

STUDI KEBIASAAN MAKANAN IKAN YANG TERTANGKAP PADA DAERAH LAMUN DENGAN TINGKAT KERAPATAN BERBEDA DI PULAU PANJANG JEPARA

Feeding habit study of Pelagic Fish which Caught in the Area of seagrass with different densities in Pulau Panjang, Jepara.

Niniek Widyorini¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto, SH Semarang

Diserahkan : 27 Oktober 2009; Diterima : 22 Desember 2009

ABSTRAK

Padang Lamun di daerah laut dangkal, secara ekologis merupakan suatu komunitas yang sangat penting bagi kehidupan berbagai jenis ikan, baik sebagai daerah asuhan, mencari makan, memijah atau ikan yang hanya lalulalang saja. Hal ini tentu dipengaruhi jenis atau spesies ikan itu sendiri. Pertumbuhan suatu populasi atau individu berhubungan dengan keberadaan makanan di daerah mereka hidup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kebiasaan makanan ikan yang tertangkap di daerah Lamun dengan tingkat kerapatan yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2004. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yang bersifat studi kasus. Metode pengambilan sampel ikan dilakukan dengan cara purposive sampling. Lokasi penelitian dengan membagi daerah lamun di Pulau Panjang Jepara menjadi tiga stasiun menurut tingkat kerapatannya, yaitu padat, sedang dan jarang. Pengambilan sampel ikan, menggunakan Gill net dengan mesh size mata jaring 0,5 inci. Berdasarkan analisis kebiasaan makan proporsi jasad makanan yang didapatkan pada lambung ikan di daerah lamun dengan tingkat kerapatan berbeda sebagian besar adalah dari kelompok fitoplankton yaitu dari kelas Cyanophyta. Hal ini disebabkan jenis makanan dari fitoplankton adalah jenis makanan yang paling banyak tersedia di perairan. Sedangkan kelompok zooplankton yang banyak terdapat di perairan adalah dari kelas *Entomostraca*. Ikan-ikan yang tertangkap di tiga tingkat kerapatan lamun sebagian besar termasuk dalam jenis ikan Omnivora.

Kata Kunci : Kebiasaan Makan, Daerah Lamun, Pulau Panjang Jepara

ABSTRACT

Seagrass bed on the shallow water area is a very important ecologically. It plays very important roles to the life of many kinds of fish, such as: as the nursery ground, feeding ground, spawning ground or just passing by. Of course, type and species of the fish itself will influence it. The growth of some individual and population highly related with the food existence in the area where they live. This research aimed to discover the food habit of pelagic fish, which caught in the seagrass area with different densities. The research was carried out for 2 months (July – August 2004). The research method that used was descriptive method, which had case study character. The sampling method to catch the fish was done using purposive sampling method. The determination of the research location was carried out with the mapping, which divided the seagrass area into 3 sampling stations based on its densities, which were high, medium and low density. The fish was caught using Gill net with 0.5 inch in mesh size. Based on the food habit analysis of food proportion that was obtained in the fish gut, the phytoplankton from the cyanophyta class was largely found. It caused by the high abundance of phytoplankton form this class in the waters. Meanwhile, the zooplankton group that dominated the waters was from entomostraca class. Most of the caught fish in three stations with different densities were omnivore.

Key Word : Feeding Habit, Area of Seagrass, Pulau Panjang Jepara

PENDAHULUAN

Padang lamun di perairan laut dangkal mempunyai kemampuan memproduksi primer yang tinggi dan merupakan sumber makanan penting bagi banyak organisme, keterkaitan perikanan dengan padang lamun sangat sedikit diinformasikan, sehingga perikanan di padang lamun Indonesia hampir tidak pernah diketahui (Coles *et al*, 1993), untuk itu diperlukan penelitian lanjutan khususnya mengenai potensi dan biologi ikan yang terdapat di daerah lamun, sehingga selanjutnya informasi ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pengelolaan sumberdaya perairan

Organisme yang ada di dalam ekosistem lamun diantaranya adalah ikan, yang memanfaatkan lamun sebagai tempat untuk mencari makan (Husni Azkab, 2003), dan adanya perlindungan yang diberikan padang lamun (Nontji, 1993).

