



Komposisi plankton di laguna gugusan pulau Pari Kepulauan Seribu

Plankton composition in coastal lagoon of Pari Island Group, Seribu Island

Inna Puspa Ayu^{1*}, Niken T.M. Pratiwi¹, Dwi Yuni Wulandari¹, Aliati Iswantari¹, Majariana Krisanti¹, Aldiano Rahamadya², Beginer Subhan³

¹Departement of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Bogor Agricultural University, Indonesia

²National Research and Innovation Agency, Indonesia

³Departement of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Bogor Agricultural University, Indonesia

E-mail : inna@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Kepulauan Seribu yang termasuk kedalam wilayah DKI Jakarta menjadi salah satu tempat wisata yang ramai dikunjungi wisatawan lokal maupun asing. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas perairan di Kepulauan Seribu, terutama di sepanjang pantai yang berdekatan dengan laguna. Salah satu cara termudah untuk mengevaluasi kondisi perairan adalah melalui parameter biologi, yaitu komposisi plankton yang terdapat di perairan. Sampel plankton diambil dari empat laguna sekitar Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta pada tahun 2012. Plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton diamati berdasarkan ciri morfologi dan dihitung kelimpahannya menggunakan Sedgwick Rafter Cell (SRC) dengan pendekatan metode sensus. Perhitungan Indeks keanekaragaman atau biodiversitas turut digunakan untuk mendefinisikan keberadaan plankton di laguna sekitar Pulau Pari, kepulauan Seribu. Fitoplankton yang berhasil diidentifikasi adalah dari kelas Cyanophyceae, Bacillariophyceae, dan Dinophyceae. Bacillariophyceae hadir dan mendominasi di semua laguna yang diamati. Sementara itu, kelas zooplankton terdiri dari Protozoa, Crustaceae, Gastropoda, Pelecypoda, dan Nematoda. Jumlah taksa fitoplankton berkisar dari 15–31 dan zooplankton berkisar dari 6–12 taksa. Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan pertimbangan dalam monitoring kualitas air di Kepulauan Seribu.

Kata Kunci : Gobah, renik, pulau kecil, tropis, unik

ABSTRACT

The Seribu Islands, located within the jurisdiction of DKI Jakarta, were visited by numerous domestic and international visitors. The environmental quality of the Thousand Islands, particularly the coastline adjacent to the lagoon, may be impacted by this. The composition of plankton in the water is one of the most straightforward approaches for assessing the water's condition. Plankton samples were collected from four lagoons in nearby areas of Pari-Seribu Islands-DKI Jakarta in 2012. By observing their morphological characteristics, we used the Sedgwick Rafter Cell (SRC) census approach to determine phytoplankton and zooplankton abundance. The biodiversity indices calculation is also applied to determine the presence of plankton in the lagoon surrounding the Island of Pari, which is part of the Seribu Islands. Phytoplankton from the Cyanophyceae, Bacillariophyceae, and Dinophyceae classes have been successfully identified. Bacillariophyceae are present and dominate all observed lagoons. The



zooplankton class comprises Protozoa, Crustaceae, Gastropoda, Pelecypoda, and Nematoda. The number of phytoplankton varies from 15 to 31, while the number of zooplankton varies from 6 to 12. The study results will be beneficial in monitoring water quality in the Seribu Islands.

Keywords: *Gobah, renik, small island, tropical, unique*

I. Pendahuluan

Pulau Seribu atau dikenal sebagai Kepulauan Seribu terdiri dari banyak pulau kecil. Pulau ini merupakan bagian dari DKI Jakarta, Indonesia. Sebagai pemerintahan administratif, pulau Seribu memiliki pulau-pulau yang dihuni, seperti Untung Jawa, Pari, Tidung, Panggang, Pramuka, Harapan, dan banyak lainnya. Beberapa pulau juga dikenal sebagai tujuan wisata, termasuk Bidadari, Onrust, Kotok Besar, Puteri, Matahari, Pulau Sepa, dll. Pulau lain seperti Kongsu, Burung, dan Tengah memiliki informasi yang terbatas. Pada tahun 2012, pulau Kongsu dan Burung adalah pulau-pulau yang tidak dihuni, sementara Pulau Tengah terdapat sebuah resor eksklusif dan juga berpenghuni.

