

The Abundance and Diversity of Plankton in the Waters of the Tasilaha Lagoon Helpano Village, South Banawa, Donggala Regency

Moh. Sabran*, Syech Zainal, Aan Febriawan

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Kota Palu, Indonesia

Article History

Received : September 02th, 2022

Revised : October 20th, 2022

Accepted : November 07th, 2022

*Corresponding Author:

Moh. Sabran,

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Kota Palu, Indonesia. Email:

sabran_bios@rocketmail.com

Abstract: Plankton are organisms (animals and plants) that live floating or floating in the water column, their movement is influenced by currents. The role of plankton is very important in aquatic ecosystems, especially phytoplankton which are primary producers. This research is a quantitative descriptive study using purposive sampling method with a field and laboratory survey approach. The purpose of the study was to describe the abundance and diversity of plankton in the waters of the Tasilaha Lagoon. This research was conducted in June – July 2022. The results of the study were 31 types of plankton consisting of 17 types of phytoplankton and 14 types of zooplankton. The abundance of phytoplankton species obtained ranged from 366–5,597 cells/liter and zooplankton 623–5,515 individuals/liter. The value of the phytoplankton diversity index was 2.44–2.55 and the zooplankton ranged from 2.19–2.31.

Keywords: Abundance, Diversity, Plankton, Tasilaha Lagoon

Pendahuluan

Indonesia memiliki wilayah pesisir dan lautan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti: transportasi, perikanan, pertambangan, bahan baku obat-obatan, energi, pendidikan dan penelitian, konservasi alam serta pertahanan keamanan (Sabran *et al.*, 2015). Selanjutnya menurut Zainal *et al.*, (2021) menyatakan bahwa wilayah pesisir merupakan lingkungan bahari yang produktif yang dapat dimanfaatkan secara langsung maupun tidak. Laut merupakan satu kesatuan ekosistem yang cukup luas, di dalamnya mencakup berbagai jenis biota.

Secara ekologis, suatu sumber daya hayati laut merupakan bagian yang tak terpisahkan dari suatu sistem ekosistem atau tatanan alamiah. Suatu ekosistem yang terdiri dari berbagai jenis organisme, terjadi hubungan fungsional dan interaksi organisme dengan lingkungan fisiknya sehingga memungkinkan terjadinya hubungan energi dan membentuk suatu struktur biota yang jelas, serta siklus materi di antara komponen-komponen hidup dan tak hidup. Bentuk

pemanfaatan yang berlebihan seperti eksploitasi terhadap sumber daya hayati laut akan mempengaruhi sistem keseimbangan dari suatu ekosistem. Terumbu karang, padang lamun, hutan mangrove dan seluruh biota laut lainnya termasuk komunitas plankton yang mempunyai fungsi ekologis berupa hubungan fungsional yang saling membutuhkan dan menguntungkan antara satu sama lainnya.

Perairan Laguna Tasilaha Kabupaten Donggala merupakan salah satu perairan laut di Sulawesi Tengah yang memiliki sumber daya laut yang beranekaragam termasuk plankton. Plankton merupakan organisme yang sangat kecil berupa hewan dan tumbuhan yang secara kasat mata tidak bisa terlihat. Peranan plankton dalam ekosistem perairan sangat penting, terutama fitoplankton yang merupakan produsen primer di ekosistem laut. Fitoplankton merupakan tumpuan hampir semua kehidupan di laut, baik secara langsung maupun tidak langsung, lewat rantai makanan (*food chain*). Fitoplankton dan zooplankton (tumbuhan dan hewan) kecil yang hanyut, merupakan komponen penting dari rantai makanan air laut dan air tawar.

