

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/278671246>

# Urgensi Pengelolaan Kawasan Pesisir Teluk Ambon ditinjau dari aspek sumberdaya Meroplankton

Conference Paper · September 2013

---

CITATION

1

READS

3,176

1 author:



**Hanung Agus Mulyadi**

Indonesian Institute of Sciences

35 PUBLICATIONS 65 CITATIONS

SEE PROFILE

# URGENSI PENGELOLAAN KAWASAN PESISIR TELUK AMBON DITINJAU DARI ASPEK SUMBERDAYA MEROPLANKTON

Oleh:

**Hanung Agus Mulyadi<sup>1&2</sup>**

1. Mahasiswa Pasca Sarjana Double Degree MSDP, UNDIP
2. Peneliti UPT. Balai Konservasi Biota Laut Ambon-LIPI  
email: hans83\_lipi@yahoo.com

## ABSTRACT

*Ambon Bay coastal region has the potential of fisheries resources and some of marine biota spawns in this area. Recently, fishery resources in Ambon bay have been decline. This is probably related to the ecological pressure of anthropogenic activities. The increasing number of settlements in around of Ambon Bay reduces of forest area. Sedimentation rate increased in Ambon Bay which causes damage to ecosystems. Reduce of carrying capacity of Ambon Bay to support fisheries resources such as fish, shrimp, crabs and shellfish need to be managed. The research objective is to examine the management of the coastal areas of Ambon Bay in terms of aspects meroplankton. The research was conducted during 6 months (May-July 2007 and May-July 2008) using primary and secondary data. Primary data include of meroplankton and water quality data. Secondary data includes the data of sedimentation, area of mangrove forest, fishery resources. Sampling of meroplankton was used by NORPAC nets vertically at 17 stations. Research results showed that composition of meroplankton are 13 species. The highest abundance of meroplankton is occurred in the inner of Ambon Bay. Sedimentation has occurred in Ambon Bay. Sedimentation in Ambon Bay potentially influencing the composition and abundance of meroplankton, and need to be manage.*

**Keywords:** *Meroplankton, Sedimentation, Ambon Bay, Coastal Management.*

## PENGANTAR

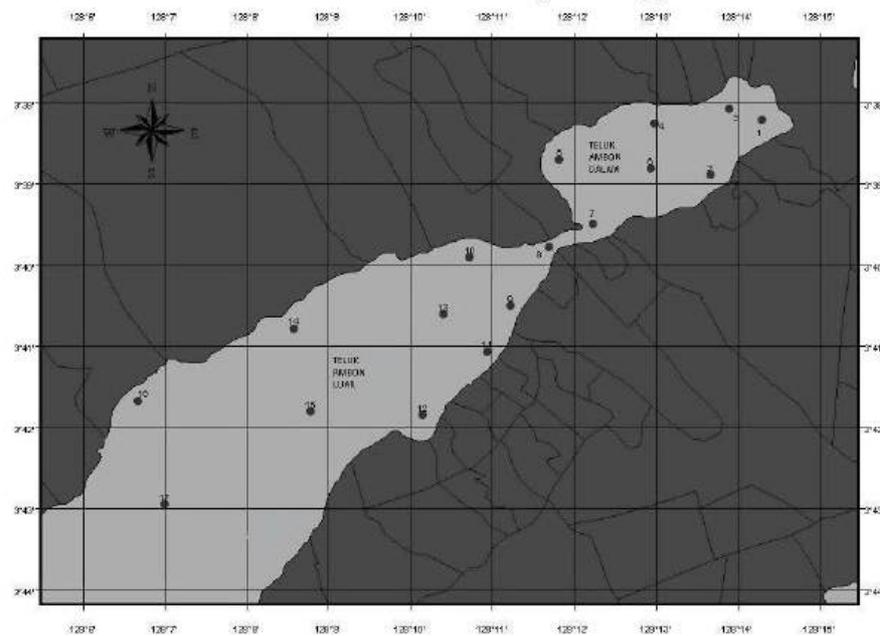
Kawasan pesisir mempunyai peranan penting dalam mendukung kehidupan manusia maupun biota yang hidup di sekitarnya. Hampir sebagian besar aktivitas industri dan pemukiman berada di kawasan pesisir. Beberapa aktivitas industri yang sering ditemukan keberadaannya di kawasan pesisir adalah industri pengolahan minyak, industri pengolahan bahan bangunan, industri pupuk, dan industri pembuatan dan perbaikan kapal. Seiring dengan bertambahnya pertambahan penduduk, keberadaan hutan di kawasan pesisir banyak dikonversi menjadi kawasan pemukiman dan lahan pertanian sehingga terjadi alih fungsi lahan. Adanya aktivitas antropogenik dan konversi lahan berpotensi untuk mengurangi daya dukung kawasan pesisir terhadap biota yang hidup di dalamnya. Begitu juga dengan kawasan pesisir Teluk Ambon yang mengalami perubahan dalam konversi hutan menjadi pemukiman penduduk dan lahan pertanian.

