LenteraBio
Berkala Ilmiah Biologi
p-ISSN: 2252-3979 e-ISSN: 2685-7871

Biomonitoring Kualitas Perairan Pesisir Pantai Lembung, Pamekasan Menggunakan Bioindikator Fitoplankton

Coastal Waters Biomonitoring of Lembung Beach, Pamekasan Using Phytoplankton Bioindicators

Abrori Amin*, Tarzan Purnomo
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
* e-mail: aminabrori@gmail.com

Abstrak. Pesisir adalah transisi antara daratan dan lautan dengan beragam pemanfaatan sehingga rawan terjadi penurunan kualitas perairan. Terjadinya penurunan kualitas perairan dapat diketahui dengan menggunakan fitoplankton sebagai bioindikator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan pesisir pantai Lembung berdasarkan indeks-indeks biologis fitoplankton, parameter fisik-kimia perairan, dan hubungan antar keduanya. Pengambilan sample menggunakan metode transek pada 10 stasiun penelitian dengan 3 kali pengulangan. Parameter penelitian meliputi kelimpahan, keanekaragaman, dan dominansi fitoplankton serta faktor-faktor fisik-kimia air (suhu, kecerahan air, pH, salinitas, DO, CO^2, dan BOD). Data dianalisis menggunakan uji korelasi *bivariate pearson* dan dikomparasikan dengan standard baku mutu KEMEN LH 2004 No. 51. Hasil penelitian menunjukkan adanya 28 spesies fitoplankton dengan kelimpahan berkisar antara 1.100 – 2.748 sel/l, Indeks keanekaragaman antara 1,244 – 1,980, Indeks dominansi antara 0,0035 – 0,0224. Parameter fisik-kimia yaitu suhu 31,66 – 32,00 ^{0}C, kecerahan 34,33 – 39,00 cm, salinitas 26 – 28 ‰, pH 6,9 – 7,5, DO 3,22 – 3,60 mg/l, CO2 3,32 – 9,33 mg/l, BOD 4,05 – 7,50 mg/l. Berdasarkan bioindikator dan analisis yang telah dilakukan pantai Lembung termasuk dalam kategori tercemar sedang
Kata kunci: Bioindikator, Fitoplankton, Lembung

Abstract. Coast is a transition between land and sea that prone to water quality degradation due to various activity. Degradation of water quality can be determined using phytoplankton as bioindicator. This study aims to determine coastal waters quality of Lembung based on phytoplankton biological index, physico-chemical parameters of waters, and their relation. Sampling positioned at 10 research stations with 3 repetitions. Research parameters include abundance, diversity, and dominance of phytoplankton as well as physico-chemical factors of water (temperature, water transparency, pH, salinity, DO, CO^2, and BOD). Data were analyzed using Pearson bivariate correlation test then compared to the Ministry of Environment standards 2004 No. 51. The results showed that there were 28 species of phytoplankton with an abundance ranging from 1,100 - 2,748 cells / l, diversity index between 1.244 - 1.980, dominance index between 0.0035 - 0.0224. Physical-chemical parameters are temperature 31.66 - 32.00 ^{0}C, brightness 34.33 - 39.00 cm, salinity 26 - 28 ‰, pH 6.9 - 7.5, DO 3.22 - 3.60 mg / l, CO2 3.32 - 9.33 mg / l, BOD 4.05 - 7.50 mg / l. Based on bioindicators and analysis that has been carried out, Lembung beach is included in the medium polluted category
Key words**:** *Bioindicator; Phytoplankton; Lembung*

PENDAHULUAN

Ekosistem pesisir merupakan wilayah yang penting ditinjau dari berbagai sudut pandang ekologi. Transisi antara daratan dan lautan di wilayah pesisir telah membentuk ekosistem yang beragam dan sangat produktif serta memberikan nilai ekonomi yang luar biasa terhadap manusia. Sejalan dengan pertambahan penduduk dan peningkatan kegiatan pembangunan sosial-ekonomi, nilai wilayah pesisir terus bertambah. Konsekuensi dari tekanan terhadap pesisir adalah masalah pengelolaan yang timbul karena konflik pemanfaatan akibat dari berbagai kepentingan di wilayah tersebut (Apridar, 2010) dan terjadinya pencemaran perairan.

