

Status Kesuburan Perairan Laut ditinjau dari Keragaman Plankton di Kawasan Kepala Burung, Papua Barat

SUHARNO* DAN DANIEL LANTANG

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura–Papua

Diterima: tanggal 4 Desember 2011 - Disetujui: tanggal 2 Agustus 2012

© 2012 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Papua is well known as a megabiodiversity area because it has high diverse biological resources; on the other hand the diversity of plankton biota has not been much studied. Plankton has an important role in the food chain system in the waters, both at sea, freshwater and brackish. The purpose of this study was to determine the level of marine water fertility based on the presence of plankton diversity in the Kepala Burung, West Papua Province. The method used was a survey, with sampling at six (6) point coordinates in Manokwari and Sorong regency. The results showed that there were 66 types of plankton found in marine waters Manokwari and Sorong, Kepala Burung region, West Papua Province. Therefore these waters are still quite fertile with diversity index (H') in Manokwari was 2.80 (32 types of plankton), whereas in Sorong 3.16 (48 species).

Key words: plankton, water fertility, Manokwari, Sorong, West Papua Province.

PENDAHULUAN

Pulau Papua (New Guinea) dikenal sebagai daerah dengan tingkat biodiversitas tinggi sehingga disebut sebagai *mega-biodiversity*. Walaupun demikian, kajian mengenai keberadaan biota di kawasan ini belum dapat dilakukan secara menyeluruh. Tingginya tingkat kesulitan dari lokasi yang beragam menjadi alasan utama dari masalah tersebut. Kawasan yang beragam mulai dari sistem perairan, baik laut maupun darat, dan kawasan daratan dari dataran rendah hingga tinggi, menyebabkan banyak kawasan belum dapat terjamah oleh para peneliti.

Provinsi Papua Barat yang terletak di bagian barat Papua terkenal dengan sebutan daerah kepala burung. Hal ini berkaitan dengan kemiripan

an pulau papua di bagian ini yang mirip dengan kepala burung. Daerah kawasan kepala burung, diantaranya termasuk beberapa kabupaten yang berada di Provinsi Papua Barat, seperti Kabupaten Manokwari, Sorong, Raja Ampat, Sorong Selatan, dan Bintuni. Daerah ini didominasi oleh kawasan perairan laut.

Salah satu biota laut yang penting dalam sistem jejaring makanan adalah plankton. Plankton merupakan organisme tumbuhan dan hewan, yang hidupnya melayang atau mengambang dalam air, dan selalu hanyut karena dipengaruhi oleh arus. Menurut Wardhana (2003) plankton dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan atas cara makan, keberadaannya, asal usul, ukuran, bentuk dan koloni sel, serta alat perangkap. Berdasarkan atas cara makannya, sebagian besar para ahli membaginya menjadi fitoplankton (plankton tumbuhan) dan zooplankton (plankton hewan). Selain itu, juga dikenal bakterioplankton (saproplankton).

Salah satu peran plankton yaitu berhubungan dengan siklus rantai makanan (Redden

*Alamat Korespondensi:

Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Cenderawasih,
Jayapura. Jln. Kamp Wolker, Waena, Jayapura.
Tlp: 0967-572115, e-mail: harn774@yahoo.com

et al., 2009) dan dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui tingkat kesuburan/kualitas perairan (Rissik *et al.*, 2009). Secara khusus, fitoplankton merupakan produsen primer (Cullen, 1990; Sosik & Mitchell, 1995), serta berpengaruh terhadap perubahan iklim dalam sistem perairan (Hays *et al.*, 2005). Menurut Nontji (2008) fitoplankton mempunyai kemampuan dalam fotosintesis. Senyawa organik yang dihasilkan dari fotosintesis merupakan sumber energi yang diperlukan semua jasad hidup untuk berbagai kegiatan termasuk bergerak, tumbuh, dan bereproduksi. Dengan demikian, fitoplankton menjadi tumpuan bagi hampir semua kehidupan baik secara langsung maupun tidak langsung melalui rantai makanan (*food chain*). Dalam sistem ini, fitoplankton akan dimakan oleh zooplankton, sedangkan zooplankton sendiri akan dimakan oleh ikan-ikan kecil. Lebih lanjut, menurut Nontji (2008), sebagian besar (65%) ikan pelagis (*pelagic fish*) yang bernilai ekonomi adalah pemakan plankton. Ukuran plankton relatif kecil, sehingga dalam pengamatannya perlu alat bantuan berupa mikroskop terkandung dalam air dengan jumlah dan keragaman yang sangat tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan berdasarkan atas keberadaan keragaman plankton di kawasan kepala burung, Provinsi Papua Barat.

METODE PENELITIAN

Lokasi Sampling

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2010 di Kabupaten Manokwari dan Sorong, Papua Barat (Gambar 1; Gambar 2). Lokasi penelitian masing-masing menempatkan 3 titik koordinat yang dianggap mewakili lokasi di kawasan Manokwari dan Sorong.