Adanya pembukaan lahan di bagian atas menjadi area pemukiman dan juga untuk lahan pertanian akan mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air hujan dikarenakan berkurangnya luasan hutan dan tingkat kerapatan vegetasi yang semakin jarang. Kondisi ini menyebabkan air hujan akan sedikit diserap dan secara langsung akan mengalir menuju sungai dan bermuara ke bagian Teluk dengan membawa butiran-butiran suspensi. Material yang ikut terbawa melalui aliran air tersebut akan mengendap di daerah muara sungai bahkan sampai ke perairan Teluk Ambon membentuk sedimentasi. Proses sedimentasi ini akan semakin tinggi seiring dengan meningkatnya intensitas hujan pada bulan-bulan tertentu (biasanya pada musim timur yang berlangsung antara musim Juni sampai Agustus). Hal ini akan berpotensi menurunkan daya dukung (*carrying capacity*) perairan Teluk Ambon terhadap sumberdaya perikanan yang ada. Terlebih lagi, topografi teluk yang menyempit didaerah ambang akan menghambat laju pertukaran massa air di bagian dalam dengan bagian luar teluk. Perairan Teluk Ambon merupakan perairan pesisir yang "unik" karena perairan tersebut terbagi menjadi 2 bagian yang karakternya sangat berbeda. Perairan Teluk Ambon bagian luar (TAL) mempunyai karakter dimana proses asimilasi berjalan dengan baik secara alami. Perairan Teluk Ambon bagian luar mempunyai kedalaman relatif dalam, yaitu kisaran rata-rata lebih 100 meter dan secara langsung berhubungan dengan Laut Banda yang merupakan laut dalam. Sebaliknya perairan Teluk Ambon bagian dalam (TAD) merupakan perairan dangkal dengan kisaran kedalaman 0 – 40 meter dan dipisahkan oleh ambang yang sempit dengan kedalaman hanya 12 meter, sehingga karakter tersebut menyebabkan sirkulasi masa air tidak berjalan lancar. Terhambatnya sirkulasi masa air tersebut disebabkan oleh

perbedaan kedalaman penghubung yang relatif sempit dan dangkal serta kondisi pasang surut perairan tersebut, yaitu pasang surut harian ganda campuran, dimana terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut secara simultan selama 24 jam. Hal ini menyebabkan massa air yang akan keluar saat surut belum sempurna sudah tertekan kembali oleh massa air dari TAL yang massanya lebih besar pada saat pasang. Kondisi semacam ini berdampak terjadinya akumulasi material di dasar perairan. Konsekuensi tersebut akan menyebabkan perubahan kualitas perairan Teluk Ambon dan pada akhirnya akan merusak ekosistem yang ada di perairan tersebut. Kerusakan ekosistem pesisir seperti terumbu karang dan mangrove akan diikuti oleh menurunnya keanekaragaman biota yang hidup di dalamnya salah satunya adalah keberadaan larva-larva biota laut (meroplankton). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji urgensi pengelolaan kawasan Pesisir Teluk Ambon ditinjau dari sumberdaya meroplankton. Sehingga diharapkan mampu memberi kontribusi terhadap upaya pengelolaan Teluk Ambon bagi pihak-pihak terkait.