Beberapa jenis pengelolaan dan pemanfaatan pantai yang belakang ini semakin berkembang di antaranya yaitu sebagai pemukiman penduduk, sumber perikanan, pertambangan, transportasi, tempat rekreasi dan pariwisata (Bengen, 2001). Salah satu dampak dari pemanfaatan pantai yaitu

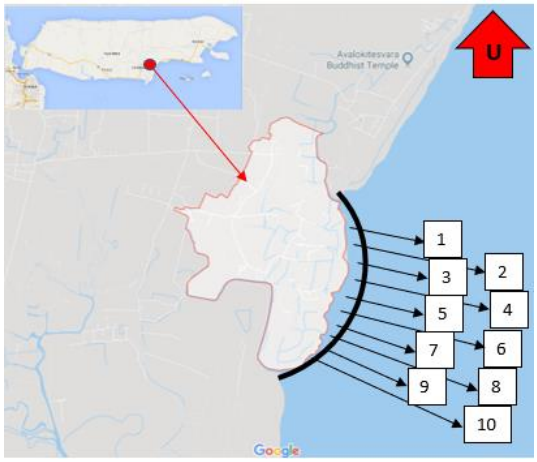
terjadinya penurunan kualitas lingkungan perairan. Untuk itu monitoring terhadap kualitas perairan perlu dilakukan, dengan tujuan mencegah hilangnya daya dukung lingkungan perairan bagi biota laut. Dalam monitoring dapat digunakan spesies indikator yang dapat mendeteksi kualitas perairan yaitu dengan menggunakan mahkluk hidup yang ada di perairan tersebut yaitu plankton. Plankton memiliki peran penting dalam keseimbangan ekosistem karena merupakan salah satu komponen dalam rantai makanan di perairan. Kehidupan plankton sangat dipengaruhi oleh parameter fisik-kimia perairan yaitu salinitas, pH, kadar oksigen terlarut, karbon dioksida (CO_2), dan kejernihan air. Berdasarkan penelitian Edward, dkk (2016), Perubahan kualitas lautan (pergeseran biogeografis dan fenologis), perubahan kesehatan ekosistem (kualitas air dan patogenitas laut), perubahan status ekosistem (keanekaragaman hayati dan spesies invasif) mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya limbah di laut yang memunculkan masalah baru. Fokus awal penelitian oseanografi berupa prakiraan cuaca dan iklim melalui serangkaian peralatan pengamatan seperti kapal pengamat sukarelawan, dan satelit untuk mengukur suhu dan salinitas lautan, sedangkan fokus terbaru oseanografi adalah pada sifat biologis laut yaitu plankton secara umum (Lindstrom dkk, 2012). Fitoplankton merupakan organisme produsen pada rantai makanan sehingga dapat dijadikan parameter biologi yaitu bioindikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan serta mengetahui jenis – jenis fitoplankton yang mendominasi, adanya jenis fitoplankton yang dapat hidup karena adanya zat – zat tertentu yang masuk kedalam perairan, dapat menunjukkan kualitas dan produktivitas suatu perairan (Hutabarat, 2014).

Pesisir pantai Lembung terletak di Desa Lembung, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan. Memiliki garis pantai sepanjang ± 2,388 km dengan substrat berlumpur dan berpasir. Letak geografisnya yaitu 7.176464 LS – 113.570714 BT dengan batas timur yaitu selat Madura, batas barat yaitu desa Galis, batas utara yaitu Lembung, batas selatan yaitu desa Pandan. Pantai di Desa Lembung ini memiliki potensi di bidang ekowisata dengan hutan manggrovenya yang begitu luas yaitu 68,06 Ha (Sukandar dkk. 2016). Pantai Lembung juga merupakan pusat penanaman mangrove di kabupaten Pamekasan dengan lahan milik Perhutani. Organisasi pelestari, pemanfaatan, pengembangan, dan pengawasan terhadap lahan tersebut yaitu organisasi masyarakat desa yaitu KTH (Kelompok Tani Hutan) Sabuk Hijau. Seiring dengan pemanfaatan dan pengelolaan perairan pantai Lembung sebagai objek wisata, muncullah potensi untuk terjadinya degradasi lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan pantai Lembung, Pamekasan Madura menggunakan bioindikator fitoplankton berdasarkan parameter kelimpahan, keanekaragaman dan dominansi fitoplankton, serta hubungannya dengan faktor fisika, dan kimia perairan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode observasional in situ. Parameter penelitian diukur dan diamati dilokasi penelitian sementara sebagian sampel diambil untuk dianalisis di laboratorium.