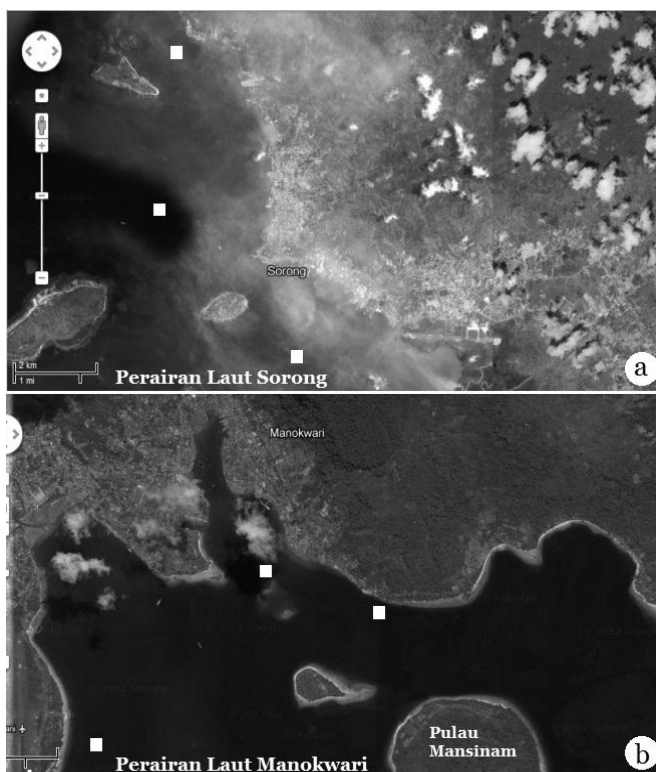
Pengambilan sampel pada beberapa titik stasiun bertujuan untuk mendapatkan keragaman jenis yang lebih tinggi karena pengaruh faktor aktivitas kegiatan penduduk, dan kegiatan lain yang berhubungan dengan aktivitas industri. Titik sampel lain ditempatkan pada lokasi yang dianggap masih baik kondisi perairannya.

Metode pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan di tiap titik koordinat, masing-masing dengan 3 ulangan. Sampel air yang diambil menggunakan plankton net ukuran mesh 40 μm , sebanyak 100 liter. Sampel yang diperoleh disimpan dalam botol flakon, dan diberi pengawet formalin 4%. Sampel diamati dan diidentifikasi di laboratorium menggunakan



Gambar 1. Peta Papua



Gambar 2. Titik pengambilan sampel plankton (■) di Manokwari (a) dan Sorong (b), Papua Barat. (*google. map*).

mikroskop dengan perbesaran 100 hingga 1000x.

Untuk menghitung kelimpahan plankton, digunakan metode mikrotransek dengan rumus sederhana:

$$N = T/L \times P/p \times V/v \times 1/W$$

Dimana :

- N = jumlah individu per liter (ind/l)
- T = luas gelas penutup
- L = luas lapang lensa obyektif
- P = jumlah individu tiap jenis yang diamati
- p = jumlah lapang pandang
- V = volume air yang disaring dalam botol sampel
- v = volume air yang dipipet
- w = volume air yang disaring dalam pencuplik air.

Identifikasi Jenis Plankton

Identifikasi plankton menggunakan beberapa literatur, diantaranya adalah Nontji (2008), Ajani & Rissik (2009), Suthers *et al.* (2009) dan Standart Identifikasi Plankton di Laboratorium Biologi Universitas Cenderawasih, Jayapura. Sebagai pembanding juga digunakan beberapa literatur buku diantaranya adalah karangan Needham (1962).

Untuk mengevaluasi status kondisi perairan digunakan rumus :

$$H' = - \sum_{i=1}^n ni / N \ln ni / N$$

Dimana :

- ni = jumlah individu suatu jenis
- N = jumlah seluruh total seluruh jenis

Jika nilai H'

- < 1,00 = jelek
- 1,00 - 1,50 = agak jelek
- 1,51 - 2,00 = cukup
- 2,10 - 2,50 = cukup baik
- 2,51 - 3,00 = baik
- > 3,00 = sangat baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan ditemukan 66 jenis plankton yang diamati di Kabupaten Manokwari dan Sorong, wilayah kepala burung Provinsi

Papua Barat (Tabel 1). Dari jumlah tersebut, beberapa diantaranya belum dapat teridentifikasi yaitu 1 jenis merupakan fitoplankton dan lainnya adalah zooplankton.

