i>Dischistodus chrysopoecilus</i>	0	0	0	1	1
Pomacentridae	<i>Dischistodus perspicillatus</i>	1	2	0	1	4
Scorpaenidae	<i>Scorpaenopsis sp.</i>	5	2	0	0	7
Total		57	119	55	165	396

Hasil penelitian komposisi jenis ikan pada malam hari di Pulau Pramuka didapatkan jenis *H. barnesi* berlimpah dengan jumlah 148 individu di keempat titik stasiun. *H. barnesi* biasa ditemukan di wilayah pesisir, terutama di wilayah ekosistem lamun. *H. barnesi* hidup secara berkelompok dan sangat tertarik dengan cahaya, saat siang hari ikan ini secara periodik melompat dari air untuk menghindari predator. *H. barnesi* banyak ditemukan pada penelitian ini diduga karena tertarik oleh cahaya dari senter, dan ikan ini cukup aktif pada malam hari. Jenis *G. oyena* mendominasi pada titik Utara dan Selatan, namun ikan ini lebih pasif dikarenakan beraktifitas di siang hari atau diurnal.

Jenis ikan dari Famili Apogonidae paling banyak ditemukan yaitu 4 jenis, namun hanya ditemukan masing-masing 1 individu pada malam hari. Ikan dari Famili Apogonidae merupakan penghuni tetap padang lamun yang beraktifitas di malam hari, ikan ini mempunyai pergerakan yang pasif dan lebih banyak bersembunyi di balik bebatuan, lamun, dan karang. Berbanding terbalik dengan ikan Famili Apogonidae, *P. lineatus* atau ikan sembilang pergerakannya lebih aktif dan hidup secara berkelompok dengan jumlah yang banyak. *P. lineatus* ditemukan di wilayah pesisir, aktif bergerak dan tidak menetap pada suatu lokasi. *P. lineatus* merupakan penghuni tidak tetap ekosistem lamun, ikan ini terus bergerak mencari sumber makanan, serta dapat mudah ditemukan pada sore hingga pagi hari.

4.3.2. Indeks Ekologi

Nilai indeks ekologi komunitas ikan pada penelitian ini berupa indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi. Indeks ekologi menggambarkan keadaan komunitas padang lamun di Pulau Pramuka. Hasil Indeks Ekologi terbagi atas 2 kondisi, yaitu siang hari dan malam hari (Gambar 9 dan Gambar 10).



Gambar 9. Indeks ekologi komunitas ikan pada siang hari

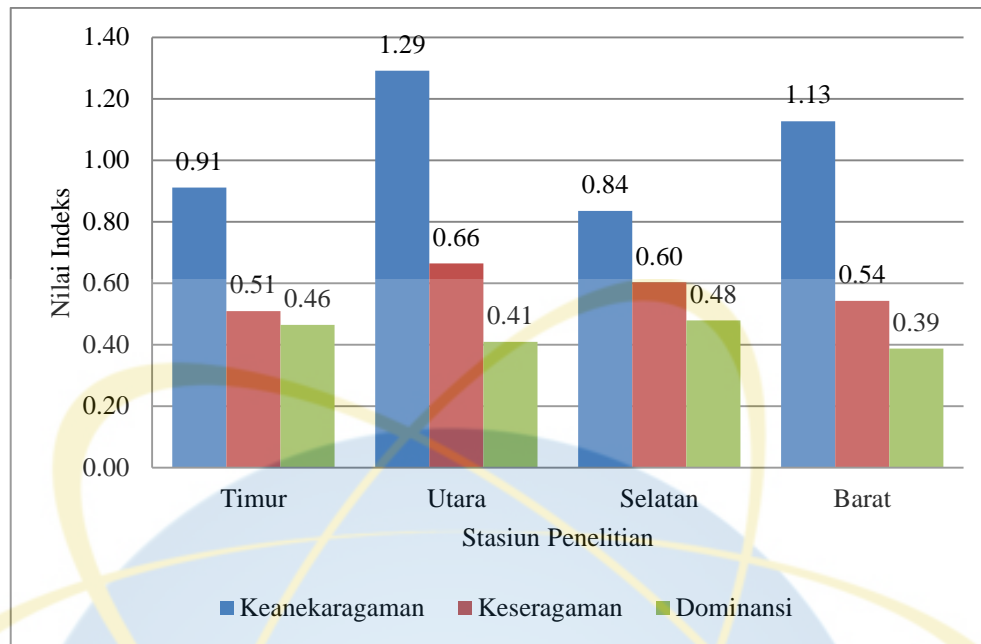
Hasil perhitungan indeks ekologi komunitas ikan pada siang hari di Pulau Pramuka menunjukkan hasil indeks keanekaragaman tertinggi pada wilayah Utara Pulau Pramuka sebesar 2,42 dan termasuk kategori sedang. Wilayah Utara Pulau Pramuka ditemukan 22 jenis ikan (Tabel 4), hasil ini lebih banyak dibandingkan dengan 3 titik lain di lokasi penelitian. Faktor lingkungan di wilayah Utara Pulau Pramuka diduga menjadi penyebab indeks keanekaragaman komunitas ikan di padang lamun tertinggi dari lokasi lain. Hal ini didukung dengan hasil pengukuran DO di wilayah Utara yang menunjukkan nilai tertinggi 9,7 mg/l. Utara Pulau Pramuka cukup jauh dari pemukiman sehingga tidak banyak gangguan bagi biota-biota penghuni padang lamun.

Indeks keseragaman komunitas ikan tertinggi pada penelitian ini terletak di Barat Pulau Pramuka sebesar 0,79 termasuk kedalam kategori tinggi. Komunitas ikan yang ditemukan di wilayah Barat Pulau Pramuka memiliki jumlah yang

seragam dan tidak didominasi oleh salah satu jenis ikan saja. Nilai indeks keseragaman yang tinggi diduga disebabkan oleh letak ekosistem lamun berada di wilayah pasang surut yang pendek, sehingga sangat dekat dengan ekosistem terumbu karang. Ikan karang dapat dengan mudah masuk ke wilayah padang lamun, sehingga dapat dengan mudah ditemui ikan karang seperti ikan dari famili Pomacentridae dan Labridae.

