

PENGARUH MUSIM TERHADAP PLANKTON DI PERAIRAN RIAU KEPULAUAN DAN SEKITARNYA

Hikmah Thoha

Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 14430, Indonesia

E-mail: ahwganda@dnet.net.id

Abstrak

Pengamatan pengaruh musim terhadap plankton di perairan Riau dan kepulauan sekitarnya dilakukan pada periode April - Mei 2002. Pengamatan difokuskan pada komunitas fitoplankton dan zooplankton di kedua puluh lima titik stasiun pengamatan yang dikelompokkan menjadi dua zona berdasarkan pada jarak stasiun pengamatan. Variasi kelimpahan plankton rata-rata antar kelompok lokasi adalah 50 – 90 % untuk fitoplankton. Struktur komunitas didominasi oleh kelimpahan diatom dengan marga dominan *Chaetoceros*, *Dytilum*, *Nitzschia*, *Thalassionema*, *Thalassiothrix* dan marga *Ceratium* dari kelompok *Dinoflagellata*. Struktur komunitas zooplankton didominasi oleh kelompok *Copepoda* (45 – 90 %) dan lebih dari 90 % dari kelompok *Polychaeta*, *Chaetognata*, *Bivalvia*, *Gastropoda* dan *Oikopleura*. Dari hasil pengamatan ini diperoleh gambaran tentang adanya keterkaitan antara kondisi lingkungan perairan dan variasi kondisi plankton.

Abstract

Seasonal influenced on plankton of the waters around Riau islands. The observation was conducted during April - May 2002. This study was done in relation with observation on environment quality of the waters around Riau Islands. The parameter observed were focus on the plankton communities for twentyfives points of stations which were grouped into two zone based on the distance of the each station. Plankton abundance varied with location groups from 50- 90 % respectively. Community structure was dominated by the group of diatoms such as *Chaetoceros*, *Dytilum*, *Nitzschia*, *Thalassionema*, *Thalassiothrix* and the genus *Ceratium* (the group of *Dinoflagellata*). Community structure of zooplankton was dominated by the group of *Copepods* (45 – 90 %) and *Polychaeta*, *Chaetognata*, *Bivalvia*, *Gastropods* and *Oikopleura* (more than 90 %). The results describe the relationship between the water environmental condition and variation of plankton condition.

Keywords: plankton, Riau Islands waters, seasonal influenced

1. Pendahuluan

Seperti halnya iklim di Asia Tenggara, kondisi perairan di Laut Cina Selatan pada umumnya dan Kepulauan Riau pada khususnya sangat dipengaruhi oleh musim. Selama setahun terlihat empat musim berbeda yaitu dua musim berlangsung cukup lama sedang dua lainnya lebih singkat. Dua musim panjang itu adalah musim timur laut (*North-east monsoon*) dan musim barat daya (*South-west monsoon*) sedang dua musim pendek lainnya merupakan musim peralihan antara kedua musim panjang tersebut. Di Laut Jawa atau di belahan selatan ekuator, musim timur laut dikenal sebagai musim barat dan musim barat daya disebut musim timur.

Kedua musim tersebut mempunyai dampak cukup besar terhadap perairan Riau Kepulauan. Musim barat biasanya berlangsung antara November-Maret ditandai dengan angin berhembus relatif kuat dan konstan disertai dengan curah hujan tinggi sehingga salinitas perairan pantai menurun dan keruh karena terjadi pengenceran dan erosi tanah dari darat. Pada musim ini patut diduga nutrisi di dalam kolom air tercampur dengan baik karena dangkalnya perairan dan tidak adanya termoklin. Menurut Wickstead [1] selama musim barat massa air dari utara Laut Cina Selatan yang mengalir ke

sebelah selatan tidak dapat mendekati arah barat (pantai Malaysia) karena dasar perairan yang tidak merata. Akibat dari dasar perairan yang makin dangkal ini menyebabkan air samudera yang kaya nutrisi akan lebih banyak terkumpul di bagian selatan Laut Cina Selatan.

Musim timur yang berlangsung antara Mei-September ditandai dengan angin bertiup relatif lebih lemah dan tidak sepanjang musim seperti yang berlaku selama musim barat. Curah hujan lebih sedikit tetapi penguapan air lebih tinggi. Wickstead [1] meragukan massa air kaya nutrisi yang mengalir dari sebelah timur Laut Jawa dapat mencapai Laut Cina Selatan. Namun angin lepas pantai pada musim ini tampaknya akan menimbulkan lidah air dangkal yang bergerak ke arah barat sepanjang dasar perairan di Laut Cina Selatan. Massa air laut ini diduga dapat lebih mendekati perairan pantai Malaysia dibandingkan dengan saat musim barat. Jadi perairan Riau Kepulauan mengalami pergantian massa air sebanyak dua kali dalam setahun.

