Marine and Fisheries JournalVol.1(1):1-9
POSTERI Wilayah I Sumatera 1999

Keberadaan Ikan Kepe-kepe (Chaetodontidae) di perairan Kotamadya Padang dan peranannya sebagai penentuan kondisi Terumbu Karang

Butterflyfish (Chaetodontidae) in Padang waters and their possible function as indicators for the condition of coral reefs

Yunaldi

Faculty of Fisheries, University of Bung Hatta Padang, West Sumatera, Indonesia

received:18.2.97;accepted 25.2.97

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keberadaan dan kelimpahan ikan kepe-kepe di perairan pantai yang dipengaruhi sedimentasi, perairan pertengahan dan perairan laut yang berhubungan dengan laut lepas yang terjadi pengambilan ikan dengan bahan peledak. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 1 April sampai 1 September 1996, di perairan Kotamadya Padang, Propinsi Sumatera Barat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Survey. Enam lokasi penelitian yaitu Pulau Pisang, Gosong Gabuo, Gosong Sipakal, Gosong Air, Pulau Pandan dan Pulau Pieh dijadikan stasiun pengamatan.

Hasil penelitian diperoleh 21 jenis ikan kepe-kepe dari 644 individu yang berhasil diamati. Ikan jenis *Chaetodon trifascialis* menepati urutan tertinggi, yaitu 128 individu. Sedangkan yang terendah *Chaetodon decussatus*, *Forcipiger flavissimus*, yaitu 1 dan 2 ekor.

Hasil perhitungan Indeks keragaman masing-masing stasiun berkisar 0 - 2.555, Indeks keseragaman 0 - 0.921 dan indeks dominasi berkisar antara 0 - 0.481. Dari hasil kisaran indeks-indeks tersebut ternyata kondisi terumbu karang di Perairan Kotamadya Padang sudah terganggu. Jenis-jenis karang yang dijumpai ada 12 kategori. Umumnya kondisi karang itu sudah rusak, dan yang sering dijumpai adalah bekas pemboman.

Abstract

The purpose of this research was to determine the abundance of butterflyfish in three areas, these being the inshore area (which is heavily influenced by sedimentation), the intermediate area and an offshore area and, at the same time determining the influence of bombing on butterflyfish abundance. The study was carried out from April to September 1996, in the waters off Padang, West Sumatera Province.

The method which was used for observation of chaetodontids was a visual census technique. This technique was used at six coral reef islands, namely, Pulau Pisang, Gosong Gabuo, Gosong Sipakal, Gosong Air, Pulau Pandan and Pulau Pieh.

This research yielded 644 individuals from 21 species of butterflyfishes being recorded in Padang waters. *Chaetodon trifascialis* was the species most often recorded (128 individuals) while the species *Chaetodon decussatus* and *Forcipiger flavissimus* were represented by only one or two individuals.

The resuets of various indices are as follows : Shannon diversity index ranges from 0 to 2.55 at the stations, Evenness index is betwen 0 and 0.921 and the Domination index is between 0 and 0.481. From this it can be seen that, apparently the condition of coral reefs in Padang waters is already disturbed. Species of coral from twelve life-form categories were found. In general, coral reefs in Padang waters are damaged and areas which have been destroyed by bombing are frequently encountered.

Key Words: Sedimentation, Bombing, Diversity, Visual census

Pendahuluan

Salah satu cara untuk mendapatkan gambaran kondisi terumbu karang adalah dengan mengetahui keberadaan, kelimpahan dan jumlah jenis dari ikan kepe-kepe. Para ahli telah sepakat dalam menempatkan ikan kepe-kepe atau Chaetodontidae sebagai indikator kondisi terumbu karang, karena ikan kepe-kepe merupakan penghuni terumbu karang sejati. Keeratan hubungan antara ke-duanya telah diteliti oleh **Hutomo *et. al.* (1985)** dan menunjukan hal yang positif. Dengan demikian kelestarian ikan kepe-kepe akan sangat tergantung pada kondisi ekosistem terumbu karang.