Gambar 1. Lokasi penelitian dan stasiun pengambilan sampel di pantai Lembung Pamekasan, Madura

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober hingga Desember 2020. Lokasi pengambilan sampel air dan plankton, serta pengamatan parameter fisika dan kimia air dilakukan di Pesisir Pantai Lembung, Desa Lembung, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan, Madura pada koodinat 7.176464

LS – 113.570714 BT. Pengambilan sampel menggunakan metode transek, terdiri dari 10 stasiun. Jarak antar stasiun ± 100 m. Pada setiap stasiun diambil 3 titik sampel air dan fitoplankton (Gambar 1). Identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Plankton net no. 25, botol vial 10 ml dan timba volume 10 liter untuk pengambilan sampel air; erlenmeyer 250 ml, pipet tetes, spuit, label, botol Winkler terang volume 250 ml, botol Winkler gelap volume 250 ml, termometer air, pH meter, refraktometer, DO meter, dan Secci disk untuk pengukuran parameter fisika dan kimia; mikroskop, kaca benda, kaca penutup, dan kamera handphone untuk identifikasi dan pengamatan keanekaragaman plankton. Bahan-bahan yang digunakan yaitu sampel air pesisir pantai Desa Lembung, akuades, formalin 4%, NaOH, dan larutan Phenolphthalein (pp).

Pengambilan sample air untuk analisis indeks biologis fitoplankton dilakukan di bagian permukaan air. Pengambilan sample dilakukan saat pasang pada pukul 07.00-12.00 WIB dengan meletakkan plankton net pada permukaan air dengan kedalaman 10 cm dan ditarik menggunakan perahu selama 2 menit. Sample air yang tersaring pada plankton net dimasukkan pada botol vial 10 ml, kemudian ditetesi dengan formalin 4% sebanyak 2-3 tetes. Parameter fisika-kimia yang diukur menggunakan alat-alat dan bahan yang tersedia yaitu suhu, kecerahan, salinitas, pH, DO, CO2, BOD. Pengukuran suhu, kecerahan, salinitas, pH, DO, CO2 dilakukan langsung di tempat penelitian sementara BOD dilakukan di laboratorium.

Penghitungan kelimpahan plankton dilakukan dengan cara sampel air diambil dengan pipet tetes, diteteskan 10 tetes (1 ml) ke object glass dan ditutup dengan cover glass berukuran 20 x 20 mm, kemudian diamati menggunakan mikroskop. Nilai kelimpahan fitoplankton yang telah di identifikasi di setiap stasiun dihitung menggunakan rumus Welch (1952):

$$\mathbf{N = \frac{(ni \times 1000) \times V'}{V}}$$

Keterangan:
N = kelimpahan per liter
ni = jumlah fitoplankton per 1 ml sample air
V′ = volume air tersaring (ml)
V = volume air disaring (L)

Penghitungan indeks keanekaragaman fitoplankton menggunakan rumus indeks diversitas plankton Shannon-Weaner (Odum, 1998):

$$\mathbf{H' = -\Sigma \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}}$$

Keterangan:
H′ = Indeks Keanekaragaman
ni = Jumlah individu pada jenis i
N = Jumlah seluruh individu

Indeks dominansi fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi (Odum, 1998):

$$\mathbf{C = \Sigma \left(\frac{ni}{N}\right)^2}$$

Keterangan:
C = Indeks Dominansi
ni = Jumlah individu pada jenis i
N = Jumlah seluruh individu

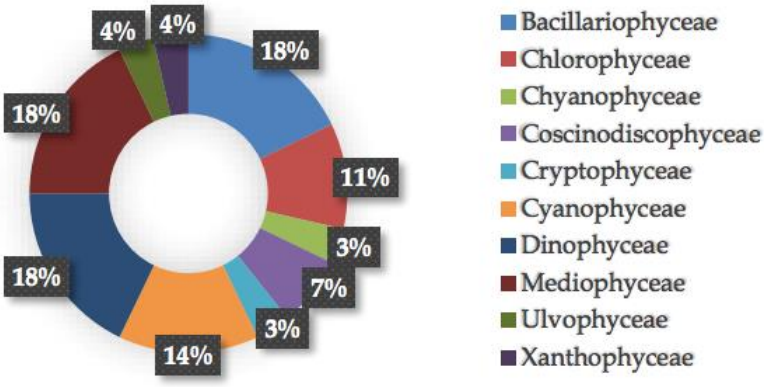
Data hasil pengukuran parameter fisika dan kimia kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standard baku mutu (KEMEN LH 2004 No. 51) untuk mengetahui status kualitas air di pesisir pantai Lembung. Interaksi antara indeks keanekaragaman plankton dan parameter fisika dan kimia kualitas air dianalisis menggunakan uji korelasi dengan SPSS ver. 23.00 untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara indeks keanekaragaman plankton dengan parameter fisika dan kimia kualitas air di pesisir pantai Desa Lembung (Wisnu, 2014).