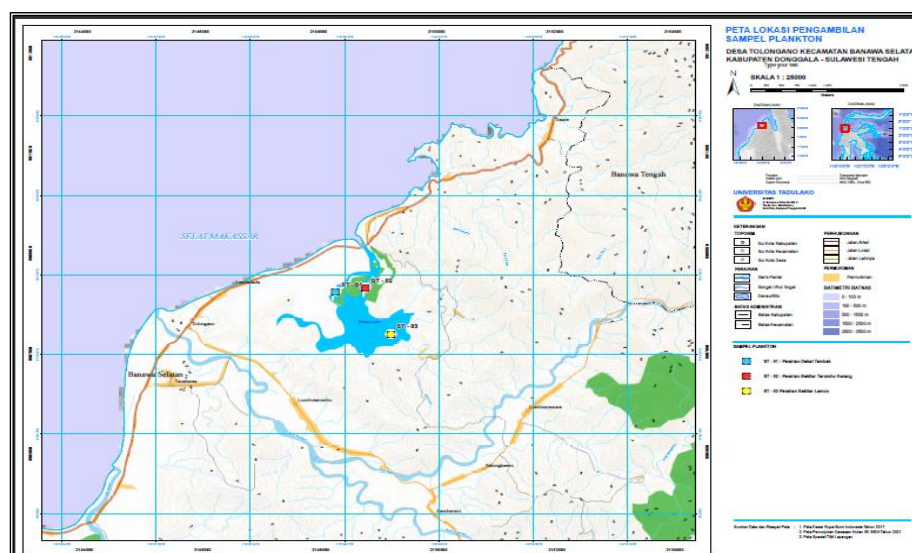
Informasi mengenai plankton masih sangat minim diketahui oleh masyarakat yang berada di sekitar kawasan Laguna Tasilaha. Selain itu, masyarakat terus melakukan berbagai aktivitas, salah satunya dengan memanfaatkan perairan untuk menangkap ikan dan kepiting, yang saat ini merasakan penurunan hasil tangkapan. Daerah kawasan pinggiran terdapat pemukiman penduduk dan masyarakat memanfaatkan lahan untuk kegiatan tambak, bertani dan berkebun sehingga memungkinkan masuknya bahan pencemar dan limbah yang dapat mempengaruhi faktor lingkungan perairan yang berdampak lanjut pada kehidupan organisme di perairan khususnya plankton. Hasil penelitian Yuliana *et al.*, (2012); Sabran, *et al.* (2015) menunjukkan

bahwa terdapat keterkaitan yang sangat erat antara parameter fisik-kimiawi perairan dengan kelimpahan fitoplankton (Plankton). Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kelimpahan dan keanekaragaman plankton yang ada di perairan Laguna Tasilaha.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Juni - Juli 2022 di Perairan Laguna Tasilaha Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan Kabupaten Donggala - Sulawesi Tengah.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Jenis penelitian

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan metode *Purposive Sampling* dengan pendekatan survey lapangan dan laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan dengan pencuplikan sebanyak 3 (tiga) kali di masing-masing stasiun dengan waktu sampling dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu pada, pagi, siang dan malam. Sampel yang terambil merupakan *composite sample* dengan pertimbangan *time composite* karena pengambilan sampel pada lokasi yang sama dengan waktu yang berbeda. Sampel yang tercuplik kemudian dibawa ke Laboratorium untuk diidentifikasi.

Prosedur penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terbagi menjadi dua tahap yang terdiri dari kegiatan lapangan dan kegiatan dilaboratorium. Adapun jabaran dari kedua tahap tersebut sebagai berikut:

1. Tahap kegiatan lapangan

a. Tahap Persiapan

- 1) Menyiapkan seluruh administrasi yang diperlukan selama kegiatan di lapangan.
- 2) Berkoordinasi dengan pihak Pemerintah Desa terkait pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan.
- 3) Melakukan observasi awal pada kawasan perairan Laguna Tasilaha