Pulau Kongsu, Tengah, Burung, Pari termasuk gugusan Pulau Pari. Gugusan pulau Pari merupakan rataan terumbu karang dan goba yang menghubungkan beberapa pulau kemudian tubir yang cukup dalam mengelilingi gugusan pulau. Susunan substrat permukaan secara garis besar di dasar perairan ini terdiri atas pecahan batu karang mati dan hidup, pasir kasar-pasir halus, dan lumpur (Rustam, 2019).

Aktivitas yang berbeda di setiap pulau akan mempengaruhi perairan, karena aktivitas di daratan menyebabkan perubahan kualitas air. Perbedaan kualitas air pada lokasi yang berbeda, dapat diidentifikasi melalui parameter biologi. Salah satu parameter biologi yang dapat digunakan sebagai indikator kualitas air adalah plankton. Plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton dapat menilai kualitas perairan secara cepat. Plankton, terutama fitoplankton berhubungan dengan keberadaan unsur hara yang ada di perairan, sehingga dapat dijadikan penciri apabila terjadi perubahan kualitas air. Unsur hara juga dipengaruhi oleh aktivitas yang terdapat di sekitar perairan.

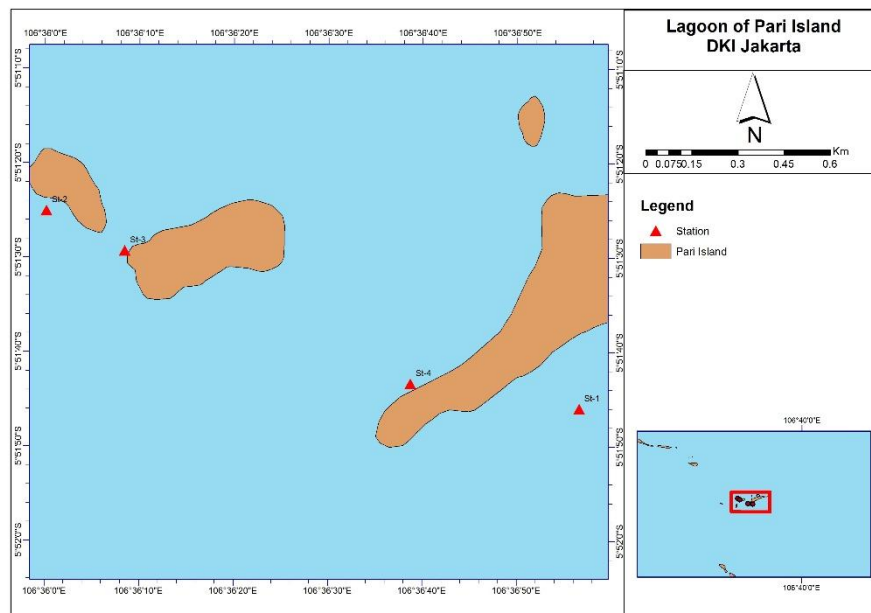
Komposisi plankton dapat berbeda pada lokasi yang berbeda. Lokasi yang memiliki banyak aktivitas, kurang atau bahkan tidak ada aktivitas, memiliki komposisi jenis plankton yang berbeda di perairan. Komposisi plankton yang terdapat di daerah laguna mungkin berbeda dari laut terbuka. Laguna adalah daerah transisi antara wilayah daratan dan laut (Bianchi, 1988; Pérez-Ruzafa et al., 2008). Ciri khas laguna adalah dangkal, secara tidak langsung terhubung dengan laut terbuka. Lokasi laguna yang berbeda berpotensi bervariasi pada spesies plankton.