## METODOLOGI

Sampling meroplankton dilakukan dengan menggunakan jaring NORPAC (diameter bukaan mulut jaring 45 cm, dan ukuran mata jaring 0,33 mm). Jaring ditarik secara vertikal (tegak) dari kedalaman 10 m ke permukaan. Sampel meroplankton yang terkumpul disimpan dalam botol sampel yang telah diberi formalin 4 % dan dinetralkan dengan Boraks. Analisis sampel meroplankton dilakukan dengan menggunakan metode Wickstead (1965) dan pengamatannya menggunakan mikroskop Nikon Eclipse 50i yang dilengkapi kamera digital. Identifikasi jenis-jenis meroplankton dilakukan dengan buku-buku acuan Yamaji (1984), Omori & Ikeda (1984). Data sekunder sumberdaya hutan mangrove, data sedimentasi, ikan karang dan kondisi karang diperoleh dari studi literatur.



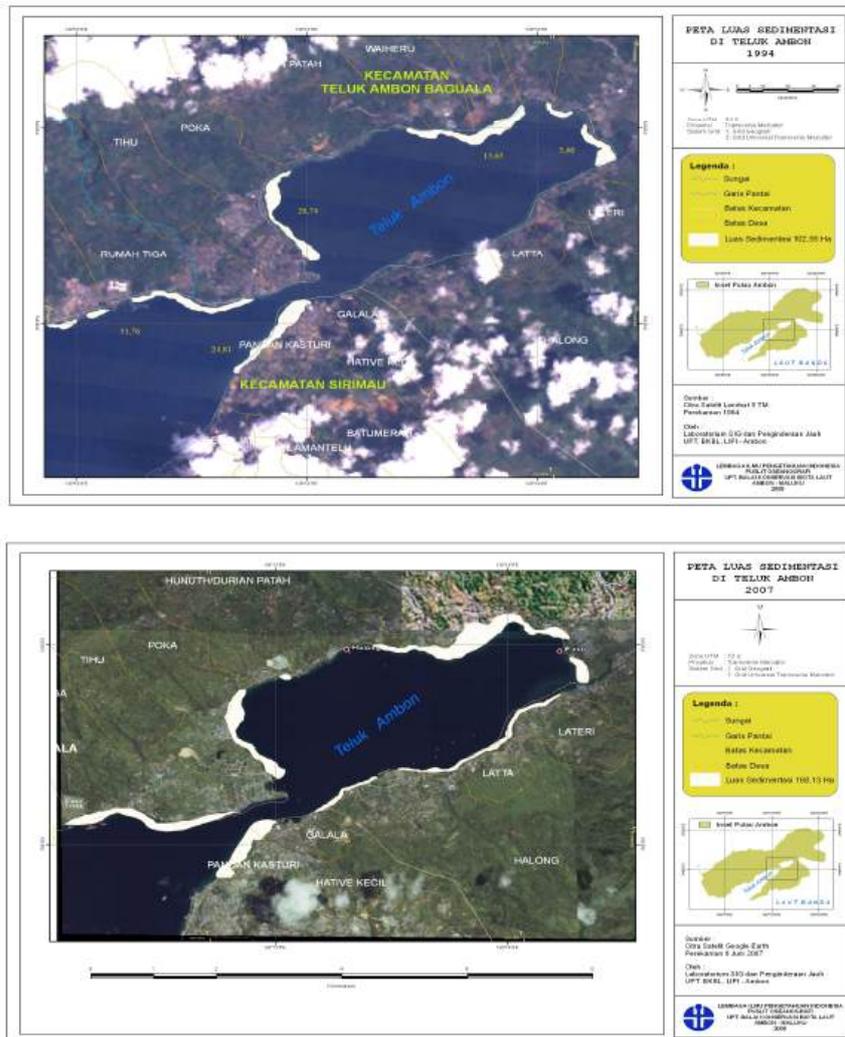
Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel di Teluk Ambon.