HASIL

Dari hasil pengamatan dan identifikasi fitoplankton yang dilakukan pada sepuluh stasiun di perairan pantai Lembung, Pamekasan Madura didapatkan 7 filum, 10 kelas, 22 ordo, 25 famili, 27 genus, 28 spesies fitoplankton (Tabel 1.). 10 kelas fitoplankton yaitu Bacillariophyceae (5 spesies), Chlorophyceae (3 spesies), Chyanophyceae (1 spesies), Coscinodiscophyceae (2 spesies), Cryptophyceae (1 spesies), Cyanophyceae (4 spesies), Dinophyceae (5 spesies), Mediophyceae (5 spesies), Ulvophyceae (1 spesies), dan Xanthophyceae (1 spesies) (Gambar 2.).

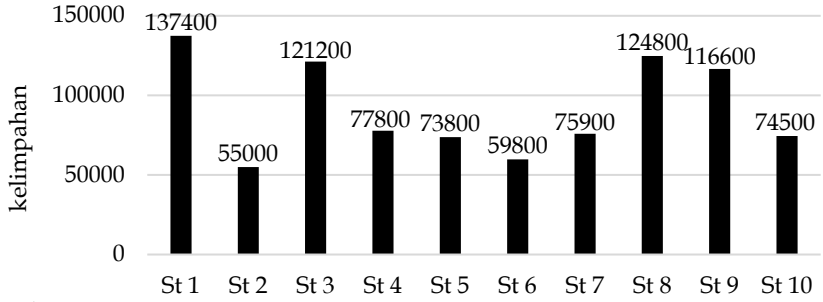
Tabel 1. Biodiversitas Fitoplankton yang ditemukan di Pesisir Pantai Desa Lembung, Pamekasan Madura

Phylum	Kelas	Ordo	Family	Genus	Spesies
Cyanobacteria	Chyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	Limnothrix	*L. redekei*
			Merismopediaceae	Merismopedia	*M. cubica*
		Spirulinales	Spirulinaceae	Spirulina	*S. minima*
		Nostocales	Aphanizomenonaceae	Cylindrospermopsis	*C. cuspis*
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Paraliales	Radialiplicataceae	Ellerbeckia	*E. arenaria*
		Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	Rhizosolenia	*R. setigera*
	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	Asterionella	*A. formosa*
		Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia	*N. palea*
		Cymbellales	Cymbellaceae	Cymbella	*C. cistula*
			Rhoicospheniaceae	Gomphosphenia	*G. lingulatiformis*
		Thalassionematales	Thalassionemataceae	Thalassiothrix	*T. longissima*
	Mediophyceae	Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	Chaetoceros	*C. debilis*
		Thalassiosirales	Skeletonemataceae	Skeletonema	*S. costatum*
		Hemiaulales	Hemiaulaceae	Cerataulina	*C. bergonii*
		Lithodesmiales	Lithodesmiaceae	Lithodesmium	*L. intricatum*
				Ditylum	*D. inaequale*
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Xanthonemataceae	Chadefaudiothrix	*C. gallica*
Miozoa	Dinophyceae	Phytodiniales	Phytodiniaceae	Cystodinium	*C. bataviense*
		Gonyaulacales	Lingulodiniaceae	Amylax	*A. triacantha*
				Lingulodinium	*L. polyedra*
			Pyrophacaceae	Alexandrium	*A. fundyense*
		Amphidiniales	Amphidiniaceae	Amphidinium	*A. bidentatum*
Cryptophyta	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	Goniomonas	*G. truncata*
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	Radiococcus	*R. planktonicus*
		Chlorococcales	Scenedesmaceae	Scenedesmus	*S. ocuminatus*
		Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Oscillatoria	*O. kawamurae*
	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	Ulothrix	*U. zonata*
Chyanophyta	Chyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Oscillatoria	*O. limosa*



Gambar 2. Presentase kelas fitoplankton yang ditemukan di Pesisir Pantai Lembung, Pamekasan Madura

Nilai Kelimpahan Fitoplankton yang ditemukan pada masing masing stasiun memiliki kisaran 55000 – 137400 sel/l. Nilai kelimpahan tertinggi ada pada stasiun satu (137400 sel/l) dan nilai kelimpahan terendah pada stasiun dua (55000 sel/l) (Gambar 3.).



Gambar 3. Gratik nilai kelimpahan fitoplankton di pesisir Lembung, Pamekasan Madura

Nilai indeks biologis yang terdiri dari indeks keanekaragaman fitoplankton (H') dan indeks dominansi fitoplankton (C) (Tabel 2.). Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun 1 (1,949) dan indeks keanekaragaman fitoplankton terendah terdapat pada stasiun 10 (1,244). Nilai indeks dominansi fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun 1 (0,0224) dan indeks dominansi terendah terdapat pada stasiun 2 (0,0035).