- untuk menentukan area pengambilan sampel selama pelaksanaan penelitian.
- 4) Menyiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan selama pelaksanaan penelitian.
- b. Tahap Pelaksanaan
- 1) Menentukan lokasi penelitian, secara *purposive sampling* berdasarkan kondisi rona lingkungan yang dibagi menjadi tiga daerah stasiun yaitu :
Stasiun I : Perairan dekat dengan tambak
Stasiun II : Perairan terdapat terumbu karang
Stasiun III : Perairan terdapat lamun
 - 2) Melakukan pengambilan sampel plankton pada setiap stasiun dengan cara pencuplikan menggunakan net plankton. Pencuplikan di lakukan dengan membagi waktu sampling menjadi 3 (tiga) yaitu pada, pagi, siang dan malam.
 - 3) Sampel yang tercuplik selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel, lalu diberi larutan pengawet, dan diberi label bertuliskan stasiun, hari, tanggal dan waktu pengambilan sampel.
 - 4) Pengukuran faktor fisik-kimia perairan secara *in situ* untuk parameter suhu air, salinitas, kecerahan (intensitas cahaya), oksigen terlarut dan derajat keasamaan (pH).
 - 5) Pengambilan contoh sampel air untuk analisis parameter fisik-kimia perairan.
2. Tahap di laboratorium
- Kegiatan identifikasi plankton dilakukan di laboratorium Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Tadulako dengan cara sebagai berikut:
- a. Meneteskan 1 ml sampel air cuplikan plankton ke dalam ruang *sedwich rafter*, kemudian ditutup dengan *cover glass*.
 - b. Mengamati sampel air di bawah mikroskop, kemudian mengidentifikasi semua jenis plankton yang diamati, selanjutnya menghitung jumlah sel/individu setiap jenis plankton (fitoplankton dan zooplankton).
 - c. Identifikasi jenis plankton (fitoplankton dan zooplankton) menggunakan beberapa buku acuan yaitu: *Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Kehadiran Plankton*,

Plankton Laut Plankton: a guide to their ecology and monitoring for water quality. (Suthers, Iain M. dan Rissik, David. 2009), *Planktonologi* (Sachlan, 1982). *Kunci Identifikasi Zooplankton* (Hutabarat, S. & Evans, S.M., 1985). *Plankton Larva Hewan Laut, Oceanographic Characters and Plankton Resources of Indonesia* (Hartoko, 2013).

Analisis Data

Perhitungan kelimpahan jenis plankton teridentifikasi dihitung menggunakan rumus APHA pada persamaan 1 (Hartoko, 2013).

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P}{P} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{V} \quad (1)$$

Keterangan:

N = Jumlah plankton per liter

T = Luas gelas penutup preparat (mm²)

L = Luas satu lapangan pandang (mm²)

V = Volume air tersaring (ml)

v = Volume air yang diamati (ml)

W = Volume air yang disaring (L)

P = Jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang

p = Jumlah lapangan pandang yang teramati

Keanekaragaman (*Diversity Index*) plankton dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener seperti pada persamaan 2 (Rumimohtarto & Juwana, 2009).

$$H' = \sum_{i=1}^s pi \log pi$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

pi = ni/N

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Hasil dan Pembahasan

Kompoisis jenis plankton

Jenis plankton tecuplik di kawasan perairan Laguna Tasilaha, ditemukan 31 jenis plankton yang terdiri dari 17 jenis fitoplankton dan 14 jenis zooplankton. Jenis plankton tercuplik berdasarkan stasiun penelitian untuk fitoplankton disajikan pada Tabel 1 dan zooplankton pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi jenis dan kehadiran fitoplankton pada stasiun penelitian

No	Nama Taxa/Jenis	Stasiun Penelitian		
		ST-1	ST-2	ST-3
1	<i>Bacteriastrum</i> sp	-	-	+
2	<i>Biddulphia</i> sp	+	+	-
3	<i>Chaetaceros</i> sp	+	+	+
4	<i>Chaetaceros messanensis</i>	+	+	+
5	<i>Closterium</i> sp	+	-	+
6	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	+	+	+
7	<i>Coscinodiscus</i> sp	+	-	+
8	<i>Dhinophysis</i> sp	+	+	+
9	<i>Nitzschia seriata</i>	+	-	+
10	<i>Nitzschia colesterium</i>	+	+	+
11	<i>Rhizoselenia alata</i>	+	+	+
12	<i>Rhizoselenia lumbricata</i>	+	+	+
13	<i>Rhizoselenia</i> sp	-	-	+
14	<i>Thalassionema</i> sp	+	+	+
15	<i>Thalassiothrix</i> sp	+	+	-
16	<i>Oscillatoria</i> sp	+	-	-
17	<i>Pleurosigama</i> sp	+	+	+

