JOURNAL OF MAQUARES Volume 11, Nomor 1, Tahun 2024, Halaman 43-49

MANAGEMENT OF AQUATIC RESOURCES
Website: https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares

Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Kawasan Pantai Timur Surabaya

Phytoplankton Abundance in the Waters of Surabaya East Coast Area

Sucahyaning Wahyu Trihasti Kartika[1], Novirina Hendrasarie[1] dan Hendrata Wibisana[2]
[1]Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
[2]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Email: cacasucahyaning@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan Pantai Timur Surabaya merupakan kawasan yang dilindungi karena terdapat hutan mangrove pada daerah estuari dan pesisirnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks biotik fitoplankton pada perairan wilayah Mangrove Wonorejo dan Gunung Anyar. Penelitian ini dilakukan pada estuari dan pesisir Pantai Timur Surabaya dan dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2020. Dalam penelitian ini ditentukan delapan titik *sampling* dengan *metode purposive random sampling*, dimana tiap titik sampling dilakukan pengukuran dan pengambilan sampel sebanyak 3 kali pengulangan pada tiap minggu. Daerah yang diamati yaitu Pantai Timur Surabaya wilayah Wonorejo dan Gunung Anyar. Indikator biotik kelimpahan fitoplankton yaitu indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi. Hasil penelitian menunjukkan indeks keanekaragaman 1,699-2,530, indeks kemerataan 0,588-0,912, dan indeks dominansi 0,104-0,197 di stasiun Wonorejo dan pada stasiun Gunung Anyar menunjukkan indeks keanekaragaman 1,571-2,197, indeks kemerataan 0,541-0,659, dan indeks dominansi 0,165-0,339. Kelas fitoplankton yang dominan hidup di wilayah Mangrove Wonorejo yaitu *Bacillariophyceae* dan wilayah Mangrove Gunung Anyar yaitu *Coscinodiscophyceae*. Kedua fitoplankton ini tergolong klasifikasi besar fitoplankton diatom.

Kata Kunci: Fitoplankton; Mangrove Wonorejo; Mangrove Gunung Anyar; Kawasan Pantai Timur Surabaya.

ABSTRACT

Surabaya East Coast area is a protected area because there are mangrove forests in the estuary and coastal areas. This study aims to determine the biotic index of phytoplankton in the waters of the Wonorejo and Gunung Anyar Mangrove areas. This research was conducted in the estuary and coastal areas of Surabaya East Coast and was conducted in February - March 2020. In this study, eight measurement sampling points were determined using the purposive random sampling method, where each sampling point was measured and sampled 3 times each week. The areas observed were the East Coast of Surabaya, Wonorejo and Gunung Anyar. Biotic indicators of phytoplankton abundance are diversity index, evenness, and dominance. The results showed a diversity index of 1.699-2.530, an evenness index of 0.588-0.912, and a dominance index of 0.104-0.197 at Wonorejo stations 1-4 and at Gunung Anyar stations 5-8 showed a diversity index of 1.571-2.197, an evenness index of 0.541-0.659, and a dominance index of 0.165-0.339. The dominant class of phytoplankton living in Wonorejo Mangrove area phytoplankton is Bacillariophyceae and Gunung Anyar Mangrove area is Coscinodiscophyceae. Both of these phytoplankton belong to a large classification of diatom phytoplankton.

***Keywords**: Phytoplankton; Wonorejo Mangrove; Gunung Anyar Mangrove; Surabaya East Coast Region.*

PENDAHULUAN

Aktivitas manusia yang bertambah seiring dengan perkembangan populasi dalam berbagai sektor kehidupan, mengakibatkan tekanan lingkungan khususnya perairan. Bahan pencemar yang masuk ke dalam badan air berpotensi membahayakan kehidupan biota air sungai, pesisir, dan laut serta secara khusus dapat mengganggu perkembangan organisme di perairan tersebut. Pencemaran dari hulu anak sungai dan induk sungai akan berakhir di daerah pesisir Pantai Timur Surabaya sebagai muara. Ekosistem ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya struktur dan fungsi ekosistem, pasang surut air laut, temperatur, gelombang, dan substrat alluvial (Suyarso, 2019). Daerah pesisir mangrove yang diperkaya oleh nutrien dapat menyebabkan keanekaragaman pada fitoplankton dibandingkan dengan pesisir lainnya yang minim nutrien ((Mohammad Noer *et al*, 2012; Pradhan, 2011) *dalam* (Al-Hashmi, Al-Azri, Claereboudt, Piontkovski, & Amin, 2013)).

Ekosistem pesisir sangat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton, ditinjau dari tingginya temperatur air, salinitas, konsentrasi nutrien yang rendah, dan turbiditas yang tinggi yang menyebabkan tidak adanya diatom dalam komunitas fitoplankton (Al-Hashmi *et al*., 2013). Fitoplankton dijadikan indikator perubahan kualitas biologi perairan. Keberadaannya memegang peranan penting dalam memengaruhi produktivitas primer perairan estuari dan pesisir dan bersifat toleran serta mempunyai respons yang berbeda terhadap perubahan kualitas perairan (Latuconsina, 2018).

