

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN IKAN KERAPU (SERRANIDAE) DI DAERAH RESERVASI (ZONA INTI) DAN NON-RESERVASI (ZONA PEMUKIMAN) TAMAN NASIONAL LAUT KEPULAUAN SERIBU, JAKARTA¹

(The diversity and abundance of groupers (Serranidae) in reserved area (core zone) and non-reserved area (settlement zone) of Kepulauan Seribu Marine National Park, Jakarta)

Jimmi², Ety Riani H³, Ridwan Affandi³

ABSTRAK

Kawasan perlindungan laut berperan dalam melindungi dan mempertahankan keanekaragaman dan kelimpahan ikan-ikan target. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komunitas dan karakteristik habitat dari ikan kerapu di zona inti kawasan lindung dan di kawasan non-lindung (zona pemukiman), Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu; menganalisis faktor lingkungan yang mempengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan kerapu; dan untuk menganalisis efektivitas penetapan daerah reservasi (zona inti) ditinjau dari perspektif perikanan kerapu. Data keanekaragaman dan kelimpahan kerapu dan karakteristik bentik diperoleh melalui observasi bawah laut dan membuat perangkap ikan. Data pada daerah lindung dibandingkan dengan data pada lokasi penangkapan ikan intensif. Karakteristik bentik di daerah lindung tidak berbeda nyata dengan daerah penangkapan intensif dan pengelompokan bentik tidak mencerminkan adanya status perlindungan, sehingga menunjukkan ketidakefektifan kawasan lindung dalam mempertahankan kondisi terumbu karang. Populasi kerapu di kawasan lindung memiliki kelimpahan dan keanekaragaman yang lebih tinggi (ikan berukuran besar) dibanding kawasan non-lindung. Kawasan lindung cukup efektif dalam menjaga populasi kerapu, namun belum optimal karena dari beberapa parameter yang diamati seperti CPUE, rata-rata panjang, dan distribusi frekuensi panjang belum menunjukkan adanya perbedaan antara kerapu di daerah lindung dan non-lindung. Kelimpahan kerapu berkorelasi yang erat dan signifikan dengan tekanan penangkapan, sedangkan keanekaragaman ikan dipengaruhi oleh persen penutupan karang hidup. Oleh sebab itu, disarankan untuk lebih mengefektifkan pengelolaan kawasan lindung yang ada serta mengkaji ekologi reproduksi dari spesies ikan kerapu sebagai pengelolaan berbasis ekologi perikanan kerapu di Kepulauan Seribu.

Kata kunci: habitat bentik, kawasan lindung laut, keanekaragaman, kelimpahan, kerapu, manajemen

ABSTRACT

Marine reserve (no-take areas) can serve as effective sites for sheltering and retaining diversity and abundance of targeted species. This research was aimed to identify community and habitat characteristic of groupers in reserved area (core zone) and non-reserved area (settlement zone) of Kepulauan Seribu Marine National Park, to analyze the environment factors that influence grouper diversity and abundance, and to analyze whether the reserve area can be an effective ecological based-management strategy looking at it from a grouper fisheries perspective. Data of grouper's diversity and abundance, and benthic characteristics were collected by using underwater observation and fish trapping. These data in reserved area were compared with those in adjacent intensively fished area. Benthic characteristics in reserved area were not significantly different with those in intensively fished area, and the benthic clustering did not reflect the protection status, showing us uneffectiveness of the reserved area in sustaining the coral reef condition. Meanwhile, grouper population in reserved area was characterized by higher abundance (mostly larger fish size) and diversity compared to non-reserved area. The reserved area was likely effective in sustaining grouper population, but not in optimum level since some grouper variables in reserved area were not significantly different compared to non-reserved area, e.g. CPUE, length average, and length frequency distribution. The grouper abundance showed strong and significant correlation with fishing pressure, while its diversity was influenced by live coral coverage. It was suggested to strengthen the management of existing reserved area and to consider reproductive ecology of grouper species as a part of ecological based-management of grouper fisheries in Kepulauan Seribu Islands.

Key words: abundance, benthic habitat, diversity, grouper, management, marine reserve

¹ Diterima 8 Maret 2009 / Disetujui 30 Desember 2009.

² Direktorat Sumberdaya Ikan Dirjen Perikanan Tangkap
Kementerian Kelautan dan Perikanan.

³ Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

PENDAHULUAN

Jenis ikan kerapu (Serranidae) merupakan predator puncak dalam suatu ekosistem terumbu karang; hidup dari memangsa ikan, krustasea dan chepalopoda, sehingga memainkan peranan penting dalam pembentukan komunitas terumbu karang (Unsworth *et al.* 2007). Umur yang panjang, pertumbuhan yang lambat, serta adanya kecenderungan melakukan pemijahan secara massal di waktu dan lokasi yang spesifik membuat ikan kerapu rentan terhadap penangkapan berlebih (Sadovy & Colin 1995 in Unsworth *et al.* 2007).

