

Kualitas Perairan Pantai Barung Toraja Sumenep Madura Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Plankton

Water Quality of Barung Toraja Coast Sumenep Madura Based on Plankton Diversity Index

Aulia Alifa Rusdiyani*, Tarzan Purnomo

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

* e-mail: auliarusdiyani@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Pantai Barung Toraja merupakan pantai sepanjang $\pm 1,5$ km yang terletak di Dusun Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek, Sumenep, Madura yang berpotensi di bidang perikanan dan pantai pariwisata. Pengelolaan dan pemanfaatan kawasan pantai dapat menyebabkan perubahan kualitas perairan pantai. Salah satu indikator untuk mengetahui kualitas perairan yaitu indeks keanekaragaman plankton. Tinggi atau rendahnya indeks keanekaragaman plankton dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia di perairan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kualitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman plankton di Pantai Barung Toraja. Penelitian ini merupakan penelitian observasional. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juli 2018. Lokasi pengambilan sampel dan pengamatan kualitas air secara fisika dan kimia dilakukan di Pantai Barung Toraja dengan 10 stasiun penelitian. Data nilai indeks keanekaragaman plankton dan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi Pantai Barung Toraja, Sumenep, Madura termasuk kategori belum tercemar, dengan indikator keanekaragaman plankton yang terdiri atas enam divisi, 33 famili, dan 40 genus fitoplankton, dan lima filum, 14 famili, dan 14 genus zooplankton, dengan indeks keanekaragaman plankton sebesar 3,677. Parameter fisika dan kimia kualitas air di Pantai Barung Toraja termasuk dalam kondisi baik.

Kata kunci: indeks keanekaragaman plankton; kualitas perairan; Pantai Barung Toraja

Abstract. Barung Toraja Coast is a coast along ± 1.5 km that located in Toraja Toraja Hamlet, West Romben Village, Dungkek District, Sumenep Regency, Madura which has potential in fisheries and coastal tourism. Management and utilization of coastal areas can cause changes in the quality of coastal waters. One of indicators that can determine the water quality was plankton diversity index. The high or low plankton diversity index was influenced by physical and chemical parameters in this water. The purpose of this research was determined the waters quality based on plankton diversity index in Barung Toraja Coast. This research was an observational research. This research was conducted in February to July 2018. Sampling and observation of physical and chemical water quality location was conducted at 10 research stations located in Barung Toraja Coast. Plankton diversity index data and results of measurements of physical and chemical parameters were analyzed descriptively. The results showed that the condition of Barung Toraja Coast, Sumenep, Madura as unpolluted. The plankton diversity indicators consisted of six divisions, 33 families, and 40 genera phytoplankton, and five phyla, 14 families, and 14 genera zooplankton, with diversity indices plankton of 3.677. Physical and chemical parameters of water quality at Barung Toraja Beach were in good condition.

Key words: plankton diversity index; water quality; Barung Toraja Coast

PENDAHULUAN

Perairan pantai merupakan ekosistem yang memiliki peranan sebagai penyangga, pelindung dan penyaring diantara daratan dan lautan. Potensi sumber daya alamnya yang tinggi menyebabkan dilakukannya pengelolaan, pembangunan dan pemanfaatan di ekosistem ini (Vatria, 2010). Beberapa jenis pengelolaan dan pemanfaatan pantai semakin berkembang, di antaranya yaitu sebagai

pemukiman penduduk, sumber perikanan, wilayah pertambangan, transportasi, tempat rekreasi dan pariwisata. Pengelolaan dan pemanfaatan kawasan pantai yang dilakukan oleh masyarakat dapat menyebabkan perubahan kualitas perairan pantai (Bengen, 2002). Salah satu indikator untuk mengetahui kualitas suatu perairan yaitu dengan menggunakan indeks keanekaragaman plankton (Kurniawan, 2013). Plankton berperan penting di kehidupan laut sebagai produsen pertama, sehingga dapat digunakan sebagai indikator suatu perairan. Tinggi atau rendahnya keanekaragaman plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia yang ada di perairan tersebut (Novia, dkk., 2016).