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

Pendekatan biologis dilakukan karena dapat memantau secara kontinyu dan merupakan petunjuk yang mudah untuk meninjau terjadinya pencemaran (Anestiana & Moesriati, 2017). Kualitas perairan yang buruk dengan dominasi pada salah satu spesies fitoplankton dapat mengindikasi bahwa ekosistem tersebut tidak bisa digunakan menjadi habitat yang baik bagi biota lainnya (Kirui *et al*., 2013). Selain itu, fitoplankton peka terhadap perubahan lingkungan perairan yang berubah-ubah dikarenakan fitoplankton merupakan mikroorganisme pasif pertama yang terkena dampak di perairan (Burhanuddin, 2019).

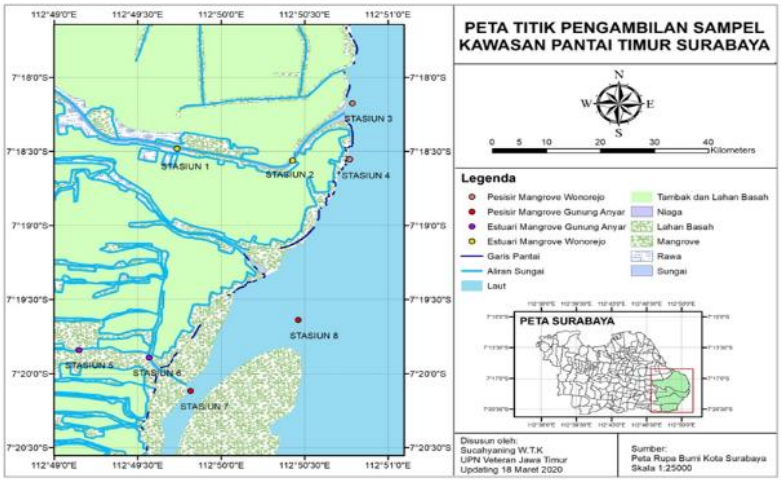
Daerah pesisir semi tertutup seperti perairan mangrove mempunyai beberapa batasan dalam pertukaran pergerakan perairan, karena itu, rentan terhadap akumulasi nutrisi dan ledakan fitoplankton (blooming) (Brito, Silva, Beltrán, Chainho, & de Lima, 2017). Meningkatnya masalah eutrofikasi telah ditemukan di Ghana, Mexico, dan Nigeriea karena pertumbuhan fitoplankton dipicu oleh pertambahan nutrien dari aktivitas manusia (pembuangan air, *run-off* agrikultur, tambak, dll) (Brito *et al*., 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks biotik fitoplankton pada perairan wilayah Mangrove Wonorejo dan Gunung Anyar.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di wilayah pesisir Pantai Timur Surabaya dengan batas hulu Sungai Brantas dari dermaga timur Mangrove Wonorejo sampai dengan pesisir (stasiun 1 sampai 4) dan dari Sungai Gunung Anyar sampai daerah pesisir perbatasan mangrove Gunung Anyar (stasiun 5 sampai 8). Jarak antar stasiun diukur sejauh ±0,8 km – ±2 km (penentuan titik pengambilan sampel memperhatikan pergerakan dan kecepatan arus (Cunha & Calijuri, 2011) dari satu titik dengan titik lainnya dengan perkiraan outlet tambak, aliran perairan perkotaan, dan daerah estuari.

Waktu pengambilan sampel (dilakukan pada pukul 11.00 – 13.30 WIB dengan memperhatikan pasang air saat pengambilan sampel, masa inkubasi intensitas cahaya sesuai dengan aktivitas fitoplankton (Tambaru (2000) dalam Dwi *et al.* (2014)) dan saat tidak turun hujan) dengan pengulangan tiga kali.

Perhitungan populasi fitoplankton serta indeks biotik menggunakan rumus Indeks kemerataan Pielou (J), indeks dominansi Simpson (D), dan indeks keanekaragaman Shanon-Wiener (H').



Gambar 1. Lokasi Pengambilan *Sampling*

Lokasi pengamatan dan pengambilan sampel terletak pada estuari dan pesisir Mangrove Wonorejo dan Mangrove Gunung Anyar. Kedua wilayah ini mewakili masing-masing karakteristik yang berada di wilayah Pantai Timur Surabaya. Berdasarkan data DLH tahun 2018, estuari dan pesisir Mangrove Wonorejo lebih tinggi kerapatan tanaman mangrove dibandingkan dengan Mangrove Gunung Anyar. Selain itu, adanya budidaya tambak yang bersinggungan dengan daerah pengamatan serta aliran sungai besar yang mengalir ke hilir pesisir dapat menyumbang nutrient yang besar untuk lingkungan perairan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Biotik Fitoplankton Pada Perairan Wilayah Mangrove Wonorejo

Pengambilan sampel pada masing-masing stasiun dilakukan setiap minggu untuk mengetahui nilai indeks biotik pada masing-masing titik *sampling* dan disajikan dalam Tabel 1. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman untuk stasiun 1 sebesar 2,3515; indeks kemerataan sebesar 0,84; indeks dominan 0,13. Untuk stasiun 2 nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,8; indeks kemerataan sebesar 0,63; dan nilai rata-rata indeks dominansi sebesar 0,281. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman pada stasiun 3 sebesar 2,178; indeks kemeretaan sebesar 0,73; dan rata-rata indeks dominansi sebesar 0,189. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman untuk stasiun 4 sebesar 2,028; indeks kemerataan sebesar 0,65; dan nilai rata-rata indeks dominansi sebesar 0,153.

