

## Struktur Komunitas Fitoplankton di Padang Lamun Perairan Desa Tiwoho, Kabupaten Minahasa Utara

(*Phytoplankton Community Structure in Seagrass Beds in Tiwoho Village, North Minahasa Regency*)

Abraham M. Rimper<sup>1</sup>, Veibe Warouw<sup>2</sup>, Joice R.T.S.L Rimper<sup>2</sup>, Rosita A.J Lintang<sup>2</sup>, Medy Ompi<sup>2</sup>, Henneke Pangkey<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

\*Corresponding author: [Veibe.warouw@unsrat.ac.id](mailto:Veibe.warouw@unsrat.ac.id)

### Abstract

This research was carried out from May to July 2022. A sampling at the study site included seawater for the needs of plankton identification as well as the measurement of water nitrate & phosphate levels and measurement of physical and chemical parameters such as temperature, pH, salinity and dissolved oxygen which were carried out on an ongoing basis *In situ* (in the field). The technique for determining plankton sampling was carried out purposively, namely with certain considerations to obtain samples that represent the research location area. Plankton sampling was carried out horizontally using a plankton net. Sample bottles containing seawater were identified at the Marine Biology Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences. The composition of the phytoplankton found in the Tiwoho seagrass bed ecosystem consists of three classes, namely the Bacillariophyceae, Dynophyceae, and Cyanophyceae classes, with 28 genera. The results of chopped phytoplankton are expressed in Cells/l. The qualitative determination of plankton is made up to the genus level. The composition of the phytoplankton found in the Tiwoho seagrass bed ecosystem consists of three classes, namely the Bacillariophyceae, Dynophyceae, and Cyanophyceae classes, with 28 genera. The results of calculating the abundance of phytoplankton in the Tiwoho seagrass ecosystem are in the range of 29 - 66 cells/l. The highest abundance was found at station two, namely 66 cells/l with 21 genera, then station three (65 cells/l) with 24 genera, and station one (29 cells/l) with a total of 23 genera. The diversity index of seagrass beds in Tiwoho waters is in the range of 1.9330 - 2.4083, which means that community stability is categorized as moderate. The uniformity index is in the range of 0.4614 - 0.7154, this means that the uniformity between species is relatively the same, or the difference is not striking. While the domination index is in the range of 0.1494 - 0.2404, it means that the condition of the community structure is stable, and there is no ecological pressure (stress) on biota.

**Keywords:** Phytoplankton, Biological Index, Abundance, Environmental parameters

### Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Juli 2022. Pengambilan sampel di lokasi penelitian meliputi air laut untuk kebutuhan identifikasi fitoplankton dan pengukuran kadar nitrat, fosfat perairan serta pengukuran parameter fisika kimia seperti suhu, pH, salinitas dan oksigen terlarut yang dilakukan secara *In situ* (di lapangan). Teknik penentuan pengambilan sampel plankton dilakukan secara purposif yaitu dengan pertimbangan tertentu untuk mendapatkan sampel yang mewakili area lokasi penelitian. Pengambilan sampel plankton dilakukan secara horisontal dengan menggunakan *plankton net*. Sampel plankton diberi pengawet formalin 4% dan diidentifikasi di laboratorium Biologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Komposisi fitoplankton yang dijumpai di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho terdiri dari tiga kelas yaitu kelas Bacillariophyceae, Dynophyceae, dan Cyanophyceae, dengan 28 genera. Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada di kisaran 29 - 66 sel/l. Kelimpahan tertinggi ditemukan di stasiun dua (depan kampung) yaitu 66 sel/l dengan 21 genera, kemudian stasiun tiga (depan dermaga) yaitu 65 sel/l dengan 24 genera, dan stasiun satu (ujung kampung) sebanyak 29 sel/l dengan jumlah 23 genera. Indeks

keanekaragaman ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada pada kisaran 1,9330 - 2,4083, yang berarti stabilitas komunitas dikategorikan sedang. Indeks keseragaman yaitu pada kisaran 0,4614 - 0,7154, ini berarti keseragaman antar spesies relatif sama, atau perbedaannya tidak menyolok. Sedangkan indeks dominasi yaitu pada kisaran 0,1494 - 0,2404, berarti kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, dan tidak terjadi tekanan ekologi (stress) terhadap biota.