Jumlah temuan ini lebih besar dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suharno & Setyono (2009) di Muara Sungai Bian, Kabupaten Merauke yang menemukan 49 jenis plankton. Dari jumlah tersebut, 3 diantaranya belum dapat teridentifikasi, yaitu 1 jenis merupakan fito-plankton dan 2 lainnya adalah zooplankton. Pada penelitian lain, Sujarta (2005) menemukan 13 marga plankton, khususnya diatom (Chrysophyta) di Kokoroba teluk Arguni, Kaimana. Sedangkan di lokasi lain, Sujarta *et al.* (2011) juga menemukan keragaman plankton di perairan teluk Tanah Merah, Jayapura yang teramati sebanyak 38 marga, meliputi 21 marga dari fitoplankton dan 17 dari zooplankton. Dari berbagai laporan, perairan di laut wilayah Jayapura juga masih tergolong baik.

Status penelitian di wilayah kepala burung Papua Barat menunjukkan hal yang sama. Jumlah jenis yang ditemukan di Manokwari sekitar 32 jenis jauh lebih sedikit dibandingkan dengan perairan laut Sorong yang mencapai 48 jenis. Hasil pengamatan terhadap tingkat kesuburan perairan berdasarkan atas nilai indeks keragaman juga lebih baik di daerah Sorong yang mencapai 3,16 (sangat baik) dibanding dengan Manokwari dengan nilai 2,80 (baik).

Tingkat kesuburan perairan laut masih dianggap baik. Di kawasan ini tidak ada gangguan sistem perairan yang diperuntukkan untuk kawasan perindustrian seperti halnya di kawasan perairan laut di Jawa yang dianggap lebih kompleks permasalahannya. Menurut Echevarría *et al.* (2009) jumlah jenis dan populasi keragaman plankton dalam waktu yang berbeda akan berbeda pula akibat banyak faktor. Untuk melihat besarnya perubahan, diperlukan pengukuran terhadap biomasanya.

Jumlah populasi berbagai jenis plankton di daerah kepala burung masih seimbang menurut data individu per liter sampel yang diamati (Tabel 2 dan 3). Hal ini menunjukkan tidak adanya lonjakan jumlah populasi dari jenis plankton,

Tabel 1. Keragaman plankton yang ditemukan di Manokwari dan Sorong, Papua Barat.

No	Jenis Plankton	Titik Lokasi ditemukan	No	Jenis Plankton	Titik Lokasi ditemukan
1.	<i>Anabaenopsis</i> sp	MW-1, SR-1	34.	<i>Lyngbya</i> sp	SR-2
2.	<i>Bacteriastrium</i> sp	MW	35.	<i>Mastogloia elliptica</i>	MW-2, MW-3, SR-2, SR-3
3.	<i>Bacteriastrium</i> sp2	SR-3	36.	<i>Mastogloia lanceolata</i>	MW-3
4.	<i>Bacteriastrium varians</i>	MW-2, MW-3	37.	<i>Mastogloia</i> sp	MW-1, MW-3,
5.	<i>Ceratium extensum</i>	SR-1, SR-3	38.	<i>Microcyctus</i> sp	MW, SR-2, SR-3
6.	<i>Ceratium hirudinella</i>	MW-1, MW-2	39.	Misis (<i>Penaeus</i> sp)	MW-3
7.	<i>Ceratium tripos</i>	MW	40.	<i>Mycobacterium</i> sp	MW, SR
8.	<i>Cocconeis</i> sp	MW, SR-2	41.	<i>Microcyctus</i> sp	MW, SR-2, SR-3
9.	Copepoda	MW	42.	<i>Nauplius</i> sp (Copepoda)	MW
10.	<i>Coscinodiscus</i> sp	MW-3	43.	<i>Navicula</i> sp	MW
11.	Crustacea	MW-3	44.	<i>Nitzschia closterium</i>	SR-1
12.	<i>Cyclops fimbriatus</i>	MW	45.	<i>Nitzschia</i> sp	MW, SR
13.	<i>Cyclops fuscua (copulatic)</i>	MW-3	46.	<i>Nitzschia</i> sp2	MW-2, MW-3, SR-2, SR-3
14.	<i>Cyclops</i> sp	SR-2, SR-3	47.	<i>Noctiluca scintilans</i>	MW-2
15.	<i>Cyclops</i> sp1	MW-2, MW-3	48.	<i>Oscillatoria</i> sp	MW, SR
16.	<i>Cyclops</i> sp2	MW-3	49.	<i>Oscillatoria</i> sp2	MW
17.	<i>Cyclops sternuus</i>	MW-3	50.	<i>Peridinium</i> sp	MW, SR
18.	<i>Cyclotella</i> sp	MW-3	51.	<i>Pleurosigma</i> sp	MW-3
19.	<i>Cylindrocystis</i> sp	MW-3	52.	<i>Proboschia</i> sp	MW, SR
20.	<i>Cyrosigma</i> sp	MW-3	53.	<i>Proboschia</i> sp2	SR-1
21.	<i>Dactyloccopsis</i> sp	MW, SR-3	54.	<i>Ptychocylis</i> sp	MW
22.	<i>Diapanosoma brachyura</i>	MW-3	55.	<i>Raphidium</i> sp	MW-1, MW-2
23.	<i>Diatoma</i> sp	MW, SR-3	56.	<i>Raphidium polymorpum</i>	SR-3
24.	<i>Diatoma</i> sp2	MW	57.	<i>Rhizosolenia</i> sp	SR-1, SR-2
25.	<i>Euglena</i> sp	MW	58.	<i>Schroederia</i> sp	MW-3, SR-3
26.	<i>Euglena spirogyra</i>	SR-1	59.	<i>Spirogyra</i> sp	SR-1, SR-3
27.	Fitoplankton (SpX, unidentified)	SR-3	60.	<i>Spirogyra</i> sp2	SR-1
28.	<i>Glocotrica</i> sp	SR-1	61.	<i>Spirotaemia cendenanta</i>	MW-3
29.	<i>Hairotina reticulata</i>	MW-3	62.	<i>Stenosellena expansa</i>	SR-2
30.	<i>Hemidius hardmanianus</i>	MW-3	63.	<i>Stenosellena</i> sp	MW, SR-1, SR-3
31.	<i>Heteronema acus</i>	MW-1	64.	<i>Synedra</i> sp	SR-1, SR-2
32.	<i>Langerhemia</i> sp	SR-3	65.	<i>Tricodesmium</i> sp	SR-3
33.	<i>Lucifer intermedicus (Sergestid)</i>	SR-1	66.	Zooplankton (SpZ, unidentified)	MW-3