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

Tabel 1. Nilai Indeks Biotik Tiap Stasiun Setiap Minggu di Mangrove Wonorejo

Titik Sampel	Minggu	Nilai Indeks			N (ind/L)
		H'	J	D	
Stasiun 1	1	2,214	0,766	0,151	240
	2	2,3105	0,833	0,135	704
	3	2,530	0,912	0,104	445
Stasiun 2	1	1,970	0,682	0,321	264
	2	1,699	0,588	0,259	2294
	3	1,733	0,625	0,264	1675
Stasiun 3	1	2,112	0,705	0,197	582
	2	2,2173	0,7401	0,1884	1003
	3	2,206	0,736	0,183	844
Stasiun 4	1	1,896	0,633	0,220	2254
	2	2,228	0,701	0,167	1178
	3	2,403	0,756	0,153	1533

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa kelimpahan yang tinggi terdapat pada stasiun 2 dan stasiun 4 pada tiap minggunya. Kelimpahan terendah berada pada minggu pertama karena hujan deras sebelum pengambilan sampel dapat mempengaruhi. Nilai tiap indeks masing-masing stasiun berfluktuasi. Stasiun 1 sampai dengan 4 per minggunya berdasarkan nilai indeks keanekaragaman masih stabil. Hal ini sesuai dengan Wibisono (2005) yang menyatakan indeks keanekaragaman bila berada dalam rentang 1,21 sampai lebih dari 2,41 merupakan kondisi struktur komunitas yang stabil. Sedangkan menurut Stirn (1981) dalam Hutabarat (2014) menyatakan bahwa apabila H'<1, maka komunitas biota dinyatakan tidak stabil, apabila H' berkisar 1-3 maka stabilitas komunitas biota tersebut adalah moderat (sedang) dan apabila H'>3 berarti stabilitas komunitas biota berada dalam kondisi prima (sangat stabil). Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin beragamnya kehidupan di perairan tersebut, kondisi ini merupakan tempat hidup yang lebih baik.

Kondisi di titik sampel ini, mudah berubah dengan hanya mengalami pengaruh lingkungan yang relatif kecil. Adanya nilai keanekaragaman yang terkecil berada pada minggu pertama tiap stasiun dikarenakan komunitas fitoplankton dipengaruhi oleh kecepatan arus dan juga hujan deras sebelum pengambilan sampel. Hal ini sesuai dengan pendapat Brito (2017) yang menyatakan bahwa hujan dan kecepatan arus dapat mempengaruhi komunitas dan persebaran fitoplankton karena fitoplankton merupakan organisme pasif yang mengikuti aliran arus. Nilai indeks kemerataan komunitas fitoplankton dan distribusinya diwakilkan oleh nilai 0-1. Pada masing-masing stasiun per minggunya indeks kemerataan berkisar diantara 0,588-0,912. Hal ini membuktikan bahwa penyebaran populasi merata dalam komunitas fitoplankton cenderung tidak terjadi dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies tertentu. Menurut Odum (1996) dalam (Haninuna *et al*., 2015) menyatakan bahwa kemerataan individu suatu biota 0-0,5 artinya kekayaan individu yang dimiliki spesies fitoplankton sangat berbeda dan kemerataan individu relatif seragam dalam komunitas.

Nilai dominansi pada masing-masing stasiun berkisar antara 0,104-0,264. Hal ini menunjukkan bahwa spesies pada lokasi titik sampel tidak saling mendominansi. Hal ini sesuai dengan Basmi (2000) *dalam* Hutabarat (2014) yang menyatakan Apabila nilai dominansi mendekati nilai 1 berarti di dalam komunitas terdapat spesies yang mendominansi spesies lainnya, sebaliknya apabila mendekati nilai 0 berarti di dalam struktur komunitas tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Dapat disimpulkan dari kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks kemerataan fitoplankton, daerah estuari dan pesisir Mangrove tercemar ringan sampai tercemar sedang.

Indeks Biotik Fitoplankton Pada Perairan Wilayah Mangrove Gunung Anyar

Stasiun penelitian yang terletak di Mangrove Gunung Anyar meliputi daerah estuari dan pesisir yaitu stasiun 5 sampai 8. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman untuk stasiun 5 sebesar 1,591; indeks kemerataan sebesar 0,57; indeks dominan 0,316. Untuk stasiun 6 nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,899; indeks kemerataan sebesar 0,62; dan nilai rata-rata indeks dominansi sebesar 0,238. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman pada stasiun 7 sebesar 1,889; indeks kemeretaan sebesar 0,59; dan rata-rata indeks dominansi sebesar 0,219. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman untuk stasiun 8 sebesar 2,096; indeks kemerataan sebesar 0,64; dan nilai rata-rata indeks dominansi sebesar 0,191.