Tabel 2. Indeks keanekaregaman dan dominansi fitoplankton.

Stasiun	Nilai Kelimpahan (sel/L)	Indeks Biologis	
		Keanekaragaman (H')	Dominansi (C)
1	137400	1,949	0,0224
2	55000	1,878	0,0035
3	121200	1,980	0,0174
4	77800	1,845	0,0072
5	73800	1,747	0,0064
6	59800	1,596	0,0042
7	75900	1,699	0,0068
8	124800	1,874	0,0185
9	116600	1,930	0,0161
10	74500	1,244	0,0066

Berikut adalah hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan Pesisir Pantai Lembung (Tabel 3.). Suhu perairan pada seluruh stasiun adalah 31-32^{o}C. Kecerahan paling baik adalah stasiun 1 (37,00 cm). Salinitas yang didapatkan dari seluruh stasiun memiliki kisaran antara 26-28‰. pH air berkisar 6,9-7,6. Kadar oksigen terlarut pada setiap stasiun yaitu 3,22-3,60 mg/l. Kadar karbondioksida berkisar antara 3,32-9,33 mg/l. Hasil pengukuran Biochemical Oxygen Demand dari seluruh stasiun memiliki kisaran antara 4,0-7,5 mg/l. Berdasarkan standar baku mutu (Keputusan Lingkungan Hidup No. 51, 2004) untuk lingkungan laut/pantai, terdapat beberapa stasiun yang tidak memenuhi syarat.

Tabel 3. Hasil pengukuran parameter kualitas air

Stasiun	Parameter						
	Suhu (^{o}C)	Kecerahan (cm)	Salinitas (‰)	pH	DO (mg/L)	CO_2 (mg/L)	BOD (mg/L)
1	31,66	39,00	26	7,3	3,42	3,32	4,90
2	32,00	35,33	27	6,9	3,60	6,66	4,35
3	31,66	35,33	27	7,0	3,36	4,86	4,15
4	31,66	34,33	27	7,6	3,47	8,42	4,05
5	31,66	36,00	28	7,6	3,49	8,00	4,25
6	31,66	36,00	28	7,5	3,22	9,33	4,60
7	31,66	37,00	27	7,6	3,42	6,54	5,60
8	31,66	34,33	27	7,6	3,52	4,00	3,20
9	31,66	35,33	28	7,6	3,24	6,26	6,20
10	31,66	34,66	28	7,6	3,27	6,33	7,50
SD	± 0,11	± 1,41	± 0,67	± 0,27	± 0,13	± 1,91	± 1,24
Baku Mutu*	28-32	-	s/d 34	7,0-8,5	>5,00	<5,00	<20,00

*Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 (Mangrove)

PEMBAHASAN

Fitoplankton yang paling banyak ditemukan pada perairan pesisir pantai Lembung yaitu filum Bacillariophyta yang umumnya dikenal dengan sebutan diatom yaitu 12 spesies dari keseluruhan genus yang teridentifikasi. Penelitian yang dilakukan Hutabarat (2014) pada perairan kepulauan Togean, Sulawesi Tengah menunjukkan hal yang sama, yaitu fitoplankton yang paling banyak ditemukan dari filum Bacillariophyta/diatom sebanyak 6 spesies dari 7 spesies yang ditemukan. Banyaknya diatom di perairan menunjukkan bahwa pantai Lembung dalam kondisi tercemar. Nontji (2008) menyatakan bahwa filum Bacillariophyta ini adalah fitoplankton yang sangat umum ditemukan pada perairan laut. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat toleransi dan adaptivitas yang dimiliki Bacillariophyta. Kelimpahan Diatom pada perairan ini di pengaruhi oleh dua hal yaitu proses fisiologi secara langsung seperti laju respirasi dan fotosintesis organisme yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, salinitas, dan unsur hara pada lingkungan, kemudian pada faktor ekternal yang menyebabkan berkurangnya diatom seperti pemangsaan, turbulensi, perubahan salinitas, dan kekeruhan (Odum, 1998). Kondisi lingkungan pada pesisir pantai Lembung ditinjau dari segi faktor lingkungan dan eksternal sangat mencukupi, yaitu parameter kualitas fisik-kimia, dan rantai makanan yang stabil sehingga pertumbuhan Bacillariophyta sangat tinggi.

