

**KELIMPAHAN FITOPLANKTON SEBAGAI BIOINDIKATOR
KUALITAS AIR LAUT DI PERAIRAN LAUT TENAU
KELURAHAN ALAK KECAMATAN ALAK KOTA KUPANG**

Fransiskus Kia Duan, Andriani Ninda Momo, Adi Putra Johannes Mandala

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis fitoplankton, kelimpahan fitoplankton, faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan fitoplankton dan kualitas air laut berdasarkan kelimpahan fitoplankton. Metode yang digunakan adalah deskriptif. Hasil penelitian di perairan laut Tenau diperoleh 15 jenis fitoplankton, dengan kelimpahan jenis 5890 ind/L. Kualitas air laut tercemar sedang dilihat dari nilai kelimpahan jenis yang berkisar 1.000-10.000 ind/L dan nilai parameter lingkungan yakni suhu 28.19°C, kecerahan 5.81 m dan DO 6.3 mg/l optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton sedangkan salinitas 30.91‰, pH 6.8 dan BOD 2.4 mg/l berada dibawah standar baku mutu air laut untuk biota laut menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 51. Tahun 2004.

Kata kunci : *Fitoplankton*, kualitas air laut, kelimpahan jenis, standar mutu

Wilayah pesisir selain berfungsi sebagai wilayah penangkapan ikan, juga digunakan untuk usaha budidaya lautan, rekreasi dan pariwisata, transportasi dan pelabuhan, pengembangan industri, permukiman dan juga sebagai lokasi pembuangan sampah (Idris, 2001). Akibat multi kegiatan manusia tersebut, baik yang menggunakan teknologi maupun tradisional, maka pada pengembangannya seringkali menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan di sekitarnya dan kemudian dapat mempengaruhi kehidupan biota perairan. Khususnya fitoplankton sebagai organisme yang pertama merespon perubahan kualitas lingkungan.

Fitoplankton adalah organisme mikroskopik yang hidupnya melayang dekat dengan permukaan air. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa secara umum, fitoplankton mempunyai peranan penting sebagai produser primer perairan, mempunyai siklus hidup yang pendek, dan banyak spesiesnya yang sensitif terhadap perubahan lingkungan (Nontji, 2007).

Keberadaan fitoplankton dapat dijadikan sebagai bioindikator adanya perubahan lingkungan perairan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan suatu ekosistem akibat pencemaran (Fachrul, 2008). Sachlan (1982 *dalam* Utomo *dkk*, 2011) menyebutkan bahwa fitoplankton merupakan parameter biologi yang erat hubungannya dengan zat hara. Menurut Lancar & Krake (2002 *dalam* Utomo *dkk*, 2011) fitoplankton dapat mengasimilasi sebagian besar zat hara dari perairan. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan akan dipengaruhi oleh parameter lingkungan termasuk kualitas perairan dan fisiologi.

Keanekaragaman dan kelimpahan fitoplankton dapat berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan kondisi lingkungan fisik, biologi dan kimiawi perairan.

Perairan laut Tenau merupakan salah satu perairan yang berada di Taman Wisata Alam Laut Teluk Kupang. Wilayah ini sangat potensial dengan sumber daya perikanan dan kelautan. Oleh karena itu wilayah ini sangat rentan dengan aktivitas manusia yang berhubungan langsung dengan pantai. Aktivitas rutin di pesisir laut Tenau sampai saat ini yaitu Pelabuhan dan pemukiman penduduk setempat. Aktivitas-aktivitas tersebut di atas, baik secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak terhadap keseimbangan ekosistem di kawasan perairan tersebut. Hal ini disebabkan karena aktivitas pelabuhan memberikan kontribusi limbah air ballast, minyak dari kapal-kapal, peletakan jangkar dan bersih-bersih kapal yang dapat mempengaruhi komponen fisik kimia air dan dapat mempengaruhi perkembangan fitoplankton.