Ikan hias dari family Chaetodonidae di Irian Jaya dan Maluku dikenal dengan nama ikan daun-daun, karena bentuk tubuhnya pipih dan lebar seperti daun, sedangkan nelayan di Jawa menyebutnya dengan kepe-kepe. Daya tarik kepe-kepe diperlihatkan oleh gerakkannya yang tenang dan anggun, serta tata warna yang cerah cemerlang, dimana juga terjadi perubahan warna dalam setiap stadium pembentukannya. Secara keseluruhan ikan ini mirip kupu-kupu, oleh karena itu di dunia usaha kepe-kepe dikenal dengan nama Butterfly fish (**Edrus, 1994**).

Allen (1979) mengemukakan bahwa ikan kepe-kepe merupakan ikan hias indikator terumbu karang yang sangat terkenal karena warnanya menarik, bentuknya indah dan gerakannya yang lemah gemulai. Spesies ini terdapat sampai kedalaman 20 m, banyak dijumpai di perairan tropis, sedikit sekali dijumpai di daerah yang mempunyai perubahan suhu yang ekstrim. Di perairan Indonesia dijumpai 44 jenis ikan kepe-kepe.

Sedangkan **Kuiter (1992)**, menyatakan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kelimpahan jenis ikan kepe-kepe (Chaetodontidae) yang cukup banyak yaitu 45 jenis, sedangkan di Great Barrier Reef, Australia adalah 50 jenis dan di Philippina 45 jenis. Ikan kepe-kepe di dunia berjumlah 120 jenis, yang termasuk dalam 10 suku, dimana 90 jenis merupakan suku Chaetodon dan 90 % dari ikan tersebut terdapat di daerah Indo-Pasifik.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Di enam lokasi penelitian, yaitu : Pulau Pisang, Gosong Gabuo, Gosong Sipakal, Gosong Air, Pulau Pandan dan Pulau Pieh dijadikan stasiun pengamatan. Pencatatan karang dilakukan dengan menggunakan metode transek garis **(UNEP, 1993)** dan pencatatan ikan dilakukan dengan visual sensus **(Hutomo dan Adrim, 1986)**.

Analisa Data

Untuk melihat indeks keseragaman digunakan metode **Shannon** *dalam* **Magurran (1988),** dengan rumus :

$H` = -\sum p \, Ln \, p$

dimana :
H` = Indeks keragaman
p = n/N
n = Jumlah individu satu spesies
N = Jumlah total individu

Bila : H` = 0,0 - 0,1
= Keragaman rendah dengan jumlah individu tidak seragam dan salah satu spesiesnya ada yang dominan.

H`= 0,1 - 3,0
= Keragaman sedang dengan jumlah individu tiap spesies tidak seragam tetapi tidak ada yang dominan.

H= 3,0 - keatas
= Keseragaman tinggi dengan jumlah individu tiap spesies seragam dan tidak ada yang dominan.

Untuk menghitung indeks keseragaman (evenness) digunakan rumus **Pielou** *dalam* **Magurran (1988)** adalah :

$$E = H`/Ln \, S$$

dimana :
E = Evenness
H` = Indeks keragaman
S = Jumlah spesies yang berhasil dihitung.

Bila nilai E besar, maka perbedaan dalam jumlah individu spesies kecil. Indeks dominasi (D) digunakan rumus **Simson** *dalam* **Magurran** (1988) sebagai berikut:

$$D = \sum \langle ni(ni-1) \rangle$$

dimana :
D = Indeks dominasi
ni = Jumlah individu satu spesies
N = Jumlah total individu

Untuk menghitung persentase tutupan karang digunakan rumus persen cover UNEP, (1993) yaitu :

$$\text{Persentase tutupan} = \frac{\text{Total panjang interval /individu}}{\text{Total panjang transek}} \times 100\%$$

Hasil Penelitian

Jenis spesies ikan kepe-kepe yang dijumpai pada seluruh stasiun selama penelitian sebanyak 21 spesies dengan 644 individu, yaitu : *Chaetodon bennetti, C.citrinellus, C. collare, C. decussatus, C. ephippium, C. falcula, C. guttatisimus, C. lunula, C. melannotus, C. occellicaudus, C. ornatissimus, C. oxycephalus, C. rafflesii, C. semion, C. triangulum, C. trifasciatus, C. trifascialis, C. vagabundus, Heniochus monoceros, H. pleurotaenia dan Forcipiger flavissimus.*

Dari enam lokasi selama penelitian, spesies ikan kepe-kepe yang paling banyak dijumpai adalah *Chaetodon trifascialis* yaitu 128 individu/1000 m^2, kedua *Heniochus pleurotaenia* dengan 113 individu/1000m^2 dan selanjutnya *Chaetodon triangulum* sebanyak 101 ekor. Untuk lebih jelasnya lihat pada Tabel 1.