Pergantian massa air ini tentunya berdampak pula terhadap biota laut baik dalam kelimpahan maupun keragamannya. Dalam penelitian plankton di Selat Singapura (antara Singapura-Batam) sekitar 45 tahun lalu, Wickstead [2] mendapatkan dua puncak kelimpahan; puncak pertama terlihat pada awal tahun (sekitar Februari-Mei) dan puncak kedua yang relatif lebih rendah mendekati akhir tahun (September-November). Terjadinya kelimpahan ini disebabkan oleh perubahan musim yang faktor utamanya perbedaan tekanan udara antara benua Asia dan Australia. Perbedaan tekanan udara ini akan mengubah arah angin dan juga arah arus sehingga kondisi perairan juga berubah.

Hasil penelitian yang agak berbeda terlihat dari pengamatan volume plankton antara tahun 1972-1980 dengan lokasi yang lebih luas (meliputi perairan pantai). Hasil pengamatan itu menunjukkan bahwa baik volume fitoplankton maupun volume zooplankton selalu lebih padat pada musim timur daripada yang musim barat [3].

Selain musim yang sangat berperan dalam perubahan kelimpahan dan biodiversitas biota akuatik, akhir-akhir ini kegiatan manusia di perairan Riau Kepulauan juga memberikan tekanan lingkungan yang cukup parah seperti penambangan pasir. Penambangan pasir yang tidak terkendali akan menyebabkan daerah tangkapan ikan terganggu seperti kekeruhan, merusak habitat biota laut dan mengancam ekosistem pulau-pulau kecil di sekitarnya. Disamping penambangan pasir, perairan juga sangat rawan dari cecceran minyak yang dibawa kapal-kapal tangki yang berlalu-lalang melalui Selat Malaka.

Pada bulan Mei 2002 telah dilaksanakan survei oseanografi terhadap biota laut dan kondisi perairannya. Hasil pengamatan tersebut akan dibandingkan dengan data yang diperoleh sejak tahun 1978 sampai dengan tahun 2001 di perairan Kepulauan Riau.

2. Metode Penelitian

Provinsi Riau terbagi atas Riau Daratan dan Riau Kepulauan. Riau Kepulauan terdiri dari banyak pulau yang tersebar mulai dari bagian selatan Semenanjung Malaysia sampai ke tenggara Selat Malaka. Pengamatan plankton dilakukan di perairan Riau Kepulauan. Perairan ini terletak di Paparan Sunda yang relatif dangkal dengan kedalaman air antara 10-50 m. Paparan Sunda sendiri merupakan paparan benua Asia dengan luas sekitar 1,8 juta km² dan kedalaman perairan 20-80 m.

Contoh plankton diambil dari 25 (duapuluhlima) stasiun sebaran dan satu stasiun kontrol dengan secara vertikal mulai dari dekat dasar perairan sampai ke permukaan (Gambar 1). Jaring yang digunakan untuk mengambil fitoplankton berbentuk kerucut dengan garis tengah 30 cm, lebar mata jaring 0,08 mm (80 μ) dan panjang jaring 100 cm. Jaring untuk mengumpulkan meso-zooplankton juga berbentuk kerucut dengan diameter mulut jaring sebesar 45 cm, besar mata jaring 0,30 mm (300 μ) dan panjangnya 180 cm. Pada masing-masing mulut jaring dipasang alat pencatat air masuk (*flowmeter*). Cacahan plankton dilakukan melalui fraksi *stempel pipette* yaitu 0,1 ml untuk fitoplankton dan 2,5 ml untuk zooplankton. Hasil cacahan untuk fitoplankton dinyatakan dalam sel.m⁻³ dan zooplankton dalam ekor.m⁻³.

3. Hasil Dan Pembahasan

Dilihat dari topografi daerah penelitian dan kemungkinan adanya dampak dari aktivitas manusia serta pergantian massa air dalam setahun maka dalam bahasan mengenai komposisi dan kelimpahan plankton di perairan Riau Kepulauan dibedakan dalam dua zona. Zona I (stasiun 1-17) mencakup perairan di antara pulau-pulau kecil Daerah Tingkat I (Provinsi) Riau dan zona II (stasiun 18-25) adalah bagian tenggara dari Selat Malaka.

Hasil survei Mei 2002 di seluruh daerah pengamatan diperoleh sebagai berikut: genera diatom yang mempunyai frekuensi kejadian lebih dari 90% terlihat ada 5 (lima) yaitu *Chaetoceros*, *Ditylum*, *Nitzschia*, *Thalassionema* dan *Thalassiothrix*. Genera lain yang juga sering terlihat (frekuensi kejadiannya lebih dari 80%) adalah *Bacteriastrum*, *Odontella* dan *Rhizosolenia*. Namun genus yang predominan (>10%) adalah *Chaetoceros* yang didapatkan hampir di seluruh perairan kecuali di satu stasiun yaitu bagian baratdaya area penelitian (stasiun 7). Dari 25 (duapuluh lima) stasiun yang diamati, 8 (delapan) stasiun mengandung *Chaetoceros* lebih dari 50%. *Nitzschia* dan *Ditylum* walau frekuensi kejadiannya cukup tinggi (masing-masing 92 dan 96%) tetapi persentase kelimpahan umumnya rendah (<10%). Dari kelompok *Dinoflagellata*, hanya *Ceratium* yang sering dijumpai (frekuensi kejadian 76%) tetapi kandungan sel umumnya rendah (<10%).