Titik Timur Pulau Pramuka memiliki nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman terendah yaitu 0,83 dan 0,33, nilai ini dikategorikan memiliki keanekaragaman yang rendah. Menurut Brower *et al* (1990), keanekaragaman jenis adalah suatu ekspresi dari struktur komunitas, dimana suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis tinggi, jika proporsi antar jenis secara keseluruhan sama banyak, sehingga jika ada beberapa jenis dalam komunitas memiliki kelimpahan (dominansi yang besar) maka keanekaragaman dan keseragamannya rendah. Faktor aktivitas manusia diduga menjadi pengaruh rendahnya nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman, dimana aktivitas manusia yang tinggi pada siang hari yang menyebabkan banyaknya limbah rumah tangga yang dibuang di wilayah Timur Pulau Pramuka.

Indeks dominansi tertinggi berada di Timur Pulau Pramuka dengan nilai 0,68 dan terendah di Barat Pulau Pramuka dengan nilai 0,14. Indeks dominansi yang tinggi ini disebabkan oleh berlimpahnya jumlah ikan pada jenis *G. oyena* sebanyak 257 individu, jumlah ini terbanyak dibandingkan dengan ketiga lokasi titik penelitian ini. Hal ini didukung dengan pengukuran suhu yang optimal untuk pertumbuhan ikan tersebut 28-32 °C (Boyd, 1990). *G. oyena* hidup dengan berkelompok, dalam kelompok biasanya terdapat puluhan hingga ratusan individu, serta ikan ini hidup dan menetap di daerah pesisir terutama di padang lamun (FishBase, 2021). Oleh sebab itu, jumlah *G. oyena* menjadi yang paling dominan di ekosistem lamun pada siang hari.



Gambar 10. Nilai indeks ekologi komunitas ikan pada malam hari

Hasil perhitungan indeks ekologi komunitas ikan pada malam hari menunjukkan perbedaan dari siang hari. Indeks keanekaragaman komunitas ikan pada malam hari termasuk kategori sedang (1,29) di wilayah Utara, namun menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan pada siang hari. Nilai yang lebih rendah ini disebabkan oleh aktivitas ikan yang kebanyakan di siang hari atau diurnal, sehingga ikan akan bersembunyi diantara lamun, bebatuan, hingga lubang-lubang yang berada di substrat.

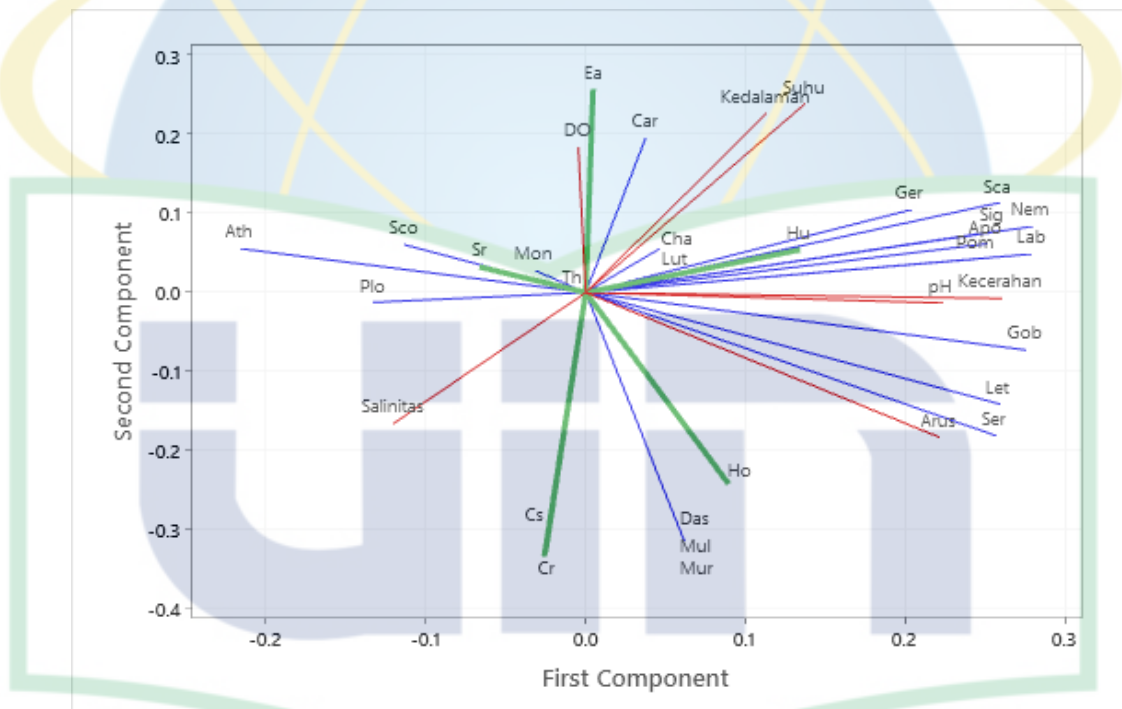
Indeks keseragaman ikan pada malam hari di semua titik lokasi penelitian termasuk kedalam kategori sedang dengan rentang nilai 0,51 - 0,66. Indeks keseragaman tertinggi terdapat di wilayah Utara Pulau Pramuka dengan nilai 0,66. Jenis ikan yang di dapatkan saat malam hari lebih sedikit dibandingkan dengan ikan yang didapatkan pada siang hari di ekosistem lamun Pulau Pramuka, sehingga mempengaruhi nilai dari indeks keseragaman ikan di ekosistem lamun Pulau Pramuka.

Indeks dominansi tertinggi pada malam hari terdapat di wilayah Selatan (0,48) dan terendah pada wilayah Barat (0,39), namun memiliki nilai yang lebih rendah daripada indeks keanekaragaman dan keseragaman. Nilai dominansi yang lebih rendah dari indeks keanekaragaman dan keseragaman menunjukkan bahwa kondisi komunitas ikan di padang lamun stabil. Ikan jenis *H. barnesi*

mendominasi di ekosistem lamun Pulau Pramuka pada malam hari. Ikan ini memiliki ketertarikan dengan sumber cahaya yang dibawa saat pengamatan sehingga ikan ini sangat aktif saat pengambilan data penelitian saat malam hari (FishBase, 2021).

4.4. Hubungan Kelimpahan Famili Ikan dengan Jenis lamun dan Fisika - Kimia Perairan

Hubungan kelimpahan famili ikan dengan jenis lamun dan fisika-kimia perairan dianalisis menggunakan PCA di aplikasi Minitab 19. Hasil analisis berupa grafik pencirian (Gambar 11) antar komponen analisis kelimpahan famili ikan, jenis lamun, dan parameter fisika-kimia perairan berdasarkan nilai korelasi yang telah dihitung.