Jumlah total spesies ikan kepe-kepe di Pulau Pisang yang berhasil dicatat selama penelitian dengan melakukan tiga kali ulangan adalah: pada kedalaman lima meter ditemukan 58 individu/1000m^2 dari 10 spesies, delapan jenis dari genus *Chaetodon* dan dua jenis dari genus *Heniochus*. Pada kedalaman 10 meter ditemukan 22 individu/1000m^2 dari empat spesies, dua dari genus *Chaetodon* dan dua dari genus *Heniochus*. Dilokasi ini didominasi oleh *Heniochus pleurotaenia*, yaitu 38 ekor.

Di Gosong Gabuo pada kedalaman lima meter ditemukan 12 ekor dari lima spesies ikan kepe-kepe, tiga dari genus *Chaetodon* dan dua dari genus *Heniochus*. Lokasi ini didominasi oleh *Heniochus pleurotaenia.* Pada kedalaman 10 meter kecerahan sangat kurang sekali, sehingga tidak dapat melihat ikan, ini dipengaruhi oleh sedimentasi yang dibawa dari aliran sungai Batang Kuranji.

Pada lokasi Gosong Sipakal di kedalaman lima meter ditemukan 95 individu/1000m^2 dari 11 spesies, delapan dari genus *Chaetodon*, 2 dari genus *Forcipiger*. Pada kedalaman 10 meter ditemukan 52 ekor dari 13 spesies, 10 dari genus *Chaetodon*, dua dari genus *Heniochus* dan satu ekor dari genus *Forcipiger*. Lokasi ini didominasi oleh *Chaetodon triangulum* (34 ekor), *Heniochus pleurotaenia* (34 ekor) dan *C. trifascialis* (30 ekor).

Dari hasil yang diperoleh dari Gosong Air pada kedalaman lima meter terdapat 115 individu/1000m^2 dari 10 spesies. Delapan spesies dari genus *Chaetodon* dan dua genus *Heniochus*. Di

kedalaman 10 meter terdapat 74 ekor dari 13 spesies, 11 ekor dari genus *Chaetodon* dan dua ekor dari genus *Heniochus*. Lokasi ini didominasi oleh *Chaetodon trifascialis* (78 ekor) dan *Chaetodon triangulum* sebanyak 47 ekor. Karang yang banyak ditemukan di lokasi ini adalah kelompok *Acropora tabulate* atau karang meja. Dari hasil pengamatan *Chaetodon trifascialis* dan *Chaetodon triangulum* mencari makan dan bersembunyi disekitar karang meja.

Pada lokasi Pulau Pandan di kedalaman lima meter ditemukan ikan kepe-kepe sebanyak 48 ekor dari 14 spesies, 12 dari genus *Chaetodon* dan dua spesies dari genus *Heniochus*. Pada kedalaman 10 meter terdapat 31 ekor dari 11 spesies. Lokasi ini didominasi oleh *Chaetodon vagabundus* (15 ekor).

Di Pulau Pieh ditemukan ikan kepe-kepe sebanyak 90 individu pada kedalaman 5 meter, dengan jumlah spesies 17 jenis, 15 jenis dari genus *Chaetodon* dan dua dari genus *Heniochus*. Pada kedalaman 10 meter terdapat 47 ekor dari 16 spesies, 14 dari genus *Chaetodon* dan dua dari genus *Heniochus*.

Indeks Keragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominasi.

Nilai indeks keragaman (H') menujukan perbedaan yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 0.942 - 2.55. Nilai indeks keragaman yang tertinggi terdapat pada lokasi Pulau Pieh, sedangkan yang terendah terdapat pada lokasi Pulau Pisang pada kedalaman 10 m. Nilai indeks keseragaman (E) tertinggi dijumpai pada lokasi Gosong Sipakal pada kedalaman 5 m, yaitu sebesar 1.035. Sedangkan terendah terdapat pada lokasi Gosong Air pada kedalaman 5 m.