Ket.: MW= Manokwari (semua lokasi), SR= Sorong (semua lokasi), 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 lokasi titik pengambilan sampel.

baik fitoplankton maupun zooplankton. Oleh karenanya, pola distribusi dan sistem *food chain* (rantai makanan) dapat seimbang dalam sistem perairan.

Untuk melihat besarnya peran fitoplankton dalam hubungannya dengan rantai makanan, menurut Diekmann *et al.* (2009), diperlukan pengamatan terhadap kualitas biokimia fitoplankton yang berhubungan dengan ketersediaan nutrisi (unsur hara) di perairan.

Variasi musim berpengaruh terhadap komposisi taksonomi dari plankton (khususnya fitoplankton), terutama akibat perbedaan siklus perubahan temperatur. Selain itu, kondisi lingkungan yang berbeda seperti cahaya, stratifikasi temperatur, unsur hara terlarut, rasio unsur hara seston dan variabel hidrologi sangat mempengaruhi (Nontji & Arinardi, 1975; Hutomo, 1975; Sedidadi, 2004; Grover *et al.*, 2006; Schabhttl *et al.*, 2012).

Falkowski (1994) mengungkapkan bahwa biomasa fitoplankton di perairan laut di dunia hanya mencapai 1–2% dari total karbon tanaman secara umum, namun organisme ini memperbaiki antara 30–50 miliar ton metrik karbon per tahun, yaitu sekitar 40% dari total yang ada. Secara umum, proses fotosintesis pada fitoplankton berperan penting dalam siklus biogeokimia.

Tabel 1. Indeks nilai penting plankton yang dijumpai di Kabupaten Sorong, Papua Barat

No	Spesies (Jenis Plankton)	Rerata (ind./l)	Nilai H'
1	<i>Anabaenopsis</i> sp	0,67	0,05
2	<i>Bacteriastrium</i> sp2	0,67	0,05
3	<i>Ceratium extensum</i>	0,67	0,05
4	<i>Cocconeis</i> sp	0,33	0,03
6	<i>Cyclops</i> sp	1,00	0,06
7	<i>Dactylococopsis</i> sp	2,67	0,13
8	<i>Diatoma</i> sp	3,33	0,15
9	<i>Euglena spirogyra</i>	0,33	0,03
10	<i>Glocotrica</i> sp	0,67	0,05
11	<i>Langerhemia</i> sp	0,33	0,03
12	<i>Lucifer intermedicus</i> (Sergestid)	0,33	0,03
13	<i>Lynghya</i> sp	0,33	0,03
14	<i>Mastogloia elliptica</i>	1,00	0,06
15	<i>Mycobacterium</i> sp	9,33	0,27
16	<i>Mycrocystis</i> sp	5,33	0,20
17	<i>Nitzschia closterium</i>	0,33	0,03
18	<i>Nitzschia</i> sp	2,00	0,10
19	<i>Nitzschia</i> sp2	0,67	0,05
20	<i>Oscillatoria</i> sp	14,33	0,33
21	<i>Peridinium</i> sp	4,33	0,18
22	<i>Proboschia</i> sp	5,67	0,21
23	<i>Proboschia</i> sp2	1,33	0,08
24	<i>Rhaphidium polymorphum</i>	2,00	0,10
25	<i>Schroederia</i> sp	0,33	0,03
26	<i>Spirogyra</i> sp	1,33	0,08
27	<i>Spirogyra</i> sp2	0,33	0,03
28	SpX (unidentified)	1,33	0,08
29	<i>Stenosellena expansa</i>	0,33	0,03
30	<i>Stenosellena</i> sp	3,67	0,16
31	<i>Tricodesmium</i> sp	1,00	0,06
32	<i>Synedra</i> sp	1,33	0,08
Jumlah rerata (ind./lt)		67,33	2,80

Tabel 2. Indeks nilai penting plankton yang dijumpai di Kabupaten Manokwari, Papua Barat.

