

STRUKTUR KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI EKOSISTEM PERAIRAN
LAMUN KELURAHAN TONGKAINA, KECAMATAN BUNAKEN DARAT, KOTA
MANADO

(*Zooplankton Community Structure in Seagrass Ecosystem, Tongkaina Village,
Bunaken Darat District, Manado City*)

Brenda V.A. Lahiwu, Rose O.S.E. Mantiri, Ferdinand F. Tilaar, Laurentius Th. X.
Lalamentik, Ruddy D. Moningkey dan Billy T. Wagey.

¹Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115
Sulawesi Utara, Indonesia

²Staf Pengajar Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi,
Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia
e-mail: Blahiwu@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the type and community structure of zooplankton in the Tongkaina seagrass aquatic ecosystem. Sampling was carried out at 3 location points using plankton nets. Plankton net was drawn along 50 meters from the sea towards the beach. There are 14 genera of zooplankton in the morning and 17 genera in the afternoon. The total density of zooplankton in the morning was 0.064 individual/l, and in the afternoon 0.114 individual/l. The highest density of zooplankton in the morning is *Limacina* and in the afternoon, *Calanus*. The zooplankton Diversity Index (H') in the morning is 2.5907 and in the afternoon is 2.7321, indicating that the diversity level is less diverse. Morning uniformity (e) zooplankton index was 0.5614 and in the afternoon 0.5267, showed that the distribution pattern of zooplankton was moderate. The zooplankton dominance (C) index in the morning was 0.0783 and in the afternoon 0.0720. This shows that there is no dominant genus. Water conditions fall into the good category due to the temperature, salinity, and pH that are quite stable and are still within the limits of feasibility for zooplankton life. Keywords: Zooplankton, Community Structure, Seagrass, Tongkaina Waters.

Keywords: Zooplankton, Community Structure, Seagrass, Tongkaina Waters

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan struktur komunitas zooplankton yang ada di ekosistem perairan lamun Tongkaina. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik lokasi dengan menggunakan jaring plankton. Plankton net ditarik sepanjang 50 meter dari laut ke arah pantai. Terdapat 14 genus zooplankton pada waktu pagi dan 17 genus pada waktu sore. Kepadatan total zooplankton pada waktu pagi hari 0.064 ind/l dan sore hari 0.114 ind/l. Kepadatan relatif zooplankton yang tertinggi pada pagi hari yaitu *Limacina* dan pada sore hari yaitu *Calanus*. Adapun Indeks Keanekaragaman (H') zooplankton pada pagi hari sebesar 2.5907 dan sore hari sebesar 2.7321, menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman kurang beragam. Indeks Keseragaman (e) zooplankton pada pagi hari sebesar 0.5614 dan pada sore hari 0.5267, menunjukkan bahwa pola sebaran zooplankton sedang. Indeks Dominansi (C) zooplankton pada waktu pagi hari sebesar 0.0783 dan sore hari 0.0720. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada genus yang dominan. Kondisi

perairan masuk dalam kategori baik dikarenakan suhu, salinitas dan pH cukup stabil dan masih berada dalam batas kelayakan bagi kehidupan zooplankton.

Kata kunci: Zooplankton, Struktur Komunitas, Lamun, Perairan Tongkaina.

PENDAHULUAN

Zooplankton adalah konsumen pertama dalam perairan yang memanfaatkan produsen primer yaitu fitoplankton dan merupakan sumber makanan dari konsumen kedua seperti ikan dan hewan lainnya. Zooplankton ditemukan pada semua kedalaman air, karena memiliki kekuatan untuk bergerak, meskipun lemah mereka mampu naik ke permukaan dan turun ke dasar. Sebagai contoh, zooplankton bergerak ke permukaan pada malam hari dan menuju ke kedalaman pada siang hari atau menjelang cahaya matahari kembali tersedia di kolom perairan. Pola hubungan antara zooplankton dan fitoplankton merupakan rangkaian hubungan pemakan dan mangsa. Hubungan itu membentuk jalur rantai makanan. Fitoplankton sebagai produsen primer dimangsa oleh zooplankton, pada gilirannya zooplankton dimakan oleh ikan-ikan kecil pada tingkatan tropik yang lebih tinggi (Bouman *dkk.*, 2003).