Pantai Barung Toraja merupakan salah satu pantai yang belum diteliti keanekaragaman planktonnya, memiliki garis pantai sepanjang $\pm 1,5$ km yang terletak di Dusun Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2004), ditemukan 56 genera fitoplankton dan 40 genera zooplankton di sekitar perairan Pulau Pagerungan, Sumenep, Madura. Pantai di Desa Romben Barat ini merupakan salah satu pantai di Kabupaten Sumenep yang berpotensi di bidang perikanan, dengan adanya 34 rumah tangga perikanan. Selain dikelola dan dimanfaatkan di bidang perikanan, sebagian dari Pantai Barung Toraja ini sudah mulai dimanfaatkan sebagai pantai pariwisata (Sukandar, 2016). Kawasan pantai yang dialihfungsikan sebagai tempat wisata dapat menyebabkan perubahan kualitas perairan (Kurniawan, 2013). Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan menentukan kualitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman plankton di Pantai Barung Toraja, Dusun Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep, Madura.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian observasional, pengambilan sampel langsung di lapangan, diamati dan dianalisis di laboratorium. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Juli 2018. Lokasi pengambilan sampel dan pengamatan parameter fisika dan kimia kualitas air dilakukan di Pantai Barung Toraja, Dusun Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep, Madura (Gambar 1). Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Net Plankton* no.25, botol vial 15 mL dan wadah volume 10 L untuk pengambilan sampel air, erlenmeyer 500 mL, pipet tetes, spuit, label, botol Winkler terang volume 250 mL, botol Winkler gelap volume 250 mL, termometer, pH *indicator paper*, refraktometer, dan *secchi disk* untuk pengukuran parameter fisika dan kimia; mikroskop, kaca beda, kaca penutup, *Sedgewick Rafter Counting Chamber* dan kamera digital untuk identifikasi dan pengamatan keanekaragaman plankton. Bahan-bahan yang digunakan yaitu sampel air Pantai Barung Toraja, akuades, formalin 4%, KOH-KI, $MnSO_4$, H_2SO_4 pekat, larutan amilum 1%, $Na_2S_2O_3$, NaOH, *methylene blue* dan larutan *Phenolphthalein* (pp).

Pengambilan sampel dilakukan di 10 stasiun penelitian dengan jarak antar stasiun penelitian adalah ± 150 meter. Penentuan jarak antarstasiun didasarkan pada panjang garis pantai dari Pantai Barung Toraja yaitu $\pm 1,5$ km. Pada setiap stasiun penelitian ditarik garis transek menuju arah laut dan ditentukan 9 titik pengambilan sampel (Gambar 2).

Identifikasi plankton dilakukan dengan mikroskop cahaya dan diidentifikasi hingga tingkat genus dengan acuan buku identifikasi *Identifying Marine Phytoplankton* dari Tomas (1997); *Marine Zooplankton of Southern Britain* dari Conway (2012); *Freshwater Algae of North America* dari Wehr, dkk. (2015); dan *Fresh-Water Biology* dari Edmondson (1966).

Indeks keanekaragaman plankton dapat dihitung menggunakan rumus indeks keanekaragaman plankton menurut Shannon-Weaner (Odum, 1994).

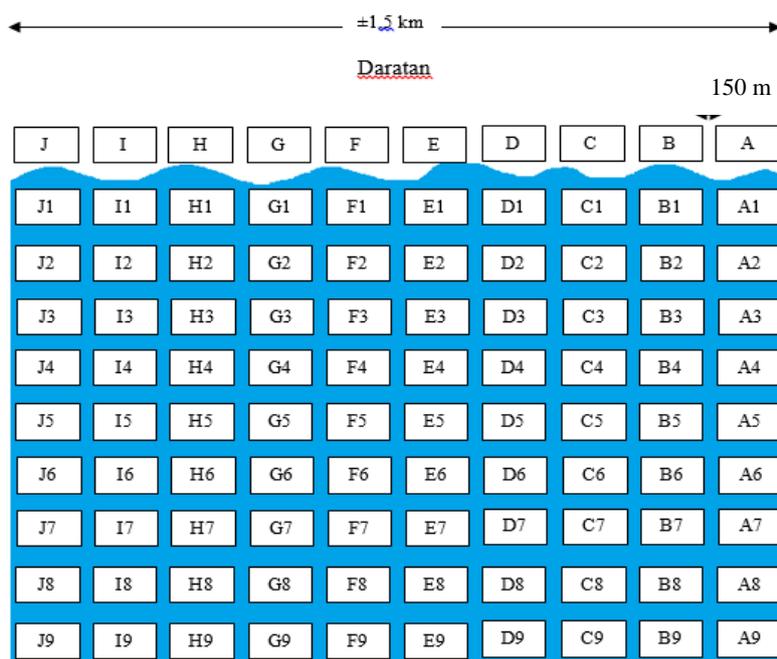
$$H = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