Perbandingan kelimpahan sel diatom antara zona I dan zona II menunjukkan bahwa zona I mempunyai kandungan sel yang lebih padat yaitu lebih dari 1,5 kalinya. Kandungan *Dinoflagellata* yang lebih padat juga ditemukan di zona I (perairan Riau Kepulauan) yaitu lebih dari tiga kali lipat daripada zona II (perairan tenggara Selat Malaka). Di dalam musim peralihan ini (Mei 2002), diatom yang mempunyai kandungan sel tinggi untuk kedua zona adalah *Chaetoceros*, *Thalassiothrix*, dan *Thalassionema* (Tabel 1). Genera predominan ini hampir sama seperti yang diperoleh di bagian tenggara Selat Malaka dalam tahun sebelumnya [4] tetapi agak berbeda dengan yang didapatkan duapuluh tahun lalu. Pada bulan Januari tahun 1979 ditemukan *Skeletonema costatum* yang berlimpah [5].

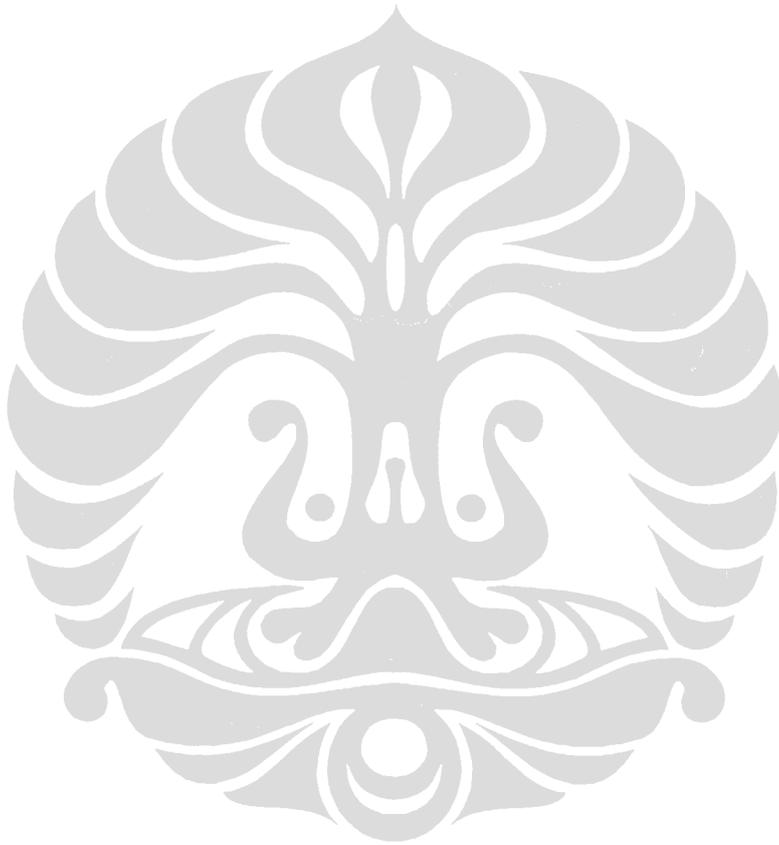
Evaluasi yang baik selama kurun waktu duapuluh tahun lebih di lokasi yang sama agak sukar diperoleh. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI melaksanakan hanya dua kali penelitian dalam bulan Januari (musim barat), tiga kali dalam bulan Agustus (musim timur) dan sekali dalam bulan Mei (musim peralihan I) (Tabel 1 dan 2). Evaluasi yang cukup memadai hanya mungkin untuk kondisi plankton pada musim timur. Dari perkembangan *Chaetoceros* yang selalu cukup predominan (>10%) dalam setiap musim, terlihat baik persentase (%) maupun kelimpahan (jumlah sel.m⁻³) di zona I selalu meningkat tetapi agak fluktuatif di zona II. Rendahnya persentase *Chaetoceros* di zona I dalam musim barat disebabkan pada Januari 1979 *Skeletonema* mencapai lebih dari 95% (Tabel 3). Gejala ini sering terlihat di perairan *temperate* serta biasanya berlangsung dalam musim semi dan dikenal sebagai SDI (*Spring Diatoms Increase*) [6]. Di perairan sepanjang pantai tropis terutama di sekitar mulut sungai, melimpahnya diatom sebagian besar karena pengaruh daratan (*land mass effect*) sebagai akibat terbawanya nutrisi dari sawah, ladang, limbah industri dan rumah tangga melalui air sungai ke laut dan juga karena turbulensi (pengadukan) oleh gelombang pasang dan arus laut yang bergerak dari perairan relatif dalam ke yang lebih dangkal [7]. Dari penelitian produktivitas primer di bagian barat Laut Jawa dan sebagian Laut Cina Selatan, Doty *et al.* [8] menyimpulkan bahwa produktivitas primer yang cukup tinggi didapatkan di pantai timur Sumatera yang disebabkan oleh terakumulasinya nutrisi di pantai yang dangkal dengan cahaya matahari yang mencapai dasar serta penambahan nutrisi yang dibawa air dari darat menuju ke laut.