Zooplankton dapat dijumpai mulai dari perairan pantai, perairan estuari di depan muara sampai ke perairan di tengah samudra, dari perairan tropis hingga ke perairan kutub. Kelompok yang paling umum ditemukan antara lain kopepoda (copepod), euphausida (euphausid), mysida (mysid), amphipoda (amphipod), chaetognata (chaetognath) (Nontji, 2008). Sebagai contoh, mysida *Gastrosaccus* yang ditemukan di perairan Lombok Indonesia (Hanamura *dkk.*, 2014a) dan spesies *Mesopodopsis orientalis* yang mendominasi perairan Jawa dan Bali (Mantiri *dkk.*, 2012). Kelompok mysida ini juga dijumpai di perairan Jepang (Hanamura *dkk.*, 2014b) dan perairan subtropik lainnya.

Ekosistem lamun merupakan salah satu ekosistem perairan dangkal yang produktif dan pendukung

ekosistem laut, karena berada di pesisir serta berhubungan dengan darat dan laut (Menajang *dkk.*, 2017). Lamun tergolong tumbuhan tingkat tinggi dan berbunga (*Angiospermae*) yang sudah sepenuhnya menyesuaikan diri hidup terbenam di laut dangkal (Nainggolan, 2011 *dalam Mare dkk.*, 2019).

Lingkungan perairan Tongkaina menunjang pertumbuhan dan perkembangan lamun sehingga terdapat padang lamun yang cukup luas (Sakey *dkk.*, 2015). Menurut Wangkanusa *dkk.* (2017), perairan Tongkaina memiliki 3 tipe substrat yang ditumbuhi oleh lamun, yakni substrat berlumpur, pasir berlumpur dan pecahan karang. Sejauh ini belum ada penelitian tentang zooplankton di ekosistem lamun perairan Tongkaina, oleh karena itu dilakukan penelitian di kawasan ini untuk mengetahui jenis dan struktur komunitas zooplankton serta parameter lingkungannya.

METODE PENELITIAN

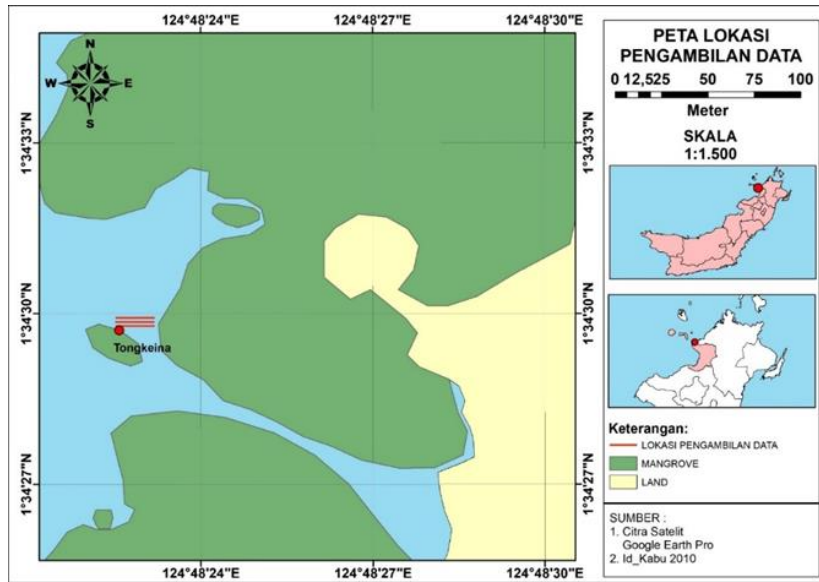
Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 16 maret 2019. Secara geografis, ekosistem lamun perairan Tongkaina terletak di antara $1^{\circ} 34'30.3852''$ - $124^{\circ} 48'23.7924''$.

Metode Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sampling dengan mengamati kawasan penelitian dan melakukan pengambilan sampel secara langsung di lapangan. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu pagi dan sore hari pada 3 titik dengan menggunakan jaring plankton berdiameter mulut jaring 20 cm. Planktonnet ditarik sepanjang 50 meter menggunakan perahu secara horizontal dari arah laut ke pantai. Sampel yang tersaring di dalam *cod end* dipindahkan ke

dalam botol sampel kemudian diawetkan dengan larutan formalin 4%. Pada saat pengambilan sampel, dilakukan juga pengukuran parameter lingkungan

meliputi suhu, salinitas dan pH dengan menggunakan alat pengukur kualitas air (Merek Horiba).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Analisis Sampel

Sampel yang sudah diawetkan dengan formalin 4% kemudian dibawa ke Laboratorium Biologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado untuk diidentifikasi dengan bantuan mikroskop (pembesaran 40x). Sampel zooplankton diambil dengan menggunakan pipet kemudian diletakkan pada “sedgwick rafter”. Sampel kemudian diidentifikasi jenisnya dan dihitung jumlahnya. Identifikasi zooplankton hanya dilakukan sampai genus dengan menggunakan buku penuntun identifikasi Yamaji (1982).