**Kata kunci:** Fitoplankton, Indeks Biologi, Kelimpahan, Parameter lingkungan.

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kelautan tropis terbesar di dunia dan memiliki keanekaragaman hayati yang sangat beragam. Dari seluruh wilayah laut yang ada, laut dangkal merupakan salah satu wilayah yang dikatakan produktif. Beberapa ekosistem laut dangkal seperti mangrove dan terumbu karang telah banyak dipelajari tapi tidak dengan ekosistem padang lamun, ekosistem ini merupakan salah satu ekosistem paling produktif yang berperan penting dalam kehidupan fitoplankton di laut, tetapi sedikit dipelajari (Hutomo dan Azkab, 1987).

Padang lamun memiliki organisme yang berasosiasi didalamnya seperti plankton karena pelepasan dekomposisi nutrisi (seperti nitrogen dan fosfor) yang terlarut dalam air akan diserap kembali oleh fitoplankton sedangkan sebagian besar asosiasi ikan dengan padang lamun juga didapatkan dari plankton karena zooplankton merupakan makanan utama ikan yang berasosiasi dengan lamun, (Wagey, 2013).

Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang dapat menjadi indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan. Karena fitoplankton adalah organisme yang paling pertama terganggu karena adanya beban masukan yang diterima perairan. Jadi keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan. Selain itu pula berdasarkan jenis-jenis fitoplankton yang mendominasi dapat menjadi indikasi adanya zat-zat tertentu dalam perairan yang menyebabkan blooming fitoplankton, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai keadaan perairan yang sesungguhnya, (Melati *dkk*, 2005 ; Apridayanti, 2008).

Desa Tiwoho terletak di Kabupaten Minahasa Utara, memiliki padang lamun yang tidak jauh dari pemukiman warga setempat, sehingga aktivitas masyarakat desa yang tidak jauh dari lokasi tersebut dapat mempengaruhi produktivitas perairan di sekitar padang lamun tersebut. Di lain pihak bila ditinjau dari segi aktivitas masyarakat tersebut, ada kecenderungan aktivitas tersebut akan meningkat di masa mendatang sesuai dengan laju pembangunan saat ini. Sehingga penting untuk mengetahui struktur komunitas fitoplankton di daerah padang lamun tersebut. Adanya informasi tentang potensi plankton yang lebih rinci dan akurat akan memberi manfaat bagi para perencana pembangunan perikanan dan kelautan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei sampai bulan Juli 2022. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan di sekitar Perairan Desa Tiwoho, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara. Pengambilan sampel di lokasi penelitian meliputi air laut untuk kebutuhan identifikasi fitoplankton maupun pengukuran kadar nitrat, fosfat perairan dan pengukuran parameter-parameter fisika kimia seperti suhu, pH, salinitas dan oksigen terlarut yang dilakukan secara *In situ* (di lapangan).

### Teknik Pengambilan Sampel

Teknik penentuan pengambilan sampel plankton dilakukan secara purposif yaitu dengan pertimbangan tertentu untuk mendapatkan sampel yang mewakili area lokasi penelitian. Sampel fitoplankton diambil menggunakan *plankton net* yang dilakukan tiga kali pengulangan. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan secara horisontal dengan menggunakan *plankton net*. Botol sampel yang telah berisi air laut kemudian diberi

label, dan selanjutnya diidentifikasi di laboratorium Biologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Identifikasi sampel plankton dilakukan dengan menggunakan cawan *sedgwick rafter* dibawah mikroskop dengan perbesaran 10 dan 40 kali. Sampel fitoplankton diberi bahan pengawet formalin 4%. Sampel fitoplankton disimpan di tempat sejuk agar tidak rusak.