Secara umum, komposisi plankton dapat menggambarkan keragaman. Keanekaragaman juga menggambarkan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, informasi plankton dapat digunakan sebagai alat pemantauan lingkungan. Keanekaragaman plankton membantu pemangku kepentingan dalam manajemen lingkungan perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi keanekaragaman plankton di lokasi yang dihuni dan tidak dihuni di daerah laguna di Kepulauan Seribu, DKI Jakarta, Indonesia.

II. Metode penelitian

Pengambilan sampel atau contoh plankton dilakukan pada tahun 2012. Pengambilan sampel dilakukan di empat stasiun yang mewakili laguna yang terdapat di Pulau Pari,

Kepulauan Seribu, DKI Jakarta, Indonesia (Gambar 1). Stasiun tersebut meliputi Pulau Pari bagian selatan atau stasiun 1 (5051'46" S-106036'56,4" E), laguna Pulau Kongsong atau stasiun 2, laguna Pulau Tengah (5051'26" S 106036'01,6" E) atau stasiun 3 (5051'29,7" S 106036'09,2" E), laguna Pulau Pari bagian barat atau stasiun 4. Stasiun 1 berdekatan dengan dermaga kapal. Stasiun 2 merupakan pulau tidak berpenghuni, stasiun 3 merupakan pulau yang memiliki aktivitas pembangunan resor pada tahun 2012, sedangkan stasiun 4 berdekatan dengan kawasan pusat penelitian.



Gambar 1 Lokasi sampling plankton di Pari Island group, DKI Jakarta, Indonesia

2.2 Pengambilan dan pengamatan plankton

Sampel plankton didapatkan melalui pengambilan air pada lapisan permukaan sebanyak 100 l yang disaring menggunakan plankton net dengan ukuran *mesh size* 23 μ m. Sampel air yang telah disaring tersebut disimpan pada botol PE (polietilena) 250 ml dan diawetkan menggunakan larutan Lugol (APHA 2017).

Sampel yang berisi plankton dan telah diawetkan tersebut, kemudian diidentifikasi hingga tingkat genus menggunakan kunci identifikasi plankton air laut (Davis (1955), Newell (1977), Yamaji (1979), dan Tomas (1997). Kelimpahan plankton, baik fitoplankton (individu/ m^3) maupun zooplankton (individu/ m^3) dihitung menggunakan Sedgwick Rafter Counting Cell (SRC) dengan metode sensus di bawah mikroskop hingga perbesaran 100x.

2.3 Analisis data

Komposisi plankton dianalisis menggunakan informasi kelimpahan spesies. Selain itu dilakukan juga perhitungan indeks biodiversitas yang meliputi indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, Dominansi, dan Keseragaman dari setiap stasiun (Magurran 1988; Krebs 1989).

Analisis spasial dilakukan untuk memetakan pola distribusi plankton berdasarkan kisaran kelimpahan. Kisaran kelimpahan total fitoplankton pada lokasi diasumsikan berdasarkan pola warna menggunakan metode interpolasi jarak dari dua titik. Analisis ini

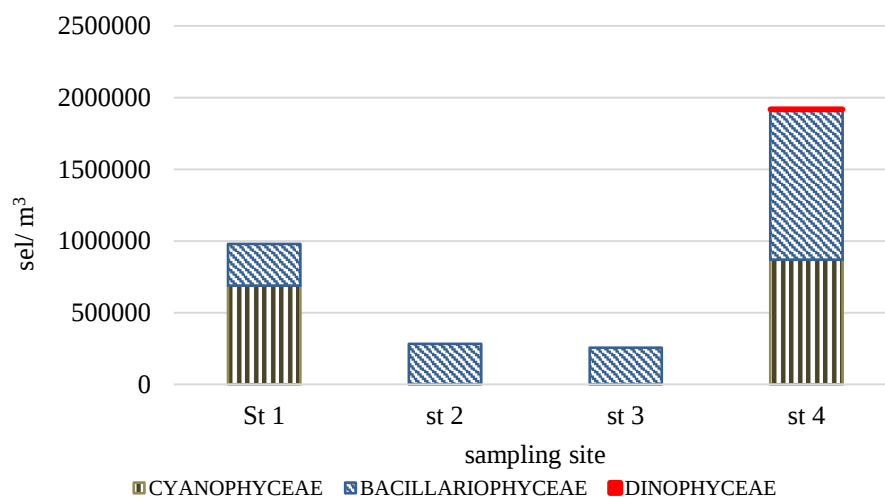
menggunakan ArcGIS 10.1 dengan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighted*). Metode IDW merupakan metode deterministik sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi (Muhammad *et al.* 2021)