- H = Indeks keanekaragaman
- n_i = Jumlah individu pada genus i
- N = Jumlah seluruh individu
- ln = Logaritma dengan dasar e



Gambar 1. Peta lokasi Pantai Barung Toraja (sumber: Google Maps)



Gambar 2. Lokasi stasiun pengambilan sampel

Data nilai indeks keanekaragaman plankton dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat pencemaran di Pantai Barung Toraja. Kriteria pencemaran berdasarkan indeks keanekaragaman plankton yaitu >2,0: belum tercemar; 1,6–2,0: tercemar ringan; 1,0–1,5: tercemar sedang; <1,0: tercemar berat (Lee, dkk, 1978). Data hasil pengukuran parameter fisika dan kimia dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui baik atau buruknya kualitas air di Pantai Barung Toraja. Kriteria parameter fisika dan kimia kualitas air didasarkan pada baku mutu air laut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Pantai Barung Toraja, Dusun Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep, diperoleh hasil identifikasi fitoplankton yang terdiri atas enam divisi, 33 famili, 40 genus dan zooplankton yang terdiri atas lima filum, 14 famili, 14 genus (Tabel 1).

Di Pantai Barung Toraja fitoplankton lebih banyak ditemukan yaitu sebanyak enam divisi, sedangkan zooplankton sebanyak lima filum. Divisi fitoplankton yang mendominasi adalah Divisi Bacillariophyta, sedangkan filum zooplankton yang mendominasi adalah Filum Arthropoda (Tabel 1).

Setiap stasiun pengamatan di Pantai Barung Toraja memiliki nilai indeks keanekaragaman plankton yang berbeda (Gambar 3).

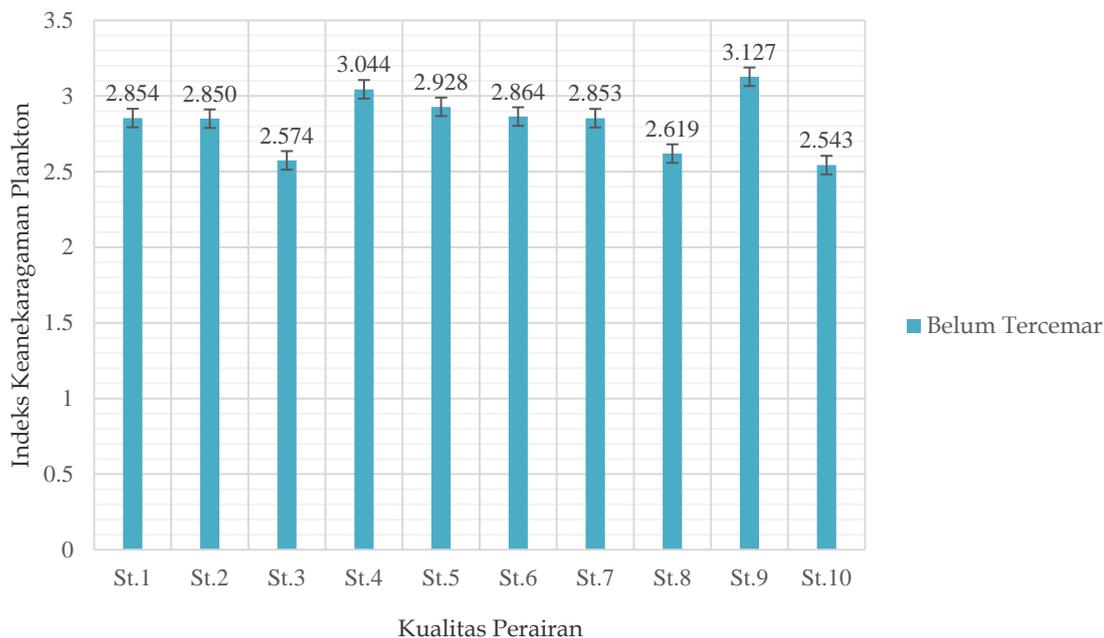
Nilai indeks keanekaragaman plankton di Pantai Barung Toraja yang tertinggi terdapat pada stasiun 9 sebesar 3,127 dan yang terendah terdapat pada stasiun 10 sebesar 2,543. Indeks keanekaragaman plankton di Pantai Barung Toraja secara keseluruhan sebesar 3,677. Berdasarkan kriteria pencemaran air, perairan Pantai Barung Toraja secara keseluruhan termasuk belum tercemar, dikarenakan indeks keanekaragaman planktonnya >2,00 (Lee, dkk., 1978).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di perairan Pantai Barung Toraja disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Keanekaragaman fitoplankton di Pantai Barung Toraja, Dusun Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek, Madura