## HASIL DAN DISKUSI

### Kondisi Lingkungan Pesisir

Hasil penelitian untuk mengetahui laju sedimentasi di Teluk Ambon bagian dalam sesuai perbandingan kedalaman tahun 1982 dengan tahun 2008 (26 tahun) menunjukkan hasil yang positif dengan penumpukan sedimen rata-rata sebesar 0.03 cm per tahun di kawasan Teluk Ambon Dalam. Hasil penelitian Bambang Hermanto (1987 dalam UPT BKBL Ambon LIPI, 2008), bahwa proses sedimentasi dasar perairan Teluk Ambon bagian dalam dengan kecepatan 5,95 mm/tahun. Perbandingan ini menunjukkan bahwa rata-rata laju sedimentasi mengalami kenaikan sebesar 24,05 mm/tahun. Luas sebaran sedimen interpersifikasi citra satelit Lansat 5 TM (perekaman tahun 1994) dan citra satelit Google Earth (perekaman tanggal 6 juni 2007) menunjukkan hasil perhitungan untuk luas areal sedimentasi di Teluk Ambon sebesar 102,56 ha di tahun 1994 dan

menjadi 168,13 ha di tahun 2007. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa terjadi penambahan luasan sedimentasi yang menyebar mulai dari area pesisir pantai ke arah kedalaman sebesar 65,57 ha, atau rata-rata pertahun 5,43 ha. Proses sedimentasi yang terjadi ini juga dipengaruhi curah hujan yang sangat tinggi.



Gambar 2. Peta Luas Sedimentasi di Teluk Ambon: (Atas) Tahun 1994 dan (Bawah) Tahun 2007 (Sumber: UPT. Balai Konservasi Biota Laut-LIPI Tahun 2008).

### Sumberdaya Pesisir Teluk Ambon

Sumberdaya pesisir di Teluk Ambon meliputi sumberdaya ekosistem hutan mangrove, sumberdaya terumbu karang dan padang lamun. Secara lebih rinci kondisi masing-masing sumberdaya pesisir Teluk Ambon yang disarikan dari berbagai sumber pustaka adalah sebagai berikut:

#### a. Hutan Mangrove

Secara umum komunitas hutan mangrove di Teluk Ambon bagian dalam terdiri dari beberapa famili Rhizophoraceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Achantaceae, Aviceniaceae dengan luas area mencapai 34 hektar (Suyadi, 2009). Lebih lanjut dijelaskan bahwa hutan mangrove di TAD mengalami laju deforestasi yang tinggi karena alih fungsi lahan menjadi lahan pertanian, dan pemukiman. Hal ini mengakibatkan kondisi hutan mangrove sangat memprihatinkan untuk beberapa daerah seperti di daerah Poka, Galala dan Halong yang hanya tinggal spot-spot kecil hutan mangrove yang terfragmentasi. Kondisi hutan mangrove di daerah Passo yang memiliki area paling luas dibandingkan dengan daerah lain, diduga mengalami tekanan ekologis. Tekanan ekologis berupa pencemaran akibat banyaknya buangan limbah antropogenik dari arah daratan baik berupa sampah organik maupun plastik sisa pembungkus makanan maupun botol minuman. Begitu juga dengan adanya proses sedimentasi diduga ikut berkontribusi terhadap kerusakan hutan mangrove di bagian dalam teluk. Hal ini sesuai dengan kajian Wouthuyzen (2006) bahwa perairan Teluk Ambon

termasuk tipe perairan II yaitu perairan dengan karakteristik tipe I ditambah dengan beberapa karakteristik seperti adanya sedimen tersuspensi ulang dari dasar perairan atau perairan dangkal, partikel dari darat masuk (*run-off*), zat organik terlarut yang masuk dari darat, dan material partikel atau material tersuspensi yang berasal dari limbah rumah tangga (*antropogenic influx*). Adanya tekanan ekologis yang dialami oleh mangrove dapat berpotensi menurunkan daya dukung terhadap kehidupan biota yang ada di sekitarnya.