Keterangan: Ea = *Enhalus acroides*; Th = *Thalassia hemprichii*; Cr = *Cymodocea rotundata*; Ho = *Halodule ovalis*; Hu = *Halodule unervis*; Cs = *Cymodocea serrulata*; Sr = *Sringodium isoetifolium*; Sig = Siganidae; Pom = Pomacentridae; Apo = Apogonidae; Car = Carangidae; Sca = Scaridae; Ger = Gerreidae; Nem = Nemipteridae; Lab = Labridae; Ath = Atherinidae; Sco = Scorpaenidae; Ser = Serranidae; Let = Lethrinidae; Gob = Gobiidae; Mon = Monachantidae; Mul = Mullidae; Mur = Muraenidae; Das = Dasyatidae; Lut = Lutjanidae; Cha = Chaetodontidae; Plo = Pletosidae

Gambar 11. Hasil analisis kelimpahan famili ikan, jenis lamun, dan parameter fisika-kimia perairan

Hasil analisis PCA menggambarkan jenis lamun *H. univernis* (Hu) mencirikan ikan famili Scaridae, dan Gerreidae (Gambar 11). Ikan famili Scaridae dan Gerreidae didapatkan di wilayah Utara Pulau Pramuka dengan jumlah masing-masing 66 dan 208 individu (Tabel 4 dan Tabel 5), dimana lamun jenis *H. univernis* hanya ditemukan di Utara Pulau Pramuka pada penelitian ini. *H. univernis* berhubungan negatif dengan parameter fisika-kimia perairan yaitu salinitas dan ikan famili Plotosidae. Ikan famili Plotosidae hanya ditemukan di Barat Pulau Pramuka berbeda dengan keberadaan *H. univernis* yang berada di Utara, sedangkan salinitas sebesar 34,6 ‰ (Tabel 2) di tempat dimana ditemukannya *H. univernis*. Lamun memiliki toleransi terhadap salinitas yang berbeda pada kisaran 10-40 ‰, dengan nilai optimum toleransi salinitas air laut yang baik bagi pertumbuhan lamun sebesar 35 ‰ (Dahuri, 2003).

T. hemprichii dan *S. isoetifolium* dicirikan dengan ikan famili Atherinidae Monachantidae dan Scorpaenidae (Gambar 11). Keberadaan ikan famili Atherinidae dan Monachantidae berlimpah ketika ada lamun jenis *T. hemprichii* dan *S. isoetifolium*. Ikan famili Scorpaenidae hanya didapat satu individu pada lokasi keberadaan kedua jenis lamun tersebut dan ikan ini jarang ditemukan di padang lamun, sehingga diduga ikan ini tidak mencirikan lamun jenis *T. hemprichii* dan *S. isoetifolium*. *T. hemprichii* dan *S. isoetifolium* memiliki hubungan negatif dengan arus, ikan famili Serranidae dan Lethrinidae. Ikan famili Serranidae dan Lethrinidae tidak ditemukan di wilayah ekosistem lamun dengan jenis *T. hemprichii* dan *S. isoetifolium* pada penelitian ini.

E. acoroides dicirikan dengan parameter DO atau oksigen terlarut di ekosistem lamun (Gambar 11). Nilai DO pada lokasi ditemukannya *E. acoroides* berada tergolong baik untuk pertumbuhan lamun, yakni >5 mg/L (Effendi, 2003). *E. acoroides* berhubungan negatif dengan *C. rotundata* dan *C. serrulata*. Hal ini dikarenakan jumlah *E. acoroides* yang dominan pada suatu lokasi akan membuat lamun jenis *C. rotundata* dan *C. serrulata* akan lebih sedikit, begitupun sebaliknya bagi *C. rotundata* dan *C. serrulata* yang dominan membuat *E. acoroides* lebih sedikit. *C. rotundata* dan *C. serrulata* saling mencirikan satu sama lain, namun *C. serrulata* hanya ditemukan dalam jumlah yang sedikit yaitu 1% di wilayah Barat Pulau Pramuka, dan Selatan Pulau Pramuka.

H. ovalis dicirikan dengan ikan famili Dasyatidae, Mullidae, dan Muraenidae pada penelitian ini (Gambar 11). Rendahnya tutupan jenis *H. ovalis* (Gambar 8) dan ketiga famili ikan yang bukan berhabitat asli di ekosistem lamun tidak mencirikan hubungan yang kuat. Ikan famili Dasyatidae, dan Mullidae bukan ikan yang berhabitat di ekosistem lamun, namun ikan ini berhabitat di wilayah perairan yang memiliki dasar berupa pasir. Sumber makanan yang berada di dasar berupa hewan-hewan *benthic* membuat ikan famili Dasyatidae dan Mullidae terlihat di ekosistem lamun yang terlihat kosong atau tidak ditumbuhi lamun. Ikan famili Muraenidae atau belut laut memiliki habitat dan berasosiasi dengan terumbu karang. *G. buroensis* diduga sedang berpindah tempat melewati ekosistem lamun di Pulau Pramuka.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Komposisi jenis lamun di perairan Pulau Pramuka pada November 2019 – Januari 2020 terdiri atas tujuh jenis lamun. Jenis lamun *T. hemprichii* mempunyai peran penting di ekosistem lamun Pulau Pramuka. Komposisi jenis ikan di padang lamun Pulau Pramuka berbeda pada tiap waktu (siang dan malam hari) dan tiap titik stasiun penelitian. Analisis nilai indeks ekologi komunitas lamun dan komunitas ikan menunjukkan kondisi yang tidak konsisten di perairan Pulau Pramuka. Hubungan komunitas ikan dengan jenis lamun di perairan Pulau Pramuka memiliki pencirian tiap jenis lamun, famili ikan, dan parameter fisika-kimia perairan yang berbeda.