Perikanan kerapu memegang peranan penting dalam kegiatan penangkapan di kawasan perairan Kepulauan Seribu. Produksi kerapu di kawasan ini terutama berasal dari hasil tangkapan, walaupun saat ini sudah dikembangkan budidaya ikan kerapu untuk spesies tertentu dengan menggunakan karamba jaring apung. Kondisi penangkapan kerapu di perairan Kepulauan Seribu saat ini dihadapkan pada permasalahan tangkap lebih (Sari 2006) dan terjadinya degradasi habitat terumbu karang (Estradivari *et al.* 2007).

Status tangkap lebih dan degradasi habitat yang terjadi pada perikanan kerapu di perairan Kepulauan Seribu menyebabkan zona inti sebagai kawasan reservasi yang ada di Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu (TNL-KS) memiliki peran strategis dalam menopang produktivitas dan mencegah terjadinya kolaps perikanan kerapu di Kepulauan Seribu, baik melalui mekanisme limpahan individu dewasa (*spillover*) maupun ekspor larva (Russ 1991). Namun demikian, seberapa besar peran tersebut tergantung dari sejauh mana efektivitas penetapan daerah reservasi itu sendiri.

Untuk mengetahui hal tersebut, maka salah satu informasi dasar yang diperlukan adalah informasi mengenai keanekaragaman dan kelimpahan ikan kerapu di daerah reservasi, dan membandingkannya dengan daerah tempat aktivitas penangkapan dan degradasi habitat berlangsung secara intensif.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi karakteristik komunitas dan habitat ikan kerapu di daerah reservasi (zona

inti) dan non-reservasi (zona pemukiman) TNL-KS; (2) menganalisis faktor yang mempengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan ikan kerapu di lokasi penelitian; dan (3) menganalisis efektivitas penetapan daerah reservasi (zona inti) ditinjau dari perspektif perikanan kerapu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2009 di Kawasan TNL-KS, Jakarta. Lima pulau pada dua zona pengelolaan yang berbeda dipilih sebagai lokasi penelitian. Lokasi pengamatan, yaitu P. Kayu Angin Bira dan P. Belanda mewakili zona inti serta P. Pramuka, P. Panggang, dan P. Karya mewakili zona pemukiman.

Pengamatan komunitas ikan kerapu menggunakan metode *Underwater Visual Census* (UVC) (English *et al.* 1992) dilakukan pada bulan Mei dan Juni. *Roll meter* sepanjang 50 m dibentangkan sejajar dengan garis pantai. Ikan yang dijumpai pada jarak 2,5 m di sebelah kiri dan sebelah kanan garis transek sepanjang 50 m diidentifikasi dan dicatat jenis dan jumlahnya, serta diestimasi ukuran panjangnya.

Selain itu, dilakukan pengamatan terhadap hasil tangkapan kerapu menggunakan alat tangkap bubu kompresor yang dioperasikan sebanyak 3 trip per lokasi pengamatan. Hasil tangkapan setiap trip penangkapan dicatat jenis, jumlah dan ukuran panjangnya, termasuk jumlah hasil tangkapan sampingan.

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data kondisi terumbu karang adalah modifikasi transek garis (English *et al.* 1992) dan transek kuadrat (Rogers *et al.* 1994). Pada setiap titik pengamatan, *roll meter* ditarik sepanjang 50 m sejajar garis pantai. Kemudian transek kuadrat ukuran 1 m x 1 m diletakkan sepanjang garis transek dengan pengulangan 20 kali dan difoto.

Variabel komunitas dan habitat bentuk ikan kerapu dihitung dengan menggunakan persamaan seperti dirangkum dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Variabel komunitas dan habitat kerapu dan persamaan hitung yang digunakan

No.	Variabel	Persamaan	Keterangan
Komunitas Kerapu			
1	Kelimpahan	$X = \frac{\sum_{i=1}^S x_i}{n}$	X=kelimpahan ikan kerapu (ind/m ²); x _i =Jumlah ikan kerapu spesies ke-i yang tercacah; S=jumlah spesies ikan kerapu; dan n=luas area pengamatan (m ²)
2	Keanekaragaman	$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$ $p_i = \frac{n_i}{N} ; i = 1,2,3, \dots, S$	H'=indeks keanekaragaman Shannon; S=jumlah spesies ikan kerapu; P _i =proporsi kelimpahan spesies ke-i; n _i =Jumlah individu dari spesies kerapu ke-i; N=jumlah total individu untuk semua spesies (Magurran 1988)
Habitat Bentik			
1	%utupan	$\% \text{utupan} = \frac{\sum t_i}{\sum T} \times 100$	t _i =jumlah titik kategori-i, T=jumlah total titik acak
2	Keanekaragaman	$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$ $p_i = \frac{n_i}{N} ; i = 1,2,3, \dots, S$	H'=indeks keanekaragaman Shannon; S=jumlah genus atau <i>lifeform</i> karang; p _i =proporsi kelimpahan genus atau <i>lifeform</i> ke-i; n _i =Jumlah koloni dari genus atau <i>lifeform</i> ke-i; N=jumlah total individu untuk semua genus atau <i>lifeform</i> (Magurran 1988)