b. Terumbu Karang

Terumbu karang Teluk Ambon termasuk tipe terumbu karang pantai yang dijumpai di sekitar garis pantai pada sisi utara dan selatan teluk. Pertumbuhan karang batu yang relatif baik secara visual dijumpai di Teluk Ambon bagian luar (UPT BKBL Ambon LIPI, 2008). Sutarna (1987) dan Leatemia (1996) menjabarkan bahwa persentase tutupan karang hidup rata-rata di Teluk Ambon masing-masing 53,8 % dan 35,1%. Hasil temuan ini menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 11 tahun telah terjadi degradasi terumbu karang di Teluk Ambon sebesar 18,7 % (1985-1996); pada tahun 1996-2007 terjadi degradasi sebesar 5%. Dengan demikian dari 1985-2007 telah terjadi degradasi sebesar 23,7 %. Persentase tutupan karang hidup di daerah ambang (Poka dan Galala) berada diatas 50 % (60,6%) tetapi komposisi jenis karang yang dominan dari marga tertentu yang tahan terhadap proses sedimentasi seperti marga *Porites* (*Porites lutea*, *Porites cylindrical*) dan karena pada lokasi tersebut proses pertukaran masa airnya cukup dinamis sehingga proses pencucian terhadap terumbu karang di lokasi ini menjadi lancar. Bukaannya lahan di daratan pada daerah perbukitan diduga ikut berkontribusi terhadap kematian terumbu karang di Teluk Ambon.

c. Sumberdaya Perikanan

Sumberdaya ikan karang di Teluk Ambon dilihat dari kekayaan jenis dan jumlah individunya cenderung lebih banyak di teluk bagian luar bila dibandingkan dengan di daerah teluk dalam. Informasi terkait sumberdaya ikan karang secara lebih rinci tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah famili, marga, jenis dan individu ikan karang dari masing-masing lokasi pengamatan di Teluk Ambon (UPT BKBL Ambon LIPI, 2008).

Lokasi	Jumlah			
	Suku	Marga	Jenis	Individu
Batu Capeu	14	36	51	319
Desa Eri	16	34	63	185
Halong	12	19	34	202
Ht. Besar	21	33	57	582
Kota Jawa	18	36	60	347
Liliboi	19	45	86	1244
Rumahtiga	14	22	33	260

d. Meroplankton (larva biota laut)

Komposisi jenis meroplankton secara total mencapai 13 jenis yang bervariasi di setiap lokasi dan waktu. Secara lebih detail, komposisi meroplankton di Teluk Ambon tersaji pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Tabel 2. Komposisi Meroplankton di Teluk Ambon (Mei-Juli 2007-2008).

No	Jenis	2007			2008		
		Mei	Juni	Juli	Mei	Juni	Juli
1	Larva Echinodermata	●	●	●	●	●	●
2	Larva Gastropoda	●	●	●	-	●	●
3	Larva Bivalvia	-	●	●	●	●	●
4	Larva Annelida	●	●	●	●	●	●
5	Telur Ikan	●	●	●	●	●	●
6	Larva Ikan	●	●	●	●	●	●
7	L. (zoea) Brachyura	●	●	-	●	●	●
8	L. (megalop) Brachyura	-	-	-	-	●	●
9	Larva Palaemonidae	●	●	●	●	●	-
10	Larva Peneidae	-	●	●	●	●	●
11	Larva Cirripedia	●	●	●	-	●	●
12	Larva Cephalopoda	-	-	-	-	●	-
13	Larva Decapoda lain	●	●	●	●	●	●

Pada tahun 2007, komposisi meroplankton tertinggi mencapai 11 jenis yaitu pada bulan Juni dan paling rendah 9 jenis pada bulan Mei. Kondisi yang hampir sama untuk tahun 2008, dimana

komposisi meroplankton tertinggi mencapai 13 jenis pada bulan Juni dan paling rendah 9 jenis pada bulan Mei.



Gambar 3. Meroplankton di Teluk Ambon: Larva Echinodermata, Larva Annelida, Larva Brachyura, Larva Bivalvia.

Pada bulan Juni 2008, komposisi meroplankton menjadi yang tertinggi dengan kehadiran larva cephalopoda. Hal ini diduga terkait dengan musim pemijahan bagi kelompok Cephalopoda yang berlangsung pada bulan tersebut yang ditandai dengan ditemukannya larva-larva di perairan Teluk Ambon.