Jenis Plankton	Divisi/filum	Famili	Genus	
Fitoplankton	Cyanobacteria	Coelosphaeriaceae	<i>Snowella</i>	
		Pseudanabaenaceae	<i>Limnothrix</i>	
		Chlorophyta	Treubariaceae	<i>Treubaria</i>
			<i>Echinospaerella</i>	
			Botryococcaceae	<i>Botryococcus</i>
			Tetrabaenaceae	<i>Tetrabaena</i>
			Characiaceae	<i>Characium</i>
			Goniaceae	<i>Gonium</i>
			Hydrodictyaceae	<i>Sorastrum</i>
		Chlorococcaceae	<i>Spongiochloris</i>	
		Chlorophyceae	<i>Nautococcus</i>	
		Oocystaceae	<i>Oocystis</i>	
		Volvocaceae	<i>Pandorina</i>	
	Euglenozoa	Euglenaceae	<i>Euglena</i>	
		Phacaceae	<i>Lepocinclis</i>	
			<i>Phacus</i>	
		Bacillariophyta	Naviculaceae	<i>Amphipleura</i>
				<i>Caloneis</i>
	<i>Navicula</i>			
	Bacillariaceae		<i>Pseudonitzschia</i>	
			<i>Nitzschia</i>	
			<i>Eucoconeis</i>	
			<i>Psammothidium</i>	
			<i>Cocconeis</i>	
			<i>Cymbella</i>	
			<i>Fragilaria</i>	
			<i>Chaetoceros</i>	
			<i>Rhizosolenia</i>	
			<i>Tabellaria</i>	
	<i>Tabularia</i>			
	Myzozoa	Diploneidaceae	<i>Diploneis</i>	
			<i>Alexandrium</i>	
		<i>Gambierdiscus</i>		
Gonyaulacaceae		<i>Gonyaulax</i>		
Phytodiniaceae		<i>Rufusiella</i>		
Dinophysaceae		<i>Dinophysis</i>		
Hemidiniaceae		<i>Hemidinium</i>		
Ochrophyta		Botrydiopsisaceae	<i>Botrydiopsis</i>	
		Phaeothamniaceae	<i>Phaeothamnion</i>	
		Synuraceae	<i>Synura</i>	
Zooplankton	Radiozoa	Acanthochiasmidae	<i>Acanthochiasma</i>	
	Amoebozoa	Chaosidae	<i>Pelomyxa</i>	
		Rotifera	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i>
	Arthropoda	Brachionidae	<i>Branchionus</i>	
		Holopedidae	<i>Holopedium</i>	
		Nephropoidea	<i>Homarus</i>	
		Tachididae	<i>Euterpina</i>	
		Podonidae	<i>Pleopis</i>	

Jenis Plankton	Divisi/filum	Famili	Genus
		Polyphemidae	<i>Polyphemus</i>
		Balanidae	<i>Balanus</i>
	Ciliophora	Zoothamniidae	<i>Zoothamniium</i>
		Codonellidae	<i>Tintinnopsis</i>
		Ptychocylididae	<i>Favella</i>



Gambar 3. Kualitas perairan di Pantai Barung Toraja pada setiap stasiun berdasarkan indeks keanekaragaman plankton

Tabel 2. Rata-rata hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di perairan Pantai Barung Toraja

Parameter	Fisika			Kimia			
	Suhu (°C)	Kecerahan (m)	Salinitas (‰)	pH	DO (mg/l)	CO ₂ (mg/l)	BOD (mg/l)
Rata-rata	30,8	0,60	31,77	7,11	5,12	2,36	0,66
SBM	28-32	3-5	<34	7-8,5	> 5	< 5	< 20

Keterangan : SBM = Standar Baku Mutu menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di Pantai Barung Toraja Sumenep Madura, diketahui bahwa suhu, salinitas, pH, DO, CO₂, dan BOD sudah sesuai standar baku mutu, sedangkan kecerahan belum sesuai dengan syarat baku mutu.