No	Spesies (Jenis Plankton)	Rerata (ind./l)	Nilai H'
1	<i>Anabaenopsis</i> sp	0,33	0,01
2	<i>Bacteriastrium</i> sp	1,33	0,03
3	<i>Bacteriastrium varians</i>	0,67	0,02
4	<i>Ceratium hirudinella</i>	1,00	0,03
5	<i>Ceratium tripos</i>	1,67	0,04
6	<i>Cocconeis</i> sp	2,00	0,05
7	Copepoda	1,33	0,03
8	<i>Coscinodiscus</i> sp	1,00	0,03
9	Crustacea	0,33	0,01
10	<i>Cyclops fimbriatus</i>	2,33	0,05
11	<i>Cyclops fuscus</i>	1,00	0,03
12	<i>Cyclops</i> sp1	4,00	0,08
13	<i>Cyclops</i> sp2	1,67	0,04
14	<i>Cyclops sternuus</i>	1,67	0,04
15	<i>Cyclotella</i> sp	0,33	0,01
16	<i>Cylindrocystis</i> sp	1,33	0,03
17	<i>Cyrosigma</i> sp	0,67	0,02
18	<i>Dactylococopsis</i> sp	15,67	0,20
19	<i>Diapansoma brachyura</i>	0,67	0,02
20	<i>Diatoma</i> sp	9,33	0,15
21	<i>Diatoma</i> sp2	6,33	0,11
22	<i>Euglena</i> sp	1,67	0,04
23	<i>Hairotina reticulata</i>	0,33	0,01
24	<i>Hemidius hardmanianus</i>	0,33	0,01
25	<i>Heteronema acus</i>	0,33	0,01
26	<i>Mastogloia elliptica</i>	3,67	0,08
27	<i>Mastogloia lanceolata</i>	1,33	0,03
28	<i>Mastogloia</i> sp	4,33	0,09
29	<i>Microcystis</i> sp	32,33	0,30
30	Misis (<i>Penaeus</i> sp)	0,33	0,01
31	<i>Mycobacterium</i> sp	5,67	0,10
32	<i>Nauplius</i> sp (Copepoda)	2,33	0,05
33	<i>Navicula</i> sp	1,00	0,03
34	<i>Nitzschia</i> sp	9,33	0,15
35	<i>Nitzschia</i> sp2	7,67	0,13
36	<i>Noctiluca scintillans</i>	0,33	0,01
37	<i>Oscillatoria</i> sp	16,33	0,21
38	<i>Oscillatoria</i> sp2	6,33	0,11
39	<i>Peridinium</i> sp	14,00	0,19
40	<i>Pleurosigma</i> sp	1,00	0,03

Tabel 2. Lanjutan

No	Spesies (Jenis Plankton)	Rerata (ind./l)	Nilai H'
41	<i>Proboschia</i> sp	12,67	0,18
42	<i>Ptychocylis</i> sp	5,00	0,10
43	<i>Raphidium</i> sp	3,00	0,07
44	<i>Rhizosolenia</i> sp	1,00	0,03
45	<i>Schroederia</i> sp	0,33	0,01
46	<i>Spirotaemia cendenanta</i>	0,67	0,02
47	<i>Stenosellena</i> sp	5,33	0,10
48	Zooplankton (SpZ)	0,67	0,02
H'			3,16

Kennish (1994) mengungkapkan bahwa produksi fitoplankton tahunan rata-rata di laut terbuka sekitar 50 g/C/m²/tahun, di perairan laut pantai sekitar 100 g/C/m²/tahun, di wilayah yang sering berubah akibat pengaruh proses *upwelling* berkisar antara 50–250 g/C/m²/tahun, dan di daerah estuari berkisar antara 6,8–530 g/C/m²/tahun.