### Identifikasi Fitoplankton

Identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Biologi Kelautan Universitas Sam Ratulangi. Pedoman identifikasi fitoplankton secara morfologi digunakan buku identifikasi dari Newell dan Newell, (1963); Yamaji (1982); Bold dan Wynne, (1985); Tomas, (1997); Likens, Gene (2010), McGaraghan (2016), WoRMS (World Register of Marine Species). Hasil cacahan fitoplankton dinyatakan dalam Sel/l. Determinasi kualitatif plankton dibuat sampai tingkatan genus.

### Pengukuran Parameter Fisika Kimia

Parameter fisika kimia diukur di tiap-tiap lokasi pengambilan sampel yang telah ditentukan (*in situ*). Parameter fisika kimia yang diukur yaitu suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut. Untuk pengukuran kandungan nitrat dan fosfat, sampel air dimasukkan dalam botol sampel, kemudian botol sampel tersebut dimasukkan di dalam *cool box* dan diperiksa di *Water Laboratory Nusantara Manado*.

### Analisis Data

#### Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan plankton di hitung berdasarkan rumus APHA (1992) yaitu:

$$N = n \times (Vr/Vo) \times 1/(Vs)$$

Keterangan :

N = Jumlah sel/liter

n = Jumlah sel yang diamati

Vr = Volume air yang tersaring dalam cod end

Vo = Volume air yang diamati

Vs = Volume air yang tersaring

$$Vs = \pi r^2 d$$

Keterangan :

Vs = Volume air yang tersaring

$\pi$  = 3,141592654

R = Radius mulut plankton net

D = Panjang lintasan

### Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan rumus Shannon Weaver Lee, *dkk.* (1978) dalam Rumengan dan Rimper (2016) yaitu:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Dimana  $P_i = n_i/N$

Keterangan :

$H'$  = Indeks keanekaragaman plankton

$n_i$  = Jumlah individu

N = Jumlah total semua jenis

### Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus Evennes, yaitu:

$$E = \frac{H^1}{H_{max}}$$

Dimana perhitungan H max yaitu  $H_{max} = \ln S$

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

$H^1$  = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah Spesies

### Indeks Dominasi

Indeks dominasi di gunakan untuk menentukan organisme dominan pada suatu komunitas. Menggunakan indeks Simpson, yaitu :

$$C = \sum (P_i)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominasi

$P_i$  = Hasil pembagian antara jumlah individu ke-I ( $n_i$ ) dengan jumlah total individu di dalam komunitas (N)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelimpahan Fitoplankton

Komposisi fitoplankton yang dijumpai selama penelitian di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho yaitu dari Kelas Bacillariophyceae, Dynophyceae, dan Cyanophyceae, seperti yang tertera di Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, tiga kelas yaitu Bacillariophyceae, Dynophyceae, dan Cyanophyceae tersebut menyebar pada ketiga stasiun dengan 28 genera. Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton diketahui berada di kisaran 29 - 66 sel/l. Untuk kelimpahan tertinggi ditemukan di stasiun dua yaitu 66 sel/l dengan 21 genera, diikuti stasiun tiga (65 sel/l) dengan 24 genera, kemudian stasiun satu (29 sel/l) dengan jumlah 23 genera.