PEMBAHASAN

Plankton merupakan salah satu organisme yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan dan tingkat pencemaran suatu perairan. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan, terdapat enam divisi, 33 famili, 40 genus fitoplankton, dan lima filum, 14 famili, 14 genus zooplankton di Pantai Barung Toraja Sumenep Madura. Jumlah fitoplankton yang ditemukan lebih tinggi dibandingkan jumlah zooplankton. Pengambilan sampel air di pagi hari menyebabkan jumlah fitoplankton yang ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah zooplankton. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sthepani, dkk. (2014), bahwa fitoplankton lebih banyak ditemukan daripada zooplankton saat pagi hari. Fitoplankton lebih dominan saat pagi hari dikarenakan fitoplankton memiliki sifat fototaksis positif terhadap matahari, sedangkan zooplankton memiliki sifat fototaksis negatif.

Fitoplankton yang memiliki sifat fototaksis positif menyebabkan banyak fitoplankton yang muncul di permukaan air laut, sehingga fitoplankton lebih banyak ditemukan dibandingkan zooplankton yang memiliki sifat fototaksis negatif (Sthepani, dkk., 2014). Sifat fototaksis negatif pada

zooplankton ini menyebabkan terjadinya migrasi vertikal harian. Zooplankton cenderung akan bermigrasi ke dasar laut pada pagi hingga siang hari, saat intensitas cahaya matahari sedang tinggi, dan akan bermigrasi kembali ke permukaan laut pada malam hari. Hal inilah yang menyebabkan fitoplankton yang merupakan produsen primer lebih banyak ditemui dibandingkan zooplankton saat pengambilan sampel (Japa, dkk., 2013).

Berdasarkan hasil penelitian, fitoplankton yang paling banyak ditemukan adalah divisi Bacillariophyta dengan jumlah 15 genus. Bacillariophyta merupakan salah satu divisi fitoplankton yang bersifat kosmopolitan, dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan dibandingkan dengan divisi lain, serta memiliki kemampuan reproduksi yang relatif cepat. Bacillariophyta juga dapat berkembang biak dengan cepat meskipun kandungan *nutrient* yang rendah di perairan ataupun dengan intensitas cahaya yang kurang. Hal ini yang menyebabkan divisi Bacillariophyta lebih banyak ditemukan dibandingkan divisi fitoplankton yang lain (Paiki dan Dimara, 2016).

Filum Arthropoda adalah zooplankton yang lebih banyak ditemukan di Pantai Barung Toraja, Sumenep, Madura dibandingkan filum yang lain, yaitu sebanyak enam genus. Menurut penelitian Wirabumi (2017), zooplankton filum Arthropoda seperti sub-kelas Copepoda dari sub-filum Crustacea merupakan zooplankton yang memegang peranan penting dalam rantai makanan, karena merupakan konsumen pertama dari fitoplankton dan menjadi penghubung dengan konsumen selanjutnya. Hal ini menyebabkan Arthropoda lebih banyak ditemukan di perairan. Paiki, dkk. (2016), menyatakan bahwa kelompok Arthropoda, salah satunya Crustacea memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, sehingga sangat mudah ditemui di berbagai jenis perairan.

Indeks keanekaragaman plankton merupakan nilai dalam suatu perhitungan dari jumlah dan keanekaragaman suatu jenis organisme dalam suatu lingkungan yang digunakan untuk melihat kualitas air (Odum, 1994). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa Stasiun 9 memiliki indeks keanekaragaman plankton tertinggi, sedangkan Stasiun 10 yang berdampingan dengan Stasiun 9 memiliki indeks keanekaragaman terendah. Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman plankton di suatu perairan juga dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia di perairan tersebut (Novia, dkk., 2016).