5.2. Saran

Saran dari penelitian ini yaitu perlunya penelitian lebih lanjut tentang aktivitas antropogenik yang mempengaruhi kualitas perairan Pulau Pramuka. Perlu adanya monitoring berkelanjutan guna memantau kondisi komunitas lamun dan komunitas ikan di perairan Pulau Pramuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrim, M. (2006). Asosiasi Ikan di Padang Lamun. *Oseana*, 31(4), 1-7.
- Allen, G. (1999). *Marine Fishes Of South-East Asia: A Field Guide For Anglers And Divers*. Singapore: Periplus Editions (HK) Ltd.
- Allen, G., Steene, R., Humann, P., & Deloach, N. (2003). *Reef Fishes Identifications Tropical Pacific*. Singapore: Star Standard Industries Pte Ltd.
- Azkab, M. H. (2001). Pertumbuhan dan Produksi Daun *Enhalus acroides* (L.f) Royle di Teluk Gerupuk, Pulau Lombok. Dalam: *Pesisir dan Pantai Indonesia VI*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi-LIPI.
- Azkab, M. H. (2006). Ada Apa Dengan Lamun. *Oseana*, 31(3), 45-55.
- Badria, S. (2007). *Laju Pertumbuhan Daun Lamun (Enhalus acroides) pada Dua Substrat Yang Berbeda di Teluk Banten* (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Bell, J. D., & Pollard, D. A. (1989). Ecology Of Fish Assemblages and Fisheries Associated With Seagrass. *Biology Of Seagrass*, 565-609.
- Berwick, N. L. (1983). *Guidelines for analysis of biophysical impact coastal marine resources*. Bombay: The Bombay Natural History Society Centenary Seminar Conservation in Developing Countries, Problems and Projects.
- Boyd, C. E. (1990). *Water Quality for Aquaculture*. Birmingham: Birmingham Publishing. Co.
- Bratakusuma, N., Sahami, F. M., dan Nursinar, S. (2013). Komposisi Jenis, Kerapatan Dan Tingkat Kemerataan Lamun Di Desa Otiola Kecamatan Ponelo Kepulauan Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(1), 139-146.
- Brower, J. E., Zar, J. H., & Ende, V. (1990). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. USA: Brown Publisher. 345pp.
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Dahuri, R., Rais, J., & Ginting, S. P. (2001). *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradya Paramita.
- Den Hartog, C. (1970). *The Seagrasses Of The World*. London: North-Holland Publishing Company.

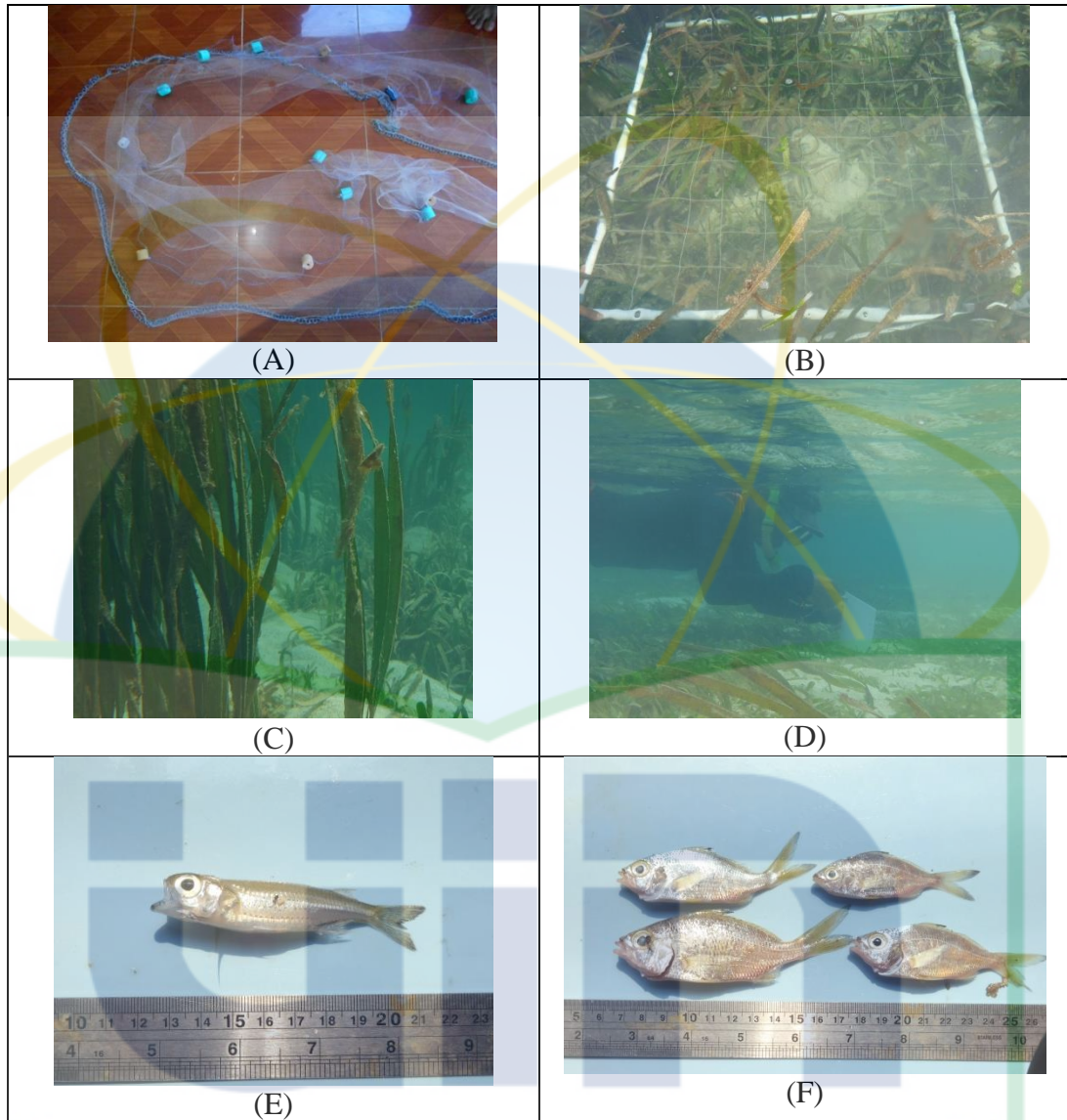
- Dennison, W. C. (2009). Global Trajectories Of Seagrass, The Biological Sentinels Of Coastal Ecosystem. *Global Loss Of Coastal Habitat Rates, Causes and Consequencies*, 91-107.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1994). *Survey Manual For Tropical Marine Resources*. ASEAN-Australia Marine Science Project: Living Coastal Resources. Townsville: Australia Institute Of Marine Science.
- Fajarwati, S. D., Setianingsih, A. I., & Muzani. (2015). Analisis Kondisi Lamun (Seagrass) di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *SPATIAL Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 13(1), 22-32.
- FishBase. (2021). <http://www.FishBase.org>. (diakses pada tanggal 22 Juni 2021)
- Herlina., Adi, W., & Utami, E. (2018). Variabilitas Harian Komunitas Ikan Pada Ekosistem Lamun di Perairan Pulau Ketawai Kabupaten Bangka Tengah. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*. 12(1), 41-52.
- Hogarth, P. (2007). *The Biology of Mangrove and Seagrasses*. UK: Oxford University Press. 273pp.
- Hutomo, M., & Azkab, M.H. (1987). Peranan Lamun di Lingkungan Laut Dangkal. *Oseana*. 1, 13-23.
- Hutomo, M., & Martosewojo, S. (1977). The Fishes Of Seagrass Community On The West Side Of Burung Island (Pari Islands, Seribu Islands) and Their Variations in Abundance. *Marine Research in Indonesia*, 17, 147-172.
- Hutomo, M., Kiswara, W., & Azkab, M. H. (1993). Status dan Khasanah Pengetahuan Ekosistem Lamun di Indonesia. *Prosiding lokakarya Nasional Penyusunan Program Penelitian Biologi Kelautan dan Proses Dinamika Pesisir*, 93-114.
- Johnson, D. E., & Wichern, D. W. (1998). *Applied Multivariate Methods For Analysis*. USA: Kansas State University.
- Jongman, R. G. H., Ter Braak, C. J. F., & Van Tongeren, O. F. R. (1995). *Data Analysis In Community And Landscape Ecology*. Cambridge: University Press.
- Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutanan Nomor SK.05/IV-KK/2004 tanggal 27 Januari 2004 tentang Zonasi Pengelolaan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu.
- Kiswara, W. (1997). *Struktur Komunitas Padang Lamun Perairan Indonesia*. Inventarisasi dan Evaluasi Potensi Laut-Pesisir, Geologi, Kimia, Biologi, dan Ekologi. Jakarta: LIPI.