Kondisi berbeda untuk kelimpahan meroplankton, dimana kelimpahannya bervariasi antara tahun 2007 dan 2008. Kelimpahan rata-rata tertinggi mencapai  $1752 \pm 2624,22 \text{ ind/m}^3$  pada bulan Juni 2007 dan paling rendah  $199 \pm 163,12 \text{ ind/m}^3$  pada bulan Mei 2008. Secara lebih detail kelimpahan meroplankton tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelimpahan Meroplankton pada Tahun 2007 dan 2008 (Mei-Juni) di Teluk Ambon.

Teluk Ambon	ST	2007			2008		
		Mei*	Juni*	Juli	Mei	Juni	Juli
		(ind/m <sup>3</sup> )					
Teluk dalam	ST1	3800	4320	5820	420	672	432
	ST2	1680	2232	4240	270	644	300
	ST3	1900	11050	5940	50	700	728
	ST4	1000	2160	1740	600	588	560
	ST5	760	456	360	60	728	208
	ST6	2360	1204	1400	224	420	240
Daerah Ambang	ST7	520	1440	2320	160	252	100
	ST8	670	320	560	252	1008	192
Teluk luar	ST9	440	476	532	60	308	48
	ST10	600	192	400	48	812	60
	ST11	360	2212	1400	120	260	24
	ST12	272	1260	600	20	380	80
	ST13	260	800	960	80	200	80
	ST14	330	280	360	208	240	160
	ST15	100	560	448	120	272	120
	ST16	200	520	560	448	304	288
ST17	150	308	520	240	112	168	
Rerata		906	1752	1657	199	465	223
Stdev		993,44	2624,22	1869,15	163,12	257,34	192,73

Ket: \* sumber: Mulyadi, 2011

Pada tahun 2007, kelimpahan meroplankton di Teluk Ambon bervariasi antara 150-11.050 ind/m<sup>3</sup> dengan rata-rata  $1438,28 \pm 1945,14 \text{ ind/m}^3$ . Pada bulan Mei kelimpahan rata-rata sebesar  $906 \pm 993,44 \text{ ind/m}^3$  dengan nilai tertinggi mencapai 3800 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 1 dan paling rendah 100 ind/m<sup>3</sup> Stasiun 15, pada bulan Juni kelimpahan rata-rata sebesar  $1752 \pm 2624,22 \text{ ind/m}^3$  menjadi yang tertinggi diantara bulan-bulan yang lain dengan nilai tertinggi 11.050 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 3 dan paling rendah 192 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 10. Pada bulan Juli kelimpahan rata-rata sebesar  $1657 \pm 1869,15 \text{ ind/m}^3$  dengan nilai tertinggi 5940 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 3 dan paling rendah 360 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 5 dan 14. Pada tahun 2008, kelimpahan meroplankton di Teluk Ambon bervariasi antara 20-1008 ind/m<sup>3</sup> dengan rata-rata  $295,45 \pm 237,28 \text{ ind/m}^3$ . Pada bulan Mei kelimpahan rata-rata sebesar  $199 \pm 163,12 \text{ ind/m}^3$  dengan nilai tertinggi mencapai 600 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 4 dan paling rendah 20 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 12, pada bulan Juni kelimpahan rata-rata sebesar  $465 \pm 257,34 \text{ ind/m}^3$  dengan nilai tertinggi

1008 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 8 dan paling rendah 112 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 17, pada bulan Juli kelimpahan rata-rata sebesar 223±192,73 ind/m<sup>3</sup> dengan kelimpahan tertinggi mencapai 728 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 3 dan paling rendah 24 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 11. Terlihat bahwa terdapat penurunan dalam hal kelimpahan meroplankton di Teluk Ambon antara Mei-Juli tahun 2007 dibanding dengan Mei-Juli tahun 2008, terutama di bagian dalam teluk. Hal ini diduga terkait dengan adanya penurunan kondisi perairan Teluk Ambon yang berlangsung secara kontinyu dan sudah terindikasi sejak lama. Wouthyuzen *et al.*, (1984) menjelaskan bahwa Teluk Ambon memiliki potensi perikanan yang besar sehingga dikenal dengan sebutan ladang ikan umpan, dimana kondisi ini berlangsung hingga tahun 1980 dan secara berangsur-angsur mengalami penurunan yang diduga berkaitan dengan menurunnya kualitas lingkungan perairan di Teluk Ambon, salah satunya adalah proses sedimentasi. Salah satu upaya pengelolaan daerah estuarin adalah dengan memantau keberadaan meroplankton.