Dari studi kebiasaan makanan ikan yang tertangkap di daerah lamun dengan tingkat kerapatan yang berbeda dapat diketahui makanan kesukaan dan apakah ikan itu termasuk jenis ikan herbivora, karnivora ataupun jenis ikan omnivora. Lagler (1956) Dalam Khoiriya, (1999), mengatakan bahwa pertumbuhan suatu populasi atau individu sangat erat hubungannya dengan keberadaan makanan di daerah mereka hidup

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kebiasaan makanan ikan yang tertangkap pada daerah lamun dengan tingkat kerapatan yang berbeda di Pulau Panjang Jepara.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2004 di perairan pantai Pulau Panjang Jepara, sedangkan pelaksanaan pengamatan laboratorium dilakukan di Laboratorium Jurusan Perikanan Universitas Diponegoro Semarang.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yang bersifat studi kasus membuat gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta sifat – sifat serta hubungan suatu populasi. (Nazir, 1988).

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan cara purposive sampling atau penentuan titik sampling, yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang telah dibuat oleh peneliti, berdasarkan sifat-sifat populasi yang

sudah diketahui sebelumnya. (Notoatmodjo, 2002)

Penentuan lokasi sampling yaitu dengan membedakan daerah lamun menjadi tiga lokasi menurut tingkat kerapatannya (padat, sedang dan jarang) yang memiliki kondisi perairan tidak jauh berbeda. Kemudian sampling 1 ikan di daerah Lamun dengan tingkat kerapatan yang berbeda dengan menggunakan jaring insang dengan size mata jaring 0,5 inc dan panjang 40 mm

Sampel yang didapatkan kemudian dibawa ke laboratorium guna dilakukan identifikasi. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi dari Saanin. H (198) Untuk mengetahui kebiasaan makanan ikan dilakukan menurut metode Effendie (1979), yakni dengan mengamati isi organ pencernaan ikan, pengamatan dibawah mikroskop Identifikasi jenis makanan dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi plankton dari Sachlan, (1982) dan Yamaji, (1984)

Jenis-jenis organisme yang ditemukan di lambung ikan kemudian dilakukan analisis dengan metode jumlah (numerical method), dan frekuensi kejadian, untuk kemudian dilanjutkan dengan menentukan indeks pilihan menurut (Effendie, 1979). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali selama bulan Juli - September 2004

Parameter fisika dan kimia perairan diukur sebagai data penunjang pada penelitian ini. Pengukuran dilakukan bersamaan dengan penangkapan ikan. Parameter fisika dan kimia yang diukur meliputi suhu, salinitas, kecepatan arus, kedalaman dan kecerahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penentuan lokasi penelitian yang dilakukan di Pulau Panjang Jepara, ditentukan lokasi dengan tegakan lamun 105.2/m², yang kemudian dijadikan lokasi sampling yaitu daerah lamun dengan tingkat kerapatan jarang, daerah lamun dengan tingkat kerapatan 255.22/m² yaitu daerah lamun dengan tingkat kerapatan sedang, dan lokasi dengan tingkat kerapatan 414.9/m² yaitu daerah lamun dengan tingkat kerapatan padat. Jenis lamun yang ditemukan adalah *Thalassia sp*, *Enhalus sp*, *Cymodocea sp*, *Syringodium sp*

Selama penelitian diperoleh 87 individu ikan yang terdiri dari 9 spesies. Di daerah lamun dengan tingkat kerapatan padat diperoleh 53 individu ikan dengan 8 spesies, dan di daerah lamun dengan tingkat kerapatan sedang diperoleh 21 individu ikan dengan 7 spesies, sedang untuk daerah lamun dengan tingkat

kerapatan jarang diperoleh 13 individu ikan dengan 5 spesies. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Ikan yang Tertangkap Selama Penelitian Di Daerah Lamun dengan Tingkat Kerapatan yang Berbeda.