Identifikasi karang dilakukan pada level genus maupun *lifeform*. Selanjutnya persentase tutupan komponen substrat bentik dihitung berdasarkan hasil foto per transek dan diolah menggunakan perangkat lunak *coral point count with excell extension* (CPCe) V3.6 (Kohler & Gill 2006). Uji t-student dan uji kolmogorov-smirnov 2 sampel digunakan untuk melihat perbedaan antara variabel habitat bentik dan variabel ikan kerapu di daerah reservasi (zona inti) dan non-reservasi (zona pemukiman).

Analisis kelompok (*cluster analysis*) menggunakan metode hirarki berdasarkan indeks jarak Euclidian digunakan untuk melihat kecenderungan pengelompokan stasiun pengamatan berdasarkan variabel habitat bentik dan variabel ikan kerapu. Interpretasi terhadap kelompok yang terbentuk dilakukan dengan menggunakan indeks *dd* yang menunjukkan kontribusi dari suatu variabel dalam pembentukan suatu kelompok (Chabanet *et al.* 1997). Indeks *dd* dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$dd = (m_j^r - m_j) / \sigma_j$$

Keterangan:

m_j^r = rerata variabel dalam kelompok

m_j = rerata variabel dalam populasi

σ_j = standar deviasi variabel dalam populasi.

Koefisien korelasi Spearman (*the Spearman rank correlation coefficient/rs*) digunakan untuk melihat keeratan hubungan antara variabel populasi ikan kerapu dengan variabel habitat dengan persamaan (Fowler and Cohen 1992):

$$r_s = 1 - \left[\frac{6 \sum d^2}{(n^3 - n)} \right]$$

Keterangan:

n = jumlah anggota sampel

d = perbedaan antara ranking

6 = konstanta.

HASIL PENELITIAN

Variasi Karakteristik Habitat Bentik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik habitat bentik, baik berupa komposisi tutupan komponen bentik maupun keanekaragaman karang di daerah reservasi dan non-reservasi tidak berbeda secara signifikan (Tabel 2). Penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda dengan penelitian sejenis sebelumnya di Tanzania yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan karakteristik habitat bentik (tutupan karang hidup, karang mati, batu, patahan karang, makroalga, lamun, karang lunak, dan sponge) antara kawasan reservasi (Mafia Island Marine Park-Tanzania) dengan kawasan perairan

sekitarnya, yang aktivitas penang-kapannya terjadi secara intensif (Kamukuru *et al.* 2004).

Di luar dugaan, penutupan karang mati di daerah reservasi terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah non-reservasi. Penutupan karang mati berdasarkan hasil penelitian tampak didominasi oleh karang mati berupa patahan karang. Hal ini menunjukkan bahwa kematian dan degradasi terumbu karang di lokasi penelitian lebih disebabkan karena kerusakan secara fisik.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, diduga bahwa kerusakan fisik terumbu karang di lokasi penelitian terutama disebabkan oleh faktor antropogenik, seperti aktivitas penangkapan ikan yang merusak terutama menggunakan alat tangkap muroami, penambangan pasir, dan batu karang, dampak lego jangkar perahu/kapal (*anchoring*) dan dampak aktivitas penyelaman yang tidak profesional. Penangkapan ikan menggunakan muroami walaupun diyakini berdampak pada kerusakan terumbu karang, tetapi masih marak digunakan di perairan Kepulauan Seribu.

Rerata persen penutupan alga di stasiun pengamatan daerah non-reservasi terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah reservasi. Keberadaan alga yang cukup tinggi mencirikan kondisi terumbu karang yang mengalami degradasi (Szmant 2002). Szmant (2002) selanjutnya menjelaskan bahwa selain faktor pengkayaan nutrisi yang dapat menjadi penyebab kematian karang dan peningkatan tutupan alga, faktor utama lain adalah menurunnya kelimpahan ikan herbivor akibat penangkapan.