Tabel 2. Nilai Indeks Biotik Tiap Stasiun Setiap Minggu di Mangrove Gunung Anyar

Titik Sampel	Minggu	Nilai Indeks			N (ind/L)
		H'	J	D	
Stasiun 5	1	1,571	0,566	0,323	1279
	2	1,581	0,570	0,339	1044
	3	1,620	0,584	0,287	1722
Stasiun 6	1	1,844	0,626	0,216	2466
	2	1,971	0,598	0,292	1725
	3	1,884	0,639	0,207	2886
Stasiun 7	1	1,925	0,598	0,236	1530
	2	1,741	0,541	0,203	1289
	3	2,001	0,632	0,217	1967
Stasiun 8	1	2,197	0,659	0,180	2775
	2	1,916	0,603	0,228	2067
	3	2,175	0,653	0,165	4610

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

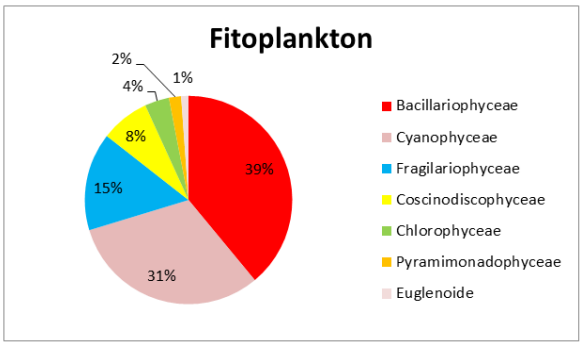
Berdasarkan kelimpahan, nilai tertinggi terdapat pada stasiun 6 dan stasiun 8 pada tiap minggunya. Kelimpahan terendah berada pada minggu kedua karena hujan sebelum pengambilan sampel dapat mempengaruhi. Nilai tiap indeks masing-masing stasiun berfluktuasi. Stasiun 5 sampai dengan 8 per minggunya berdasarkan nilai indeks keanekaragaman masih stabil. Hal ini sesuai dengan Wibisono (2005) yang menyatakan indeks keanekaragaman bila berada dalam rentang 1,21 sampai lebih dari 2,41 merupakan kondisi struktur komunitas yang stabil. Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin beragamnya kehidupan di perairan tersebut, kondisi ini merupakan tempat hidup yang lebih baik.

Menurut pendapat Brito (2017) menyatakan bahwa hujan dan kecepatan arus dapat mempengaruhi komunitas dan persebaran fitoplankton karena fitoplankton merupakan organisme pasif yang mengikuti aliran arus. Nilai indeks kemerataan komunitas fitoplankton dan distribusinya diwakilkan oleh nilai 0-1. Pada masing-masing stasiun per minggunya indeks kemerataan (J) berkisar diantara 0,541-0,659. Hal ini membuktikan bahwa penyebaran populasi/ kermerataan populasi dalam komunitas fitoplankton sedang dan cenderung tidak terjadi dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies tertentu. Menurut Odum (1996) dalam (Haninuna *et al*., 2015) menyatakan bahwa kemerataan individu suatu biota 0-0,5 artinya kekayaan individu yang dimiliki spesies fitoplankton sangat berbeda dan kemerataan individu relatif seragam dalam komunitas dan nilai 0,6-1 menunjukkan kemerataan individu ada pada tiap komunitas fitoplankton.

Nilai dominansi pada masing-masing stasiun berkisar antara 0,165-0,339. Hal ini menunjukkan bahwa spesies pada lokasi titik sampel tidak saling mendominansi. Hal ini sesuai dengan Basmi (2000) dalam Hutabarat (2014) yang menyatakan Apabila nilai dominansi mendekati nilai 1 berarti di dalam komunitas terdapat spesies yang mendominansi spesies lainnya. Dapat disimpulkan dari kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks kemerataan fitoplankton, daerah estuari dan pesisir Mangrove Gunung Anyar tercemar ringan sampai tercemar sedang. Jika dibandingkan dengan hasil nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi antara Mangrove Gunung Anyar dan Mangrove Wonorejo, maka nilai Mangrove Gunung Anyar lebih rendah dari Mangrove Wonorejo yang berarti perairan Mangrove Wonorejo memiliki kondisi hidrologi yang sesuai untuk komunitas fitoplankton tumbuh.