Sebaran konsentrasi diatom terpadat pada pengamatan Mei 2002 ini didapatkan di zona I yaitu agak memanjang di bagian tenggara Pulau Batam, sedangkan densitas padat *Dinoflagellata* terlihat mulai dari Pulau Bintan ke arah tenggara, dengan demikian dapat dikatakan bahwa perairan ini cukup subur akan nutrisi.

Walau lokasi penelitian ini cukup bebas tetapi kepadatan fitoplankton di perairan Riau dan sekitarnya hampir sama suburnya dengan perairan pantai Selat Malaka. Kepadatan fitoplankton di perairan ini hanya lebih rendah daripada perairan estuari di Teluk Jakarta dan estuari Ponggol, Singapura [9] (Tabel 4).

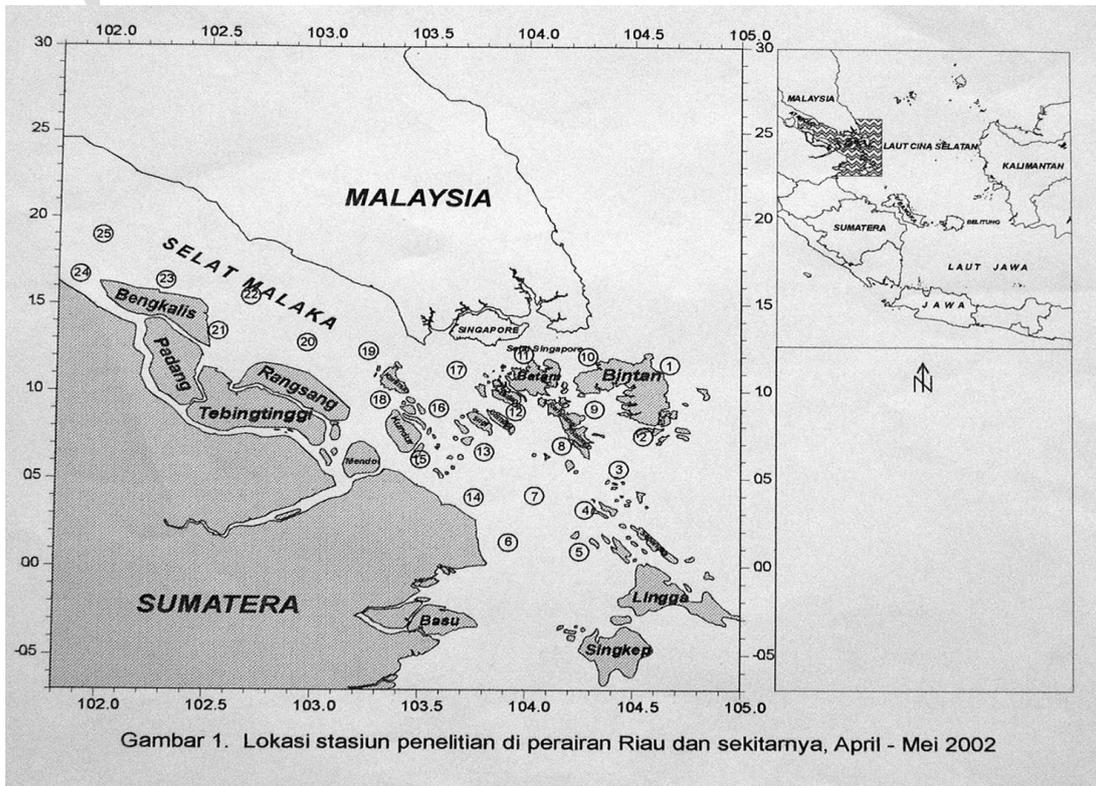
Dari seluruh perairan, takson yang terlihat di setiap stasiun (frekuensi kejadian 100%) dan prosentase kepadatan tinggi yaitu lebih dari 50% (antara 55 – 80%) adalah *Copepoda*. Dari kelompok *Copepoda* ini, *Calanoida* merupakan yang predominan (45 – 90%). Taksa zooplankton lain dengan frekuensi kejadian lebih dari 90% adalah *Polychaeta*, *Chaetognatha*, *Bivalvia*, *Gastropoda* dan *Oikopleura*. Kelima taksa zooplankton ini umumnya mempunyai prosentase kepadatan yang rendah (10%). Prosentase kepadatan yang lebih dari 10% hanya terlihat pada beberapa stasiun saja seperti *Polychaeta* (stasiun 17), *Gastropoda* (stasiun 24), *Bivalvia* (stasiun 5, 8, 14, 24, dan 25) dan *Oikopleura* (stasiun 1, 5, 8, 14, 24, 25 dan stasiun kontrol 26). Perbandingan kelimpahan zooplankton antara kedua zona menunjukkan bahwa zona I juga mengandung zooplankton hampir dua kali lebih banyak daripada zona II. Hal ini lebih mempertegas bahwa kandungan plankton di perairan Riau Kepulauan lebih padat dibandingkan di bagian tenggara Selat Malaka. Sedang koefisien variasi antara kedua zona tidak berbeda secara signifikan yaitu masing-masing sebesar 45,64% dan 63,50%. Taksa zooplankton predominan (>10%) yang diperoleh dari pengamatan ini ternyata lebih variatif daripada hasil Arinardi dkk. [4] pada tahun 2001 dan hampir sama dengan hasil tahun 1978 – 1980 [10-14], yakni *Copepoda* sebagai zooplankton predominan (>10%) selama 20 tahun.