Meroplankton (*sedentary plankton*) yang terdiri dari beberapa kelompok seperti larva ikan, larva (zoea dan megalopa) brachyura, larva peneidea, larva annelida, larva echinodermata, larva bivalvia banyak ditemukan di ekosistem pesisir atau estuarin (Nontji, 2008). Menurut Gibson (2000) keberadaan larva biota laut berpotensi untuk digunakan sebagai salah satu bioindikator di perairan estuarin terutama untuk larva yang bersifat planktonik (meroplankton). Variasi kelimpahan meroplankton secara time series baik secara spasial maupun temporal dapat mengindikasikan proses rekrutmen larva dalam suatu populasi spesies tertentu, variabel makanan (pakan alami), dan proses fisik yang boleh jadi mempengaruhi distribusi larva planktonik dan biota dewasa untuk masuk dan keluar dari daerah estuarin. Asriyana & Yuliana (2012) menegaskan bahwa larva-larva ikan laut pada fase awal akan bergerak masuk ke estuarin untuk mencari tempat berlindung dan makanan yang lebih banyak. Larva ikan tersebut memasuki daerah estuarin melalui pergerakan aktif atau mengikuti arus pasang surut. Lebour (1922 dalam Arinardi *et al.*, 1997) melaporkan bahwa larva (megalopa) kepiting bakau akan memanfaatkan estuarin sebagai daerah mencari makan, dengan makanan utama adalah copepoda. Peran ekologis dari perairan pesisir bagi biota laut sangat besar, dimana beberapa biota menjadikan daerah pesisir sebagai lokasi pemijahan (*spawning ground*) dan boleh jadi juga menjadi daerah asuhan (*nursery ground*) ataupun daerah mencari makan (*feeding ground*) dari sebagian atau seluruh siklus hidupnya (Nontji, 2008; Asriyana & Yuliana, 2012).

Salah satu program pengelolaan sumberdaya perikanan adalah dengan daerah lindung laut (*Marine Protected Area-MPA's*) yang diharapkan mampu melindungi keberadaan biota-biota laut. Mekanisme yang dapat dilakukan terkait upaya untuk meningkatkan biomassa dan kesesuaian ukuran tubuh suatu biota laut yang bernilai ekonomis tinggi terkait adanya daerah perlindungan laut adalah sebagai berikut (Robert & Hawkins 2000 dalam Wiadnya *et al.*, 2006):

- Spill over biota laut dewasa dan juvenil yang berasal dari daerah perlindungan sampai di sekitar lokasi penangkapan (*fishery ground*);
- Export planktonik larva (termasuk telur) dari daerah perlindungan sampai di sekitar lokasi penangkapan (*fishery ground*);
- Menjaga jangan sampai terjadi collapse stok biota yang telah tereksploitasi, dalam kasus ketika manajemen pengelolaan di sekitar daerah penangkapan terjadi kegagalan.

Beberapa kekhawatiran muncul terkait adanya dampak negatif yaitu aspek sosioekonomi terhadap pendapatan nelayan yang berkurang. Terkait hal tersebut, Klein *et al.*, (2008) menjelaskan bahwa diharapkan MPA's mampu mengkonservasi biodiversitas biota laut dengan dua pendekatan yaitu melakukan perlindungan terhadap biota dan habitat biota laut yang unik serta meminimalkan dampak negatif terhadap sosioekonomi nelayan. Oleh karena itu, upaya pengelolaan sumberdaya perikanan di daerah pesisir sangat penting dilakukan salah satunya dengan mengetahui lokasi pemijahan (*spawning ground*) dari biota laut.

## KESIMPULAN

Adanya penurunan kondisi perairan di Teluk Ambon yang diindikasikan dengan adanya sedimentasi diduga mempengaruhi sumberdaya yang ada seperti ikan karang, mangrove dan terumbu karang. Begitu juga dengan adanya indikasi penurunan sumberdaya meroplankton terutama dibagian dalam teluk.