Kelas Dominan Fitoplankton Pada Perairan Wilayah Mangrove Wonorejo

Pada wilayah perairan estuari dan pesisir Mangrove Wonorejo, terdapat 7 kelas fitoplankton yaitu *Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Fragilariophyceae, Pyramimonadophyceae, Chlorophyceae, Coscinodiscophyceae* dan *Euglenoide* yang terdapat pada masing-masing stasiun tiap minggunya. Selain itu, terdapat beberapa kelas dengan presentase yang sedikit yang hidup dalam estuari dan pesisir Mangrove Wonorejo yaitu *Dinophyceae. Bacillariophyceae* merupakan kelas fitoplankton yang persebarannya berlimpah pada estuari dan pesisir Mangrove Wonorejo.



Gambar 2. Presentase Kelas Fitoplankton Pada Estuari dan Pesisir Mangrove Wonorejo

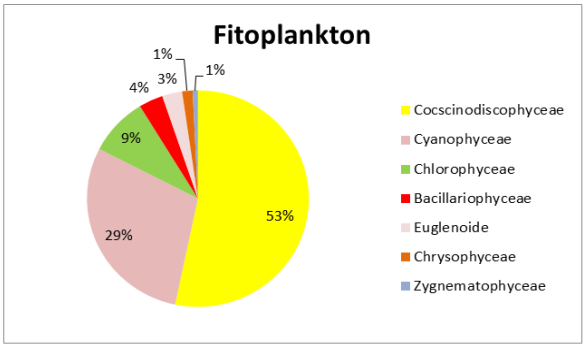
Famili dari *Bacillariophyceae* yang memiliki kelimpahan tertinggi pada masing-masing stasiun antara lain *Melosiraceae, Bascillariaceae,* dan *Thalassionemataceae*. Menurut Nybakken (1992) *dalam* Ayuningsih (2014), kelas dari *Bacillariophyceae* mampu tumbuh dengan cepat meskipun pada kondisi cahaya dan nutrien yang rendah. Kelas fitoplankton ini mempunyai kemampuan beradaptasi dengan baik sehingga mampu meregenarasi dan bereproduksi dalam jumlah yang lebih besar dari jenis fitoplankton yang lain. Kelas *Bacillariophyceae* juga merupakan kelas yang paling tahan terhadap perubahan lingkungan oleh pengaruh pasang surut dan paling banyak berada pada stasiun 2,3 dan 4. Kemudian kelimpahan fitoplankton tertinggi kedua kelas *Cyanophyceae* dengan famili terbanyak *Microsystaceae, Nostocaceae* dan *Oscillatoriaceae* terbanyak ditemukan di stasiun 2 dan 3.

Dapat diketahui bahwa masing-masing kelas dari fitoplankton dapat berubah-ubah sesuai dengan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan komunitas fitoplankton. Menurut Thakur (2013), kelimpahan fitoplankton juga dapat digunakan untuk mengetahui kesuburan perairan dengan *blooming* dari fitoplankton. Penentuan kualitas perairan menggunakan faktor biologi dapat diketahui melalui indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi komunitas fitoplankton. Dari indeks ini dapat diketahui nantinya apakah kondisi kualitas perairan tercemar dengan tingkatannya.

Kelas Dominan Fitoplankton Pada Perairan Wilayah Mangrove Gunung Anyar

Perairan estuari dan pesisir Mangrove Gunung Anyar terdapat 7 kelas fitoplankton yaitu *Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Euglenoide, Chrysophyceae,* dan *Zygnematophyceae* yang terdapat pada masing-masing stasiun tiap minggunya. Selain itu, terdapat beberapa kelas dengan presentase yang sedikit yang hidup dalam estuari dan pesisir Mangrove Gunung Anyar yaitu *Dinophyceae.*

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)



Gambar 3. Presentase Kelas Fitoplankton Pada Estuari dan Pesisir Mangrove Gunung Anyar

Coscinodiscophyceae merupakan kelas fitoplankton yang persebarannya berlimpah pada estuari dan pesisir Mangrove Gunung Anyar. Famili dari *Coscinodiscophyceae* yang memiliki kelimpahan tertinggi pada masing-masing stasiun antara lain *Melosiraceae*, *Stephanodiscaceae*, *Chaetocerotaceae*, dan *Tabellariaceae*. Menurut Burhanuddin (2019), kelas *Coscinodiscophyceae* merupakan kelompok fitoplankton diatom yang paling melimpah di lingkungan. Kelas ini hanya bertahan pada perairan dangkal dan dapat reproduksi menghasilkan sejumlah besar diatom dalam waktu pendek dan kelas yang paling tahan terhadap perubahan lingkungan oleh pengaruh pasang surut. Kelas *Coscinodiscophyceae* paling banyak berada pada stasiun 6,7 dan 8. Kelimpahan fitoplankton tertinggi kedua yaitu kelas *Cyanophyceae* sebesar 29% dengan famili terbanyak *Microsystaceae* dan *Oscillatoriaceae* yang banyak ditemukan di stasiun 6, 7, dan 8 serta *Nostocaceae* yang banyak ditemukan di stasiun 5.