Perkembangan persentase (%) dan kelimpahan (ekor. m^{-3}) *Copepoda* yang selalu mendominasi komposisi zooplankton umumnya juga berkecenderungan meningkat dari musim barat ke musim peralihan I dalam kurun waktu lebih dari 20 tahun. Dominasi komposisi *Copepoda* selalu lebih dari 50% di zona I bahkan mencapai lebih dari 60% di zona II. Konsentrasi zooplankton tertinggi hampir seperti sebaran diatom tetapi dalam area yang lebih sempit. Dalam hal kandungan zooplankton tampaknya perairan Riau dan sekitarnya lebih baik daripada perairan Selat Malaka dan kadang-kadang bahkan lebih baik dari perairan estuari (Tabel 5). *Copepoda* yang selalu merupakan komponen utama zooplankton predominan, mengindikasikan bahwa perairan ini cukup potensial untuk mendukung kehidupan biota laut pelagis. Hal ini didukung oleh penelitian para pakar, yang menyatakan bahwa ikan-ikan pelagis seperti teri, kembung, lemuru, tembang dan bahkan cakalang berprefensi sebagai





Gambar 1. Lokasi stasiun penelitian di perairan Riau dan sekitarnya, April – Mei 2002



Gambar 1. Lokasi stasiun penelitian di perairan Riau dan sekitarnya, April - Mei 2002

Tabel 1. Rata-rata jumlah sel net-fitoplankton di perairan Selat Malaka dan Riau Kepulauan (n=jumlah sampel)

Lokasi	Zona I (Tenggara S. Malaka (sel.m ⁻³) (n=7)	Zona II (Bagan Siapi-api – Medan) (sel.m ⁻³) (n=7)	Fitoplankton Terpenting	Waktu
1. Selat Malaka (Musim Barat)				
a. Januari 1979 [5]	10.130.000 (n=7)	647.000 (n=7)	Zona I: <i>Skeletonema</i> Zona II: <i>Thalassiothrix</i> & <i>Chaetoceros</i>	
b. Januari 1980 [5]	8.13.000 (n=7)	157.000 (n=7)	Zona I: <i>Skeletonema</i> Zona II: <i>Coscinodiscus</i>	
Rata-rata	5.471.500	402.000		Musim Barat
2. Selat Malaka (Musim Timur)				
a. Juli 1978 [5]	648.501 (n=7)	1.758.612 (n=7)	Zona I: <i>Chaetoceros</i> Zona II: <i>Chaetoceros</i>	
b. Agustus 1980 [5]	1.296.554 (n=7)	217.875 (n=7)	Zona I: <i>Skeletonema</i> Zona II: <i>Rhisosolenia</i>	
c. Agustus 2001 [4]	1.034.446 (14)	-		
Rata-rata	993.167	988.244		Musim Timur
	Zona I (Riau Kepulauan) (sel.m⁻³)	Zona II (Tenggara S. Malaka) (sel.m⁻³)		
3. Perairan Riau a. Agustus 2001 [4]	711.716 (n=11)	1.034.446 (n=14)	Zona I: <i>Chaetoceros</i> <i>Thalassiothrix</i>	Musim Timur
4. Perairan Riau (Musim Peralihan 1) a. Mei 2002	1.820.206 (n=17)	1.134.817 (n=9)	Zona I: <i>Chaetoceros</i> <i>Thalassiothrix</i> & <i>Thalassionema</i> Zona II: <i>Chaetoceros</i> & <i>Thalassiothrix</i>	Musim Peralihan 1

Tabel 2. Rata-rata jumlah individu zooplankton di perairan Selat Malaka dan Riau Kepulauan (n = jumlah sampel)

Lokasi	Zona I (Tenggara S. Malaka) (ekor.m ⁻³)	Zona II (Bagan Siapi-api – Medan) (ekor.m ⁻³)	Zooplankton Terpenting (>10%)	Waktu
1. Selat Malaka (Musim Barat)				
a. Januari 1979 [12]	305 (n=7)	418 (n=7)	Copepoda Chaetognatha Decapoda Ostracoda Medusae	
b. Januari 1980 [13]	493 (n=7)	315 (n=7)		
Rata-rata	399	367		Musim Barat
2. Selat Malaka (Musim Timur)				
a. Juli 1978 [10]	584 (n=7)	960 (n=7)	Copepoda Chaetognatha Decapoda	