No Spesies	Tingkat kerapatan		
	Padat	Sedang	Jarang
1 <i>Abudefduf</i>	5	2	3
2 <i>Apogon lieatus</i>	5	2	1
3 <i>Parascorpaena picta</i>	3		2
4 <i>Geres cinnereus</i>	1	2	
5 <i>Leiognathus</i>	14		
6 <i>Syngnathoides</i>	9	4	3

biaceulathus

7 <i>Thalassoma lunare</i>	6	4	
8 <i>Monachantus hispidus</i>	10	6	4
9 <i>Lutjanus ruselli</i>		1	
Jumlah	53	21	13

Pengamatan Kebiasaan makanan

Pengamatan kebiasaan makanan ikan yang tertangkap di daerah lamun pada tingkat kerapatan padat, sedang dan jarang dilakukan pada 87 individu ikan atau 100% dari jumlah ikan yang tertangkap, dengan hasil sebagai mana pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Individu Plankton (Fitoplankton/ml, Zooplankton/6ml) dalam Organ Pencernaan Ikan yang Tertangkap di Daerah Lamun Pada Tingkat Kerapatan Padat

No	food habit	Ikan yang tertangkap di daerah lamun pada tingkat kerapatan padat																															
		<i>Abudofduf</i>			<i>Apogon liathus</i>			<i>Parascorpaena picta</i>			<i>Gereis cinereus</i>			<i>Letoognathus</i>			<i>Syngnathoides biaceulathus</i>			<i>Thalassoma lanare</i>			<i>Monacanthus hispidus</i>										
		Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr				
1	<i>Dentitis</i>	4	5,9	100	2	3,5	100	3	5,7	100	5	17,9	100	3	2,6	100	4	4,3	100	4	4,6	100	4	4,6	100	4	3,6	100					
	Fitoplankton	63,7	87,3		77,1		88,3					88,3					81,4				74,9					81,2							
2	<i>Cyanophyta</i>	18	0,42	25,1	100	13	0,36	29,2	100	24	-0,2	41	100	5	0,55	17,9	100	42	0,31	32,2	100	20	0,45	23,1	100	16	0,53	18,7	100	26	0,42	25	100
3	<i>Chlorophyta</i>	13	0,51	17,8	83	4	0,2	8,8	100	6	0,24	9,5	100	4	0,42	14,3	100	20	0,45	15,3	86	10	0,32	11,2	100	13	0,42	14,3	67	16	0,44	15	100
4	<i>Diatomae</i>	8	0,29	11	83	4	0,36	9,3	100	3	0,59	5,2	100	8	0,18	28,6	100	21	-0,1	16,2	86	12	0,18	13,8	100	11	0,24	12,1	33	13	0,22	12,7	80
5	<i>Desmidiaceae</i>	19	0,89	26,2	100	11	0,88	24,3	100	6	0,72	9,5	100	4	0,8	14,3	100	17	0,79	13,3	93	14	0,83	16,2	100	12	0,8	13,8	83	25	0,88	24,2	100
6	<i>Euglenophyta</i>	1	0,03	1,8	50	3	0,58	6,6	20	6	0,71	10,3	33				5	0,35	3,6	21	2	0,14	2,3	67	2	0,14	2,3	67	1	0,28	1	20	
7	<i>Pymnophyta</i>	4	0,81	5,5	33	1	0,58	2,2	20	1	0,5	1,7	33				10	0,86	7,6	86	13	0,93	14,7	89	12	0,92	13,8	100	4	0,71	3,4	40	
	Zooplankton	5	6,9		16,2				17,2			7,1					9				14,4					20,5			15,1				
8	<i>Ciliata</i>	2	0,35	2,7	50	3	0,7	7,5	80	4	0,68	6,9	33				1	-0,1	1,1	36	3	0,44	3,4	44	5	0,6	5,2	67	5	0,54	4,4	50	
9	<i>Rhizopoda</i>					1	1	2,2	20	1	1	1,7	33				2	1	1,2	29	2	1	1,7	44	1	1	1,1	33	1	1	10		
10	<i>Rotatoria</i>					3	0,51	6,6	20	2	0,24	3,4	33				1	0,47	0,8	29	4	0,3	4	22	9	0,64	9,8	33	4	0,32	4,2	60	
11	<i>Coelenterata</i>	1	0,06	1,4	67					1	0,05	1,7	33																2	0,1	1,9	10	
12	<i>Entomostraca</i>	2	0,21	2,7	33					2	-0,1	3,4	67				8	0,18	6	64	5	0,12	5,3	56	4	0,03	4,4	83	4	0,06	3,7	70	
Jumlah		73	100		46	100	58		100	28		100	130		88		100	87		100	100		87		100	104		100		100			