Kelimpahan fitoplankton ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisika-kimia perairan serta segala aktivitas mahkluk hidup di area pesisir yang menghasilkan limbah berupa bahan organik ataupun anorganik (Azwandari, 2018). Di perairan pantai Lembung fitoplankton yang memiliki kepadatan populasi paling tinggi yaitu Cyanobacteria. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas perairan sangat bagus. Berdasarkan penelitian Lin, dkk (2007), menyatakan bahwa pertumbuhan Cyanobacteria pada kondisi oligotrofik, dan eutrofik sangat baik. Perkembangan Cyanobacteria pada musim kemarau sangat optimal karena kecukupan akan cahaya matahari yang menembus secara maksimal ke dalam air sepanjang hari dapat menyebabkan dominasi Cyanobacteria pada suatu perairan (Lin, dkk. 2007). Salah satu spesies dominan pada Cyanobacteria yang ditemukan di perairan pesisir pantai Lembung adalah *Limnothrix redekei*. Menurut Mundt, dkk (2003), kelimpahan dari *Limnothrix redekei* ini menunjukkan bahwa suatu perairan belum tercemar, penuh dengan nutrisi zat-zat organik yang bagus untuk biota dan blooming *Limnothrix redekei* ini menandakan bahwa perubahan iklim akan mendekati musim penghujan, karena pertumbuhan *Limnothrix redekei* sangat optimal jika memasuki pra musim hujan.

Nilai indeks keanekaragaman yang didapat menunjukkan bahwa seluruh stasiun berada pada kriteria sedang berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman plankton Shannon-Wiener yaitu $1 < H' < 3$. Menurut Fachrul (2012), kriteria perairan sedang berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menandakan adanya pencemaran air dan stabilitas biota akuatik kategori sedang. nilai indeks dominansi fitoplankton pada seluruh stasiun berada di bawah standar kriteria simpson yaitu jika $C \geq 0,5$ maka ada spesies fitoplankton yang mendominasi pada stasiun dan jika $C < 0,5$ menunjukkan bahwa tidak ada spesies fitoplankton yang mendominasi pada stasiun. Menurut (Azwandari, 2018), tidak adanya dominansi suatu spesies fitoplankton disebabkan oleh banyaknya kegiatan manusia disekitar perairan sehingga kualitas perairan menurun karena pencemaran-pencemaran yang terjadi terutama jika terjadi pencemaran unsur N dan P yang mendorong pertumbuhan organisme lain yang dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton yang ada. Keuntungan dari tidak adanya dominansi suatu spesies fitoplankton yang ada adalah tidak terjadinya Harmful Algal Blooms (HAB) yang berdampak negatif kepada lingkungan (Aprilia, 2019).

Korelasi antara indeks keanekaragaman fitoplankton dengan parameter suhu (Tabel 4.) adalah berkorelasi negatif (-0,165) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu perairan maka semakin rendah indeks keanekaragaman fitoplankton. Kriteria korelasi antara suhu dengan keanekaragaman fitoplankton termasuk pada korelasi yang lemah. Menurut Effendi (2003), suhu yang semakin meningkat dapat menyebabkan peningkatan metabolisme dan respirasi organisme air, sehingga dapat mengganggu kelangsungan hidup plankton dan menurunkan indeks keanekaragaman plankton.

Indeks keanekaragaman fitoplankton dengan parameter kecerahan (Tabel 4.) adalah berkorelasi positif (0,200) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi kecerahan maka semakin tinggi indeks keanekaragaman fitoplankton. Kriteria korelasi antara kecerahan dengan keanekaragaman fitoplankton termasuk pada korelasi yang lemah. Kecerahan sangat dipengaruhi oleh padatan tersuspensi berupa limbah organik/anorganik yang dihasilkan oleh aktivitas makhluk hidup di daerah pesisir, yang masuk ke dalam perairan sehingga menyebabkan terjadinya kekeruhan air yang

menyebabkan terhalangnya cahaya matahari sebagai sumber energi utama untuk organisme autotrof seperti fitoplankton untuk melakukan fotosintesis (Lin, dkk. 2007).

Tabel 4. Hasil uji korelasi antara indeks keanekaragaman fitoplankton dengan parameter fisika-kimia perairan

Correlations

		IK	Suhu	Kecerahan	Salinitas	pH	DO	CO2	BOD
IK	Pearson Correlation	1	.165	.200	-.560	-.427	.415	-.407	-.644*
	Sig. (2-tailed)		.650	.580	.092	.219	.233	.243	.044
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
Suhu	Pearson Correlation	.165	1	-.100	-.156	-.687*	.551	-.056	-.150
	Sig. (2-tailed)	.650		.784	.667	.028	.098	.877	.680
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
Kecerahan	Pearson Correlation	.200	-.100	1	-.489	-.141	-.037	-.091	.090
	Sig. (2-tailed)	.580	.784		.151	.698	.918	.803	.805
	N	10	10	10	10	10	10	10	10