Keterangan: (+) = Tercuplik; (-) = Tidak tercuplik

Tabel 2. Komposisi jenis dan kehadiran zooplankton pada stasiun penelitian

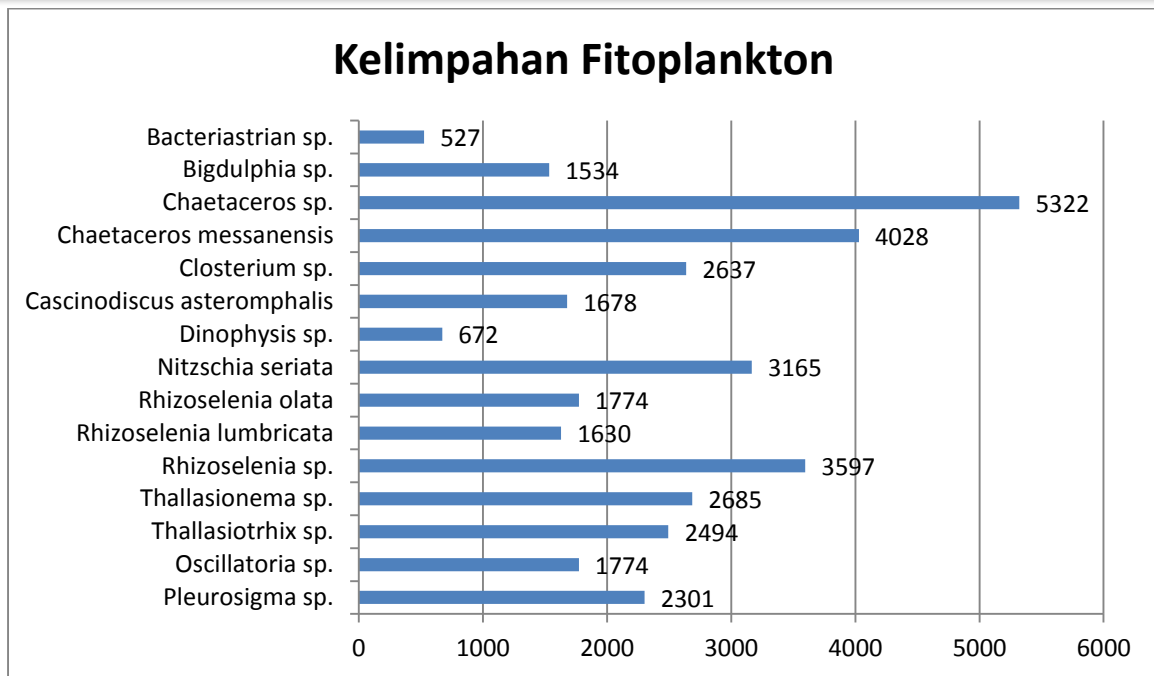
No	Nama Taxa/Jenis	Stasiun Penelitian		
		ST-1	ST-2	ST-3
1	<i>Acartia clausii</i>	+	+	+
2	<i>Atlanta</i> sp	-	-	+
3	<i>Cyclops</i> sp	+	+	+
4	<i>Corycaeus</i> sp	+	+	+
5	<i>Globigerina</i> sp	-	+	+
6	<i>Limacina</i> sp	+	+	+
7	larva <i>Loligo</i> sp	+	-	-
8	<i>Macrosetella gracilis</i>	+	+	-
9	<i>Microsetella</i> sp	-	-	+
10	<i>Obovaria olivaria</i>	+	+	+
11	<i>Paracalanus</i> sp	+	+	-
12	<i>Paludestrina</i> sp	-	-	+
13	<i>Rhabdonella</i> sp	+	-	+
14	<i>Rotifer</i> sp	+	+	+

Keterangan: (+) = Tercuplik; (-) = Tidak tercuplik

Kelimpahan

Hasil perhitungan kelimpahan jenis fitoplankton pada semua stasiun penelitian disajikan pada Gambar 2. Kelimpahan tertinggi jenis fitoplankton ditemukan berturut-turut yaitu *Chaeteceros* sp sebesar 5.322 sel/liter;