Tabel 2. Karakteristik substrat bentik di daerah reservasi dan non-reservasi serta kesimpulan hasil uji-t

Benthic Features	Reserve Mean±SD	Non-reserve Mean±SD	t-test (P<0.05)
% Cover			
Composition			
Hard coral	36.19±11.60	27.54±12.08	n.s
Dead coral	52.66±10.79	50.77±5.82	n.s
Algae	1.61±0.72	4.59±3.08	n.s
Other fauna	1.99±0.94	3.10±3.03	n.s
Abiotic	7.54±3.12	14.00±6.35	n.s
Diversity Indices			
S-genus	22.25±3.30	20.00±6.27	n.s

Benthic Features	Reserve Mean±SD	Non-reserve Mean±SD	t-test (P<0.05)
S-lifeform	10.00±0.00	9.00±1.15	n.s
H'-genus	1.97±0.16	1.87±0.42	n.s
H'-lifeform	1.81±0.12	1.63±0.21	n.s

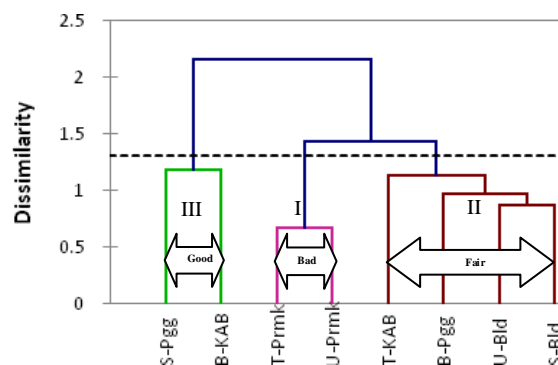
Keterangan:

n.s = not significantly different (tidak berbeda nyata)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nutrisi berupa amonium secara merata terlihat lebih tinggi di daerah non-reservasi dibandingkan dengan daerah reservasi. Status pengelolaan daerah non-reservasi sebagai zona pemukiman sangat memungkinkan terjadinya intensitas penangkapan yang tinggi sehingga menurunkan jumlah ikan herbivor yang memiliki peran ekologi sangat penting dalam mengontrol pertumbuhan alga.

Hasil analisis kelompok menunjukkan bahwa tidak terdapat pola yang mengindikasikan adanya hubungan spesifik antara karakteristik habitat bentik dengan status pengelolaan atau zonasi (**Gambar 1**). Kelompok yang terbentuk adalah berdasarkan kualitas habitat bentik. Hal ini terlihat dari variabel yang mencirikan masing-masing kelompok.

Hasil ini sejalan dengan Estradivari *et al.* (2007) yang tidak menemukan pola yang mengindikasikan hubungan antar lokasi pengamatan dengan struktur komunitas karang dan menekankan bahwa pola pemanfaatan terumbu karang dan penzonasian Taman Nasional di Kepulauan Seribu tidak memberikan pengaruh besar terhadap struktur komunitas karang.

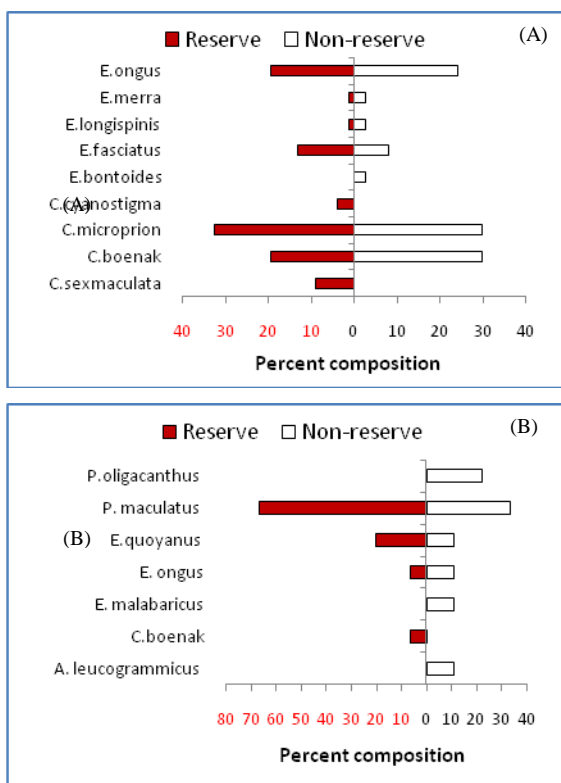


Gambar 1. Dendrogram hirarki variabel habitat bentik menggunakan jarak euclidian.

Variasi Karakteristik Komunitas Kerapu

Berdasarkan hasil sensus visual, ditemukan 9 spesies kerapu yang berasal dari 2 genera, yaitu *Cephalopholis sexmaculata*, *C. boenak*, *C. microprion*, *C. cyanostigma*, *Epinephelus bontoides*, *E. fasciatus*, *E. longispinis*, *E. merra*, dan *E. ongus*. Hasil tangkapan kerapu menggunakan alat tangkap bubu terdiri dari 7 spesies kerapu yang berasal dari 4 genera, yaitu *Anyperodon leucogrammicus*, *C. boenak*, *E. malabaricus*, *E. ongus*, *E. quoyanus*, *Plectropomus maculatus*, dan *P. oligacanthus*.