Tabel 3. Jumlah Individu Plankton (Fitoplankton/ml, Zooplankton/6ml) dalam Organ Pencernaan Ikan yang Tertangkap di Daerah lamun pada tingkat Kerapatan Sedang

NO	food habit	Ikan yang tertangkap di daerah lamun pada tingkat kerapatan sedang																												
		Abudefduf			Apogon lathus			Geres chimerus			Syngnathoides biaculatus			Thalassoma lunare			Monacanthus hispidus			Lutjanus ruselli										
		Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr					
1	<i>Derivus</i>	4	0,33	11,7	100	5	8	100	10	39,6	100	2	1,3	100	2	1,5	100	3	2,6	100	1	2,9	100	1	2,9	100				
	Fitoplankton			71,7		39,6		95,2		58,6																91,4				
2	<i>Cyanophyta</i>	11	0,33	36,7	100	23	0,27	41,1	100	4	0,62	16,7	100	54	0,21	46,8	100	35	0,35	34,6	100	37	0,42	29,2	100	10	0,43	28,6	100	
3	<i>Chlorophyta</i>	3	0,23	8,3	100	5	0,21	8	100	1	0,11	4,2	100	17	0,48	14,9	100	13	0,42	13	75	14	0,34	10,6	67	15	0,78	42,9	100	
4	<i>Diatomae</i>	4	0	13,3	100	8	0,04	14,3	100	4	0,05	14,6	100	12	0,14	10,1	100					0	20	0,08	15,7	83	3	0,21	8,6	100
5	<i>Desmidiaceae</i>	2	0,87	6,7	50	6	0,91	10,7	100	1	0,79	4,2	50	12	0,91	10,3	100	7	0,87	7	75	29	0,96	22,4	83	1	0,71	2,9	100	
6	<i>Englenophyta</i>					3	0,22	5,4	50					1	0,59	0,9	50	2	0,26	2	25	4	0	3,4	50				100	
7	<i>Pyrrrophyta</i>	2	0,97	6,7	50									14	0,98	12,2	75	2	0,91	2	25	10	0,98	7,8	50	3	0,98	8,6	100	
	Zooplankton			16,7				12,5		20,8						3,5		39,9				8,4							5,7	
8	<i>Ciliata</i>																													
9	<i>Rhizopoda</i>	3	1	10	50	3	1	5,4	50	1	0,66	4,2	50	1	0,01	0,9	25	8	0,81	8	75	5	0,62	3,7	67					
10	<i>Rotatoria</i>					3	0,72	5,4	50	1	0,66	4,2	50					9	0,83	9	25	5	0,64	3,9	33					
11	<i>Coelenterata</i>																													
12	<i>Ectopostreaca</i>	2	0,39	6,7	100	1	0,25	1,8	50	3	0,62	12,5	50	3	0,06	2,6	25	23	0,77	23	75	1	0,58	0,8	17	2	0,32	5,7		
Jumlah		30		100		56		100	24	100		114	100	100		100	128	100		100	35	100							100	