- Kiswara, W., & Hutomo, M. (1985). Habitat dan Sebaran Geografik Lamun. *Oseana*, 10(1), 24-31.
- Kiswara, W., & Winardi. (1994). *Struktur Komunitas Biologi Padang Lamun di Pantai Selatan Lombok dan Kondisi Lingkungannya*. Jakarta: LIPI.
- Krebs C. J. (1989). *Ecological Methodology*. New York: HarperCollins Publisher, Inc.
- Kuiter, R. H., & Tono-zuka, T. (2001). *Pictorial Guide: Indonesian Reef Fishes. Australia: Zoonetics*.
- Latuconsina, H., & Rappe, R. A. (2013). Variabilitas Harian Komunitas Ikan Padang Lamun Perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 13(1), 35-53.
- McKenzie, L. (2003). *Guidelines For The Rapid Assessment And Mapping Of Tropical Seagrass Habitats*. Australia: Seagrass-Watch HQ.
- McKenzie, L. (2008). Seagrass-Watch. *Proceedings Of Workshop For Mapping Seagrass Habitats In North East Arnhem Land, Northern Territory*. Australia: Seagrass-Watch HQ.
- McKenzie, L., & Yoshida, R. (2012). Seagrass-Watch. *Proceedings Of A Workshop For Monitoring Seagrass Habits In The Mackay Whitsunday Region, Queensland, Australia. QPWS Whitsunday Information Centre, Jubilee Pocket, Airlie Beach*. Australia: Seagrass-Watch HQ.
- Nienhuis, P. J., Coosen, & Kiswara, W. (1989). Community Structure and Biomass Distribution Of Seagrass and Macrofauna In The Flores Sea, Indonesia. *Neth.J.Sci.Res*, 23(2), 187-214.
- Nugroho, Sigit. (2008). *Statistika Multivariat Terapan*. Bengkulu: UNIB Press.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Patty, S. I., & Rifai, H. (2013). Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan Pulau Mantehage Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(4), 177-186.
- Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Pemerintahan (PP) Nomor 55 tahun 2001 tentang Pembentukan Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu.
- Phillips, R. C., & Menez, G. (1988). *Seagrasses*. Washington: Smithsonian Inst. Press.
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I. H., & Azkab, M. H. (2014). *Panduan Monitoring Padang Lamun*. Jakarta: COREMAP CTI LIPI.

- Sachoemar, S. I. (2008). Karakteristik Lingkungan Perairan Kepulauan Seribu. *Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jurnal Hidrosfir Indonesia*, 4(2), 109-114.
- Samson, E., Kasale, D., & Wakano, D. (2020). Kajian Kondisi Lamun pada Perairan Pantai Waemulang Kabupaten Buru Selatan. *Biology Science and Education Journal*. Ambon: Universitas Pattimura. 9(1), 11-25.
- Short, F. T., & Coles, R. (2003). *Global Research method*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Sjafrie, N. D. M., Hernawan, U. E., Prayudha, B., Supriyadi, I. H., Iswari, M. Y., Rahmat, Anggraini, K., Rahmawati, S., & Suyarso. (2018). *Status Padang Lamun Indonesia 2018 version 02*. Jakarta: Puslit Oseanografi-LIPI.
- Supriharyono. (2007). *Konservasi Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir Tropis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Susetiono. (2004). *Fauna Padang Lamun*. Jakarta: LIPI.
- Takadengan, K., & Azkab, M. H. (2010). Struktur Komunitas Lamun di Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseonologi dan Limnologi Indonesia*. 36(1), 85-95.
- Tebaiy, S., Yulianda, F., Fahrudin, A., & Muchsin, I. (2014). Struktur Komunitas Ikan Pada Habitat Lamun di Teluk Youtefa Jayapura Papua. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(1), 49-65.
- Tishmawati, R. N. C., Suryanti, & Ain, C. (2014). Hubungan Kerapatan Lamun (Seagrass) dengan Kelimpahan Syngnathidae di Pulau Panggang Kepulauan Seribu. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 3(4), 147-153.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Keterangan:

A. Gill Net

B. Kuadrat

C. *Enhalus acroides*

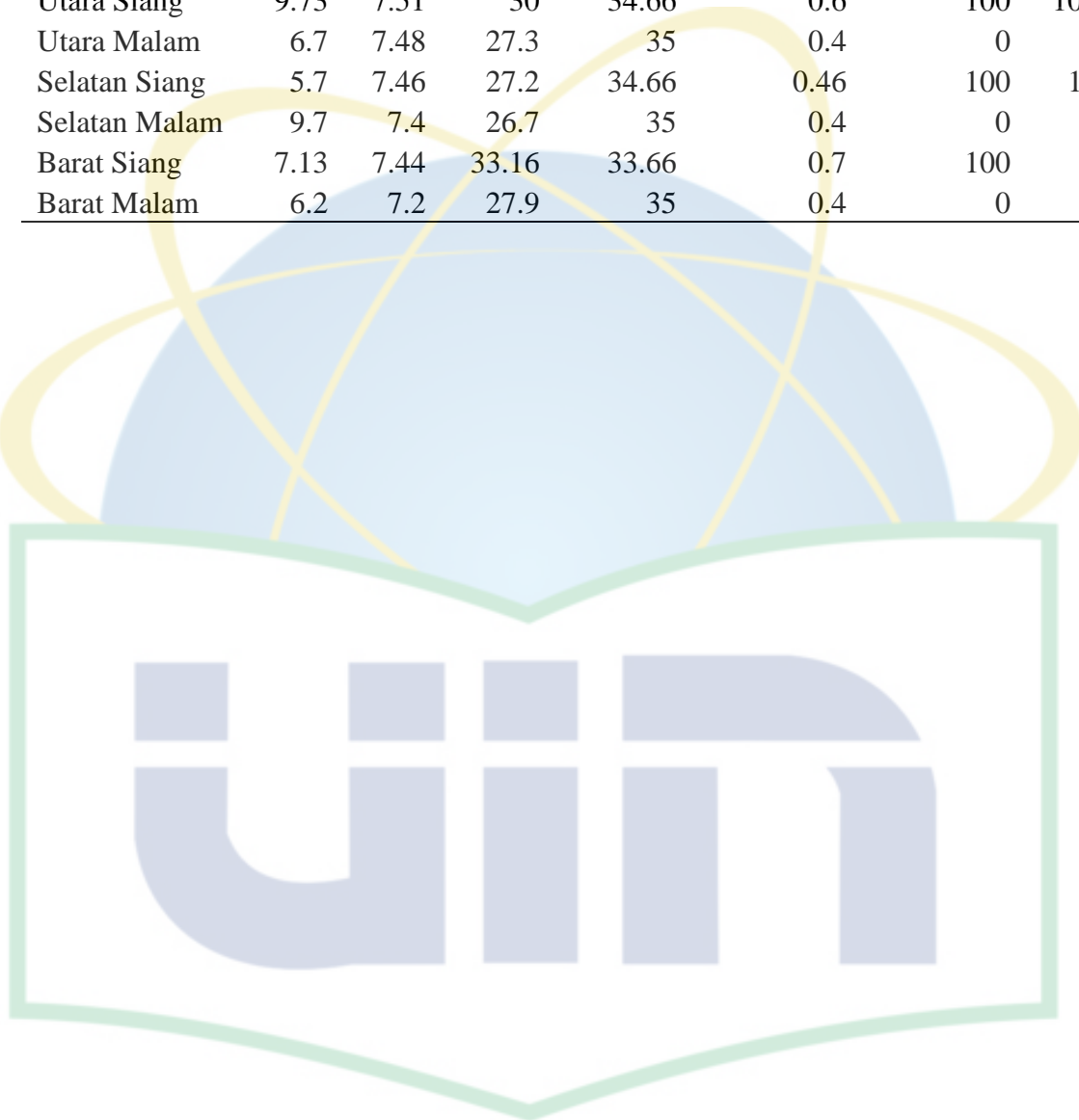
D. Underwater Visual Census

E. *Hypoatherina barnesi*

F. *Gerres oyena*

Lampiran 2. Parameter Fisik dan Kimia

Lokasi	Parameter						
	DO	pH	Suhu	Salinitas	Kedalaman	Kecerahan	Arus
Timur Siang	8.63	7.46	31.9	33.33	1.2	100	8.67
Timur Malam	12.6	7.32	28.7	35	0.5	0	0
Utara Siang	9.73	7.51	30	34.66	0.6	100	10.33
Utara Malam	6.7	7.48	27.3	35	0.4	0	0
Selatan Siang	5.7	7.46	27.2	34.66	0.46	100	15.3
Selatan Malam	9.7	7.4	26.7	35	0.4	0	8
Barat Siang	7.13	7.44	33.16	33.66	0.7	100	8
Barat Malam	6.2	7.2	27.9	35	0.4	0	0