Correlations

Salinitas	Pearson Correlation	-.560	-.156	-.489	1	.431	-.523	.661*	.398
	Sig. (2-tailed)	.092	.667	.151		.213	.121	.037	.254
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
pH	Pearson Correlation	-.427	-.687*	-.141	.431	1	-.331	.387	.274
	Sig. (2-tailed)	.219	.028	.698	.213		.351	.269	.444
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
DO	Pearson Correlation	.415	.551	-.037	-.523	-.331	1	-.084	-.620
	Sig. (2-tailed)	.233	.098	.918	.121	.351		.818	.056
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
CO2	Pearson Correlation	-.407	-.056	-.091	.661*	.387	-.084	1	.085
	Sig. (2-tailed)	.243	.877	.803	.037	.269	.818		.815
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
BOD	Pearson Correlation	-.644*	-.150	.090	.398	.274	-.620	.085	1
	Sig. (2-tailed)	.044	.680	.805	.254	.444	.056	.815	
	N	10	10	10	10	10	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Korelasi antara indeks keanekaragaman fitoplankton dengan salinitas air (Tabel 4.) adalah negatif (-0,560) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi salinitas maka semakin rendah indeks keanekaragaman fitoplankton. Kriteria korelasi antara salinitas dengan keanekaragaman fitoplankton termasuk pada korelasi yang sedang. Salinitas yang melebihi standar baku mutu Kemen LH No. 51 (2004) mengakibatkan rendahnya indeks keanekaragaman fitoplankton pada suatu perairan karena pada umumnya tingkat toleransi salinitas fitoplankton adalah rendah (Odum, 1998).

Korelasi antara indeks keanekaragaman fitoplankton dengan parameter pH (Tabel 4.) adalah berkorelasi negatif (-0,427) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi pH maka semakin rendah indeks keanekaragaman fitoplankton. Kriteria korelasi antara salinitas dengan keanekaragaman fitoplankton termasuk pada korelasi yang sedang. Stabilitas pH suatu perairan dipengaruhi oleh kadar mineral yang digunakan sebagai nutrien di dalam siklus produktivitas primer suatu perairan (Setiawan, 2008). Tingginya nilai pH pada suatu perairan juga dapat meningkatkan konsentrasi kadar N terikat yang membentuk senyawa amonia, sebaliknya rendahnya nilai pH air dapat menyebabkan naiknya kadar logam berat dalam perairan sehingga lingkungan perairan menjadi toksik serta tidak dapat menunjang perkembangan organisme akuatik didalamnya (Yazwar, 2008).

Korelasi antara indeks keanekaragaman fitoplankton dengan parameter kadar oksigen terlarut (DO) (Tabel 4.) adalah berkorelasi positif (0,415) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi DO maka semakin tinggi indeks keanekaragaman fitoplankton. Kriteria korelasi antara kadar oksegen terlarut dengan keanekaragaman fitoplankton termasuk pada korelasi yang sedang. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Salmin (2005) bahwa sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut seperti adanya biota vegetasi laut (lamun) yang cukup banyak, selain dari proses difusi dari udara bebas. Kandungan DO pada suatu perairan sangat berhubungan dengan tingkat pencemaran, jenis limbah dan banyaknya bahan organik di suatu perairan.

Korelasi antara indeks keanekaragaman fitoplankton dengan parameter CO^2 (Tabel 4.) adalah berkorelasi negatif (-0,407) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi CO^2 maka semakin rendah

indeks keanekaragaman fitoplankton. Kriteria korelasi antara salinitas dengan keanekaragaman fitoplankton termasuk pada korelasi yang sedang. Karbondioksida (CO^2) atau biasa disebut asam arang sangat mudah larut dalam suatu larutan yang pada umumnya pada perairan alami mengandung karbondioksida sebesar 2 mg/L (Kordi, 2005).