Dari kelimpahan fitoplankton, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks kemerataan fitoplankton, daerah Kawasaan Pantai Timur Surabaya tercemar ringan sampai tercemar sedang. Jika dibandingkan dengan hasil nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi antara Mangrove Gunung Anyar dan Mangrove Wonorejo, maka nilai Mangrove Gunung Anyar lebih rendah dari Mangrove Wonorejo yang berarti perairan Mangrove Wonorejo memiliki kondisi hidrologi yang sesuai untuk komunitas fitoplankton tumbuh dengan masing-masing wilayah perairan tercemar namun masih layak untuk kehidupan biota perairan.

Adanya hutan mangrove pada daerah estuari juga berkontribusi dalam penghilangan nutrien pada air dengan cara memfilter efluen air sebelum mengalir ke zona pesisir. Hal ini sesuai dengan penelitian mangrove buatan yang ditanam di sekitar aera instalasi pengolahan air limbah yang dilakukan Wu *et al*. (2008) *dalam* Brito (2017) namun dalam skala yang berbeda. Salah satu permasalahan utama yaitu kandungan DO yang rendah dan COD yang tinggi pada kedua mangrove pada pengambilan sampel di siang hari. Meskipun kandungan oksigen terlarut cenderung rendah pada pesisir (Brito, 2017) dengan kecerahan yang cukup tinggi sehingga penetrasi cahaya matahari dapat masuk ke lapisan air yang dapat menyokong kehidupan biota perairan khususnya fitoplankton. Dengan indikator tidak adanya blooming yang berlebihan pada perairan pesisir dan estuari seperti pada standard baku mutu Kepmen LH No 51 Tahun 2004 yang menyatakan tidak bloom adalah tidak terjadi pertumbuhan yang berlebihan yang dapat menyebabkan eutrofikasi. Pertumbuhan plankton yang berlebihan dipengaruhi oleh nutrien, cahaya, suhu, kecepatan arus, dan kestabilan plankton itu sendiri.

Upaya mengurangi cemaran yang dapat membuat fitoplankton bloom bergantung pada strategi pengelolaan lingkungan kawasan Pantai Timur Surabaya dengan penambahan jalur hijau hutan mangrove. Selain itu, mangrove Pantai Timur Surabaya juga ditetapkan sebagai kawasan konservasi dan habitat satwa liar. Sesuai dengan penelitian Syamsu (2018), areal mangrove di wilayah Pamurbaya sebagian besar pernah diubah menjadi kawasan pengembangan perumahan/real estate dan budidaya perikanan payau di pesisir Surabaya Timur serta pengembangan kawasan industri dan kawasan pergudangan untuk Surabaya Utara khususnya pada mangrove Wonorejo. Hal ini mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan pesisir sehingga ekosistem menjadi terganggu lebih dari 50% kawasan menjadi tidak berfungsi optimal. Ditambah dengan persepsi masyarakat yang tidak menganggap ekosistem mangrove memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga upaya konservasi menjadi tidak dilakukan (Syamsu, 2018). Pengembangan ekowisata berdasarkan potensi wilayah dengan melibatkan peran serta masyarakat yang tergabung dalam kelompok tani mangrove juga dapat meningkatkan penghijauan mangrove. Sejauh ini pengembangan ekowisata mangrove di Pamurbaya telah dilakukan di wilayah Wonorejo, Kecamatan Rungkut. Hal ini perlu juga dilakukan di Mangrove Gunung Anyar sehingga dapat mengurangi cemaran dan juga tetap menjaga eksistensi jalur hijau mangrove di kawasan Pantai Timur Surabaya.

KESIMPULAN

Nilai indeks keanekaragaman rata-rata 1,998, dominansi rata-rata 0,218, dan kemerataan rata-rata 0,664, dengan kelimpahan fitoplankton terbanyak dari kelas *Bacillariophyceae* dan *Coscinodiscophyceae*, masing-masing wilayah mangrove, perairan di wilayah mangrove Wonorejo lebih baik dibandingkan Gunung Anyar karena indeks keanekaragaman lebih tinggi dan dominansi yang rendah di mangrove Wonorejo, serta adanya hutan mangrove yang lebih rapat juga menyumbang nilai yang lebih tinggi dari mangrove Gunung Anyar

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

DAFTAR PUSTAKA

Al-Hashmi, K., A. Al-Azri, M. R. Claereboudt, S. Piontkovski dan S. M. N. Amin. 2013. Phytoplankton community structure of a mangrove habitat in the arid environment of Oman: The dominance of Peridinium quinquecorne. Journal of Fisheries and Aquatic Science. 8(5): 595–606. DOI: https://doi.org/10.3923/jfas.2013.595.606

Anestiana, W. E. dan A. Moesriati. 2017. Implementasi Metode Kimiawi dan Biological Monitoring Working Party Average Score Per Taxon dalam Analisis Kualitas Air Saluran Kalidami.

APHA. 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Assidig, A. K. 2009. Kamus Lengkap Biologi. Yogyakarta: Panji Pustaka.

Ayuningsih, M. S., I. B. Hendrarto dan P. W. Purnomo. 2014. Distribusi Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-a di Teluk Sekumbu Kabupaten Jepara: Hubungannya dengan Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan. Management of Aquatic Resources Journal. 3: 138–147.