Tabel 1. Fitoplankton yang ditemukan selama penelitian

NO.	FITOPLANKTON	STASIUN		
		1	2	3
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>				
1.	<i>Bacteriastrum</i> sp.	-	-	0,11
2.	<i>Biddulphia</i> sp.	-	-	0,34
3.	<i>Chaetoceros</i> sp.	1,47	3,17	3,40
4.	<i>Climacosphenia</i> sp.	0,91	0,91	0,79
5.	<i>Coscinodiscus</i> sp.	2,15	2,94	2,26
6.	<i>Ditylum</i> sp.	-	-	0,11
7.	<i>Entomoneis</i> sp.	0,34	-	-
8.	<i>Eucampia</i> sp.	0,57	-	0,91
9.	<i>Guinardia</i> sp.	0,68	1,02	1,13
10.	<i>Licmophora</i> sp.	0,11	0,34	0,68
11.	<i>Navicula</i> sp.	0,11	-	-
12.	<i>Nitzschia</i> sp.	1,13	4,53	8,38
13.	<i>Odontella</i> sp.	0,11	-	-
14.	<i>Pleurosigma</i> sp.	0,23	0,23	0,34
15.	<i>Proboscia</i> sp.	0,34	0,11	0,23
16.	<i>Rhabdonema</i> sp.	1,13	1,24	0,45
17.	<i>Rhizosolenia</i> sp.	0,45	1,02	1,24
18.	<i>Skeletonema</i> sp.	8,04	25,69	22,75
19.	<i>Thalassionema</i> sp.	-	0,68	0,11
20.	<i>Thalassiosira</i> sp.	0,68	0,91	0,79
21.	<i>Triceratium</i> sp.	-	0,34	-
<b>CYANOPHYCEAE</b>				
1.	<i>Aphanizomenon</i> sp.	0,57	0,34	0,68
2.	<i>Oscillatoria</i> sp.	6,79	18,33	17,43
3.	<i>Trichodesmium</i> sp.	0,45	0,79	0,57
<b>DINOPHYCEAE</b>				
1.	<i>Ceratium</i> sp.	0,79	0,68	1,02
2.	<i>Ornithocercus</i> sp.	0,23	0,11	0,34
3.	<i>Prorocentrum</i> sp.	0,57	0,68	0,57
4.	<i>Protoperidinium</i> sp.	1,13	1,92	0,45
	Jumlah Taksa	23	22	25
	Kelimpahan (sel/l)	29	66	65

Tabel 2. Parameter fisika kimia di stasiun 1

Parameter	Satuan	Nilai			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
Suhu	°C	29,44	29,47	29,44	29,45
Salinitas	ppt	29,88	28,13	27,05	28,35
pH	pH	8,62	8,65	8,66	8,64
Oksigen terlarut	mg/L DO	4,86	4,95	5,08	4,96
Nitrat	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Fosfat	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	

Tabel 3. Parameter fisika kimia di stasiun 2

Parameter	Satuan	Nilai			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
Suhu	°C	29,60	29,61	29,62	29,61
Salinitas	ppt	29,37	30,32	28,59	29,43
pH	pH	8,73	8,71	8,69	8,71
Oksigen terlarut	mg/L DO	7,21	4,84	6,45	6,17
Nitrat	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Fosfat	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	

Tabel 4. Parameter fisika kimia di stasiun 3

Parameter	Satuan	Nilai			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
Suhu	°C	29,77	29,79	29,82	29,79
Salinitas	ppt	28,32	28,53	30,12	28,99
pH	pH	8,75	8,76	8,74	8,75
Oksigen terlarut	mg/L DO	4,92	5,28	5,10	5,10
Nitrat	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Fosfat	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	

Dari ketiga kelas ini, kelimpahan sel fitoplankton yang mendominasi pada ketiga stasiun adalah dari kelas Bacillariophyceae genus *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. Genus *Skeletonema* sp. ditemukan di semua stasiun dalam jumlah paling banyak jika dibandingkan dengan genus yang lain. Genus *Skeletonema* sp. banyak ditemukan di perairan pantai atau mulut sungai karena genus *Skeletonema* sp. tersebut diperkirakan dapat memanfaatkan zat hara lebih cepat jika dibandingkan dengan lainnya. Hal ini diduga menjadi salah satu alasan kenapa genus *Skeletonema* sp. ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak dibanding dengan genus yang lain, (Arinardi, dkk. (1997).