Nilai indeks dominasi (D) tertinggi dijumpai pada lokasi Pulau Pisang pada kedalaman 10 m, yaitu 0,481. Sedangkan terendah dijumpai pada lokasi Pulau Pieh pada kedalaman 10 m.

Persentase tutupan karang (Percent cover, lifeform)

Karang yang dijumpai pada lokasi penelitian ada 12 kategori, yaitu : *Acropora* branching, *Aropora* encrusting ,*Aropora* digitate, *Aropora* tabulate, Coral branching, Coral encrusting, Coral foliose, Coral massive, Coral submassive, Coral mushroom, Coral *Millepor*a dan Coral *Heliopora*. Jumlah persentase rata-rata tertinggi seluruh stasiun adalah jenis *Coral* encrusting (3.3%), sedangkan terendah dari jenis *Heliopora* (0.1%). *Acropora* branching terbanyak terdapat pada Gosong Air pada kedalaman 5 m, yaitu 18,2%.

Pembahasan

Terumbu karang di perairan Kotamadya Padang merupakan habitat yang sangat baik bagi pertumbuhan biota laut. Karang-karang tersebut memiliki keanekaragaman jenis biota sangat tinggi dan sangat produktif. Keanekaragaman biota di terumbu karang dengan bentuk dan warna yang sangat beranekaragam pula menjadi panorama di dasar laut yang sangat indah, juga merupakan tempat hidup dan berlindung sebagian besar ikan karang.

Tabel 1 . Jumlah total spesies ikan Kepe-kepe (Chaetodontidae) (Individu/1000 m^2) pada masing- masing lokasi selama penelitian.

No	SPECIES	LOKASI												TOTAL
		PULAU PISANG		GOSONG GABUO		GOSONG SIPAKAL		GOSONG AIR		PULAU PANDAN		PULAU PIEH		
	Kedalaman	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	
1	*C. bennetti*	3					2		1		1	1	1	9
2	*C. citrenellus*									3	1	6	3	13
3	*C. colare*						2	1	7			2	1	13
4	*C. decussatus*								1					1
5	*C. ephippium*						2			2		2	1	7
6	*C. falcula*					2	1	3	3	3	3	5	4	24
7	*C. guttatisimus*												2	2
8	*C. lunula*					1		1	1	1	1	1	1	7
9	*C. melannotus*	2		1								1		4
10	*C. occellicaudus*	3												3
11	*C. ornatissimus*									3		3	1	7
12	*C. oxcephalus*					4	2		2	1		2	2	13
13	*C. rafflesii*	4				5	2	2	3	5	2	4	2	29
14	*C. semion*									1	3	5		9
15	*C. triangulum*	8		1		18	16	23	24	3	1	4	3	101
16	*C. trifasciatus*	9	3			3	4	9	7	7	6	12	5	65
17	*C. trifascialis*	2				27	3	65	13	2		14	2	128
18	*C. vagabundus*	2	1	3		6	4	3	3	8	7	13	6	56
19.	*H. monoceros*	2	3	3		3	4	3	2	2	3	7	6	38
20.	*H. pleurotaenia*	23	15	4		25	9	5	17	7	3	8	7	113
21.	*F. flavissimus*					1	1							2
Total individu		58	22	12	0	95	52	155	74	48	31	90	47	644
Keragaman (Shannon Indeks)		1.881	0,942	1.473	-	2,469	2,145	1,418	2,099	2,428	2,178	2,547	2,555	
KESERAGAMAN PIELOU (EVENNESS)		2	0,68	0,915	-	1,035	0,836	0,616	0,818	0,920	0,908	0,899	0,921	
DOMINASI (SIMSON INDEKS)		0,199	0,48	0,182	-	0,189	0,137	0,364	0,158	0,084	0,105	0,082	0,071	