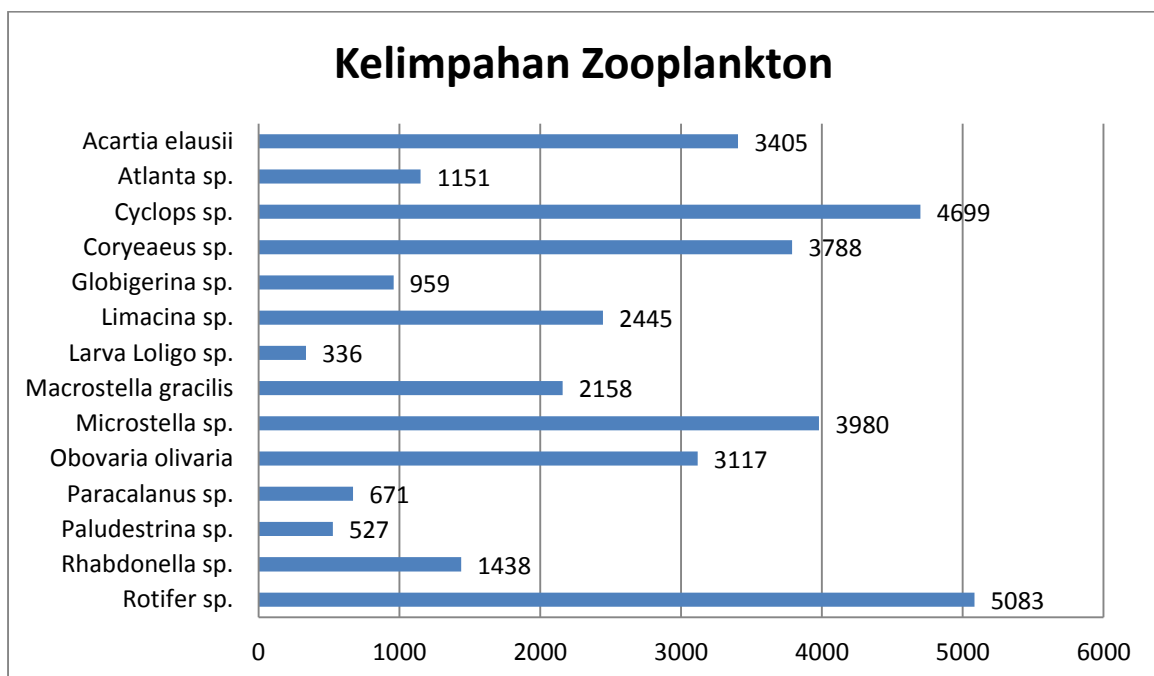
Chaetaceros messanensis sebanyak 4.028 sel/liter; *Rhizoselenia* sp sebanyak 3.597 sel/liter dan *Nitzschia seriata* sebanyak 3.165 sel/liter sementara jenis fitoplankton yang memiliki nilai kelimpahan paling rendah adalah *Nitzschia colestrum* sebanyak 336 sel/liter.



Gambar 2. Kelimpahan jenis fitoplankton

Kelimpahan zooplankton tertinggi dari jenis *Rotifer* sp sebanyak 5.515 individu/liter; disusul *Cyclops* sp sebanyak 4.699 individu/liter sementara jenis zooplankton

terendah nilai kelimpahannya adalah *Paludestrina* sp sebanyak 623 individu/liter. Hasil analisis kelimpahan zooplankton disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kelimpahan jenis zooplankton

Keanekaragaman plankton dan kondisi lingkungan perairan

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman jenis plankton baik fitoplankton maupun zooplankton, diperoleh nilai indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar 2,44 – 2,55. Sedangkan zooplankton berada pada kisaran 2,19 – 2,31.

Kondisi lingkungan perairan

Hasil pengukuran faktor lingkungan fisik-kimia perairan yang berpengaruh terhadap kehidupan plankton seperti suhu, pH, Oksigen terlarut, salinitas, kecerahan, kandungan phospat dan nitrat. Data faktor lingkungan fisik-kimia perairan disajikan pada Tabel 3 (Data primer, 2022).

Tabel 3. Kondisi fisik-kimia perairan

No	Parameter Fisik Kimia Perairan	Stasiun Penelitian		
		ST-1	ST-2	ST-3
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	29,0	29,3	30,1
2	pH	7,09	7,13	7,15
3	Salinitas ($^{\circ}/_{\text{oo}}$)	31,0	31,4	31,2
4	DO (mg/l)	8,3	8,7	7,9
5	Kecerahan (m)	1,60	2,00	4,80
6	Total Phospat (mg/l)	0,011	0,015	0,014
7	Nitra_ NO_3 (mg/l)	0,006	0,007	0,005

Pembahasan

Peranan plankton dalam ekosistem perairan sangatlah penting (Yuliana *et.al*, 2012; Sabran, *et.al*, 2015). Plankton memiliki ukuran yang sangat kecil dan menjadi organisme tumpuan hampir semua biota laut terutama fitoplankton yang menjadi produsen terbesar di ekosistem laut. Hal ini disebabkan fitoplankton bertanggung jawab atas sekitar 45% dari produktifitas primer tahun global (Brierly, 2017).