			Siphonophore Medusae Echinodermata Larvacea Thaliacea	
b. Agustus 1980 [14]	838 (n=7)	682 (n=7)		
c. Agustus 2001 [4]	1.759 (n=14)	-		
Rata-rata	1.060	821		Musim Timur
	Zona I (Perairan Riau Kepulauan) (ekor.m⁻³)	Zona II (Tenggara S. Malaka) (ekor.m⁻³)		
3. Selat Malaka (Musim Timur)				
a. Agustus 2001 [4]	783 (n=11)	1.759 (n=17)	Zona I: Copepoda <i>Oikopleura</i>	Musim Timur
			Zona II: Copepoda <i>Oikopleura</i> Echinodermata	
4. Riau Kepulauan (Musim Peralihan 1)				
a. Mei 2002	4.159 (n=17)	2.474 (n=8)	Polychaeta Chaetognatha Bivalvia Gastropoda <i>Oikopleura</i> Copepoda	Musim Peralihan 1

Tabel 3. Fluktuasi kelimpahan *Skeletonema*, *Thalassiothrix* dan *Coscinodiscus* Di perairan Riau Kepulauan dalam bulan Januari 1979 (Zona I: perairan di Sekitar Pulau di luar mulut Selat Malaka. Zona II: perairan di bagian dalam tenggara Selat Malaka.

Genera	Zona I (sel.m ⁻³)	Zona II (sel.m ⁻³)	Waktu
1. <i>Skeletonema</i>			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	9.652.235	2.900	Januari 1979
Jumlah sel (sel.m ⁻³)	67.565.642	20.299	
CV (%)	259,37	264,58	
Jumlah sampel (n=)	7	7	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	70.909.617	4.528.554	
Persentase dari total (%)	95,28%	0,45	
2. <i>Thalassiothrix</i>			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	143,364	187.487	Januari 1979
Jumlah sel (sel.m ⁻³)	1.003.546	1.312.409	
CV (%)	115,58	87,17	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	70.909.617	4.528.554	
Persentase dari total (%)	1,42	28,98	

3. <i>Coscinodiscus</i>			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	44.200	73.855	Januari 1979
Jumlah sel (sel.m ⁻³)	309397	516.982	
CV (%)	54,30	64,07	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	70.909.617	4.528.554	
Persentase dari total (%)	0,44	11,42	

Tabel 4. Fluktuasi kelimpahan *Chaetoceros* (Diatom) di perairan Riau Kepulauan dari berbagai musim (1978-2002). Zona I: perairan di sekitar pulau di luar mulut Selat Malaka. Zona II: perairan di bagian dalam selatan Selat Malaka.

Musim	Zona I (sel.m ⁻³)	Zona II (sel.m ⁻³)	Waktu
A. Musim Barat			
1. Januari 1979			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	49.788	139.539	Januari 1979
Jumlah (sel.m ⁻³)	348.516	976.770	
CV (%)	125,61	102,50	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	70.909.617	4.528.554	
Persentase dari total tangkapan fitoplankton (%)	0,49	21,57	
B. Musim Timur			
1. Juli-Agustus 1978			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	202.736	580.730	Juli-Agt. 1978
Jumlah (sel.m ⁻³)	1.419.152	4.065.112	
CV (%)	140,17	68,00	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	4.539.506	12.310.287	
Persentase dari total tangkapan fitoplankton (%)	31,26	33,02	

Lanjutan Tabel 4.

Musim	Zona I (sel.m ⁻³)	Zona II (sel.m ⁻³)	Waktu
2. Agt. – Sept. 1980			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	231.901	40.528	Agt-Sept. 1980
Jumlah (sel.m ⁻³)	1.623.304	283.698	
CV (%)	92,32	199,22	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	9.075.881	1.525.123	
Persentase dari total tangkapan fitoplankton (%)	17,89	18,60	
3. Agt – Sept. 2001			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	328.557	370.413	Agt-Sept. 2001
Jumlah (sel.m ⁻³)	3.614.130	5.185.785	
CV (%)	238,49	102,44	
Jumlah sampel (n)	11	14	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	7.828.879	14.482.240	

Persentase dari total tangkapan fitoplankton (%)	46,16	35,81	
Rata-rata musim timur	266.263	340.521	
C. Musim .Peralihan I.			
1. Mei 2002			
Rata-rata (sel.m ⁻³)	6.059.009	269.988	Mei 2002
Jumlah (sel.m ⁻³)	102.986.160	2.159.905	
CV (%)	105,56	109,86	
Jumlah sampel (n)	17	8	
Jumlah fitoplankton (sel.m ⁻³)	309.925.370	9.149.775	
Persentase dari total tangkapan fitoplankton (%)	33,23	23,61	

Tabel 5. Fluktuasi kelimpahan Copepoda di perairan Riau Kepulauan dari berbagai musim (1978-2002). Zona I: perairan di sekitar Kepulauan di luar mulut Selat Malaka. Zona II: perairan di bagian dalam selatan Selat Malaka

Musim	Zona I (ekor.m ⁻³)	Zona II (ekor.m ⁻³)	Waktu
A. Musim Barat			
1. Januari 1979			
Rata-rata (ekor.m ⁻³)	192	210	Januari 1979
Jumlah (ekor.m ⁻³)	1.341	1.467	
CV (%)	44,89	33,84	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah zooplankton (ekor.m ³)	2.136	2.929	
Persentase dari total tangkapan zooplankton (%)	62,78	50,09	
2. Januari 1980			
Rata-rata (ekor.m ⁻³)	297	215	Januari 1980
Jumlah (ekor.m ⁻³)	2.081	1.504	
CV (%)	71,37	51,14	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah zooplankton (ekor.m ⁻³)	3.451	2.206	
Persentase dari total tangkapan zooplankton (%)	60,30	68,18	
Rata-rata musim barat	244	212	

Lanjutan Tabel 5.