Pada skala lebih luas, Sosik & Olson (2007) mengungkapkan penggunaan metode pengamatan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Hal ini untuk mendukung hasil penelitian yang lebih baik. MacIntyre *et al.* (2010) dan Kolber & Falkowski (1993) mengungkapkan bahwa metode fluoresens klorofil sering digunakan dalam sejumlah penelitian laboratorium dan lapangan untuk melihat kelimpahan dan respon fisiologi dari berbagai fitoplankton seperti cyanobacteria, microalgae, macroalgae dan tumbuhan berpembuluh. Metode ini cukup efektif, akan tetapi tergantung pada apa tujuan dari penelitian itu sendiri. Demikian pula dengan metode untuk melihat kuantitas variasi pigmen menggunakan *high performance liquid chromatography* (HPLC) yang dikemukakan oleh Whiten *et al.* (2011).

Beberapa jenis fitoplankton dipengaruhi oleh keberadaan status unsur hara di perairan. Hal ini akan mempengaruhi komposisi taksonomi fitoplankton dan keragaman jenis dengan adanya peningkatan nutrisi (Chen & Durbin, 1994; Watson *et al.*, 1997); Ptacnik *et al.*, 2010). Hinga (2002) dan Soedibjo (2007) menambahkan pula bahwa faktor lingkungan sangat mempengaruhi. Bahkan, Sagala (2009) menekankan pentingnya

kondisi parameter lingkungan perairan khususnya yang tidak menguntungkan akan menurunkan tingkat kelimpahan plankton. Faktor lingkungan menurut Harding *et al.* (1981) mempengaruhi periodisasi fotosintesis dalam produktivitas primer suatu perairan, yang pada akhirnya menurut Echevarría *et al.* (2009) akan mempengaruhi distribusi spasial sumber pakan bagi semua organisme, karena mempengaruhi komunitas fitoplankton (Goericke, 2011), dan dinamika populasi masing-masing jenis fitoplankton (Grover & Chrzanowski, 2006; Gallengos, 1992) dan zooplankton pada umumnya (Ding *et al.*, 2006).

Sistem perairan dapat mengalami eutrofikasi sehingga kondisinya tidak stabil. Hal ini berhubungan dengan kandungan unsur hara yang tersedia bagi kehidupan organisme laut terutama fitoplankton. Tingginya suplai dari unsur hara dari darat melalui aliran air tawar dapat mengakibatkan melimpahnya unsur hara tertentu (Sagala, 2009). Tingginya unsur hara (bahkan polutan) dapat mengakibatkan tingginya populasi jenis plankton tertentu, yang mengakibatkan fenomena spesifik, misalnya terjadi *harmful algal blooms* (HAM). Jika kondisi tersebut terjadi, menurut Imai *et al.* (2006) dapat berakibat fatal bagi kehidupan organisme laut. Lebih lanjut, menurut Imai *et al.* (2006) ada empat tipe HAM yang dikenal, yakni *biomass red tide*, *toxic blooms*, *noxious red tides*, dan *diatom blooms*. Di Indonesia, kejadian ini jarang terjadi, demikian pula di Papua. Akan tetapi jika melihat dari kondisi geografis wilayah, perairan Indonesia mempunyai potensi untuk itu.

Pada umumnya, *biomass red tides* (biomassa bloom) disebabkan oleh beberapa jenis plankton diantaranya adalah *Gonyaulax polygramma*, *Noctiluca scintillans*, *Scropsiella trochoidea*, dan *Tricodesmium erythraeum*. Jenis-jenis ini dapat menyebabkan kematian terhadap beberapa jenis ikan dan invertebrata akibat deplesi oksigen.

Toxic blooms diakibatkan karena akumulasi toksin pada mikroalgae sehingga mempengaruhi sistem rantai makanan. Ada beberapa kelompok penyebab terjadinya toxic blooms, yaitu: *Paralytic shellfish poisoning* (PSP) yang disebabkan oleh

plankton dari genus *Alexandrium*, *Gymnodinium*, dan *Pyrodinium*. *Diarrhetic shellfish poisoning* (DSP) yang disebabkan oleh plankton dari genus *Dinophysis* dan *Prorocentrum*. *Amnesic shellfish poisoning* (ASP) yang disebabkan oleh *Pseudo-nitzschia*. *Neurotoxic shellfish poisoning* (NSP) yang disebabkan oleh *Karenia brevis*, dan *Ciguatera fishfood poisoning* (CFP) yang disebabkan oleh *Gambierdiscus toxicus*.