MATERI DAN METODE

Prosedur Penelitian

1. Penelitian ini menggunakan 3 stasiun yaitu : 1). Gua Monyet 2). Pelabuhan Kapal Barang Tenau. 3). Tebing Bar and Café dengan jarak antar stasiun 1 dan 2 \pm 1000 m. Sedangkan jarak dari stasiun 2 dan 3 \pm 500 m.
2. Pengambilan sampel pada pukul 06.00, pukul 12.00, pukul 18.00 dan pukul 00.00 WITA. Pada bagian permukaan \pm 0 m dan kedalaman \pm 5 m dengan jarak dari pesisir \pm 10 m.

3. Pengambilan Sampel, sampling dilakukan dengan mengambil air laut pada bagian permukaan ± 0 m dan kedalaman ± 5 m, menggunakan botol 1 liter di masing-masing stasiun. Dichelupkan botol (1 L) ke bagian permukaan air laut untuk pengambilan air permukaan. Selanjutnya diukur tali sepanjang 7 m dan setiap 1 m diberi tanda. Diikat tali pada pemberat, kemudian diturunkan sedalam 5 m. Setelah pemberat diturunkan sampai kedalaman 5 m, peneliti menyelam dengan membawa botol yang tertutup rapat, setelah sampai pada kedalaman 5 m, penutup botol dibuka sehingga air masuk, bila botol sudah penuh maka botol ditutup kembali. Botol yang sudah terisi air (1 L) dibawa ke permukaan, selanjutnya air disaring menggunakan plankton net hingga diperoleh 20 ml sebagai sampel. Diawetkan menggunakan lugol sebanyak 4 tetes, kemudian disimpan pada suhu 15°C .
4. Pengamatan dan identifikasi sampel di laboratorium
 - a. Sampel air (20 ml) dihomogenkan, kemudian disedot sebanyak 2 ml selanjutnya diteteskan ke dalam kaca preparat dan ditutup
 - b. Kemudian diletakan kaca preparat diatas meja preparat pada mikroskop, diamati dari sudut baris pertama atas kiri secara horizontal kearah kanan, kemudian diamati baris kedua dan seterusnya.
 - c. Fitoplankton yang teramati diidentifikasi dengan mengacu pada Rissik (2008), Barsanti (2006) dan Sachlan (1978)
5. Pengukuran parameter lingkungan
 - a. Suhu, Salinitas, Kecerahan, pH, DO, BOD

Analisis Data

Kelimpahan fitoplankton dihitung berdasarkan rumus (Fachrul 2007);

$$N = n \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s}$$

Keterangan;

N = Kelimpahan total

n = Jumlah Sel yang diamati

V_r = Volume air yang tersaring (mL)

V_o = Volume air yang diamati (mL)

V_s = Volume air yang disaring (L)

HASIL DAN PEMBAHASAN

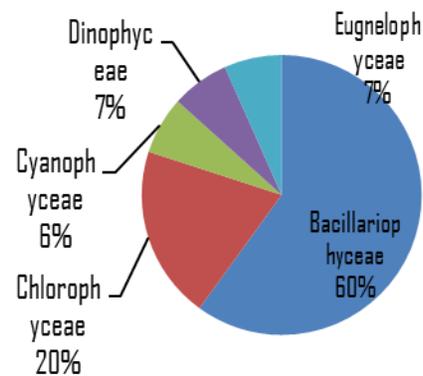
Jenis-jenis dan Klasifikasi jenis Fitoplankton di perairan laut Tenau

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh 15 jenis fitoplankton dan diklasifikasin seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi fitoplankton yang ditemukan di Perairan Pantai Oeba