Musim	Zona I (ekor.m-3)	Zona II (ekor.m-3)	Waktu
B. Musim Timur			
1. Juli-Agustus 1978			
Rata-rata (ekor.m ⁻³)	382	772	Juli-Agt. 1978
Jumlah (ekor.m ⁻³)	2.673	5.401	
CV (%)	60,17	138,21	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah zooplankton (ekor.m ⁻³)	4.085	6.721	
Persentase dari total tangkapan zooplankton (%)	65,43	80,36	
2. Agt. – Sept. 1980			
Rata-rata (ekor.m ⁻³)	539	450	Agt-Sept. 1980

Jumlah (ekor.m ⁻³)	3.771	3.148	
CV (%)	62,77	67,57	
Jumlah sampel (n)	7	7	
Jumlah zooplankton (ekor.m ⁻³)	5.865	4.771	
Persentase dari total tangkapan zooplankton (%)	64,30	65,98	
3. Agt – Sept. 2001			
Rata-rata (ekor.m ⁻³)	613	1.149	Agt-Sept. 2001
Jumlah (ekor.m ⁻³)	6.744	16.085	
CV (%)	82,20	49,99	
Jumlah sampel (n)	11	14	
Jumlah zooplankton (ekor.m ⁻³)	8.615	24.630	
Persentase dari total tangkapan zooplankton (%)	78,28	65,31	
Rata-rata musim timur	528	880	
C. Musim .Peralihan I.			
1. Mei 2002			
Rata-rata (ekor.m ⁻³)	2.957	2.032	Mei 2002
Jumlah (ekor.m ⁻³)	50.271	16.254	
CV (%)	48,51	61,46	
Jumlah sampel (n)	17	8	
Jumlah zooplankton (ekor.m ⁻³)	70.695	19.792	
Persentase dari total tangkapan zooplankton (%)	71,11	82,12	

Tabel 6. Perbandingan kandungan plankton hanya di bagian tenggara perairan Selat Malaka antar musim tetapi dalam tahun berbeda (tahun 1978 – 2002)

	Musim Barat	M. Peralihan 1	Musim Timur	M. Peralihan 2
Net-fitoplankton (sel.m ⁻³)	5.471.500 [4]	1.134.817 (Present study)	972.528 [4]	-
Meso-zooplankton (ekor.m ⁻³)	399 [6]	2.474 (Present Study)	735 [4, 6]	-

Gambar 2. Fluktuasi fitoplankton (sel.m⁻³) dan zooplankton (ekor.m⁻³) hanya di sebelah tenggara Selat Malaka, dalam musim dan tahun berbeda (1978 – 2002)

pemangsa *Copepoda* dan larva *Decapoda* [15-18]. Harus disadari bahwa di dalam lingkungan yang kondisinya normal, bergerombolnya biota laut hampir selalu berkaitan erat dengan banyaknya mangsa pakan di suatu perairan [19-20].

Hasil dari enam kali pengamatan itu ditabulasi ulang dan divisualisasikan dalam Gambar 2 akan terlihat bahwa dalam tiga musim yang berbeda di sebelah tenggara perairan Selat Malaka, puncak tertinggi fitoplankton didapatkan pada musim barat dan puncak kedua yang lebih rendah pada musim timur. Sedangkan puncak zooplankton tertinggi terlihat pada musim peralihan I dan kemudian menurun pada musim timur. Fluktuasi plankton ini hampir sama seperti yang diperoleh Wickstead [2] di Selat Singapura yaitu perairan antara Singapura – Batam. Bila hasil seluruh survei yang pernah dilakukan itu dibandingkan satu dengan lainnya di lokasi yang sama (bagian tenggara Selat Malaka) tanpa memperhatikan musim pengambilan maka kelimpahan fitoplankton pada pengamatan Mei 2002 ini cukup rendah ($1.134.817 \text{ sel.m}^{-3}$) tetapi kandungan zooplankton merupakan yang tertinggi ($2.474 \text{ ekor.m}^{-3}$) (Tabel 6).