Tabel 4. Jumlah Individu Plankton (Fitoplankton/ml, Zooplankton/6ml) dalam Organ Pencernaan Ikan yang Tertangkap di Daerah lamun pada tingkat Kerapatan Jarak

NO	food habit	Ikan yang tertangkap di daerah lamun pada tingkat kerapatan jarak																
		<i>Abudofduf</i>			<i>Apogon liathus</i>			<i>Parascorpaena picta</i>			<i>Syngnathoides biaceulathus</i>			<i>Monacanthus hispidus</i>				
		Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	Σ	E	Nj	Fr	
1	Detritus	6	9,1	100	1	3,6	100	6	9,0	100	7	7,2	100	7	5,2	100		
	Fitoplankton		81,1		96,4				89,6			84,8			86,2			
2	<i>Cyanophyta</i>	17	-0,36	25,8	100	12	-0,12	42,9	100	29	-0,12	43,3	100	36	-0,17	38,6	100	
3	<i>Chlorophyta</i>	9	0,38	13,6	67	2	0,07	7,1	100	7	0,26	10,4	50	9	0,22	9,7	100	
4	<i>Diatomae</i>	10	-0,28	15,2	67	11	0,18	39,3	100	5	-0,57	7,5	50	6	-0,62	6,4	67	
5	<i>Desmidiaceae</i>	15	0,67	22,0	100					10	0,55	14,9	50	13	0,53	14,0	67	
6	<i>Euglenophyta</i>	2	-0,10	3,0	33					9	0,57	13,4	50	9	0,45	9,7	33	
7	<i>Pyrrophyta</i>	1	0,12	1,5	33	2	0,71	7,1	100					6	0,69	6,4	33	
	Zooplankton		9,8						1,5							8,1		
8	<i>Ciliata</i>	3	0,84	3,8	67					3	0,78	2,7	67	5	0,82	3,4	50	
9	<i>Rhizopoda</i>	2	1,00	3,0	33													
10	<i>Rotatoria</i>																	
11	<i>Coelenterata</i>	2	0,70	3,0	33													
12	<i>Entomostraca</i>		-1,00							1	-0,04	1,5	50	5	0,54	5,4	33	
Jumlah		66		100	28	100		67	100	93		100	134	93		100	100	

Fr = Frekuensi kejadian suatu makanan sejenis (%)

E = Indeks pilihan

Nj = Jumlah total (%) jasad makanan sejenis

Parameter Lingkungan

Dari data parameter lingkungan yang ada dapat dilihat bahwa untuk variabel parameter suhu pada 3 kerapatan yang berbeda adalah 28 - 30°C, salinitas 28 – 30 ‰, kedalaman 45 – 56 cm, dan kecerahan sampai dasar

Jumlah Ikan yang Tertangkap di Daerah Lamun pada Tingkat Kerapatan yang Berbeda

Hasil Ikan yang tertangkap di daerah lamun selama penelitian menunjukkan bahwa di daerah lamun dengan tingkat kerapatan padat baik jumlah maupun jenisnya (8 jenis ikan dan 53 individu) lebih banyak dibandingkan dengan ikan yang tertangkap di daerah lamun dengan tingkat kerapatan sedang (7 jenis ikan dan 21 individu) maupun jarang (5 jenis ikan dan 13 individu). Hal ini menunjukkan bahwa kerapatan lamun mempunyai pengaruh terhadap keberadaan ikan. Hal ini juga disebutkan oleh Kikuchi (1974), yang mengatakan bahwa biasanya ikan-ikan yang berasosiasi dengan padang lamun mempunyai keanekaragaman dan kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berada dekat daerah yang tidak berlamun,

Kebiasaan Makanan Ikan yang Tertangkap di Daerah Lamun dengan Tingkat Kerapatan yang Berbeda