Analisis Data

Kepadatan Zooplankton dihitung dengan rumus menurut Subari dan Sudraja (1982) dalam Liwutang dkk. (2013).

Kepadatan Zooplankton dihitung dengan rumus menurut Subari dan Sudraja (1982) dalam Liwutang dkk. (2013).

$$E = \frac{C.A}{Fa.n}$$

- E = jumlah individu/l
- C = jumlah individu yang dihitung
- A = volume total sampel dalam *cod-end* (ml)
- Fa = volume sub sampel (ml)
- n = volume air yang tersaring sepanjang lintasan (l)

Adapun kepadatan relatif menggunakan rumus Cox (1967):

$$KR (\%) = \frac{\text{Kepadatan spesies ke-}i}{\text{Kepadatan total}} \times 100$$

Indeks Keanekaragaman (H') zooplankton dihitung berdasarkan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1998):

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

- H' = Indeks keanekaragaman spesies
- Ni = Jumlah individu dalam spesies ke-i
- N = Jumlah total individu

Indeks Keseragaman (e) dihitung berdasarkan Krebs (1985)

$$e = \frac{H'}{H' \max}$$

- e = Indeks keseragaman
 H = Indeks keanekaragaman
 H' max = ln s (s=jumlah genus yang ditemukan)

Indeks Dominansi (C) dihitung berdasarkan Odum (1998)

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

- C = Indeks dominansi
 ni = Jumlah individu jenis ke-i
 N = Jumlah total individu seluruh spesies

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Zooplankton

Berdasarkan hasil identifikasi zooplankton di perairan Tongkaina, diperoleh 2 filum zooplankton (Arthropoda dan Mollusca) pada waktu pagi hari dan 3 filum (Arthropoda, Mollusca dan Chaetognatha) pada sore hari. Terdapat 14 genera zooplankton pada waktu pagi hari yakni: *Microsetella*, *Euterpina*, *Paracalanus*, *Clausocalanus*, *Calanus*, *Candacia*, *Eucalanus*, *Hyperia*, *Euphausia*, *Antarctomysis*, *Evadne*, *Palinurus*, *Eurydice* dan *Limacina*. Pada waktu sore hari terdapat 17 genera yakni: *Temora*, *Metridia*, *Scolecithri*, *Pleuromamma*, *Paracalanus*, *Clausocalanus*, *Calanus*, *Candacia*, *Eucalanus*, *Hyperia*, *Euphausia*, *Antarctomysis*, *Evadne*, *Palinurus*, *Eurydice*, *Echinospira* dan *Eukrohnia*. Crustacea dari filum Arthropoda merupakan kelas dengan jumlah genus yang paling banyak baik pada pagi maupun sore hari.

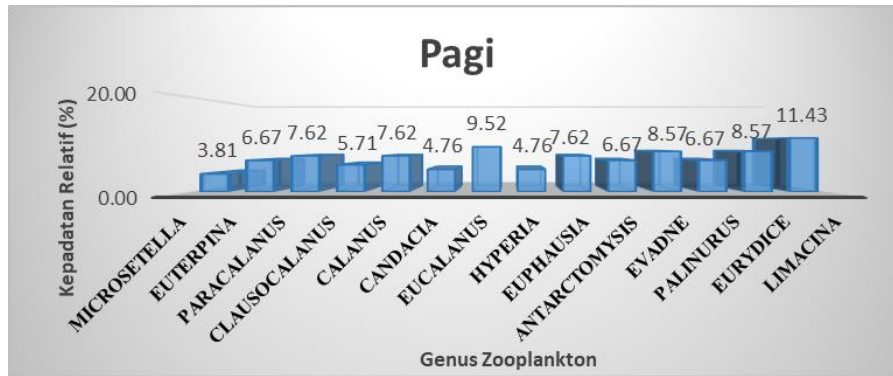
Kepadatan

Kepadatan total zooplankton yang ditemukan di perairan Tongkaina pada waktu pagi hari 0.064 ind/l dan sore hari 0.114 ind/l. Berdasarkan Kepadatan Relatif (KR), hasil yang diperoleh pada waktu pengambilan