4. Kesimpulan

Genera diatom *Chaetoceros*, *Ditylum*, *Nitzschia*, *Thalassionema*, *Thalassiothrix* banyak ditemukan di kedua zona dengan frekuensi kejadian diatas 90 %. Genera lain *Bacteriastrum*, *Odontella* dan *Rhizosolenia* ditemukan dengan frekuensi kejadian diatas 80 %, sedangkan genus yang dominan adalah *Ceratium* dari kelompok *Dinoflagellata*. Genera diatom *Chaetoceros*, *Thalassionema*, dan *Thalassiothrix* memiliki kepadatan tinggi dikedua zona tersebut. Takson dari kelompok *Copepoda*, *Polychaeta*, *Chaetognata*, *Bivalvia*, *Gastropoda* dan *Oikopleura* memiliki frekuensi kejadian tinggi tetapi yang memiliki kepadatan tinggi hanyalah dari kelompok *Copepoda*. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa zona I (perairan Riau Kepulauan) mempunyai kelimpahan lebih padat dibandingkan zona II (perairan tenggara Selat Malaka), dengan demikian dapat dikatakan bahwa perairan zona I cukup mengandung nutrisi walaupun merupakan perairan yang cukup terbuka. Kecenderungan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap pergantian musim memperlihatkan bahwa puncak kelimpahan fitoplankton tertinggi terjadi pada musim barat kemudian berkurang pada musim peralihan I dan musim timur hingga musim peralihan II, sedangkan puncak kelimpahan zooplankton terjadi pada musim peralihan I, yang merupakan peningkatan dari musim barat, kemudian berkurang pada musim timur hingga musim peralihan II.

Daftar Acuan

- [1] J.H. Wickstead, A Quantitative and Qualitative Study of Some Indo-West-Pacific Plankton. Her Majesty's Stationery Office, London, 1961.
- [2] J.H. Wickstead, A Survey of The Larger Zooplankton of Singapore Straits, J. du Cons. 23 (1958) 340.
- [3] O.H. Arinardi, Dalam: Suyarso (Ed.) Atlas Oseanologi Laut Cina Selatan, Puslit Oseanologi – LIPI, Jakarta, 1997, p. 91.
- [4] O.H. Arinardi, Q. Adnan, H. Thoha, Sugestiningasih, E. Asnaryanti, Plankton di Perairan Selat Malaka, Laporan tahunan, Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI, Jakarta, 2001.
- [5] D.P. Praseno, Dalam: M.K. Moosa, D.P. Praseno, W. Kastoro (Eds.), Evaluasi Kondisi Perairan Selat Malaka 1978 – 1980, LON – LIPI, Jakarta, 1984, p.55.
- [6] W.D. Russel-Hunter, Aquatic productivity: An Introduction to Some Basic Concepts of Biological Oceanography and Limnology, McMillan Publ. Co. Inc., New York, 1970.
- [7] M.S. Doty, M. Oguri, J. du Cons. Intern. Pour l'Explorat de la mer 22 (1956) 33.
- [8] M. Doty, R. E. Soeriaatmadja, A. Soegiarto, Mar. Res. Indon. 5 (1963)1.
- [9] T.E. Chua, Hydrobiologia 35 (1970) 254.
- [10] O.H. Arinardi, Sebaran Zooplankton di Selat Malaka dan Sekitarnya 17 Juli – 5 Agustus 1978: Pemonitoran Perairan Sekitar Pulau Bangka dan Selat Malaka, Laporan No. 5 Pelayaran KM Madidihang, LON – LIPI, 1978, p.130.
- [11] O.H. Arinardi, Q. Adnan, A.B. Sutomo, Dalam: M.K. Moosa, D.P. Praseno, W. Kastoro (Eds.) Evaluasi Kondisi Perairan Selat Malaka 1978 – 1980, LON – LIPI, Jakarta, 1984, p. 47.
- [12] A.B. Sutomo, O.H. Arinardi, Zooplankton di Perairan Sekitar Pulau Bangka Juli – Agustus 1978: Pemonitoran Perairan Sekitar Pulau Bangka dan Selat Malaka, Laporan No. 5. Pelayaran KM Madidihang, LON – LIPI, Jakarta, 1979, p. 122.
- [13] Q. Adnan, Sebaran Zooplankton di Perairan Selat Malaka Januari 1980: Pemonitoran Perairan Selat Malaka, Laporan No. 7, Pelayaran KM Madidihang, LON – LIPI, Jakarta, 1980, p. 52.

- [14] Q. Adnan, Sebaran Zooplankton di Perairan Selat Malaka Agustus 1980: Pemantauan Perairan Selat Malaka, Laporan No. 8, Pelayaran KM Samudera, LON – LIPI, Jakarta, 1980, p. 62.
- [15] R. Soerjodinoto, Synopsis of Biological Data on Lemuru Clupea (Harengula) (C.V.). Fish. Div. Biol. Branch FAO– UN, 1960.
- [16] Burhanuddin, S. Martosewojo, M. Hutomo, Mar. Res. Indon. 14 (1975) 1.
- [17] M. Hutomo, S. Martosewojo, Oseanol. Indon. 5 (1975) 1.
- [18] A.B. Sutomo, O.H. Arinardi, Simposium Modernisasi Perikanan Rakyat 1978, BPPL– Deptan, Jakarta, 1978.
- [19] A.K. Tham, The Food and Feeding Relationships of Fishes of Singapore Strait, Her Majesty's Stationery Office, London, 1950.
- [20] A.K. Tham, A Preliminary Study of the Physical, Chemical and Biological Characteristics of Singapore Straits, Her Majesty's Stationery Office, London, 1953.