III. Hasil dan pembahasan

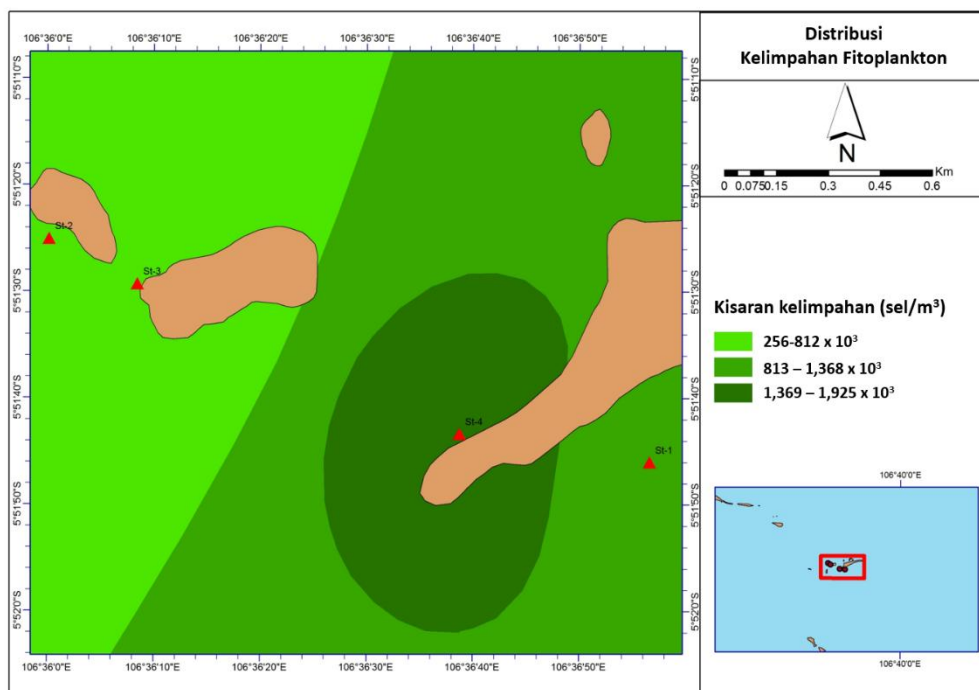
Bacillariophyceae adalah kelompok fitoplankton yang umum ditemukan di perairan laut, sehingga terdapat di semua stasiun dengan jumlah yang mendominasi. Selain Bacillariophyceae ditemukan juga fitoplankton dari kelas cyanophyceae dan Dinophyceae. Cyanophyceae ditemukan melimpah di stasiun 1 dan 4, sedangkan Dinophyceae hanya ditemukan di stasiun 4 dengan kelimpahan 2200 sel/ m³ (Gambar 2).

Kelimpahan total fitoplankton dari stasiun 1 hingga 4 berkisar antara 256×10^3 sampai 1.919×10^3 sel / m³. Kelimpahan tertinggi terdapat di laguna Pulau Pari bagian Barat atau stasiun 4. Kelimpahan fitoplankton yang rendah terdapat di laguna Pulau Kongsi atau stasiun 2 dan laguna Pulau Tengah atau stasiun 3 (Gambar 3). Kisaran kelimpahan total fitoplankton pada lokasi berdasarkan interpolasi IDW dengan kelimpahan fitoplankton yang rendah memiliki kisaran 256-812 sel/ m³, kelimpahan sedang berkisar 813-1.308, sedangkan kelimpahan tertinggi berkisar antara 1.369-1.925 sel/ m³.