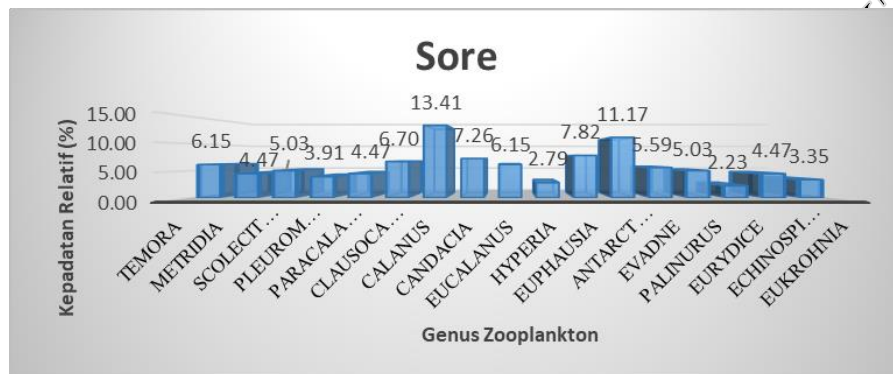
pagi hari (Gambar 2) memiliki kepadatan relatif tertinggi yang terdapat pada genus *Limacina* (11,43%), kemudian diikuti genus *Eucalanus* (9,52%), *Evadne* dan *Eurydice* (8,57%), *Paracalanus*, *Calanus* dan *Euphausia* (7,62%), *Euterpina*, *Antarctomysis* dan *Palinurus* (6,67%), *Clausocalanus* (5,71%), *Candacia* dan *Hyperia* (4,76%), sedangkan yang terendah adalah *Microsetella* (3,81%). Kepadatan relatif sore hari (Gambar 3) tertinggi terdapat pada genus *Calanus* (13.41%), kemudian *Antarctomysis* (11,17%), *Candacia* (7,26%), *Euphausia* (7,82%), *Clausocalanus* (6,70%), *Eucalanus* dan *Temora* (6,15%), *Evadne* (5,59%), *Palinurus* dan *Scolecithri* (5,03%), *Metridia*, *Paracalanus* dan *Echinospira* (4,47%), *Pleuromamma* (3,91%), *Eukrohnia* (3,35%), *Hyperia* (2,79%), sedangkan yang terendah ditempati oleh genus *Eurydice* (2,23%).

Kepadatan relatif zooplankton yang tertinggi pada pagi hari terdapat pada moluska *Limacina*. Genus ini merupakan bagian dari kelompok gastropoda yang banyak dijumpai di berbagai lingkungan, baik di darat, laut, maupun perairan air tawar. Selain dapat menjadi indikator suatu perairan, gastropoda juga memiliki peranan penting dalam berbagai macam ekosistem, salah satunya ekosistem padang lamun.

Kepadatan relatif tertinggi pada sore hari terdapat pada copepoda *Calanus*. Genus ini merupakan bagian dari kelompok crustacea yang menyebar secara umum. Diduga karena jenis ini dapat beradaptasi dengan lingkungan dimana mereka berada dan adanya ketersediaan makanan (Nybakken, 1992). Mantiri (1996) menyatakan bahwa ada beberapa jenis zooplankton yang kalau sudah dewasa sanggup beradaptasi dengan interaksi cahaya yang besar dan juga karena pengaruh kedalaman.



Gambar 2. Diagram kepadatan relatif zooplankton yang ditemukan pada pagi hari



Gambar 3. Diagram kepadatan relatif zooplankton yang ditemukan pada sore hari

Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Berdasarkan data yang diperoleh (Tabel 1), Indeks Keaneekaragaman (H') zooplankton di ekosistem lamun perairan Tongkaina pada waktu pengambilan pagi hari sebesar 2.5907 dan sore hari sebesar 2.732. Keaneekaragaman pada waktu pagi dan sore di perairan Tongkaina menunjukkan suatu bentuk keaneekaragaman jenis yang sedang. Hal ini didasarkan atas Odum (1998) yang menyatakan bahwa kisaran nilai Indeks Keaneekaragaman (H') 0-1

menunjukkan bahwa pada daerah tersebut terdapat tekanan ekologis yang tinggi dan Indeks Keaneekaragaman rendah. Indeks Keaneekaragaman (H') yang sedang berada pada kisaran nilai 1-3 dimana pada kisaran ini tekanan ekologisnya sedang. Untuk nilai keaneekaragaman yang lebih besar dari 3 menunjukkan tentang suatu keadaan daerah yang mengalami tekanan ekologi yang rendah dan Indeks Keaneekaragaman (H') Spesiesnya tinggi.