Korelasi antara indeks keanekaragaman fitoplankton dengan parameter BOD (Tabel 4.) adalah berkorelasi negatif (-0,644) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi BOD maka semakin rendah indeks keanekaragaman fitoplankton. Kriteria korelasi antara BOD dengan keanekaragaman fitoplankton termasuk pada korelasi yang sedang. BOD adalah angka indeks untuk tolak ukur pencemar dari limbah dalam suatu perairan. Makin tinggi kosentrasi BOD suatu perairan, menunjukan konsentrasi bahan organik di dalam air juga tinggi (Yudo, 2010). Menurut Atima (2015), tinggi rendahnya BOD dikarenakan adanya aktivitas mikroba yang menyerap dan mendegradasi bahan buangan organik sehingga mengikuti reaksi oksidasi biasa atau menjadi bahan yang mudah menguap.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan pantai Lembung, Pamekasan Madura termasuk dalam kategori tercemar sedang berdasarkan data fitoplankton dan parameter fisika-kimia yang telah dianalisis dengan uji korelasi *Bivariate Pearson* yaitu semakin tinggi parameter kecerahan dan kadar *Dissolved Oxygen* (DO) maka semakin tinggi indeks keanekaragaman fitoplankton. Sebaliknya, semakin tinggi suhu, salinitas, pH, kadar CO^2, dan *Biological Oxygen Demand* (BOD) maka semakin rendah indeks keanekaragaman fitoplankton.

DAFTAR PUSTAKA

Apridar, 2010. Ekonomi Kelautan. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Aprilia, P. S. 2019. Hubungan Struktur Komunitas Fitoplankton dan Kualitas Air Di Perairan Tongas Kabupaten Probolinggo. Surabaya: Skripsi Ilmu Kelautan UIN Sunan Ampel.

Atima WA, 2015. BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *Jurnal Biology Science and Education 4(1): 83-93*.

Azwandari A, 2018. Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Air di Wilayah Perairan Teluk Hurun Kabupaten Pesawaran. Lampung: Skripsi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

Bengen DG, 2001. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor.

Edwards M, Helaouet P, Alhaija RA, Batten S, Beaugrand G, Chiba S, 2016. Global Marine Ecological Status Report: Results from the Global CPR Survey 2014/2015. *SAHFOS Technical Report, 11, 1–32*. Plymouth.

Effendi H, 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.

Fachrul MF, 2012. Metode Sampling Bioekologi. Jakarta: Bumi Aksara.

Hutabarat, 2014. Struktur Komunitas Plankton Pada Padang Lamun di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources Vol. 3 No. 2.*

Kordi MGH, dan Tancung AB, 2005. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Makassar: Rineka Cipta.

Lin Q, Lei, L, dan Han B, 2007. Cyanophyta in south subtropical reservoirs with different trophic levels. *Chinese Journal of Ecology*. Guangzhou: Institute of Hydrobiology Jinan University.

Lindstrom E, Gunn J, Fischer A, McCurd A, and Glover LK, 2012. A Framework for Ocean Observing. By the Task Team for an Integrated Framework for Sustained Ocean Observing. Paris: UNESCO.

MENLH, 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 51/MENLH/2004 Tahun 2004. Tentang Penetapan Baku Mutu Air Laut Dalam Himpunan Peraturan di Bidang Lingkungan Hidup. Jakarta.

Mundt S, Kreitlow S, dan Jansen R, 2003. Fatty acids with antibacterial activity from the cyanobacterium Oscillatoria redeckei HUB 051. *J. Appl. Phycol. 15: 263-267*.

Nontji A, 2008. Plankton Laut. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI Press).

Odum EP ,1998. Dasar-dasar Ekologi: Terjemah dari Fundamentals of Ecology. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.

Sukandar, Handayani M, Dewi CSU, Harsindhi C J, Maulana AW, Supriyadi dan Bahroni A, 2016. Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur (Kepulauan Madura). *DINAS PERIKANAN DAN KELAUTAN PROVINSI JAWA TIMUR: Bidang Kelautan, Pesisir, dan Pengawasan. 3: 38-91.*

Welch P S, 1952. Limnology, 2nd edition. New York: McGraw-Hill. 538p.

Wisnu C, 2014. Struktur komunitas fitoplankton dan hubungannya dengan parameter fisika kimia air di ranu Klakah. Jember: Skripsi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember.

Yazwar, 2008. Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Parapat Danau Toba. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Yudo, S, 2010. Kondisi kualitas air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta ditinjau dari parameter organik, amoniak, fosfat, deterjen dan bakteri coli. *Jurnal Akuakultur Indonesia, 6(1), 34-42*.

Published: 31 Januari 2021

Authors:
Abrori Amin, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jln. Ketintang, Gayungan, 60231 Surabaya, Indonesia, e-mail: aminabrori@gmail.com
Tarzan Purnomo, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jln. Ketintang, Gayungan, 60231 Surabaya, Indonesia, e-mail: tarzanpurnomo@unesa.ac.id

How to cite this article:
Amin A, Purnomo T, 2021. Biomonitoring Kualitas Perairan Pesisir Pantai Lembung, Pamekasan Menggunakan Bioindikator Fitoplankton. LenteraBio; 10(1): 106-114