Beyers, R. J. dan H. T. Odum. 1993. Ecological Microcosms (First Edit). New York: Springer-Verlag New York Inck.

[BLH] Badan Lingkungan Hidup Kota Surabaya. 2012. Profil Keanekaragaman Hayati Surabaya. Surabaya (ID): Badan Lingkungan Hidup Kota Surabaya.

Brito, A. C., T. Silva, C. Beltrán, P. Chainho dan R. F. de Lima. 2017. Phytoplankton in two tropical mangroves of São Tomé Island (Gulf of Guinea): A contribution towards sustainable management strategies. Regional Studies in Marine Science. 9:89–96. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rsma.2016.11.005

Burhanuddin, A. I. 2019. Biologi Kelautan. Lily Publisher: Yogyakarta.

Campbell, N. A. dan J. B. Reece. 2012. Biologi Edisi 8 Jilid 2. Jakarta: Erlangga.

Cunha, D. G. F. dan M. do C. Calijuri. 2011. Limiting factors for phytoplankton growth in subtropical reservoirs: The effect of light and nutrient availability in different longitudinal compartments. Lake and Reservoir Management. 27(2):162–172. DOI: https://doi.org/10.1080/07438141.2011.574974

Dresscher, T. G. N. dan van der H. Mark. 1976. A Simplified Method for The Biological Assesment of The Quality of Fresh and Slightly Brackish Water. 48: 199–201.

[DLH] Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya. Laporan Survey Analisis Vegetasi Mangrove 2018.

Gao, Y., L. Sun, C. Wu, Y. Chen, H. Xu, C. Chen dan G. Lin. 2018. Inter-annual and Seasonal Variations of Phytoplankton Community and Its Relation to Water Pollution in Futian Mangrove of Shenzhen, China. Continental Shelf Research. 166: 138-147. DOI: https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.07.010

Haninuna, E. D. N., R. Gimin, dan L. M. R. Kaho. 2015. Pemanfaatan Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kupang. Ilmu Lingkungan. 13(2): 72–85.

Hartiyaningsih, P. 2019. Hubungan Kerapatan Mangrove dan Kepadatan Ikan Gelodok (Famili: Gobildae) di Ekosistem Mangrove Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur [skripsi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya

Hidayah, T. 2014. Struktur Komunitas Fitoplankton di Waduk Kedungombo Jawa Tengah. Maspari Journal. 6(2).

Huang, L. 2004. Species diversity and distribution for phytoplankton of the Pearl River estuary during rainy and dry seasons. 49: 588–596. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2004.03.015

Kathiresan, K., dan B. L. Bingham. 2001. Biology of Mangroves and Mangrove Ecosystems. In Advances in Marine Biology. 40.

Khaerunnisa, A. 2015. Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Situ Cisanti Kecamatan Kertasari Kabupaten Bandung Jawa Barat. Skripsi FKIP UNPAS Bandung: Tidak diterbitkan

Kirui, K. B., J. G. Kairo, J. Bosire, K.M. Viergever, S. Rudra, M. Huxham dan R. A. Briers. 2013. Mapping of mangrove forest land cover change along the Kenya coastline using Landsat imagery. Ocean and Coastal Management. 83: 19–24. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.12.004

Koçer, M. A. T. dan B. Şen. 2014. Some factors affecting the abundance of phytoplankton in an unproductive alkaline lake (Lake Hazar, Turkey). Turkish Journal of Botany. 38(4): 790–799. DOI: https://doi.org/10.3906/bot-1310-2

Latuconsina, H. 2018. Ekologi Perairan Tropis: Pinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Mainassy, M. C. 2015. Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia terhadap Kehadiran Ikan Lompa (*Thryssa baelama* Forsskal) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku. 19(2): 61–66.

Mayagitha, K. A., Haeruddin dan S. Rudiyanti. 2014. Starus Kualitas Perairan Sungai Bremi Kabupaten Pekalongan Ditinjau dari Konsentrasi TSS, BOD, COD, dan Struktur Komunitas Fitoplankton. Diponegoro Journal of Maquares. 3:177–185.

Metcalf and Eddy. 2004. Waste Water Engineering Treament Disposal Reuse, 4th edition. McGraw-Hill, Inc. New York, St Fransisco, Auckland.

Mulyadi, E., R. Laksmono dan D. Aprianti. 2009. Fungsi Mangrove Sebagai Pengendali Pencemar Logam Berat. Ilmiah Teknik Lingkungan. 1: 33–40.

Nontji. 2008. Plankton Laut. LIPI Press. Jakarta.

Odum, E. P. 1997. Ecology : the link between the natural and the social sciences. In Modern biology series. (Second Edi). Holt, Rinehart and Winston.

Parker R. 2012. Aquaculture Science. New York: Delmar.

Patricia, C., W. Astono dan D.I. Hendrawan. 2018. Kandungan Nitrat dan Fosfat di Sungai Ciliwung. Buku 1: Teknik, Kedokteran Hewan, Kesehatan, Lingkungan, Dan Lanskap. I: 179–185.