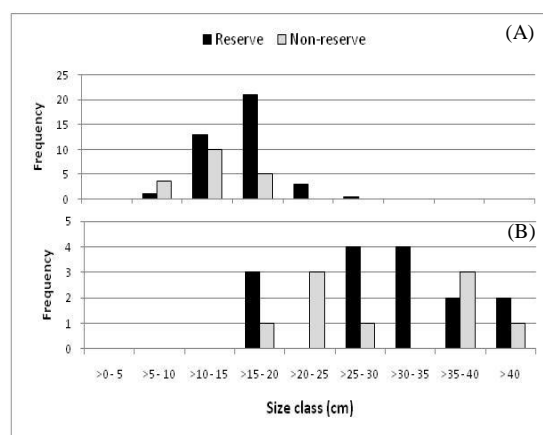
Komposisi jenis kerapu hasil sensus visual menunjukkan bahwa *C. microprion*, *C. boenak*, *E. ongus*, dan *E. fasciatus* mendominasi di stasiun pengamatan daerah reservasi maupun non-reservasi (**Gambar 2A**). Sementara dari hasil penangkapan, *P. maculatus* tampak mendominasi di daerah reservasi dan non-reservasi, namun di daerah reservasi tampak lebih melimpah (**Gambar 2B**).



Gambar 2. Komposisi spesies ikan kerapu di daerah reservasi dan non-reservasi. (A) hasil sensus visual, (B) hasil penangkapan.

Berdasarkan hasil sensus visual, ukuran ikan kerapu di daerah reservasi terlihat

didominasi oleh ikan berukuran yang lebih besar dibandingkan dengan di daerah non-reservasi (**Gambar 3A**). Berbeda dengan di daerah non-reservasi, di daerah reservasi masih ditemukan kerapu berukuran > 20 cm. Berdasarkan hasil penangkapan, pola distribusi ukuran ikan tidak menunjukkan adanya perbedaan antara di daerah reservasi dan non-reservasi (**Gambar 3B**). Hasil uji kolmogorov-smirnov 2 sampel terhadap distribusi frekuensi ukuran menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara distribusi ukuran ikan kerapu di daerah reservasi dan non reservasi, baik berdasarkan hasil sensus visual ($P=0,819$) maupun hasil penangkapan ($P=0,441$).



Gambar 3. Distribusi frekuensi ukuran kerapu. (A) hasil sensus visual, (B) hasil penangkapan.

Hasil uji statistik terhadap beberapa variabel ekologi komunitas kerapu menunjukkan terdapat perbedaan signifikan beberapa variabel secara spasial antara daerah reservasi dan non-reservasi, seperti jumlah spesies, indeks keanekaragaman, dan densitas (**Tabel 3**). Selain itu, terlihat pula adanya perbedaan signifikan secara temporal antara hasil sensus visual bulan Mei dan Juni. Perbedaan secara temporal diduga berkaitan dengan variasi akibat adanya perbedaan musim.

Secara rerata terlihat bahwa kelimpahan ikan kerapu di daerah reservasi kira-kira dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah non-reservasi, nilai CPUE di daerah reservasi lebih tinggi, yakni sebesar 67-79% dibandingkan dengan di daerah non-reservasi. Demikian pula indikator keanekaragaman

terlihat lebih tinggi di daerah reservasi dibandingkan daerah non-reservasi. Hasil ini sejalan dengan kesimpulan penelitian sebelumnya yang mengkaji komunitas ikan karang target di daerah reservasi (atau daerah perlindungan laut) dan di daerah yang tereksplorasi (Starr *et al.* 2004; Kamukuru *et al.* 2004; Unsworth *et al.* 2007).

Hasil penelitian juga mengindikasikan tingginya kondisi kelimpahan jenis ikan karang lainnya di daerah reservasi dibandingkan dengan di daerah non-reservasi. Hal ini terlihat dari variabel jumlah tangkapan sampingan (*by catch*) alat tangkap bubu yang berbeda secara

signifikan antara daerah reservasi dan non-reservasi (**Tabel 4**).

Analisis kelompok berdasarkan variabel komunitas kerapu hasil sensus visual dan hasil penangkapan menggunakan bubu menunjukkan terbentuknya 2 kelompok stasiun berdasarkan status perlindungannya, yakni kelompok daerah reservasi/zona inti dan kelompok daerah non-reservasi/zona pemukiman (**Gambar 4**). Komunitas kerapu di daerah reservasi memiliki karakteristik keanekaragaman dan kelimpahan yang lebih tinggi, serta ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan di daerah non-reservasi.