Menurut penelitian yang dilakukan Simanjuntak (2009), parameter fisika dan kimia perairan berhubungan dengan naik turunnya indeks keanekaragaman plankton dikarenakan menjadi parameter yang memengaruhi kelangsungan hidup plankton. Suhu merupakan salah satu parameter yang diukur. Suhu di perairan Pantai Barung Toraja yang memiliki rata-rata 30,8°C (Tabel 1). Suhu yang semakin meningkat dapat menyebabkan peningkatan metabolisme dan respirasi organisme air, sehingga dapat mengganggu kelangsungan hidup plankton (Effendi, 2003). Suhu perairan Pantai Barung Toraja masih baik karena memenuhi standar baku mutu karena berada kisaran 28-32°C.

Kecerahan juga berpengaruh penting dalam kelangsungan hidup plankton, terutama fitoplankton, karena digunakan untuk proses fotosintesis. Berdasarkan Tabel 2., kecerahan Pantai Barung Toraja yang hanya memiliki rata-rata 0,60 m dan tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Hal ini kemungkinan karena perairan Pantai Barung Toraja yang cukup dangkal menyebabkan bahan tersuspensi di dasar pantai mudah terbawa gerakan arus air laut, sehingga menyebabkan kecerahannya rendah. Rendahnya kecerahan di suatu perairan disebabkan karena tingginya bahan tersuspensi dalam perairan tersebut (Abida, 2010).

Salinitas di Pantai Barung Toraja yang memiliki rata-rata 31,77‰ sudah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, yaitu <34‰. Salinitas yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat menurunkan indeks keanekaragaman plankton karena dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan plankton (Odum, 1994). Tinggi rendahnya salinitas di suatu perairan dapat dipengaruhi oleh curah hujan dan tingkat evaporasi di perairan tersebut (Rintaka, dkk., 2013). Indeks keanekaragaman juga dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH) perairan. Menurut Effendi (2003), penurunan derajat keasaman suatu perairan dapat menurunkan keanekaragaman plankton. pH Pantai Barung Toraja yang memiliki rata-rata 7,11 termasuk baik karena sudah memenuhi standar baku mutu menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.

Dissolved Oxygen (DO) juga merupakan parameter penting dalam kelangsungan hidup plankton. Kadar DO di perairan Pantai Barung Toraja juga sudah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 karena sudah > 5 mg/l. Oksigen terlarut atau DO sangat penting untuk plankton dalam proses respirasi dan penguraian

bahan-bahan organik di perairan (Imran, 2016). Berbeda dengan kadar DO, kadar CO₂ di perairan tidak boleh > 5mg/l. Kadar CO₂ yang ada di perairan Pantai Barung Toraja memiliki rata-rata 2,36 mg/l. Kadar CO₂ yang terlalu tinggi dapat menjadi gas racun bagi organisme laut, terutama plankton. Hal ini dikarenakan kenaikan kadar CO₂ dapat mengganggu proses difusi oksigen di perairan (Tancung dan Kardi, 2007).