Masalah utama yang sering dihadapi di daerah terumbu karang terutama Sumatera Barat adalah pengambilan ikan dengan mengunakan bahan peledak dan bahan kimia beracun (potassium). Dari hasil pengamatan yang banyak terdapat bekas-bekas peledakan adalah Pulau Pieh, Pulau Pandan dan Gosong Air. Kerusakan akibat penangkapan ikan dengan bahan peledak tidak hanya terbatas ikan-ikan dewasa saja, tetapi juga akan memusnahkan larva dan telur ikan. Bahkan kerusakan yang lebih parah akibat bahan peledak ini adalah rusaknya karang dan seluruh ekosistemnya. Pemulihan akibat kehancuran tersebut memerlukan waktu yang sangat lama. Menurut **Langham dan Mathias** (*dalam* **Sukarno** *et. al.*, **1983**) penggunaan bahan peledakan dapat merubah atau merusak komunitas terumbu karang. Apabila habitat berubah maka sebagian besar ikan akan menghilang dan digantikan komunitas yang didominasi oleh karang dari marga

Fungia, bulu babi dari genus *Diadema* dan berbagai jenis Teripang.

Separoh dari jenis-jenis Chaetodontidae (Kepe-kepe), yang terdapat di perairan Indonesia ditemui di perairan karang Kotamadya Padang. Keberadaan terdiri dari 21 jenis dari tiga genus. Indeks keragaman pada berbagai lokasi dikedalaman 5 dan 10 meter berkisar antara 0.942 - 2.469.

Tingginya kelimpahan rata-rata pada lokasi Gosong Air diduga karena habitat lebih baik dari pada stasiun lainnya. Terumbu karang pada stasiun ini lebih banyak dijumpai, dimana di lokasi ini banyak ditemukan karang meja *(Acropora* tabulate), 12.6 % pada kedalaman 5 meter. Terumbu karang merupakan habitat utama dari ikan kepe-kepe. Sedangkan **Myers (1989)** menyatakan bahwa kehadiran ikan kepe-kepe tidak terlepas dari keberadaan terumbu karang, karena ikan ini merupakan salah satu jenis ikan indikator terumbu karang. Semakin beragam spesies indikator dari ikan kepe-kepe menunjukan tingkat kesuburan terumbu karang semakin tinggi. Terumbu karang merupakan tempat mereka mencari makan, tumbuh dan berkembang. Pada lokasi Gosong Air ikan yang paling banyak ditemukan adalah dari spesies *Chaetodon trifascialis* pada kedalaman 5 meter, yaitu sebanyak 65 individu/1000/m^2, kedua *Chaetodon triangulum* (24 individu/1000/m^2) dan *C. trifasciatus* (8 individu/1000/m^2).

Keeratan hubungan taksa Chaetodontidae dengan terumbu karang sedikitnya disebabkan dua alasan. Menurut **Hutomo dan Adrim (1986),** Chaetodontidae (kepe-kepe) bersama dengan suku Gobiidae (Glodok), Pomacentridae (Betok) dan Serranidae (Kerapu) merupakan contoh baik penghuni terumbu karang primer yang tipikal, karena hidupnya selalu berasosiasi dengan terumbu karang, baik sebagai habitat maupun sebagai tempat mencari makan dan mungkin sebagian besar sejarah hidupnya berlangsung disini. Menurut **Nybakken (1988) dan Mackay (1994),** kelestarian kepe-kepe terhadap terumbu karang kuat sekali. Kepe-kepe pada umumnya bersifat omnivora, makanan kegemaranya adalah polip-polip karang, disamping itu ada juga yang memakan bagian-bagian dari polychaeta, anemon dan invertebrata kecil lainya yang hidup di dasar serta crustasea kecil, spon, polip karang lunak, plankton, telur ikan dan cairan lendir (mucus) yang dikeluarkan karang.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di perairan Kotamadya Padang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Hampir separoh dari jenis kepe-kepe (Chaetodontidae) yang terdapat di perairan Indonesia ditemui di perairan kotamadya Padang selama penelitian. Terdiri dari 21 jenis dari tiga genus, Indeks keragamannya pada berbagai lokasi di kedalaman lima dan 10 meter berkisar antara 0.942 sampai 2.555.
2. Kerusakan-kerusakan ekosistem terumbu karang di perairan kotamadya Padang cukup tinggi. Kerusakan terjadi akibat pengambilan ikan

dengan bahan peledak, bahan kimia beracun, pengambilan karang hias dan pembuangan sauh yang sembarangan.