Indeks biodiversitas fitoplankton menunjukkan nilai yang berbeda antar stasiun pengamatan. Indeks keragaman berkisar antara 1.35 – 2.2, Indeks keseragaman berkisar antara 0.44-0.73, indeks dominansi berkisar antara 0.20- 0.26 (Tabel 1). Stasiun empat memiliki jumlah taksa terbanyak, yaitu 31 taksa.



Gambar 2. Komposisi fitoplankton di Pulau Pari



Gambar 3. Kelimpahan fitoplankton berdasarkan interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) di Pulau Pari

Tabel 1. Indeks biodiversitas fitoplankton di laguna Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Indeks	Stasiun			
	1	2	3	4
Jumlah Taksa	22,00	15,00	20,00	31,00
Indeks Keragaman	1,35	1,69	2,20	1,86
Indeks Keseragaman	0,44	0,62	0,73	0,54
Indeks Dominansi	0,50	0,26	0,20	0,26

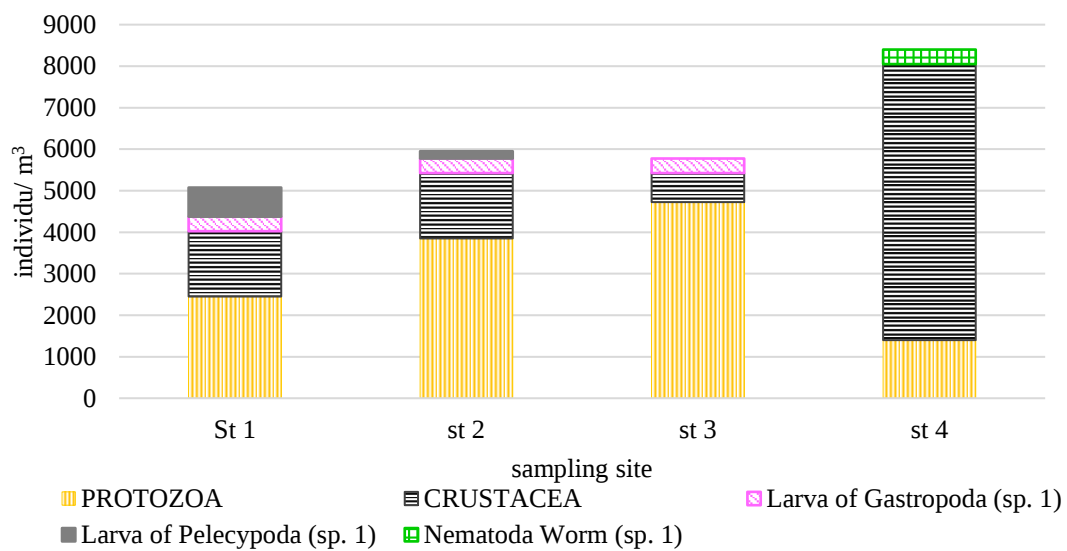
Filum protozoa, krustasea, dan larva pelecypoda ditemukan di seluruh stasiun pengamatan, sedangkan nematoda hanya didapatkan di stasiun 4. Selain itu didapatkan juga larva gastropoda pada stasiun 1, 2, dan 3. Filum protozoa melimpah pada stasiun 1,2, dan 3, sedangkan krustasea melimpah di stasiun 4 (Gambar 4).

Kelimpahan total zooplankton berkisar antara 5.075-8.400 ind/ m³. Kisaran kelimpahan total zooplankton pada lokasi berdasarkan interpolasi IDW dengan kelimpahan zooplankton yang rendah memiliki kisaran 5.075-6.182 ind/ m³, kelimpahan sedang berkisar 6.183-7.291, sedangkan kelimpahan tertinggi berkisar antara 7.292-8.400 ind/ m³. Distribusi zooplankton pada laguna sekitar Pulau Pari memiliki kisaran kelimpahan rendah dan tinggi (Gambar 5).