Tabel 1. Indeks Ekologi dari Zooplankton di ekosistem lamun perairan Tongkaina

Pagi			Sore		
H'	e	C	H'	e	C
2.5907	0.5614	0.0783	2.7321	0.5267	0.0720

Indeks Keseragaman (e) yang didapat pada pagi hari sebesar 0.5614 dan pada sore hari 0.5267 (Tabel 1). Menurut Fachrul (2007), jika nilai Indeks Keseragaman relatif tinggi

maka keberadaan setiap jenis biota di perairan dalam kondisi merata. Kisaran Indeks Keseragaman menurut Poole (1974), berkisar 0-1, dengan ketentuan jika $e > 0,6$: Keseragaman

jenis tinggi; jika $0,6 \geq e \geq 0,4$: Keseragaman jenis sedang; dan jika $e < 0,4$: Keseragaman jenis rendah. Nilai keseragaman yang diperoleh menunjukkan bahwa pola sebaran zooplankton sedang.

Indeks Dominansi (C) zooplankton di perairan Tongkaina pada waktu pagi sebesar 0.0783 dan sore 0.0720 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat organisme yang dominan pada pagi hari dan sore hari . Menurut saleh (1995) dalam Kasim (1999), nilai Indeks Dominansi (C) spesies yang mendekati 0 menunjukkan bahwa pada komunitas tersebut tidak ada organisme yang dominan, sebaliknya

jika nilai Indeks Dominansi (C) mendekati 1 menunjukkan pada komunitas tersebut terdapat organisme dominan.

Kondisi Lingkungan

Parameter oseanografi air laut sangat berpengaruh besar terhadap kehidupan suatu organisme di perairan. Dari hasil penelitian di perairan Tongkaina, Kecamatan Bunaken Darat, Kota Manado, kondisi oseanografi di lokasi ini masih sesuai dengan perkembangan dan pertumbuhan zooplankton. Parameter oseanografi yang terukur yaitu suhu, salinitas dan pH seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini

Tabel 2. Kondisi Lingkungan di Lokasi Penelitian

Kondisi Lingkungan	Waktu	
	Pagi	Sore
Suhu (°C)	28,32	29,49
Salinitas ppm	28,4	27,8
pH	7,72	7,58

Suhu

Menurut Ray dan Rao (1964) dalam Dawson (1979), secara umum suhu optimal perkembangan plankton adalah 20 °C – 30 °C. Suhu di lokasi penelitian berkisar antara 28,32-29,49 °C (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa perairan Tongkaina cukup stabil dan masih berada dalam batas kelayakan bagi kehidupan zooplankton.

Salinitas

Nilai kisaran salinitas yang diperoleh selama penelitian di perairan Tongkaina yaitu 27,8-28,4 ppm (Tabel 2). Kisaran salinitas yang terdapat pada perairan Tongkaina berada dalam kisaran salinitas yang normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pescod (1973) bahwa pada perairan pantai memiliki kisaran salinitas normal antara 28 – 32 ppm. Menurut Sachlan (1982), plankton laut dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebih besar dari 20 ppm. Untuk kisaran

salinitas yang terdapat di perairan Tongkaina memungkinkan zooplankton untuk dapat berkembang biak dengan baik.

pH

Koesoebiono (1981) menjelaskan bahwa pH air laut cenderung stabil dan konstan (nilai pH berkisar antara 6,92 – 7,29). Pada pengukuran pH di perairan Tongkaina, diperoleh nilai kisaran 7,58-7,72 (Tabel 2). Nilai kisaran ini masih sesuai untuk pertumbuhan zooplankton dan belum membatasi laju pertumbuhannya. Omori dan Ikeda (1984) menyatakan bahwa pH air laut dianggap sebagai salah satu faktor utama yang membatasi laju pertumbuhan zooplankton jika nilai salinitas kurang dari 7,0 atau lebih dari 8,5.

KESIMPULAN

Terdapat 19 genus zooplankton dengan total 284 individu yang

ditemukan pada waktu pengambilan pagi dan sore, yang terdiri dari : *Microsetella*, *Euterpina*, *Temora*, *Metridia*, *Scolecithri*, *Pleuromamma*, *Paracalanus*, *Clausocalanus*, *Calanus*, *Candacia*, *Eucalanus*, *Hyperia*, *Euphausia*, *Antarctomysis*, *Evadne*, *Palinurus*, *Eurydice*, *Echinospira* dan *Eukrohnia*.