Tabel 3. Nilai variabel populasi ikan kerapu di daerah reservasi dan non-reservasi berdasarkan hasil sensus visual pada bulan Mei dan Juni serta hasil uji-t

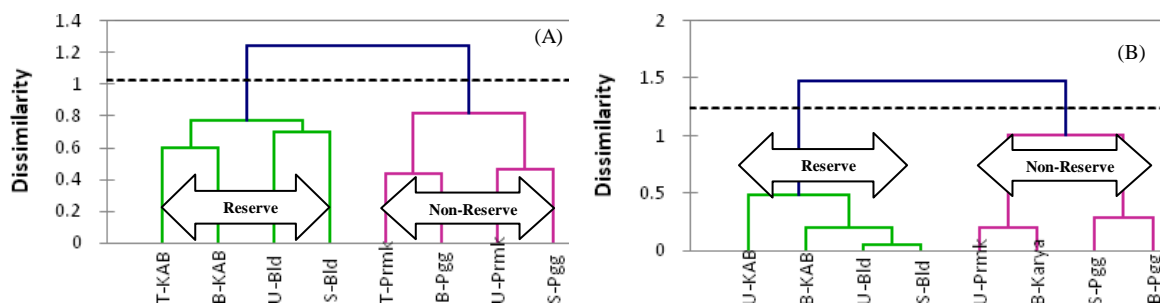
No.	Variables	Sampling Time	Reserve	Non-Reserve	Spatial t-test (P<0,05, df=6)	Temporal t-test (P<0,05, df=14)
			Mean±SD	Mean±SD		
1	Number of species	Mei	2,75±1,71	2,25±1,26	n.s	s
		Juni	5±1,15	3,25±0,50	s	
2	Shannon diversity index (H)	Mei	0,80±0,64	0,66±0,57	n.s	s
		Juni	1,43±0,19	1,10±0,09	s	
3	Density (ind/ha)	Mei	110±84,06	55±25,17	n.s	s
		Juni	275±44,35	130±25,82	s	

Keterangan: n.s = *not significantly different* (tidak berbeda nyata); s=*significantly different* (berbeda nyata)

Tabel 4. Nilai variabel populasi ikan kerapu dan ikan karang lain di daerah reservasi dan non-reservasi berdasarkan hasil penangkapan serta hasil uji-t

No.	Variables	Reserve	Non-reserve	t-test (p<0,05; df=22)
		Mean±SD	Mean±SD	
1	Length	30,57±8,48	30,44±9,52	n.s.
2	CPUE (kg/trip)	0,68±0,75	0,38±0,82	n.s.
3	CPUE (ind/trip)	1,25±1,29	0,75±0,97	n.s.
4	By catch (ind/trip)	62,25±38,38	16,58±11,78	s

Keterangan: n.s = *not significantly different* (tidak berbeda nyata); s = *significantly different* (berbeda nyata)



Gambar 4. Dendrogram hirarki variabel populasi ikan kerapu menggunakan jarak Euclidian. (A) hasil sensus visual, (B) hasil penangkapan.

Keterkaitan Karakteristik Habitat dengan Populasi Kerapu

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kuat ($r_s=0,88$) dan signifikan ($P=0,004$) antara kelimpahan ikan kerapu dengan status perlindungan (Tabel 5). Selain itu, juga terlihat adanya hubungan yang cukup erat dan cukup signifikan antara persenutupan karang hidup dengan jumlah spesies ikan kerapu ($r_s=0,69$; $P=0,06$), dan indeks keanekaragaman ikan kerapu ($r_s=0,64$; $P=0,09$). Hasil ini mengindikasikan bahwa bahwa kelimpahan ikan kerapu di lokasi penelitian lebih dipengaruhi oleh status perlindungan yang merepresentasikan per-bedaan tekanan penangkapan, sedangkan ke-anekaragaman ikan kerapu dipengaruhi oleh kondisiutupan karang hidup.

Tabel 5. Korelasi antara variabel komunitas kerapu dan variabel habitat menggunakan Spearman rank correlation coefficient (r_s)

Habitat Variables	Grouper variables					
	Density (D)		Number of species (S)		Shannon Index (H')	
	r_s	P	r_s	P	r_s	P
% live coral cover	0,57	0,14	0,69	0,06	0,64	0,09
H'-coral genus	0,22	0,61	0,12	0,78	0,02	0,96
H'-coral lifeform	0,42	0,30	-0,05	0,91	-0,10	0,82
Protection status	0,88	0,004	0,61	0,11	0,44	0,28