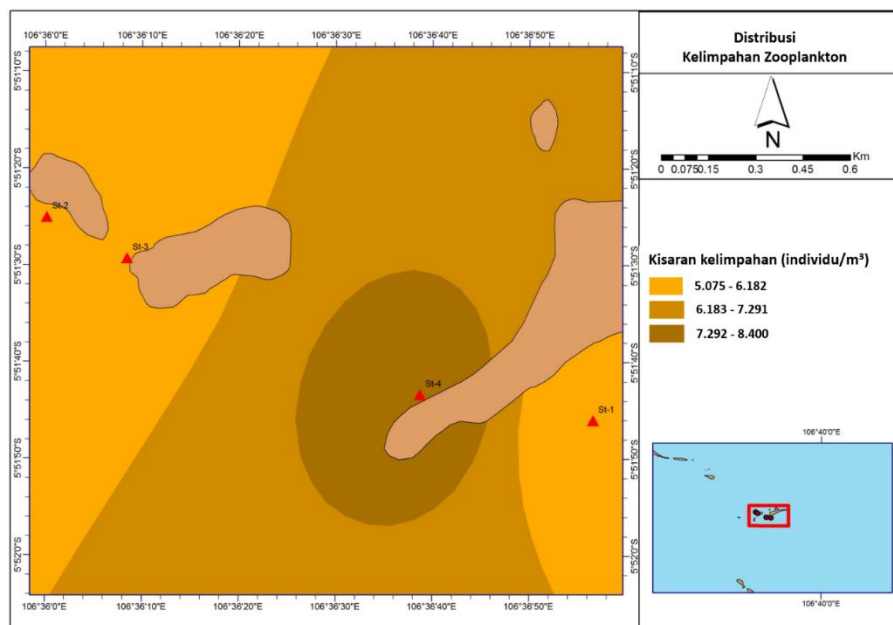
Indeks biodiversitas zooplankton menunjukkan nilai yang berbeda antar stasiun pengamatan. Indeks keragaman berkisar antara 1.67 – 2.34, Indeks keseragaman berkisar antara 0.93-1.00, indeks dominansi berkisar antara 0.12- 0.22 (Tabel 2). Sama halnya dengan jumlah taksa fitoplankton pada stasiun empat, zooplankton pada stasiun 4 memiliki jumlah taksa terbanyak, yaitu 12 taksa.

Tabel 2. Indeks biodiversitas zooplankton di laguna Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Indeks	Stasiun			
	1	2	3	4
Jumlah Taksa	8,00	6,00	8,00	12,00
Indeks Keragaman	2,08	1,67	1,97	2,34
Indeks Keseragaman	1,00	0,93	0,95	0,94
Indeks Dominansi	0,13	0,22	0,16	0,12



Gambar 4. Komposisi zooplankton di Pulau Pari

Gambar 5. Kelimpahan zooplankton berdasarkan interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) di Pulau Pari



Keberadaan fitoplankton dari kelas Cyanophyceae yang melimpah menandakan konsentrasi nutrisi yang tinggi. Stasiun 1 dan 4 yang berada di sekitar Pulau Pari menunjukkan kelimpahan filum Cyanophyceae yang melimpah dibandingkan filum lainnya. Genus *Trichodesmium* merupakan satu genus dari filum Cyanophyceae yang ditemukan di stasiun 1 dan 4. *Trichodesmium* adalah indikator dari kondisi perairan yang buruk.