Klas	Genus	Spesies
Bacillariophyceae	Rhizosolenia	<i>Rhizosolenia alata</i>
	Thalassiosithrix	<i>Thalassiosithrix longissima</i>
	Triceratium	<i>Triceratium favus</i>
	Melosira	<i>Melosira</i> sp
	Snydera	<i>Synedra ulna</i>
	Eunotia	<i>Eunotia pectinalis</i>
	Nitzschia	<i>Nitzschia closterium</i>
	Bacillaria	<i>Bacillaria</i> sp
	Coscinodiscus	<i>Coscinodiscus</i> sp
Chlorophyceae	Lyngbia	<i>Lyngbia</i> sp
	Oscillatoria	<i>Oscillatoria</i> sp
	Cosmarium	<i>Cosmarium cyclidium</i>
Cyanophyceae	Stigonema	<i>Stigonema</i> sp
Dinophyceae	Ceratium	<i>Ceratium</i> sp
Euglenophyceae	Euglena	<i>Euglena</i> sp

Tabel 1 menunjukkan jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan laut Tenau terdapat 15 jenis. Jumlah jenis fitoplankton yang terdapat di perairan laut Tenau dari penelitian ini tergolong sedikit dibandingkan dengan hasil penelitian Haninuna *dkk* (2010) di perairan laut Tenau yang menemukan 24 jenis fitoplankton. Perbedaan jumlah jenis ini diduga dipengaruhi oleh penurunan kualitas perairan di Tenau. Persentase jumlah jenis fitoplankton pada tiap kelas di perairan laut Tenau dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Presentase jumlah jenis fitoplankton di perairan laut Tenau

Gambar 1 menunjukkan jenis dengan komposisi tertinggi adalah jenis-jenis fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* dengan persentase komposisi sebesar 60%, sedangkan kelas lain yaitu *Chlorophyceae* 20%, kelas *Dinophyceae* 7%, kelas *Euglenophyceae* 7% dan kelas *Cyanophyceae* 6%. dengan demikian jenis yang paling banyak ditemukan di perairan laut Tenau adalah jenis fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae*.

Hal ini diduga karena jenis fitoplankton dari kelas ini bersifat kosmopolitan, penyebarannya luas, serta memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap perubahan-perubahan faktor lingkungan.

Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Laut Tenau

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di perairan laut Tenau (tabel 2).

Tabel 2. Kelimpahan (ind/L) jenis fitoplankton di perairan laut Tenau berdasarkan waktu sampling dan kedalaman perairan

Waktu Sampling	Kedalaman	Stasiun			Total
		I	II	III	
Pagi (06.00)	0 m	476	328	375	1179
	5 m	173	108	175	456
Siang (12.00)	0 m	71	69	72	212
	5 m	387	272	316	975
Sore (18.00)	0 m	430	309	336	1075
	5 m	211	128	132	471
Malam (00.00)	0 m	486	396	404	1286
	5 m	61	87	88	236
Total		2295	1697	1898	5890

Tabel 2 menunjukkan kelimpahan jenis fitoplankton pada pukul 06.00 (pagi hari) dikedalaman 0 meter lebih tinggi dibandingkan dikedalaman 5 meter. Hasil ini didukung oleh Gross (1988) menyatakan bahwa pada pagi hari intensitas cahaya masih rendah dan suhu permukaan air masih relatif dingin sehingga fitoplankton berada tidak jauh dari permukaan dan lebih aktif melakukan proses fotosintesis. Kelimpahan jenis fitoplankton pada pukul 12.00 (siang hari) lebih tinggi dikedalaman 5 meter dibandingkan dikedalaman 0 meter.

Hal ini diduga karena pada siang hari fitoplankton menghindari intensitas cahaya matahari yang tinggi, Tambaru (2001) menyatakan bahwa semakin tinggi cahaya yang masuk kebadan perairan menyebabkan pertumbuhan fitoplankton mengalami kejenuhan dan mati sehingga fitoplankton cenderung menghindari cahaya yang terlalu tinggi agar dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik.

Kelimpahan jenis fitoplankton pada pukul 18.00 dan pukul 00.00 lebih tinggi dikedalaman 0 meter dibandingkan dikedalaman 5 meter.