Hasil perhitungan kelimpahan jenis plankton (fitoplankton dan zooplankton) dari 3 lokasi stasiun penelitian di perairan Laguna Tasilaha diperoleh kelimpahan fitoplankton yang cukup bervariasi dengan kisaran 336 - 5.322 sel/liter. Kelimpahan jenis tertinggi yaitu *Chaetaceros* sp sebesar 5.322 sel/liter, disusul *Chaetaceros mesanensis* sebanyak 4.028 sel/liter. Kedua spesies ini memiliki tingkat kehadiran tinggi karena ditemukan pada semua stasiun penelitian. Genus *Chaetaceros* adalah salah satu yang paling beragam dari genera diatom di laut, dengan kosmopolitan distribusi dan sering mendominasi (Tas & Hernández, 2017). Sedangkan fitoplankton dengan kelimpahan terendah dari jenis *Nitzschia colestrum* diperoleh sebesar 336 sel/liter, spesies ini hanya ditemukan pada stasiun 1 dan 3.

Kelimpahan jenis zooplankton diperoleh dengan kisaran 527 – 5.028 individu/liter, kelimpahan tertinggi secara berurutan dari jenis *Rotifer* sp sebesar 5.028 individu/liter; *Cyclops*

sp sebanyak 4.699 individu/liter; sedangkan kelimpahan terendah untuk jenis zooplankton yaitu Larva *Loligo* sp sebesar 336 Individu/liter. Zooplankton merupakan konsumen primer di perairan yang memakan fitoplankton, oleh karena itu keberlangsungan hidup spesies dari zooplankton juga bergantung pada kelimpahan fitoplankton.

Keragaman spesies dalam ekosistem perairan laut sangat banyak. Lautan memiliki keanekaragaman hayati mengandung lebih banyak filum dan kelas daripada daratan dan air tawar (Castello dan Chaudhary, 2017). Plankton (fitoplankton dan zooplankton) merupakan kelompok biota laut yang juga banyak ragam jenisnya. Demikian halnya keanekaragaman jenis plankton yang terdapat di perairan Laguna Tasilaha. Hasil analisis indeks keanekaragaman plankton berdasarkan stasiun penelitian diperoleh nilai indeks keanekaragaman fitoplankton dengan kisaran 2,44 - 2,55. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman zooplankton diperoleh berkisar 2,19 - 2,31. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa keanekaragaman jenis plankton baik fitoplankton maupun zooplankton pada tergolong sedang dengan penyebaran jumlah individu tiap spesies dan kestabilan komunitas juga tergolong sedang.

Hasil pengukuran faktor fisik-kimia perairan yang mendukung kehidupan plankton diantaranya adalah suhu, diperoleh dengan

kisaran 29 – 30,1 °C. Kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20-30 °C (Suriadarma, 2011). Suhu dapat mempengaruhi proses fotosintesis fitoplankton di perairan karena reaksi kimia enzimatik yang berperan dalam fotosintesis dikendalikan oleh suhu.

Hasil pengukuran pH diperoleh nilai dengan kisaran 7,09 - 7,15, nilai tersebut masih dalam rentang yang dapat mendukung kehidupan fitoplankton. Hal sejalan dengan penelitian yang menemukan bahwa pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton di perairan adalah 6,5-8,0. Selanjutnya pendapat mengatakan bahwa air yang tidak tercemar memiliki pH antara 6,5 - 7,5 (Andaris *et al.*, 2015).

Kadar salinitas perairan terukur berada pada kisaran 31,0 – 31,2 (‰). Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, aliran sungai. Selanjutnya, oksigen terlarut berkisar 7,9 – 8,7 mg/l. Kelarutan gas oksigen dalam air laut merupakan fungsi dari suhu, yakni makin rendah suhu makin besar kelarutannya. Tingkat kecerahan perairan terukur antara 1,60 – 4,80 meter.