Zooplankton dari filum Protozoa, penciri dari keberadaan nutrisi yang cukup tinggi. Kelompok tintinnidae dari genus *Codonellopsis* sp., *Favella* sp., *Globigerina* sp., *Globorotalia* sp., *Tintinnopsis* sp. merupakan genus dari filum protozoa yang ditemukan disekitar laguna Pulau Pari. Keberadaan tintinnidae, terutama *Codonellopsis* sp. yang hanya ditemukan di stasiun 4 dapat menjadi indikator kondisi lingkungan yang berbeda dari stasiun lainnya. Tintinnidae merupakan famili protozoa yang umum dijumpai di perairan laut (Raymont, JEG 1983). Keberadaan protozoa sebagai indikator lingkungan dengan bahan organik yang kaya juga ditemukan pada penelitian di Sawaibu, yaitu di lokasi yang dekat dengan pasar, protozoa ditemukan dengan komposisi kelimpahan yang tinggi dibandingkan filum lainnya (Ayu *et al.*, 2023)

Zooplankton lainnya yang ditemukan adalah larva nematoda dan hanya terdapat di stasiun empat, yaitu dekat dengan dermaga. Larva nematoda bersifat planktonik (Derycke *et al.*, 2013). Nematoda dapat dengan mudah ditemukan pada habitat dengan substrat berpasir, lumpur, kerikil, dan pada habitat yang kaya akan partikel organik (Hossain *et al.* (2016); Martijn *et al.*, (2019)). Nematoda memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan perairan yang terganggu melalui perkembangan secara morfologi, fisiologi, dan adaptasi tingkah laku (McSorley, 2003). Hal ini sesuai dengan kondisi dermaga yang berpotensi mengalami tekanan lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Faktor lain yakni substrat yang berpasir dan pembatas berbatu pun sesuai dengan habitat nematoda.

Berdasarkan komposisi fitoplankton dan zooplankton, kondisi perairan terutama di stasiun 1 dan 4 diduga dipengaruhi oleh aktivitas disekitarnya. Tahun 2012 terdapat resor eksklusif di Pulau Tengah dengan jumlah yang terbatas. Namun saat ini Pulau Tengah sudah mengalami perubahan, sehingga berpotensi terjadi perubahan kualitas air. Keberadaan plankton baik melalui komposisi ataupun jenis, kelimpahan, dan indeks biodiversitas dapat dibandingkan dengan data setelah 2012 untuk mengevaluasi kondisi kualitas perairan Pulau Pari. Sejumlah penelitian yang dilakukan pada tahun 2012, menyatakan bahwa kondisi perairan di Pulau Tengah cenderung keruh karena pembangunan resort.

Informasi terkait fitoplankton dan fraksi biomassa di Pulau Pari berdasarkan penelitian Puspasari *et al.* (2011) menginformasikan bahwa nanofitoplankton mendominasi biomassa klorofil-a yang ada sebanyak 82,10-93,40% dari total biomassa di perairan. Penelitian terbaru mengenai plankton di Kepulauan Seribu oleh Pratiwi *et al.* (2017), didapatkan fitoplankton kelompok *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Chrysophyceae*, *Bacillariophyceae*, dan *Dinophyceae* dengan jumlah taksa 1 sampai 45.

Komposisi plankton diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi untuk kondisi kualitas perairan di kepulauan seribu, khususnya gugusan Pulau Pari. Terutama saat ini kondisi Pulau Pari berbeda dengan tahun 2012, seiring dengan peningkatan wisata, pendirian fasilitas wisata pun dapat lebih berkembang dibandingkan saat penelitian ini berlangsung. Informasi tentang biodiversitas plankton sangat membantu dalam ilmu perairan (Pratiwi *et al.*, 2017). Secara umum dengan mempertimbangkan semua data ini, upaya konservasi



dan pengelolaan sumber daya perairan di sekitar Pulau Pari harus lebih memperhatikan aktivitas yang berpotensi meningkatkan nutrisi di perairan, serta dampak jangka panjangnya terhadap ekosistem laut.

IV. Kesimpulan

Kelas Bacillariophyceae merupakan fitoplankton yang mendominasi di seluruh lokasi pengambilan sampel. Kelimpahan tinggi dari Cyanophyceae tercatat pada bagian selatan dan barat Pulau Pari, sedangkan Dinophyceae hanya terdeteksi di bagian barat Pulau Pari. Filum Protozoa, Crustacea, dan larva Pelecypoda terdistribusi secara merata di seluruh stasiun pengamatan, sementara Nematoda hanya ditemukan pada lokasi di bagian barat Pulau Pari.