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

[Pemda Surabaya] Pemerintah Daerah Kota Surabaya. 2014. Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kota Surabaya Tahun 2014 – 2034. Surabaya (ID): Sekretaris Daerah Kota Surabaya.

[Perpres] Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2014 tentang Jaringan Informasi Geospasial Nasional.

Poedjirahajoe, E. 2019. Ekosistem Mangrove Karakteristik, Fungsi dan Dinamikanya. Gosyen Publishing: Yogyakarta.

Rajkumar, M., P. Perumal, V. A. Prabu, N. V. Perumal dan K. T. Rajasekar. 2009. Phytoplankton diversity in Pichavaram mangrove waters from south-east coast of India. Journal of Environmental Biology. 30(4), 489-498.

Ramadhan, F., A. F. Rijaluddin dan M. Assuyuti. 2016. Studi Indeks Saprobik Dan Komposisi Fitoplankton Pada Musim Hujan Di Situ Gunung, Sukabumi, Jawa Barat. Al-Kauniyah: Jurnal Biologi. 9(2). DOI: https://doi.org/10.15408/kauniyah.v9i2.3366

Reynolds, C. S. 2006. Ecology of Phytoplankton (First, Vol. 1). Cambridge University Press.

Rizqina, C., B. Sulardiono dan A. Djunaedi. 2017. Hubungan Antara Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Management of Aquatic Resources Journal. 6: 43–50.

Saifullah, A. S. M., A. H. M. Kamal, M. H. Idris, A. H. Rajaee dan M. K. A. Bhuiyan. 2016. Phytoplankton in tropical mangrove estuaries: role and interdependency. Forest Science and Technology. 12(2): 104–113. DOI: https://doi.org/10.1080/21580103.2015.1077479

Saputra, D. G. T. B., I. W. Arthana dan M. A. Pratiwi. 2016. Analisis Fisika Kualitas Perairan Berdasarkan Nilai Padatan Tersuspensi dan Kekeruhan Perairan di Bendungan Telaga Tunjung Desa Timpag. Ecotrophic. 10(2): 130–136.

Schabhüttl, S., P. Hingsamer, G. Weigelhofer, T. Hein, A. Weigert dan M. Striebel. 2013. Temperature and species richness effects in phytoplankton communities. Oecologia. 171(2): 527–536. DOI: https://doi.org/10.1007/s00442-012-2419-4

Sherman, E., J. K. Moore, F. Primeau dan D. Tanouye. 2016. Temperature Influence on Phytoplankton Community Growth Rates. Blobal Biogeochemical Cycles. 30: 550–559. DOI: https://doi.org/10.1002/2015GB005272.Received

Shoaib, M., Z. U. N. Burhan, S. Shafique, H. Jabeen dan P. J. A. Siddique. 2017. Phytoplankton composition in a mangrove ecosystem at sandspit, Karachi, Pakistan. Pakistan Journal of Botany. 49(1): 379–387.

Soemodihardjo, S., O.S.R. Ongkosongo dan Abdullah. 1986. "Pemikiran Awal Kriteria Penentuan Jalur Hijau Hutan Mangrove". Diskusi Panel Daya Guna dan Batas Lebar Jalur Hijau Hutan Mangrove. LIPI-Program MAB Indonesia.

Suyarso. 2019. Teknik Eksplorasi Sumber Daya Pesisir (Terumbu Karang dan Mangrove) Berbasis Geospasial. ANDI (Anggota IKAPI): Yogyakarta.

Syamsu, I. F., S. Wahwakhi, A. Z. Nugraha dan C. T. Nugraheni. 2018. Study of Land Cover Change in the Mangrove Ecosystem of the East Coast of Surabaya. Media Konservasi. 23(2): 122–131. DOI: https://doi.org/10.29244/medkon.23.2.122-131

Tanaka, K. dan P. S. Choo. 2000. Influences of Nutrient Outwelling from the Mangrove Swamp on The Distribution of Phytoplankton in The Matang Mangrove Estuary, Malaysia. Journal of Oceanography. 56(1), 69–78. DOI: https://doi.org/10.1023/A:1011114608536

Thakur, R. K., R. Jindal, U. B. Singh dan A. S. Ahluwalia. 2013. Plankton diversity and water quality assessment of three freshwater lakes of Mandi (Himachal Pradesh, India) with special reference to planktonic indicators. Environmental Monitoring and Assessment. 185(10): 8355–8373. DOI; https://doi.org/10.1007/s10661-013-3178-3

Wardhana, W. 2003. Teknik Sampling, Pengawetan, dan Analisis Plankton. Pelatihan Teknik Sampling Dan Identifikasi Plankton.

Ye, Y. Y., Y. Luo, Y. Wang, M. Lin, P. Xiang dan M. A. Ashraf. 2017. Relation between diversity of phytoplankton and environmental factors in waters around Nanri Island. Applied Ecology and Environmental Research. 15(3): 241–252. DOI: https://doi.org/10.15666/aeer/1503_241252

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)