Lampiran 3. Principle Component Analysis

Eigenvectors

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
DO	-0.005	0.184	-0.136	-0.135	-0.204	-0.500	-0.056	-0.035	-0.203	-0.091
pH	0.223	-0.013	-0.023	-0.108	0.352	-0.127	0.111	-0.013	0.014	-0.138
Suhu	0.137	0.238	0.259	0.066	0.037	-0.036	-0.098	-0.127	0.111	0.018
Salinitas	-0.121	-0.166	-0.323	0.076	-0.110	-0.084	-0.063	-0.109	0.041	-0.308
Kedalaman	0.113	0.226	0.222	-0.195	0.031	0.140	0.085	0.084	-0.077	0.218
Kecerahan	0.260	-0.007	0.214	-0.054	0.036	0.081	-0.101	0.335	0.082	-0.248
Arus	0.221	-0.183	0.160	-0.126	-0.014	-0.066	0.149	-0.137	-0.448	-0.183
Sig	0.255	0.077	-0.187	0.049	-0.149	0.021	0.076	0.059	0.030	0.052
Pom	0.245	0.042	0.063	0.235	0.032	-0.134	-0.123	-0.060	0.080	0.154
Apo	0.250	0.061	-0.206	0.013	-0.168	0.021	0.027	-0.118	0.105	0.078
Car	0.038	0.196	0.162	-0.278	0.028	0.264	0.200	0.039	0.037	0.012
Sca	0.259	0.114	-0.153	-0.005	-0.141	0.072	0.113	-0.118	0.036	-0.098
Ger	0.204	0.105	0.068	-0.267	-0.036	0.227	0.057	-0.100	0.090	-0.159
Nem	0.280	0.084	-0.019	0.149	-0.068	-0.064	0.007	0.043	-0.146	-0.104
Lab	0.279	0.049	-0.111	0.115	-0.109	-0.041	0.007	0.179	-0.121	0.177
Ath	-0.216	0.056	-0.097	0.033	-0.337	-0.090	-0.256	0.129	-0.001	0.103
Sco	-0.114	0.061	-0.237	0.002	0.392	0.015	-0.239	0.257	-0.020	-0.072
Ser	0.257	-0.181	0.016	0.053	-0.038	-0.019	-0.235	-0.020	0.217	0.237
Let	0.258	-0.141	-0.133	-0.010	-0.120	0.052	-0.138	-0.163	0.344	-0.120
Gob	0.275	-0.073	-0.133	0.082	-0.111	-0.000	-0.062	0.089	-0.051	-0.115
Mon	-0.032	0.028	-0.243	0.059	0.443	0.165	-0.015	-0.332	0.179	-0.066
Mul	0.062	-0.314	0.084	-0.142	0.025	0.105	-0.306	-0.015	-0.119	0.039
Mur	0.062	-0.314	0.084	-0.142	0.025	0.105	-0.306	-0.015	-0.119	0.039
Das	0.062	-0.314	0.084	-0.142	0.025	0.105	-0.306	-0.015	-0.119	0.039
Lut	0.046	0.055	0.283	0.255	0.153	-0.235	-0.097	0.041	-0.008	-0.076
Cha	0.046	0.055	0.283	0.255	0.153	-0.235	-0.097	-0.011	-0.016	0.132
Plo	-0.133	-0.012	0.003	0.188	-0.297	0.457	0.028	0.113	-0.146	0.089
Ea	0.005	0.257	-0.088	-0.282	0.005	-0.049	-0.263	-0.296	-0.370	0.053
Th	-0.002	-0.009	-0.067	-0.413	-0.012	-0.223	-0.009	0.093	0.093	0.327
Cr	-0.026	-0.334	0.092	-0.035	-0.050	-0.155	0.315	-0.035	-0.107	-0.306
Ho	0.089	-0.242	-0.158	0.192	0.159	0.039	0.293	-0.280	-0.264	0.493
Hu	0.134	0.054	-0.315	0.098	0.239	0.117	0.020	0.493	-0.312	-0.015
Cs	-0.025	-0.327	0.080	-0.089	-0.050	-0.181	0.306	0.264	0.228	0.155
Sr	-0.066	0.032	0.218	0.338	-0.110	0.169	-0.053	-0.141	-0.162	-0.124
Variable	PC11	PC12	PC13	PC14	PC15	PC16	PC17	PC18	PC19	PC20
DO	-0.031	0.005	0.120	-0.182	-0.066	0.323	-0.112	-0.277	-0.107	0.126
pH	0.037	0.039	0.164	0.060	-0.031	0.060	-0.023	0.037	-0.169	-0.025
Suhu	0.439	-0.069	-0.342	-0.340	-0.005	0.005	-0.050	-0.131	-0.201	-0.357
Salinitas	0.347	0.083	0.035	0.160	-0.095	0.046	0.177	0.334	-0.084	0.134
Kedalaman	0.053	-0.134	0.239	-0.087	0.181	0.193	0.337	0.123	0.105	0.240
Kecerahan	-0.295	-0.266	-0.076	-0.022	-0.171	0.160	-0.177	-0.115	-0.151	0.079
Arus	-0.015	0.052	-0.005	0.127	0.151	-0.157	-0.045	-0.064	0.251	-0.249
Sig	0.118	-0.123	0.149	0.202	0.079	0.530	-0.029	0.245	0.252	-0.434
Pom	0.104	-0.086	0.255	-0.155	-0.446	-0.156	-0.012	0.078	0.208	0.141
Apo	-0.036	-0.276	0.204	0.187	0.059	-0.126	0.210	-0.082	-0.317	0.015
Car	0.203	0.078	0.137	0.071	-0.059	-0.158	0.083	-0.136	0.103	-0.166
Sca	-0.278	0.076	0.086	-0.142	0.040	-0.400	0.237	0.073	-0.156	-0.211
Ger	0.099	0.011	-0.127	0.150	-0.460	0.053	-0.306	0.308	-0.044	0.095
Nem	-0.061	0.286	0.125	-0.290	-0.109	-0.157	0.061	0.116	0.158	0.032
Lab	0.236	0.160	-0.089	0.282	-0.052	-0.025	0.059	-0.273	-0.440	0.064
Ath	-0.024	-0.220	0.167	0.024	-0.294	-0.210	-0.076	-0.052	0.145	-0.385

Sco	0.076	-0.075	-0.145	-0.133	0.058	-0.109	0.068	0.136	-0.021	-0.248
Ser	-0.147	0.518	-0.263	0.222	-0.072	0.135	0.097	-0.188	0.238	-0.071
Let	-0.042	-0.056	-0.060	-0.218	0.418	0.021	-0.183	0.160	-0.077	-0.033
Gob	0.261	-0.320	-0.126	-0.045	0.232	-0.158	-0.151	-0.247	0.411	0.299
Mon	0.082	-0.034	0.332	0.106	-0.065	0.045	-0.122	-0.464	0.112	-0.068
Mul	0.051	-0.048	0.137	-0.053	-0.032	0.022	0.080	0.001	-0.092	-0.018
Mur	0.051	-0.048	0.137	-0.053	-0.032	0.022	0.080	0.001	-0.092	-0.018
Das	0.051	-0.048	0.137	-0.053	-0.032	0.022	0.080	0.001	-0.092	-0.018
Lut	-0.040	0.010	0.183	-0.010	0.086	0.201	0.214	0.050	-0.059	-0.190
Cha	0.064	0.047	0.229	0.317	0.233	-0.256	-0.441	0.268	-0.104	0.052
Plo	0.090	0.226	0.283	-0.158	0.138	0.104	-0.368	-0.083	-0.170	-0.054
Ea	0.188	0.123	-0.095	0.018	0.067	-0.025	-0.046	0.092	-0.008	0.049
Th	-0.118	-0.171	-0.056	0.209	0.091	-0.155	-0.152	0.020	-0.005	-0.124
Cr	0.001	-0.018	0.032	0.005	-0.099	0.003	-0.088	-0.112	-0.102	-0.210
Ho	-0.109	-0.229	-0.198	-0.220	-0.159	0.117	-0.100	0.126	-0.087	-0.027
Hu	0.017	0.037	-0.061	0.038	-0.017	-0.045	-0.033	0.046	0.004	-0.029
Cs	0.437	0.036	0.061	-0.106	-0.013	-0.092	0.107	0.002	0.023	0.015
Sr	0.040	-0.295	-0.232	0.345	-0.029	-0.010	0.238	-0.042	0.008	0.000