## REKOMENDASI

Perlu adanya upaya pengelolaan perairan Teluk Ambon secara terpadu dan berkelanjutan melalui program laut bersih, penghijauan lahan di kawasan perbukitan untuk mengatasi masalah sedimentasi. Adanya indikasi penurunan kelimpahan meroplankton perlu dilakukan upaya konservasi di daerah yang menjadi lokasi pemijahan biota laut tersebut.

## REFERENSI

- Arinardi, O.H. 1997. Status pengetahuan plankton di Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 30: 63-95.
- Asriyana & Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. Bumi Aksara. 278hal.
- Gibson, G.R. 2000. *Estuarine and coastal marine waters: bioassessment and biocriteria technical guidance*. United States Environment Protection Agency. Office of water, office of Science and Technology. 1200 Pennsylvania Avenue, Washington DC.300pp.
- Klein, C.J., C. Steinbeck., A.J. Scholz., and H.P. Possingham. 2008. Effectiveness of marine reserve networks in representing biodiversity and minimizing impact to fisherman: a comparison of two approaches used in California. *Conservation letters* 1:44-51.
- Leatemia, F.W. 1996. Status Terumbu Karang Teluk Ambon. Makalah dipresentasikan pada Seminar dan Lokakarya Pengelolaan Teluk Ambon tanggal 25-27 Juni 1996. Balitbang Sumberdaya Laut, Puslitbang Oseanologi - LIPI, BAPPEDA Tkt. I Provinsi Maluku dan Universitas Pattimura Ambon (tidak diterbitkan).
- Omori, M. & T. Ikeda. 1984. *Methods in marine zooplankton ecology*. A wiley Int. Publication, John Wiley & Sons. New York.
- Mulyadi, H.A. 2011. Distribusi dan Kelimpahan Meroplankton Selama Periode Musim Peralihan I dan Musim Timur di Teluk Ambon, Maluku. *Perairan Maluku dan Sekitarnya*.13 hal.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta. 331p.
- Sutarna, I.N 1987. Keanekaragaman dan kekayaan jenis karang batu (stony coral) di Teluk Ambon bagian luar, pulau Ambon. *dalam*. Teluk Ambon I. Biologi, Perikanan, Oseanografi dan Giologi. Ed. Soemodihardjo S., S. Birowo dan K. Romimohtarto. Balitbang Sumberdaya Laut, P3O – LIPI : 1-9.
- Wiadnya, D.GR., P.J. Mous., R. Djohani., M.V. Erdmann., A. Halim., M. Knight., L. Pet-Soede and J.S. Pet. 2006. Marine captured fisheries policy formulation and the role of marine protected areas as tool for fisheries management in Indonesia. *Mar. Res. Indonesia* 30:33-34.
- Wickstead, J.H. 1965. *An introduction to the study of tropical plankton*. HutchinsonTrop. Monogr: 160 hal.
- Wouthuyzen, S., A. Suwartana & K. Sumadhiharga. 1984. Studi tentang dinamika populasi ikan Puri Merah (*Stolephorus heterolobus*) dan kaitannya dengan perikanan umpan di Teluk Ambon bagian dalam. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 18:1-20.
- Suyadi. 2009. Kondisi Hutan Mangrove di Teluk Ambon: prospek dan tantangan. *Berita Biologi* 9(5): 481-490.
- Unit Pelaksana Teknis Balai Konservasi Biota Laut Ambon. 2008. Laporan Monitoring Teluk Ambon Tahun 2008. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Wouthuyzen, S., A. Suwartana., O.K. Sumadhiharga. 1984. Studi tentang dinamika populasi ikan Puri Merah *Stelophorus heterolobus* (Ruppell) dan kaitannya dengan perikanan umpan di Teluk Ambon bagian dalam. *Oseanologi di Indonesia* 18:1-20.
- Wouthuyzen, S. 2006. Sifat optik Teluk Ambon dan kaitannya dengan masalah lingkungan. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 33:15-26.
- Yamaji, I. E. 1984. *Illustrations of the marine plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co., LTD, Japan, 536pp.