Kadar BOD di perairan Pantai Barung Toraja yang memiliki rata-rata 0,66 mg/l sudah memenuhi syarat baku mutu. Jumlah bahan pencemar organik yang dapat diuraikan oleh plankton juga menunjukkan kualitas perairan. BOD menunjukkan jumlah bahan pencemar organik yang dapat diuraikan oleh plankton di suatu perairan (Effendi, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa parameter fisika kimia perairan Pantai Barung Toraja dalam kondisi baik karena sebagian besar sesuai dengan baku mutu menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Indeks keanekaragaman plankton Pantai Barung Toraja juga menunjukkan jika perairan tersebut belum tercemar dikarenakan indeks keanekaragaman planktonnya >2,00 (Lee, dkk., 1978). Perairan pantai yang belum tercemar memiliki potensi sumberdaya yang besar. Wilayah pesisir menyediakan sumberdaya alam yang produktif, baik sebagai sumber pangan, tambang mineral dan energi, media komunikasi maupun kawasan rekreasi atau pariwisata. Perencanaan dan pengelolaan sumberdaya alam pesisir dan laut secara cermat dan terpadu dapat mengurangi akibat negatif yang dapat menurunkan kualitas perairan tersebut (Bengen, 2001).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman plankton di Pantai Barung Toraja, Sumenep, Madura terdiri atas enam divisi, 33 famili, 40 genus fitoplankton dan lima filum, 14 famili, 14 genus zooplankton dan memiliki indeks keanekaragaman plankton sebesar 3,677; termasuk kategori belum tercemar. Parameter fisika dan kimia kualitas air di Pantai Barung Toraja termasuk dalam kondisi baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida IW, 2010. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. *Jurnal Kelautan*. Vol. 3: 36-41.
- Bengen DG, 2002. Ekosistem dan Sumberdaya Pesisir dan Laut serta Pengelolaan Secara Terpadu dan Berkelanjutan. *Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu*. Bogor, 29 Oktober - 3 November 2002.
- Conway DVP, 2012. *Marine Zooplankton of Southern Britain*. Occasional Publication of the Marine Biological Association 25.
- Edmondson WT, 1966. *Fresh-Water Biology*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Effendi H, 2003. *Telaah kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Imran A, 2016. Struktur Komunitas Plankton Sebagai Bioindikator Pencemaran di Perairan Pantai Jeranjang Lombok Barat. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*. Vol. 2(1): 1-8.
- Japa L, Suropto, and Mertha IG, 2013. Hubungan Kuantitatif Fitoplankton dan Zooplankton Perairan Suaka Perikanan Gili Rango Teluk Serewe Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol. 13(1): 45-54.
- Kurniawan A, 2013. Studi Pendugaan Status Pecemaran Air dengan Plankton di Pantai Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal Rekayasa*, Vol. 6(2): 77-81.
- Lee CD, Wang SB and Kuo CL, 1978. *Benthic Macroinvertebrate and Fish as Biological Indicators of Water Quality, With Reference of Community Diversity Index*. Thailand: International Conference on Water Pollution Control in Development Countries.
- 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.
- Novia R, Adnan and Ritonga IR, 2016. Hubungan Parameter Fisika-Kimia Perairan dengan Kelimpahan Plankton di Samudera Hindia Bagian Barat Daya. *Jurnal Depik*. Vol. 5(2): 67-76.
- Odum EP, 1994. *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Paiki K and Dimara L, 2016. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua. *Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-Pusat Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir Universitas Diponegoro, Semarang, 12 November 2016.

- Rintaka WE, Putri MR, Tenggono M and Tiadi TA, 2013. Pengaruh Suhu dan Salinitas Perairan Indonesia Terhadap Produktifitas Primer. *Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan*, Yogyakarta, 31 Agustus 2013.
- Simanjuntak M, 2009. Hubungan Parameter Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*. Vol. 9(1): 31-45.
- Sthepani S, Yuliati, Efawani, 2014. Diversity of Zooplankton in the Kandis River Karya Indah Village, Tapung Sub-Regency, Kampar Regency, Riau Province. *Jurnal Online mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. Vol. 1(2): 1-7.
- Sukandar, Handayani M, Dewi CSU, Harsindhi CJ, Maulana AW, Supriyadi, Bahroni A, 2016. *Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur (Kepulauan Madura)*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur: Bidang Kelautan, Pesisir, Dan Pengawasan.
- Tancung AB and Kardi KMNG, 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: PT. Bineka Cipta.
- Tomas CR, 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. California: Academic Press.
- Vatria B, 2010. Berbagai Kegiatan Manusia yang dapat Menyebabkan Terjadinya Degradasi Ekosistem Pantai serta Dampak yang Ditimbulkannya. *Jurnal Belian*. Vol. 9(1): 47-54.
- Wehr JD, Sheath RG and Kociolek JP, 2015. *Freshwater Algae of North America*. USA: Academic Press.
- Wirabumi P, 2017. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Waduk Wadas Lintang Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Prodi Biologi*. Vol. 6(3): 174-184.

Published: 31 Januari 2020

Authors:

Aulia Alifa Rusdiyani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: auliarusdiyani@mhs.unesa.ac.id

Tarzan Purnomo, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: tarzanpurnomo@unesa.ac.id

How to cite this article:

Rusdiyani AA, Purnomo T, 2020. Kualitas Perairan Pantai Barung Toraja Sumenep Madura Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Plankton. *LenteraBio*; 9(1): 28-35