Hasil penelitian juga menunjukkan Kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang mendominasi di semua stasiun di lokasi penelitian. Hal ini juga sama dengan hasil penelitian Arinardi dkk., (1997), bahwa genera fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae dan Dinophyceae ditemukan melimpah karena fitoplankton dari kedua kelas tersebut merupakan anggota utama fitoplankton yang terdapat di seluruh bagian perairan laut, baik perairan pantai maupun perairan oseanik. Menurut Sari, dkk. (2014), fitoplankton kelas Cyanophyceae merupakan kelas yang paling sedikit ditemukan di laut karena sebagian besar kelas Cyanophyceae hidup di perairan tawar. Kelas Cyanophyceae sangat jarang ditemukan sehingga mengakibatkan nilai kelimpahan rata-rata kelas tersebut lebih rendah dibandingkan kelas Bacillariophyceae. Hal ini sesuai dengan (Nontji, 2007), yang menyatakan bahwa Cyanophyceae biasanya jarang dijumpai, tetapi kadang-kadang akan muncul tiba-tiba dalam ledakan populasi

yang amat besar dan tak lama kemudian akan menghilang lagi dengan sangat cepat. Sedangkan kelas Dynophyceae paling sedikit ditemukan dari pada kelas fitoplankton lainnya karena perkembangbiakan Dynophyceae lebih lambat dibandingkan dengan perkembangbiakan kelas lainnya. Hal lain yang mengakibatkan jenis Dinoflagellata paling jarang ditemukan pada saat pengamatan, (Arinardi dkk. 1997). Kelimpahan fitoplankton ini dapat dilihat pada Gambar 1.

#### Indeks Biologi Fitoplankton

Hasil perhitungan indeks biologi di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho yaitu: indeks keanekaragaman berkisar antara 1,9330 - 2,4083 ; indeks keseragaman pada kisaran 0,4614 - 0,7154 ; indeks dominasi pada kisaran 0,1494 - 0,2404. . Indeks biologi di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho seperti yang tertera di Tabel 5.

#### Indeks Keanekaragaman

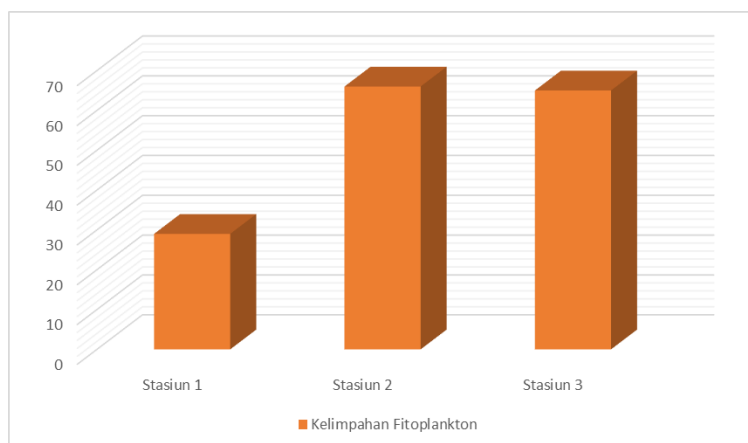
Hasil perhitungan indeks keanekaragaman di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho yaitu pada kisaran antara 1,9330 - 2,4083. Stasiun satu memiliki indeks keanekaragaman tertinggi disusul oleh stasiun tiga dan stasiun dua. Menurut kriteria nilai indeks (Stirn, 1981) jika H' berkisar antara 1-3 maka stabilitas komunitas dikatakan sedang. Jadi stabilitas komunitas ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada dalam kategori sedang.

#### Indeks Keseragaman

Hasil perhitungan indeks keseragaman di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho yaitu pada kisaran 0,4614

- 0,7154. Stasiun satu memiliki indeks keseragaman tertinggi disusul oleh stasiun tiga dan stasiun dua. Menurut kriteria nilai indeks (Lind, 1979), nilai indeks keseragaman spesies berkisar antara 0-1. Bila indeks mendekati 0, berarti keseragaman antar spesies di dalam komunitas adalah rendah, yang mencerminkan kekayaan individu yang

dimiliki masing-masing spesies sangat jauh berbeda. Sebaliknya jika mendekati 1, ini berarti keseragaman antar spesies dapat dikatakan relatif merata; atau dapat dikatakan indeks keseragaman di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho relatif sama, atau perbedaannya tidak menyolok.