Hasil ini sejalan dengan pendapat Gross (1988) menyatakan bahwa pada sore hingga malam hari intensitas cahaya semakin rendah sehingga fitoplankton bergerak mendekati bahkan berada pada permukaan perairan. Selain itu tingginya kelimpahan jenis fitoplankton pada malam hari diduga karena adanya cahaya bulan yang merangsang reproduksi fitoplankton sehingga dapat membelah dua kali lipat. Berdasarkan Tabel 2 kelimpahan jenis fitoplankton tertinggi pada stasiun I yaitu 2295 ind/L. Tingginya kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini diduga karena kurangnya aktivitas masyarakat sehingga limbah organik maupun anorganik yang masuk ke badan air juga sedikit. Hal ini didukung dengan hasil pengukuran parameter fisika-kimia yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Sedangkan kelimpahan fitoplankton terendah pada stasiun II yaitu 1697 ind/L.

Rendahnya kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini diduga karena sering terjadi aktivitas masyarakat berupa aktivitas kapal bongkar muat barang yang menghasilkan limbah berupa air ballast, minyak dari kapal-kapal, peletakan jangkar dan bersih-bersih kapal yang dapat menyebabkan biota yang hidup di perairan terganggu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Elyasar (2006) yang menyatakan bahwa limbah kegiatan industri, pelabuhan dan aktivitas penduduk sekitar pantai menyebabkan penurunan kualitas lingkungan perairan dan mempengaruhi kehidupan biota perairan.

Parameter Lingkungan yang Mempengaruhi Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Laut Tenau

Parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini antara lain; suhu, kecerahan, salinitas, pH dan oksigen terlarut.

Tabel. 3 Rerata hasil pengukuran parameter lingkungan di perairan laut Tenau

Parameter Lingkungan yang diukur	Hasil Pengukuran	Baku Mutu Air Laut*
Suhu (°C)	28.19°C	28-32°C
Kecerahan (m)	5.81 m	>5 m
salinitas (‰)	30.91‰	33-34‰
Ph	6.8	7 – 8.5
Oksigen terlarut (mg/l)	6.3 mg/L	>5 mg/l
BOD	2.3 mg/L	20 mg/l.

* Baku Mutu Air Laut untuk biota laut Kep. Men LH Nomor 51 tahun 2004

Rata-rata hasil pengukuran suhu perairan laut Tenau yaitu berkisar antara 28.19°C. Pada umumnya suhu perairan Indonesia berkisar antara 28-31°C (Nontji, 2005). Kisaran toleransi fitoplankton di perairan adalah 20-30°C (Effendi, 2003). Hal ini berarti suhu perairan laut Tenau masih dalam kategori yang dapat ditoleransi untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.

Berdasarkan hasil penelitian, secara umum tingkat kecerahan perairan laut Tenau masih tergolong baik, dengan tingkat kecerahan laut rata-rata yaitu 5.81 meter. Hasil pengukuran ini masih di atas baku mutu air laut untuk biota laut dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004. Kecuali pada stasiun 2 (Pelabuhan kapal barang) dengan tingkat kecerahan 3.25 meter. Rendahnya tingkat kecerahan pada stasiun ini diduga karena tingginya aktivitas pelabuhan sehingga ada banyak limbah dari air ballast, minyak dari kapal-kapal, peletakan jangkar dan bersih-bersih kapal yang masuk ke badan air sehingga air menjadi keruh.

Rata-rata nilai salinitas perairan laut Tenau 30.91‰. Jika dibandingkan dengan baku mutu air laut yang diperuntukan bagi biota laut dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 yakni 33-34‰, maka nilai salinitas di perairan laut Tenau dikatakan rendah. Rendahnya salinitas di perairan laut Tenau disebabkan karena adanya suplai air tawar yang bermuara di perairan laut

Rata-rata hasil pengukuran nilai pH perairan laut Tenau yaitu 6.8. Hasil pengukuran ini berada di bawah batas baku mutu air laut menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 untuk biota laut.

Kandungan pH yang rendah diduga karena adanya kotoran organisme air dan buangan dari pemukiman dan pelabuhan yang ada di daerah sekitar pantai.