Variable	PC21	PC22	PC23	PC24	PC25	PC26	PC27	PC28	PC29	PC30
DO	0.227	-0.170	0.107	-0.000	-0.000	-0.205	0.187	0.157	-0.007	-0.058
pH	-0.391	0.085	-0.124	0.000	0.000	0.053	0.331	0.305	0.357	0.409
Suhu	-0.087	-0.040	0.038	0.000	0.000	0.210	-0.104	0.160	-0.163	0.099
Salinitas	0.006	-0.002	-0.307	0.000	0.000	0.055	-0.061	0.251	-0.441	0.031
Kedalaman	0.088	0.047	-0.246	0.000	0.000	0.195	0.211	0.219	-0.063	-0.268
Kecerahan	0.081	0.063	-0.112	0.000	0.000	0.222	-0.071	0.134	-0.292	-0.111
Arus	-0.201	-0.002	-0.095	0.000	0.000	0.196	0.046	-0.118	-0.080	-0.313
Sig	0.044	0.078	0.338	-0.000	-0.000	0.034	-0.045	-0.045	-0.049	0.091
Pom	-0.372	-0.025	0.140	-0.000	-0.000	-0.180	0.258	-0.198	-0.282	-0.149
Apo	-0.147	-0.563	0.023	0.000	0.000	0.154	-0.233	-0.010	0.181	-0.128
Car	0.290	-0.244	-0.107	0.000	0.000	-0.404	0.156	-0.005	-0.180	0.220
Sca	0.088	0.368	0.217	0.000	0.000	-0.213	-0.068	0.355	-0.092	-0.103
Ger	0.098	-0.013	-0.079	0.000	-0.000	-0.154	-0.158	-0.035	0.307	-0.197
Nem	0.289	-0.247	-0.155	0.000	-0.000	0.327	-0.124	-0.219	0.047	0.360
Lab	0.092	0.305	-0.070	0.000	-0.000	-0.028	0.125	-0.301	-0.016	-0.079
Ath	0.107	0.172	-0.343	0.000	0.000	0.175	0.155	0.136	0.273	-0.021
Sco	0.027	-0.321	0.047	0.000	0.000	-0.142	0.152	0.033	0.064	-0.354
Ser	-0.007	-0.204	-0.115	-0.000	0.000	-0.029	0.064	0.331	0.018	-0.125
Let	0.139	0.037	-0.261	0.000	0.000	-0.083	0.408	-0.308	0.038	-0.061
Gob	-0.035	-0.052	-0.052	-0.000	-0.000	-0.247	-0.220	0.229	0.133	0.096
Mon	0.202	0.136	-0.089	0.000	-0.000	0.177	-0.087	-0.048	-0.092	-0.108
Mul	0.080	0.013	0.119	0.297	-0.760	-0.040	-0.034	0.003	0.005	0.099
Mur	0.080	0.013	0.119	0.510	0.638	-0.040	-0.034	0.003	0.005	0.099
Das	0.080	0.013	0.119	-0.807	0.123	-0.040	-0.034	0.003	0.005	0.099
Lut	-0.052	0.098	-0.417	0.000	0.000	-0.422	-0.409	-0.139	0.125	-0.071
Cha	0.304	-0.074	0.143	-0.000	-0.000	0.047	0.018	0.232	-0.047	-0.048
Plo	-0.309	-0.116	-0.134	0.000	0.000	-0.094	-0.012	0.149	-0.052	-0.052
Ea	-0.057	0.100	-0.046	0.000	-0.000	0.039	-0.064	-0.037	0.076	-0.120
Th	-0.174	-0.048	-0.224	0.000	0.000	-0.069	-0.109	-0.102	-0.347	0.246
Cr	0.039	-0.176	-0.028	0.000	0.000	-0.091	0.110	0.025	-0.075	-0.110
Ho	0.189	-0.022	-0.207	0.000	0.000	-0.087	-0.019	0.142	-0.020	0.014
Hu	0.039	-0.000	-0.033	0.000	-0.000	-0.014	0.019	-0.020	-0.049	0.057
Cs	0.118	0.078	0.064	-0.000	-0.000	0.121	-0.039	0.013	0.201	-0.189
Sr	0.093	-0.083	0.000	0.000	0.000	-0.050	0.325	-0.001	0.045	0.156

Variable	PC31	PC32	PC33	PC34
DO	0.142	-0.031	0.280	-0.114
pH	-0.031	-0.043	0.051	0.122
Suhu	-0.008	0.084	0.015	-0.245

Salinitas	-0.096	-0.058	0.107	-0.006
Kedalaman	-0.005	0.331	-0.094	-0.113
Kecerahan	0.026	-0.312	-0.053	0.315
Arus	-0.125	-0.126	0.388	-0.093
Sig	-0.025	0.022	-0.054	0.147
Pom	0.053	-0.046	-0.087	-0.006
Apo	-0.040	-0.154	-0.069	-0.093
Car	-0.226	-0.319	-0.020	0.065
Sca	0.195	0.062	0.053	0.040
Ger	0.111	0.213	0.175	-0.151
Nem	0.124	0.204	0.052	0.231
Lab	-0.245	0.209	0.036	0.175
Ath	-0.145	-0.041	-0.072	-0.065
Sco	-0.050	0.218	0.165	0.371
Ser	0.067	-0.014	-0.084	-0.037
Let	0.073	-0.124	-0.048	-0.132
Gob	-0.114	0.148	-0.061	0.100
Mon	0.211	0.083	0.047	-0.015
Mul	-0.004	0.040	0.030	-0.054
Mur	-0.004	0.040	0.030	-0.054
Das	-0.004	0.040	0.030	-0.054
Lut	0.085	-0.060	0.001	-0.023
Cha	-0.056	-0.006	-0.035	-0.039
Plo	0.201	0.058	0.104	0.150
Ea	0.238	-0.291	-0.450	0.289
Th	0.331	0.269	0.116	0.057
Cr	0.042	0.357	-0.599	0.002
Ho	-0.101	-0.118	0.042	0.096
Hu	0.250	-0.165	-0.169	-0.563
Cs	0.397	-0.265	0.092	0.148
Sr	0.481	0.030	0.127	0.091