Gambar 1. Kelimpahan fitoplankton

Tabel 5. Indeks biologi per stasiun

NO	INDEKS BIOLOGI	STASIUN		
		1	2	3
1	Keanekaragaman	2,4083	1,9330	2,0233
2	Keseragaman	0,7154	0,4614	0,4846
3	Dominasi	0,1494	0,2404	0,2163

### Indeks Dominasi

Hasil perhitungan indeks dominasi di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho yaitu pada kisaran 0,1494 - 0,2404. Stasiun dua memiliki indeks keseragaman tertinggi disusul oleh stasiun tiga dan stasiun satu. Jika nilai indeks dominasi berkisar antara 0-1, berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, kondisi lingkungan cukup prima, (Rumengan dan Rimper, 2016). Jadi stabilitas komunitas ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada dalam keadaan stabil dan tidak

terjadi tekanan ekologi (stress) terhadap biota di habitat bersangkutan.

### Parameter Fisika Kimia

Indikator kesuburan perairan dapat dilihat dari keberadaan parameter fisika kimia seperti pH, oksigen terlarut, fosfat dan nitrat. Hasil pengukuran parameter fisika kimia di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho, disajikan pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

### Suhu

Hasil pengukuran suhu di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho, berada pada kisaran antara 29,44 °C - 29,82 °C. Perbedaan suhu tidak berbeda jauh. Kisaran suhu ini dapat dikatakan optimal dalam proses pertumbuhan serta

perkembangbiakan fitoplankton. Karena menurut Arinardi, *dkk.* (1997), umumnya suhu permukaan perairan Indonesia menunjukkan ciri khas perairan tropis yang umumnya relatif tinggi berkisar antara 28 - 31 °C. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Kadir, *dkk.* (2015), dalam penelitiannya bahwa suhu 25 - 30 °C merupakan suhu optimal untuk kehidupan fitoplankton. Penelitian yang lain dari Schaduw (2018), juga menemukan bahwa suhu perairan di pulau-pulau dalam kawasan Taman Nasional Bunaken berada dalam rentang 28,25 °C - 30,00 °C.

### Salinitas

Salinitas merupakan konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut, dimana salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, semakin tinggi salinitas maka akan semakin tinggi tekanan osmotiknya (Hamuna *dkk.* 2018). Sebaran salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan (Evaporasi), curah hujan (Presipitasi), dan aliran sungai (Run off) yang ada disekitarnya, (Nontji 1993).

Hasil pengukuran selama penelitian, salinitas di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada pada kisaran 28,35 - 29,43 ppt. Menurut Nybakken (1992), kandungan optimum salinitas untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 25 - 32 ppt. Jadi salinitas di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho termasuk pada kisaran yang optimal untuk pertumbuhan fitoplankton.

### pH

Menurut standar baku mutu KMN-KLH PP No.1 Tahun 2010 tentang tata laksana pengendalian pencemar air, nilai parameter pH yang termasuk kategori normal yaitu berkisar antara 6 - 9. Menurut Salm (1984), pH di suatu perairan yang normal berkisar antara 8,0 - 8,3. Secara umum air laut relatif lebih alkali (basa) sekitar 8,0, akan tetapi organisme air laut relatif mampu beradaptasi dengan ruang pH yang lebar (Udi *dkk.*, 2011). Sedangkan Pescod dalam Susana (2005), memberikan batasan pH yang ideal bagi

biota laut nilainya berkisar antara 6,5 - 8,5. Hasil pengukuran pH di tiga stasiun padang lamun Perairan Tiwoho berada di kisaran 8,64 - 8,75. Jadi pH di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho termasuk kategori normal untuk pertumbuhan fitoplankton.