Efektivitas Ekologi Zona Inti

Beberapa studi menunjukkan manfaat suatu kawasan reservasi laut terhadap populasi ikan dan invertebrata. Dampak tersebut termasuk meningkatnya kelimpahan dan meningkatnya ukuran dan umur individu dari populasi ikan yang menjadi target penangkapan (Starr *et al.* 2004). Kawasan larang ambil dapat juga meningkatkan kualitas habitat, seperti pemulihan karang (Roberts & Polunin 1993 *in* Starr *et al.* 2004), keaneka-ragaman spesies (Russ & Alcalá 1989) dan stabilitas komunitas (Roberts & Polunin 1993 *in* Starr *et al.* 2004). Dampak suatu kawasan reservasi dapat mencapai kawasan di luar batas reservasi melalui limpahan individu dewasa dan/atau

larva ke daerah penangkapan (Russ 1991).

Analisis univariat dalam penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik habitat bentik di zona inti tidak berbeda secara signifikan dengan di zona pemukiman. Persen penutupan karang mati yang diharapkan lebih rendah di zona inti dibandingkan dengan zona pemukiman ternyata menunjukkan hal sebaliknya. Lebih lanjut analisis multivariat menggunakan analisis kelompok tidak menunjukkan adanya pengelompokan habitat bentik menurut zonasi, yang juga berarti status perlindungan yang berlaku di zona inti tidak memberikan dampak bagi kondisi terumbu karang. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pengelolaan zona inti belum berjalan efektif dalam mencapai tujuan penetapannya, yakni melindungi ekosistem terumbu karang.

Karakteristik komunitas kerapu berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan antara zona inti dan zona pemukiman. Di zona inti ditemukan keanekaragaman dan kelimpahan ikan kerapu yang lebih tinggi dibandingkan dengan di zona pemukiman. Kelimpahan kerapu di zona inti terutama didominasi oleh individu yang berukuran lebih besar yang menunjukkan bahwa struktur populasi lebih matang (Unsworth *et al.* 2007).

Berdasarkan karakteristik tersebut terlihat bahwa zona inti cukup efektif dalam mempertahankan dan memelihara keanekaragaman dan kelimpahan populasi kerapu. Namun demikian, beberapa variabel komunitas kerapu berdasarkan hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan antara zona inti dan zona pemukiman, seperti distribusi frekuensi ukuran hasil sensus, ukuran rerata hasil penangkapan, dan CPUE. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun cukup efektif, namun dampak yang diharapkan dari zona inti relatif masih belum optimal.

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil komunikasi pribadi dengan beberapa orang nelayan dan staf Balai TNL-KS, belum efektifnya zona inti dalam melindungi ekosistem terumbu karang serta belum optimalnya dampak yang diharapkan terhadap keanekaragaman dan kelimpahan ikan kerapu terutama disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: (1)

belum ada pengawasan yang intensif dan upaya penegakan hukum yang tegas terhadap pelanggaran aturan di kawasan zona inti; (2) kesadaran masyarakat akan manfaat zona inti masih rendah; (3) keterlibatan masyarakat dalam proses pengelolaan, termasuk dalam hal pengawasan masih rendah; (4) zona inti yang ada memang tidak dirancang untuk tujuan pengelolaan perikanan, khususnya perikanan kerapu, sehingga tidak mempertimbangkan aspek bioekologi ikan kerapu (seperti lokasi pemijahan massal) dalam proses penetapannya.

Implikasi Pengelolaan

Ada dua hal pokok dari hasil penelitian ini yang berimplikasi pada saran dan rekomendasi bagi pengelolaan perikanan kerapu di lokasi penelitian, yaitu: 1) upaya untuk menekan intensitas penangkapan melalui penutupan suatu kawasan akan berdampak signifikan terhadap peningkatan kelimpahan ikan kerapu di lokasi penelitian; 2) zona inti yang sudah ada cukup efektif dalam memper-tahankan keanekaragaman dan kelimpahan ikan kerapu di dalam kawasan, namun relatif masih belum optimal.

Berdasarkan hasil tersebut penelitian ini menyarankan dua hal sebagai bagian dari upaya pengelolaan perikanan kerapu berbasis ekologi di perairan Kepulauan Seribu, yaitu:

- 1) Penguatan pengelolaan zona inti yang sudah ada untuk meningkatkan efektivitas zona inti dan memberikan dampak manfaat bagi komunitas dan habitat ikan kerapu, dengan cara: a) melakukan pengawasan secara intensif dan penegakan hukum secara tegas; b) melakukan sosialisasi dan penyadaran masyarakat; c) melibatkan masyarakat dalam sistem pengelolaan, terutama dalam hal pengawasan; d) melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala dan berkelanjutan untuk perbaikan pengelolaan di masa mendatang.
- 2) Mengidentifikasi dan memetakan lokasi dan waktu pemijahan massal (*spawning aggregation*) spesies kerapu sebagai salah satu dasar pertimbangan bagi pengelolaan perikanan kerapu di perairan Kepulauan Seribu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1) Komunitas ikan kerapu di daerah reservasi memiliki keanekaragaman dan kelimpahan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah non-reservasi, sedangkan habitat benthik, baik komposisi tutupan maupun keanekaragaman karang tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara daerah reservasi dan daerah non-reservasi.
- 2) Kelimpahan ikan kerapu di lokasi penelitian lebih dipengaruhi oleh status perlindungan yang merepresentasikan tekanan penangkapan, sedangkan keaneka-ragaman ikan kerapu dipengaruhi oleh kondisi tutupan karang hidup.
- 3) Penetapan zona inti cukup efektif dalam menjaga keanekaragaman dan kelimpahan ikan kerapu, namun tidak efektif dalam menjaga kondisi terumbu karang sebagai habitat ikan kerapu.

Saran

- 1) Untuk meningkatkan efektivitas zona inti dan memberikan dampak manfaat bagi komunitas dan habitat ikan kerapu, maka perlu penguatan pengelolaan zona inti yang sudah ada dengan: (a) melakukan pengawasan dan penegakan hukum secara intensif, (b) melakukan sosialisasi dan penyadaran masyarakat, (c) melibatkan masyarakat dalam sistem pengelolaan, terutama dalam hal pengawasan, dan (d) melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala dan berkelanjutan.
- 2) Perlu mengidentifikasi dan memetakan lokasi dan waktu pemijahan massal spesies kerapu sebagai salah satu dasar pertimbangan bagi pengelolaan perikanan kerapu berbasis ekologi di perairan Kepulauan Seribu.

DAFTAR PUSTAKA

- Chabanet P, Ralambondrainy H, Amanieu M, Faure G & Galzin R. 1997. **Relationships between coral reef substrata and fish.** *Coral Reefs* 16: 93–102.

- English S, Wilkinson C, & Baker V (Editors). 1997. **Survey manual for tropical marine resources**. ASEAN-Australian Marine Science Project: Living Coastal Resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 368 p.
- Estradivari, Syahrir M, Susilo N, Yusri S, & Timotius S. 2007. **Terumbu karang Jakarta: Pengamatan jangka panjang terumbu karang Kepulauan Seribu (2004-2005)**. Jakarta. Yayasan TERANGLI. 87 + ix hal.
- Fowler J & Cohen L. 1992. **Practical statistic for field biology**. John Wiley & Sons Ltd, Baffins Lane, Chichester, England. p 133-136.
- Kamukuru AT, Mgaya YD, & Ohman MC. 2004. **Evaluating a marine protected area in a developing country: Mafia Island Marine Park, Tanzania**. *Ocean and Coastal Management*, 47: 321-337.
- Kohler KE & Gill SM. 2006. **Coral point count with excel extensions (CPCe): A visual basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology**. *Computers and Geosciences* 32 (9): 1259-1269.
- Magurran AE. 1988. **Ecological diversity and its measurements**. Princeton University Press, Princeton. 179 p.
- Rogers CS, Garrison G, Grober R, Hillis ZM, & Franke MA. 1994. **Coral reef monitoring manual for the Caribbean and Western Atlantic**. Virgin Islands National Park. St. John. USVI 00830.
- Russ GR & Alcala AC. 1989. **Effects of intense fishing pressure on an assemblage of coral reef fishes**. *Marine Ecology*, 56: 13-27.
- Russ GR. 1991. **Yet another review of marine reserves as reef fishery management**, In: In P.F.Sale, (ed.), *Coral reef fishes: Dynamics and diversity in a complex ecosystem*. London. Academic Press. p 421-443
- Sari YD. 2006. **Interaksi optimal perikanan tangkap dan budidaya (studi kasus perikanan kerapu di perairan Kepulauan Seribu, Kabupaten Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta)**. Tesis Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Starr RM, Carr M H, Caselle J, Estes JA, Pomeroy C, Syms C, VenTresca DA, and Yoklavich MM. 2004. **A Review of the ecological effectiveness of subtidal marine reserves in Central California, Part I: Synopsis of scientific investigations**. Marine Sanctuaries Conservation Series MSD-04-02. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Marine Sanctuaries Division, Silver Spring.
- Szmant AM. 2002. **Nutrient enrichment on coral reefs: is it a major cause of coral reef decline?**. *Estuaries* 25 (4b): 743-766.
- Unsworth RKF, Powell A, Hukom F, & Smith DJ. 2007. **The ecology of Indo-Pacific grouper (Serranidae) species and the effects of a small scale no take area on grouper assemblage, abundance and size frequency distribution**. *Mar. Biol.*