Daftar pustaka

- APHA (American Public Health Association). 2017. Standard Method for The Examination of Water and Wastewater. 22th ed. Washington DC (US): AWWA (American Water Works Association) and WEF (Water Environment Federation).
- Ayu, I.P., A. Iswantari, D.Y. Wulandari, N.T.M. Pratiwi, G.S.A. Sulaiman, B. Subhan, D. Arafat, A. Rahmadya, M.R. Himawan, and Suhaemi. 2023. Preliminary: Biodiversity of Plankton in Sawaibu Bay, Manokwari, Indonesia. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1251 012068.
- Bianchi, C.N. 1988. Caratterizzazione bionomica delle lagune costiere italiane. *Acqua Aria* 4:15-20.
- Davis, C.C. 1955. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan (US): Michigan State University Press.
- Derycke, S., T. Backeljau, and T. Moens. 2013. Dispersal and Gene Flow in Free-Living Marine Nematodes. *Front Zool* 10(1):1.
- Hossain, M., M. Moens, and N. Sutter. 2016. Nematode Feeding Types in Different Soil Habitats and Subsequent Study in Maize Field. *Univers J Agric Res* 4:204-210. DOI: 10.13189/ujar.2016.040506.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers, Inc., NY.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton: Princeton University Press. 175 p.
- Martijn, H., M. Schratzberger, and J. Helder. 2019. Nematodes as Evolutionary Commuters Between Marine, Freshwater, and Terrestrial Habitats. *Biological Journal of the Linnean Society* 128(3):756-767.
- McSorley, R. 2003. Adaptations of Nematodes to Environmental Extremes. *Florida Entomologist* 86(2):138-142.
- Muhammad, A., J. Marwoto, Kunarso, L. Maslukah, and S.Y. Wulandari. 2021. Sebaran Spasial dan Temporal Klorofil-a di Perairan Teluk Semarang. *Indonesia Journal of Oceanography (IJOCE)*. 3(3):39-47.
- Newell, G.E., and R.C. Newell. 1977. Marine Plankton; A Practical Guide. Hutchinson & Co. London.
- Pérez-Ruzafa, A., M.I. Hegazi, I.M. Pérez-Ruzafa, and C. Marcos. 2008. Differences in Spatial and Seasonal Patterns of Macrophyte Assemblages Between a Coastal Lagoon and the Open Sea. *Marine Environmental Research* 65:291-314.



- Pratiwi, N.T.M., D.Y. Wulandari, I.P. Ayu, and A. Iswantari. 2017. Diversity and Spatial Distribution of Plankton in Connected Waters of Bali Strait, Between Eastern Part of Java and Western Part of Bali Island. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 54 012090.
- Pratiwi, N.T.M., Zulmi, R., Mulyawati, D., Sulaiman, G.S.A. 2017. The Existence of Phytoplankton and Zooplankton During Solar Eclipse in A Single Spot of Pramuka Island Waters, Seribu Islands. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 54 (2017) 012089.
- Puspasari, R., Damar, A., Kamal, M.M.K., Lumbanbatu, D.T.F., Wiadnyana, N.N. 2011. Fraksionasi ukuran dari Biomasa Fitoplankton dan Kondisi Perairan Laguna Pulau Pari Kepulauan Seribu. Jurnal Segara 7(2):80-87.
- Raymont, J.E.G. 1983. Plankton and Productivity in the Oceans, Volume 2: Zooplankton. 2nd ed. Pergamon Press Ltd. UK. 110 p.
- Rustam, A. 2019. Pemantauan Ekosistem Lamun Pulau Pari Dan Pulau Tikus Monitoring of Seagrass Ecosystem At Pari Island and Tikus Island. Jurnal Riset Jakarta 12(1):7–15.
- Tomas, C.R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press. California, USA.
- Yamaji, I. 1979. Illustration of the Marine Plankton of Japan. Hoikusha Publishing Co. Ltd. Osaka, Japan. 537 p.