### Oksigen Terlarut

Kecenderungan menurunnya oksigen terlarut di perairan sangat dipengaruhi oleh meningkatnya bahan-bahan organik yang masuk ke perairan disamping faktor-faktor lainnya diantaranya kenaikan suhu, salinitas, respirasi, adanya lapisan di atas permukaan air, senyawa yang mudah teroksidasi dan tekanan atmosfer (Reid, 1961; Welch, 1980 *dalam* Simanjuntak, 2007). Menurut Wardhana (2001), pada lapisan dasar perairan terjadi akumulasi bahan organik yang membutuhkan oksigen dalam proses penguraiannya. Semakin banyak bahan buangan organik yang ada di dalam air, semakin sedikit sisa kandungan oksigen yang terlarut didalamnya. Kadar oksigen di permukaan laut yang normal berkisar antara 5,7-8,5 mg/L, (Sutamihardja, 1978). Hasil pengukuran oksigen terlarut di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada pada kisaran 4,96 - 6,17 mg/L, jadi masih pada kisaran yang optimal.

### Nitrat dan Fosfat

Kadar fosfat dekat dasar lebih tinggi dibandingkan di lapisan permukaan. Tingginya kadar fosfat di dasar perairan karena dasar perairan umumnya kaya akan zat hara, baik yang berasal dari dekomposisi sedimen maupun senyawa-senyawa organik yang berasal dari jasad flora dan fauna yang mati (Tarigan, 2003). Kondisi ini sesuai dengan pendapat Muchtar dan Simanjuntak (2008), rendahnya kadar fosfat di lapisan permukaan kemungkinan dapat pula disebabkan oleh aktifitas fitoplankton yang intensif. Joshimura dalam Wardoyo (1982), mengklasifikasikan perairan yang cukup subur berdasarkan kadar fosfat berkisar antara 0,0021- 0,050 mg/L, dan perairan yang subur berkisar antara 0,051-0,100 mg/L. Kadar fosfat di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho yaitu < 0.005 mg/L.

Adanya kandungan nitrat yang rendah dan tinggi pada kondisi tertentu dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain adanya arus yang membawa nitrat dan kelimpahan fitoplankton (Koesoebiono, 1981). KLH (2004), menetapkan standar baku mutu senyawa nitrat untuk biota laut sebesar 0,008 mg/L. Chu dalam Wardoyo (1982), kisaran kadar nitrat 0,3-0,9 mg/L cukup untuk pertumbuhan organisme sedangkan > 3,5 mg/L dapat membahayakan perairan. Berdasarkan hasil penelitian kadar fosfat di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho yaitu < 0.005 mg/L.

### KESIMPULAN

Komposisi fitoplankton yang dijumpai di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho terdiri dari tiga kelas yaitu kelas Bacillariophyceae, Dynophyceae, dan Cyanophyceae, dengan 28 genera. Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada di kisaran 29 - 66 sel/l. Kelimpahan tertinggi ditemukan di stasiun dua yaitu 66 sel/l dengan 21 genera, kemudian stasiun tiga (65 sel/l) dengan 24 genera, dan stasiun satu (29 sel/l) dengan jumlah 23 genera.

Indeks keanekaragaman ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho berada pada kisaran 1,9330 - 2,4083, yang berarti stabilitas komunitas dikategorikan sedang. Indeks keseragaman yaitu pada kisaran 0,4614 - 0,7154, ini berarti keseragaman antar spesies relatif sama, atau perbedaannya tidak menyolok. Sedangkan indeks dominasi yaitu pada kisaran 0,1494 - 0,2404, berarti kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, dan tidak terjadi tekanan ekologi (stress) terhadap biota. Kondisi lingkungan (suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat dan fosfat) di ekosistem padang lamun Perairan Tiwoho masih pada kisaran yang optimal untuk pertumbuhan fitoplankton. Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui keberadaan fitoplankton dan zooplankton secara bersama-sama serta parameter lingkungan lainnya yaitu kecerahan.

### DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1992. Standar Methods for The Examination of Water and Wastewater. America Public Health Asosiation. New York.
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Tesis Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Arinardi, O. H., A. B. Sutomo, S.A. Yusuf, E.A. Trimaningsih dan S.H. Riyono. 1997. Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton dominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia. P3O-LIPI. Jakarta. 140 hal.
- Bold, H.C. and Wynne, M.J. 1985. Introduction to the algae (second edition), Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 720 p.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. dan Maury, H. 2018. Kajian kualitas air laut dan indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika-kimia di perairan Distrik Depapre, Jayapura. 35-43.
- Hutomo, M., & Azkab, M, H. 1987. Peranan Lamun Di Lingkungan Laut SA Dangkal, XII(1), 13-23.
- Kadir, M. A., Damar, A., dan Krisanti, M. 2015. Dinamika Spasial dan Temporal Struktur Komunitas Zooplankton di Teluk Jakarta. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 20(3), 247-256.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KLH). 2004. Baku mutu air laut untuk biota laut. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. KLH. Jakarta.
- Koesoebiono. 1981. Plankton dan Produktivitas Bahari. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor. 173 hal.
- Likens, Gene E. (Ed), 2010. Plankton of Inland Waters: A Derivative of Encyclopedia of Inland Waters. Associated Press, Amsterdam. 398 p.



- Lind, O.T., 1979. Handbook of common methods in limnology. The CV Mosley Company. 200 p.
- McGaraghan, A. (2016). Phytoplankton Identification. Kudela Lab Biological Oceanography. 91 p.
- Melati, Herman dan Listari. 2005. Komunitas Fitoplankton Sebagai Bio-Indikator Perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. Depok.
- Muchtar, M., Simanjuntak. 2008, Karakteristik dan Fluktuasi Zat Hara Fosfat, Nitrat dan Derajat Keasaman (pH) di estuary Cisadane pada Musim yang Berbeda. Ekosistem Estuari Cisadane: LIPI: 139-148.
- Newell, G.E., R.C. Newell. 1963. Marine plankton a practical guide. Hutchinson Educational LTD, London. 206p.
- Nontji, A. 1993. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta. 368 hal.
- Nontji, A., 2007. Laut Nusantara. Edisi Revisi, Cetakan ke-5. Djambatan. Jakarta, 300 hal.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi laut. Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia. Jakarta. 480 hal.
- Rumengan, I., J. Rimper. 2016. Planktonologi. Patra Media Grafindo. Bandung. 124 hal.
- Sari, R. M., Sri Ngabekti, and F. Putut Martin HB. "Keanekaragaman Fitoplankton di Aliran Sumber Air P Condroidimuko Gendongsongo Kabupaten Semarang." Jurnal: Unnes Journal of Life Science. Universitas Negeri Semarang 1.2 (2013): 2252-6277.
- Schaduw, J.N.W., 2018. Distribusi dan karakteristik kualitas perairan ekosistem mangrove pulau kecil Taman Nasional Bunaken. Majalah Geografi Indonesia, 32(1), 40-49.
- Simanjuntak, M. 2007. Oksigen Terlarut dan Apparent oxygen Utilization di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. Dalam : Ilmu Kelautan UNDIP. Vol 12 (2) : 59-66.
- Stirn, J., 1981. Manual of methods in aquatic environment research. Pt. 8- Ecological assessment of pollution effects. FAO Fisheries Technical Papers (FAO). 80 p.
- Sutamihardja, R. T. M. 1978. Kualitas dan Pencemaran Lingkungan. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 92 hal.
- Tarigan, M.S. "Edward". 2003. Pengaruh Musim Terhadap Fluktuasi Kandungan Fosfat dan Nitrat di Laut Banda. Makara Sains, 7(2): 82-89.
- Tomas, C. R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press. 858 p.
- Wagey, B. T. 2013. Halamun (Seagrass). UNSRAT PRESS. Manado. 129 hal.
- Wardhana, W.A. 2001. Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi revisi). Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wardoyo, S.T.H. 1982. Water Analysis Manual Tropical Aquatic Biology Program. Biotrop, SEAMEO. Bogor. 81 hal.
- WoRMS (World Registres of Marine Species). 2022. Marine Species. <http://www.marinespecies.org/>.
- Yamaji, I. 1982. Illustrations of the marine plankton of Japan. Hoikusha publishing Co., Ltd., Osaka. 537 p.