Saran

Diperlukan adanya kebijaksanan Pemerintah atau semua pihak yang berwenang. Serta partisipasi dari seluruh masyarakat untuk menangani secara terpadu menjaga kelestarian terumbu karang, ikan hias air laut dan dapat dimanfaatkan untuk tujuan Pariwista, Perikanan dan lain-lain.

Bila menggunakan ikan kepe-kepe sebagai indikator dalam penentuan kondisi terumbu karang, sebaiknya menggunakan ikan kepe-kepe yang obligate corallivore, yaitu: ikan yang hanya memakan karang saja seperti : *Chaetodon bennetti, Chaetodon ornatissimus, Chaetodon triangulum, Chaetodon trifasciatus* dan *Chaetodon trifascialis.*

Daftar Pustaka

Allen, G. R. 1979. Butterfly and Angelfishes of The World. Volume 1 and 2. Publisher Hens A. Baeansch. Melle.Germany. 352 pp.

Edrus, I.N.1994. Sebaran Ikan Hias Suku Chaetodontidae di Pesisir Utara Pulau Ambon dan Peranannya dalam Penentuan Kondisi Terumbu Karang. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pelatihan (Lanjutan) Metodologi Penilaian Penentuan Kondisi Terumbu Karang. Pulau Pari November. Puslitbang Oseanologi LIPI, Jakarta 189 pp.

Hutomo, M., Suharsono dan S. Martosewojo. 1985. Ikan Hias Laut Indonesia dan Kelestarian Terumbu Karang. Kertas Kerja pada Serasehan Ikan Hias Indonesia, Jakarta, 12 Oktober 1985, 25 Halaman (Unpublished).

Hutomo, M dan M. Adrim. 1986. Distribution of Reef Fish Along Transects in Bay of Jakarta and Kepulauan Seribu, in : B.e. Brown, Human Induced Damage to Coral Reefs. Unesco Rep. Mar. Sci. 40 : 135-156 pp.

Kuiter, R. H. 1992. Tropical Reef-fishes of the Western Pacific Indonesia and Adjacent Waters. Penerbit Pt. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Indonesia. 328pp.

Mackay, K.t., 1994. Butterfly Fishes of the Family Chaetodontidae At Hila Reef, Ambon, Maluku, Indonesia. Fakultas Perikanan Universitas Pattimura, 24 Pp (Unpublished).

Magurran, A E. 1988. Ecology Diversity and its Measurement. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.180 pp.

Myers, R. F. 1989. Micronesian Reef-fishes. A Practical Guide to the Identification of Coralreef Fishes of the Tropical Central and Western Pacific. Coral Grafic,territory of Guam.298 pp.

Nybakken, J.w. 1988. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Penerbit Pt. Gramedia Jakarta. 459 pp.

Sukarno, M. Hutomo Dan P. Darsono. 1983. Terumbu Karang Di Indonesia: Sumberdaya, Permasalahan Dan Pengelolaannya. Lon-Lipi, Jakarta. 112 pp.

Unep, 1993. Monitoring Coral Reef for Global Change, Reference Methods for Marine Pollution Studies No. 61, 72 pp.

Ucapan Terima Kasih

- Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak DR.ANDREAS KUNZMANN dan ibu Ir. ELIFITRIDA, MS sebagai dosen pembimbing dalam penelitian ini.
- Kepada ZMT terimakasih atas pembiayaan terhadap sewa tabung dalam penelitian ini dan juga kepada GTZ PPS-Fishery untuk ongkos trip ke laut selama penelitian berlangsung.
- Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada teman- teman seperjuangan yang selalu kompak dalam team " **save our seas** " yang telah banyak membantu baik dalam penelitian maupun penulisan tulisan ini.
- Kepada pimpinan beserta staf Pusat Studi pengembangan perikanan dan work shop perikanan penulis mengucapkan terima kasih atas izin yang diberikan untuk menggunakan fasilitas yang tersedia, kepada Markus Molis dan Jan H. Steffen dan Bapak M. Adrim dari LIPI dan G. Allen terima kasih atas informasi dan bantuannya.