Dari pengamatan kebiasaan makanan ikan yang tertangkap di daerah lamun pada tingkat kerapatan yang berbeda, didapatkan hasil bahwa sebagian besar Komposisi isi organ pencernaan ikan yang tertangkap di tiap kerapatan paling banyak adalah jenis makanan dari kelas Cyanophyta. Selain itu analisa kebiasaan makanan dengan menggunakan metode frekwensi kejadian menunjukkan bahwa jenis makanan dari kelas Cyanophyta terdapat disemua organ pencernaan ikan yang tertangkap di tiap tingkat kerapatan. Hal ini disebabkan mungkin jenis makanan dari kelas ini adalah jenis makanan yang melimpah di tiap tingkat kerapatan dibandingkan dengan jenis makanan yang lain. Dikatakan dalam Effendie (1979), bahwa penyebaran jenis makanan yang paling banyak akan menyebabkan pengambilan dari jenis tersebut bertambah.

Komposisi organ pencernaan Ikan-ikan yang tertangkap di daerah lamun dengan tingkat kerapatan yang berbeda sebagian besar adalah dari fitoplankton. Hal ini disebabkan jenis

makanan dari fitoplankton melimpah diperairan. Walaupun demikian Ikan-ikan tersebut tidak dapat digolongkan dalam jenis ikan herbivora. Hal ini seperti dikatakan dalam Effendie (1979), walaupun besar jumlah satu jenis makanan tetapi ukurannya kecil sehingga belum bisa dikatakan sebagai makanan utama ikan tersebut.

KESIMPULAN

Di daerah lamun dengan tingkat kerapatan padat jumlah ikan yang tertangkap lebih banyak dibandingkan dengan di daerah lamun dengan tingkat kerapatan sedang dan tingkat kerapatan jarang. Berdasarkan analisis kebiasaan makan proporsi jasad makanan yang didapatkan pada organ pencernaan ikan di daerah lamun dengan tingkat kerapatan berbeda sebagian besar adalah kelompok fitoplankton dari kelas Cyanophyta. Ikan-ikan yang tertangkap di tiga tingkat kerapatan lamun sebagian besar termasuk dalam jenis ikan Omnivora.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini adalah sebagian hasil dari penelitian dengan judul Kajian tentang Kerapatan Lamun yang Berbeda Dengan Kelimpahan Ikan-ikan Pelagis di Jepara, yang dibiayai oleh Progam DUE –Like MSP jurusan Perikanan UNDIP. Penghargaan disampaikan kepada Ir. Ruswahyuni MSc atas diskusi selama pembuatan laporan dan sdr Rusli Haidar atas bantuan teknis pengumpulan data, serta pihak yang terkait

DAFTAR PUSTAKA

- Allen G.R. and R.Swainston (1988). [http://www.fishbase.org/trophiceco/EcosysList.cfm?ID=8296&GenusName=Parascorpaena &SpeciesName =picta](http://www.fishbase.org/trophiceco/EcosysList.cfm?ID=8296&GenusName=Parascorpaena&SpeciesName=picta)
- APHA, AWWA, WPFC, 1976. Standart method of the examination of water and waste water. American Public health Inc. NY.
- Bengen, D.G. 2001. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Dan Lautan, Institut Pertanian Bogor
- Dahuri, R, J. Rais, S.P. Ginting, M.J. Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradnya paramita. Jakarta

- den Hartog. C. 1977. Structure, Function and Clasification in Seagrass Communities, pp. 89 (2) Inc. Mc Roy and Scientific Perspective. Mar. Sci. Vol. 4. Maccel Dekker Inc. NY.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- _____, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Fahrudin. 2002. Pemanfaatan, Ancaman, dan Isu-Isu Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun.
http://rudycr.tripod.com/sem2_012/fahruddin.htm
- Mulimann, 1984. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Surabaya
- Nazir, M. 1988. Metode Penelitian. Ghalia. Indonesia
- Nontji, 1987. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis (Marine Biology: An Ecological Approach), Edisi Terjemahan. PT. Gramedia, Jakarta. 367 hlm
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1,2. Binacipta. Bandung.
- Sachlan, M. 1978. Planktonologi. Fak. Peternakan dan Perikanan. Undip. Semarang.