Noxious red tides merupakan tipe red tide yang bersifat tidak toksik pada manusia, tetapi berpengaruh terhadap kehidupan ikan dan invertebrata, khususnya pada sistem budidaya. Sebagian besar dipengaruhi oleh plankton dari genus *Chattonella*, *Heterosigma*, *Heterocarpa*, *Karenia*, *Cocchloidium*, *Chrysochromulina*, dan *Prymnesium*., sedangkan *Diatom blooms* berpengaruh negatif terhadap budidaya *Porphyra*, pada umumnya diakibatkan oleh *Eucampia zodiacus*, *Coscinodiscus wailesii*, *Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira* spp., dan *Rhizosolenia imbricata*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ditemukan 66 jenis plankton di perairan laut Manokwari dan Sorong, Papua Barat. Dari jumlah tersebut, Kabupaten Sorong dijumpai 48 jenis ($H' = 3,16$), lebih tinggi dibanding Manokwari yang hanya 32 jenis ($H' = 2,80$). Tingkat kesuburan perairan di kawasan kepala burung Papua Barat ini masih tergolong baik-sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajani, P and D. Rissik. 2009. Coastal and marine phytoplankton: diversity and ecology. *In: Plankton, A guide to their ecology and monitoring for water quality* (Eds: I.M. Suthers and D. Rissik). CSIRO Publishing. Australia. pp: 141-156.
- Anderson, D.M., P.M. Glibert and J.M. Burkholder. 2002. Harmful algal blooms and eutrophication: Nutrient sources, composition, and consequences. *Estuaries*. 24: 704-726.
- Chen, C.Y and E.G. Durbin. 1994. Effects of pH on the growth and carbon uptake of marine phytoplankton. *Marine Ecology Progress Series*. 109: 83-94.
- Cullen, J.J. 1990. On models of growth and photosynthesis in phytoplankton. *Deep-Sea Research*. 37(4): 667-683.
- Diekmann, A.B.S., M.A. Peck, L. Holste, M.A. St. John and R.W. Campbell. 2009. Variation in diatom biochemical composition during a simulated bloom and its effect on copepod production *J. Plankton Res.* 31(11): 1391-1405.
- Ding, X., F. Bassinat, F. Guichard, Q.Y. Li, N.Q. Fang, L. Labeyrie, R.C. Xin, M.K. Adisaputra, and K. Hardjawidjaksana. 2006. Distribution and ecology of planktonic foraminifera from the seas around the Indonesian archipelago. *Marine Micropaleontology*. 58: 114-134.
- Echevarría, F., L.Z.A. Corzo, G. Navarro, L. Prieto and D. Macías. 2009. Spatial distribution of autotrophic picoplankton in relation to physical forcings: the Gulf of Cádiz, Strait of Gibraltar and Alborán Sea case study. *Abstract. J. Plankton Res.* 31: 1339-1351.
- Falkowski, P.G. 1994. The role of phytoplankton photosynthesis in global biogeochemical cycles. *Photosynthesis Research*. 39: 235-258.
- Gallengos, C.L. 1992. Phytoplankton photosynthesis, productivity, and species composition in a eutrophic estuary: comparison of bloom and non-bloom assemblages. *Marine Ecology Progress Series*. 81: 257-267.
- Goericke, R. 2011. The structure of marine phytoplankton communities: patterns, rules and mechanisms. *CalCOFI*. 52: 182-197.
- Grover, J.P., and T.H. Chrzanowski. 2006. Seasonal dynamics of phytoplankton in two warm temperate reservoirs: association of taxonomic composition with temperature. *Journal of Plankton Research*. 28(1): 1-17.
- Hays, G.C., A.J. Richardson and C. Robinson. 2005. Climate change and marine phytoplankton. *TRENDS in Ecology and Evolution*. 20(6): 337-344.
- Hinga, K.R. 2002. Effects of pH on coastal marine phytoplankton. *Marine Ecology Progress Series*. 238: 281-300.
- Hutomo, M. 1975. Variasi musiman fitoplankton di perairan sekitar Pulau Ayer. *Oseanologi di Indonesia*. 4: 1-12.
- Imai, I., M. Yamaguchi and Y. Hori. 2006. Eutrophication and occurrences of harmful algal blooms in the Seto Inland Sea, Japan. *Plankton Benthos Res.* 1(2): 71-84.
- Kennish, M.J. 1994. Practical handbook of marine science. Second edition. CRC Press. Florida.
- Kolber, Z. and P.G. Falkowski. 1993. Use of active fluorescence to estimate phytoplankton photosynthesis in situ. *Limnol Oceanogr.* 38(8): 1646-1665.
- MacIntyre, H.L., E. Lawrenz, and T.L. Richardson. 2010. Taxonomic discrimination of phytoplankton by spectral fluorescence. *In: Chlorophyll a fluorescence in aquatic Science: Methods and Applications*. Developments in applied phycology 4. (D.J. Suggett et al., Eds). Springer Sciences+Business Media B.V.