Kandungan nitrat ((NO₃) perairan berkisar antara 0,005 – 0,007 mg/l, sedangkan fosfat berkisar 0,011 – 0,014 mg/l. Pertumbuhan plankton terutama fitoplankton tergantung pada fluktuasi unsur hara dan hidrodinamika perairan. Pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9-3,5 mg/l dan ortofosfat 0,09-0,180 mg/l (Pancawati *et al.*, 2014). Lebih lanjut menurut Wulandari *et al.* (2014) mengatakan bahwa nitrogen biasanya dianggap sebagai elemen pembatas untuk produksi primer di laut. Variabilitas musiman dan spasial dalam intensitas cahaya, suhu dan ketersediaan nutrisi memiliki dampak besar pada kelimpahan, struktur ukuran dan komposisi taksonomi dari komunitas fitoplankton (Swati *et al.*, 2012; Brierly, 2017).

Kesimpulan

Berdasarkan tujuan, hasil penelitian, dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ditemukan 31 jenis plankton yang terdiri dari 17 jenis fitoplankton dan 14 jenis zooplankton. Selanjutnya kelimpahan jenis plankton dari

kelompok fitoplankton berkisar 336 – 5.322 sel/liter, sedangkan zooplankton berkisar 527 – 5.083 individu/liter. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman plankton diperoleh nilai indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar 2,44 – 2,55 sementara zooplankton berkisar 2,19 -2,31.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Dana DIPA FKIP UNTAD oleh karena itu ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako; Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Tadulako, serta Pemerintah Desa Tolongano.

Referensi

- Andaris, A. R., Suryanto, A., & Muskananfolo, M. R. (2015). Hubungan Faktor Fisik–Kimia Perairan Terhadap Tutupan Terumbu Karang Di Pulau Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 29-36.
- Asriyana & Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. PT Bumi Aksara. Jakarta
- Brierley S. Andrew. 2017. Primer Plankton. *Current Biology*, 27, (11): 478-483. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982217302154> (diakses, 4 Februari 2021).
- Costello, M. J., & Chaudhary, C. (2017). Marine biodiversity, biogeography, deep-sea gradients, and conservation. *Current Biology*, 27 (11), R511-R527. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.060>.
- Sabran, M., Mamu, H. D. & Tangge, L.N. (2015). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Teluk Palu dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar. *JSTT*, 5 (2).
- Suriadarma, A. (2011). Dampak Beberapa Parameter Faktor Fisik Kimia Terhadap Kualitas Lingkungan Perairan Wilayah Pesisir Karawang-Jawa Barat. *Riset Geologi dan Pertambangan*, 21(1), 19-33.
- Suthers, Iain M. dan Rissik, David. 2009. *Plankton: a guide to their ecology and*

- monitoring for water quality*. CSIRO Publishing. Collingwood Australia.
- Swati S. Panda, Dhal N.K, Panda C.R. (2012). Phytoplankton diversity in response to abiotic factors along Orissa coast, Bay of Bengal. *International Journal of Environmental Sciences*. Volume 2 (3): 1818-1832
- Tas, S., & Hernández-Becerril, D. U. (2017). Diversity and distribution of the planktonic diatom genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in the Golden Horn Estuary (Sea of Marmara). *Diatom research*, 32 (3), 309-323. <http://dx.doi.org/10.1080/0269249X.2017.1360800>
- Wulandari, D. Y., Pratiwi, N. T. M., & Adiwilaga, E. M. (2014). Distribusi spasial fitoplankton di perairan pesisir Tangerang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 156-162.
- Yuliana, E. M., Harris, E., & Pratiwi, N. T. (2012). Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika* Vol. III No. 2. 169-179.
- Zainal, S., Djirimu, M., Sabran, M., & Firdaus, F. (2017). The Abundance and Composition of Fish Species Based on Fishing Gear in The Waters of Lake Lindu, Central Sulawesi Province. *e-JIP BIOL*, 5 (2). 1-8.
- Zainal, S., Febriawan, A., & Sabran, M. (2021). Association of aquatic biota with mangrove plants in the land transfer area of Lino Tolongano Village, South Banawa District, Donggala Regency and as a media for public information. *Jurnal Biologi Tropis*, 21 (3), 829-837.