Kepadatan total zooplankton yang ditemukan di perairan Tongkaina pada waktu pagi hari 0.064 ind/l dan sore hari 0.114 ind/l. Kepadatan Relatif (%) tertinggi pagi hari terdapat pada genus *Limacina* (11,43%) dan sore hari genus *Calanus* (13.41%). Indeks Keanekaragaman zooplankton pada pagi hari sebesar 2.5907 dan sore hari sebesar 2.7321, menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman kurang beragam. Indeks Keseragaman pagi hari sebesar 0.5614 dan pada sore hari 0.5267, menunjukkan bahwa pola sebaran zooplankton sedang. Indeks Dominansi zooplankton pagi hari sebesar 0.0783 dan sore 0.0720, menunjukkan bahwa tidak terdapat genus yang dominan pada pagi hari dan sore hari.

Kondisi perairan masuk dalam kategori baik dikarenakan suhu, salinitas dan pH cukup stabil dan masih berada dalam batas kelayakan bagi kehidupan zooplankton.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, C.B. 2009. Struktur Komunitas Zooplankton pada Kawasan Vegetasi Mangrove Teluk Awur, Jepara. (Skripsi) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. 57 Hal.
- Bouman, H. A., T. Platt, S. Sathyendranath, W. K. W. Li, V. Stuart, C. Fuentes-Yaco, H. Maass, E. P. W. Horne, O. Ulloa, V. Lutz, dan M. Kyewalyanga. 2003. Temperature as Indicator of Optical Properties and Community Structure of Marine Phytoplankton: Implications for Remote Sensing. *Mar Ecol Prog Ser*. Vol. 258: hal 19-30
- Cox, G.W. 1967. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 299 Hal.
- Dawson, J.K. 1979. Pollution Ecology of Estuarine Environment. Academic Press. London.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Jakarta: Bumi Aksara
- Fitriya, N. dan M. Lukman. (2013). Komunitas Zooplankton di Perairan Lamalera dan Laut Sawu, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1): 219-227.
- Kasim, F. 1999. Keanekaragaman Spesies, Kepadatan dan Morfometrik Rotifer di Daerah Tambak, Pantai dan Estruari di Desa Kecamatan Kauditan. SKRIPSI. Dalam Bidang Biologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNSRAT. 72 Hal.
- Koesoebiono. 1981. Plankton dan Produktivitas Bahari. Faperik IPB Bogor: 173 Hal.
- Krebs, C.J. 1985. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition. Harper and Row, New York. 800 Hal.
- Liwutang, Y. E., Manginsela, F. B., & Tamanampo, J. F. (2013). Phytoplankton density and diversity in the waters around the reclamation area in Manado Beach. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(3), 109-117.
- Mantiri, R. O. S. E. 1996. Komposisi Plankton di perairan Sulawesi Utara bagian Selatan. Laporan Penelitian Fakultas Perikanan Unsrat. Manado. 30 Hal.
- Mare, F., Tilaar, F. F., & Lalamentik, L. T. X. (2019). The Inventory and Composition Studies of Seagrass in Ratatotok Waters, District of

- Ratatotok, Southeast Minahasa Regency. *JURNAL ILMIAH PLATAX*, 7(1), 98-112.
- Menajang, F. S., Kaligis, G. J., & Wagey, B. T. (2017). Seagrass Community of The Coastal In Southern Of Bangka Island, North Minahasa Regancy, North Sulawesi Province. *Jurnal Ilmiah Platax*, 5(2), 121-134.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E.P. 1998, *Dasar-dasar Ekologi*. Alih Bahasa : Samingan, T dan B. Srigandono. Edisi Ketiga Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 824 Hal.
- Omori. M. dan T. Ikeda. 1984. *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. John Willey and Sons. A Willey Intercine. New York. 332 Hal.
- Pescod, M. B. 1973. *Investigation of Rational Effluens and Steam Standards for Tropical Countries*, Asian Institute of Technology: Bangkok.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang. 177 Hal.
- Sakey, W. F, B.T. Wagey dan G. S. Gerung. 2015. Variasi Morfometrik Pada Beberapa Lamun Di Perairan Semenanjung Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, Vol.1(1). Hal 1-7.
- WoRMS (*World Register of Marine Spesies*).
www.marinespecies.org.
Diakses pada tanggal 7 April 2019.
- Yamaji, I. 1982. *Illustration of The Marine Plankton of Japan*. Hokkusha Publishing Co. Japan.