Rata-rata hasil pengukuran DO di perairan laut Tenau yaitu 6,3 mg/l. nilai DO yang diperoleh menandakan perairan dalam kondisi sangat baik, dan masih memenuhi standar baku mutu air laut dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 untuk kehidupan biota laut dengan nilai DO >5 mg/l, sehingga konsentrasi DO di perairan Tenau masih tergolong baik untuk biota laut.

Rata-rata hasil pengukuran BOD₅ di perairan laut Tenau yaitu 2.3 mg/l. Nilai BOD₅ yang diperoleh tidak memenuhi standar baku mutu air laut dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004 untuk kehidupan biota laut dengan nilai maksimal 20 mg/l. Rendahnya nilai BOD₅ mencerminkan tingginya bahan organik dari limbah domestik dan industri karena rendahnya oksigen yang diperlukan mikroorganisme untuk mendegradasi bahan buangan organik yang ada di dalam air.

PENUTUP

Simpulan

1. Jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan laut Tenau adalah *Euglena* sp. *Coscinodiscus* sp. *Melosira* sp. *Eunotia pectinalis*. *Rhizosolenia alata*. *Cosmarium cyclidium*. *Triceratium favus*. *Nitzschia closterium*. *Ceratium* sp. *Lyngbia* sp. *Synedra ulna*. *Bacillaria* sp. *Oscillatoria* sp. *Thalassiothrix longissima*. *Stigonema* sp.

2. Nilai Kelimpahan jenis fitoplankton di perairan laut Tenau adalah 5890 ind/L
3. Hasil pengukuran parameter lingkungan rata-rata suhu yaitu 28.11°C, rata-rata kecerahan yaitu 5.82 meter, rata-rata salinitas yaitu 30.91, rata-rata pH yaitu 6.8, rata-rata DO yaitu 6.3 mg/l dan BOD yaitu 2.3 mg/L.

Kualitas air laut Tenau tergolong tercemar sedang berdasarkan nilai kelimpahan jenis fitoplankton 1.000-10.000 ind/L artinya kelimpahan jenis sedang, stabilitas komunitas fitoplankton sedang atau kualitas air tercemar sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alert, G. dan Santika, S, S. 1978. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya
- Barsanti, L., and P. Gualtiteri. 2006. *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. CRC Press & Francis Group. Boca Raton.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Elyasar. (2006). Dampak Aktivitas Masyarakat Terhadap Tingkat Pencemaran Air Laut di Pantai Kuta Kabupaten Badung Serta Upaya Pelestarian Lingkungan. *Jurnal Ecotropis*. ISSN 1907-5626 :2 (1). BAPEDAL Kab Badung.
- Fachrul, M. F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- . 2008. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Gross, M. G. (1988). *Oceanography: A View of the Earth*. Prentice Hall. London
- Haninuna, Esau, D. N. Gimin Ricky dan Riwu K. L. (2011). Pemanfaatan Fitoplankton Sebagai Bioindikator Berbagai Jenis Polutan di Perairan Laut Tenau. *Jurnal ilmu lingkungan Vol 13 Issue 2*, 72-85
- Idris. (2001). Dampak Pemanfaatan Ruang Untuk Kegiatan Pembangunan di Wilayah Pesisir. *Skripsi*. Program Studi Biologi. FKIP UNDANA. Kupang.
- Lancar, L, K. Krake. (2002). *Aquatic Weeds and Their Management*. International commission on Irrigation and Drainage. France
- Nontji, A. (2005). *Laut Nusantara Edisi ke 4*. Djambatan. Jakarta
- . (2007). *Laut Nusantara Edisi ke 6*. Djambatan. Jakarta
- Rissk D. (2008). *Plankton: a guide to their ecology and monitoring for water quality*. CSIRO Publishing. Australia.
- Sachlan, M. (1982). *Planktonologi*. Correspondence Course Centre. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Utomo, A. D., Ridho, M. R. Putranto, D. DA dan Sales E. (2011). Keangekaragaman Plankton dan Tingkat Kesuburan Perairan di Waduk Gajah Mungkur. *Tesis*. Program Pascasarjana IPB. Bogor