- Mulyadi and I.F.M. Rumengan. 2012. Zooplankton researches in Indoensia waters: A historical review. *Coastal Marine Science*. 35(1): 202-207.
- Needham, P.R. 1962. A guide to the study of fresh-water Biology. 5th Edition. Holden day, Inc. San Fransisco.
- Nontji, A. 2008. *Plankton laut*. Penerbit LIPI Press. Jakarta.
- Nontji, A. and O.H. Arinardi. 1975. Oceanologi dan diatom plankton di laut Jawa. *Oceanologi di Indonesia*. 4: 21-36.
- Ptacnik, R., T. Anderson and T. Tamminen. 2010. Performance of the redfield ratio and a family of nutrient limitation indicators as thresholds for phytoplankton N vs P limitation. *Ecosystems*. 13: 1201-1214.
- Redden, A.M., T. Kobayashi, I. Suthers, L. Bowling, D. Rissik and G. Newton. 2009. Plankton process and the environment *In: Plankton, A guide to their ecology and monitoring for water quality* (Eds: I.M. Suthers and D. Rissik). CSIRO Publishing. Australia. pp: 15-38.
- Rissik, D., D. van Senden, M. Doherty, T. Ingleton, P. Anjani, L. Bowling, M. Gibbs, M. Gladstone, T. Kobayashi, I. Suthers and W. Froneman. 2009. Plankton-related environmental and water-quality issues. *In: Plankton, A guide to their ecology and monitoring for water quality* (Eds: I.M. Suthers and D. Rissik). CSIRO Publishing. Australia. pp: 39-72.
- Russel-Hunter, W.D. 1970. *Aquatic productivity: An introduction to some basic concept of biological oceanography and limnology*. Mc.Millan Publishing, Inc. New York.
- Sagala, E.P. 2009. Potensi komunitas plankton dalam mendukung kehidupan komunitas nekton di perairan rawa gambut Lebak Jungkal, di Kecamatan Pampangan, Kabupaten Ogan Ilir (OKI) Propinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 9: 12-11.
- Schabhuttl, S., P. Hingsamer, G. Weigelhofer, T. Hein, A. Weigert, and M. Striebel. 2012. Temperature and species richness effect in phytoplankton communities. *Oceologia*. DOI: 10.1007/s0044-012-2419-4.
- Sedidadi, A. 2004. Dominasi Cyanobacteria pada musim peralihan di perairan laut Banda dan sekitarnya. *Makara SAINS*. 8(1): 1-14.
- Simon, N. A.-L. Cras, E. Foulan, and R. Lemee. 2009. Diversity and evolution of marine phytoplankton. *C.R. Biologies*. 332: 159-170.
- Smith, W., D. Steinberg, D. Bronk and K. Tang. 2008. *Marine plankton food webs and cliamte changes*. Williams & Mary VIMS. Virginia Institute Marine Science. Virginia.
- Soedibjo, B.S. 2007. Pengaruh faktor lingkungan terhadap distribusi spasial komunitas zooplankton di teluk Klabat, Perairan Bangka Belitung. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*. 33: 47-63.
- Sosik, H.M. and B.G. Mitchell. 1995. Light absorption by phytoplankton, photosynthesis pigments and detritus in the California currents system. *Deep-Sea Research*. 42(10): 1717-1748.
- Sosik, H.M. and R.J. Olson. 2007. Automated taxonomic classification of phytoplankton sampled with imaging-in-flow cytometry. *Limnol Oceanogr: Methods*. 5: 204-216.
- Suharno and P. Setyono. 2010. Water quality based on plankton diversity in Bian river estuary-Merauke, Papua. *Proceeding of international seminar on green water resources*. Solo-Indonesia, May 8th-9th, 2010.
- Suharno dan D. Lantang. 2010. Keragaman jenis plankton di perairan laut Kota Jayapura, Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 2(1): 7-11.
- Sujarta, P. 2005. Keanekaragaman Diatom (Divisi: Chrysophyta, Kelas: Bacillariophyceae) di Teluk Arguni, Kaimana-Papua. *SAINS*. 5(2): 50-53.
- Sujarta, P., H.L. Ohee dan E. Rahareng. 2011. Kajian keragaman plankton dan ikan di perairan teluk tanah merah Distrik Depapre, Kabupaten Jayapura, Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 3(2): 67-73.
- Suthers, I., M. Dawson, K. Pitt and A.G. Miskiewicz. 2009. Coastal and marine zooplankton: diversity and biology. *In: Plankton, A guide to their ecology and monitoring for water quality* (Eds: I.M. Suthers and D. Rissik). CSIRO Publishing. Australia. pp: 181-222.
- Thoha, H. 2007. Kelimpahan plankton di ekosistem perairan Teluk Gilimanuk, Taman Nasional, Bali Barat. *MAKARA-SAINS*. 11(1): 44-48.
- Wardhana, W. 2003. Penggolongan plankton. *Materi Pelatihan Teknik Sampling dan Identifikasi Plankton*. Jakarta, 7-8 Mei 2003.
- Watson, S.B., E. McCauley, and J.A. Downing. 1997. Patterns in phytoplankton taxonomic composition across temperate lakes of differing nutrient status. *Limnol Oceanogr*. 42(3): 487-495.
- Whiten, B., B. McDonald and C. Drovandi. 2011. Taxonomy analysis of marine phytoplankton. *ANZIAM J*. 52: 119-146.