



**OSEANOLOGI DAN LIMNOLOGI DI INDONESIA**

Print ISSN: 0125-9830 Online ISSN: 2477-328X

Nomor Akreditasi: 712/AU3/P2MI – LIPI/10/2015

<http://jurnal-oldi.or.id>



**Status Trofik Ikan Karang dan Hubungan Ikan Herbivora dengan Rekrutmen Karang di Perairan Pulau Pari, Teluk Jakarta**

**Trophic Status of Reef Fishes and Correlation between Herbivorous Fishes and Coral Recruitment in Pari Island Waters, Jakarta Bay**

Kunto Wibowo<sup>1</sup>, Muhammad Abrar<sup>2</sup> & Rikoh M. Siringoringo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Oseanografi LIPI,

<sup>2</sup>Loka Pengembangan Kompetensi Sumber Daya Manusia Oseanografi Pulau Pari LIPI

Email: [kunt002@lipi.go.id](mailto:kunt002@lipi.go.id)

Submitted 02 March 2016. Reviewed 11 July 2016. Accepted 21 July 2016.

**Abstrak**

Keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan karang merupakan salah satu petunjuk tentang kesehatan ekosistem terumbu karang. Berdasarkan status trofiknya, ikan herbivora menjadi kelompok yang penting sebagai pengontrol populasi algae yang secara spasial merupakan kompetitor karang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi keanekaragaman jenis ikan karang di perairan Pulau Pari dan hubungan ikan herbivora dengan rekrutmen karang. Penelitian dilakukan di lima stasiun ekosistem terumbu karang di Pulau Pari dan sekitarnya pada bulan Maret 2014. Pengumpulan data ikan karang dilakukan dengan cara pengamatan bawah air menggunakan transek sabuk sepanjang 70 m dan lebar 5 m. Pencatatan rekrutmen karang dilakukan dengan menggunakan transek 1 x 1 m<sup>2</sup> sebanyak 9 kali ulangan. Tercatat sebanyak 121 spesies ikan karang yang tergolong dalam 25 genera dan 20 famili. Pomacentridae, Labridae, dan Chaetodontidae merupakan tiga famili dengan keanekaragaman spesies tertinggi. Kelimpahan ikan herbivora bervariasi antara stasiun, dari 4 hingga 52 individu dalam setiap transek. Rekrutmen karang di perairan Pulau Pari tergolong rendah, yaitu 3,22 koloni/m<sup>2</sup>. Namun, hasil regresi menunjukkan kelimpahan ikan herbivora berkorelasi positif dengan kepadatan karang muda. Kelimpahan ikan herbivora dan kepadatan karang muda di perairan Pulau Pari belum menunjukkan potensi maksimal bagi pemulihan karang setelah mengalami kerusakan. Rekrutmen karang yang rendah dalam ekosistem di perairan Pulau Pari ini juga disebabkan oleh sedimentasi, suhu, pola arus, dan salinitas.

**Kata kunci:** keanekaragaman jenis, ikan karang herbivora, rekrutmen karang, perairan Pulau Pari.

**Abstract**

Species diversity and abundance of reef fishes is one of the indicators about the health of the reef ecosystem. Based on its trophic status, herbivorous fishes become an important group to control algae populations which are spatially coral competitors. This study aimed to determine the condition of reef fish species diversity in Pari Island waters and the relation between herbivorous fishes and coral recruitment. The study was conducted at five stations of coral reef ecosystems in Pari Island and surrounding areas in March 2014. Reef fish data collection was done by underwater observation using belt transects along 70 m length

and 5 m width. Coral recruitment was recorded using transects of 1 x 1 m<sup>2</sup>, repeated 9 times. As many as 121 species of reef fishes belonging to 25 genera and 20 families were recorded. Pomacentridae, Labridae, and Chaetodontidae were three families with the highest species diversity. The abundance of herbivorous fishes varied among stations, from 4 to 52 individuals in each transect. Coral recruitment in Pari Island waters were low, i.e. 3.22 colonies/m<sup>2</sup>. However, the regression results indicated that the abundance of herbivorous fishes was positively correlated with the density of young corals. Herbivorous fish abundance and density of young corals in Pari Island waters have yet to show the maximum potential for reef recovery after damage. The low coral recruitment in the ecosystem of Pari Island waters was also caused by sedimentation, temperature, flow patterns, and salinity.

**Keywords:** species diversity, herbivorous reef fishes, coral recruitment, Pari Island waters.

## Pendahuluan

Ikan karang adalah ikan yang hidup berasosiasi dengan terumbu karang (Bellwood, 1998). Siklus hidup ikan karang tak bisa lepas dari konektivitas ekosistem terumbu karang dengan ekosistem lain, seperti ekosistem lamun yang berfungsi sebagai tempat memijah, tempat asuhan atau pembesaran, tempat mencari makan, dan tempat berlindung (Dorenbosch et al., 2006; Mumby, 2006a; Bosire et al., 2012; McMahon et al., 2012; Olds et al., 2013). Ikan adalah organisme yang bergerak aktif. Apabila terjadi penurunan kualitas ekosistem di habitatnya, maka populasi ikan akan pindah ke ekosistem lain yang lebih baik (Amesbury, 1981), sehingga keanekaragaman dan kelimpahan ikan-ikan tersebut di habitat asalnya akan menurun (Jones et al., 2004; Graham et al., 2009; Pratchett et al., 2011). Oleh karena itu, keanekaragaman jenis ikan dari waktu ke waktu di suatu ekosistem terumbu karang dapat berubah-ubah. Hal inilah yang menjadikan beberapa kelompok ikan dapat digunakan sebagai bioindikator kesehatan ekosistem terumbu karang (Reese, 1981; Hourigan et al., 1988; Cole et al., 2008; Green & Bellwood, 2009; Obura & Grimsdith, 2009). Ikan herbivora dapat dijadikan sebagai bioindikator kesehatan terumbu karang karena kelompok ikan ini mengontrol pertumbuhan turf algae, makroalgae yang menghambat perekrutan karang baru dan pertumbuhan karang dengan menyediakan substrat terbuka sebagai tempat melekat individu/koloni karang muda (Green & Bellwood, 2009; Obura & Grimsdith, 2009). Ikan herbivora yang dimaksud meliputi berbagai spesies ikan dari famili Scaridae, Siganidae, Acanthuridae, Ephippidae, Kyphosidae, dan Pomacanthidae (Green & Bellwood, 2009).

Rekrutmen karang didefinisikan sebagai kemunculan koloni karang baru di alam, baik dari hasil reproduksi secara seksual maupun secara

aseksual. Koloni karang baru atau disebut karang muda ditandai dengan ukuran yang lebih kecil ( $\leq 10$  cm) dibandingkan koloni dewasa (Obura & Grimsdith, 2009).

Peranan ikan herbivora sangat penting dalam ekosistem terumbu karang. Oleh karena itu, tingkat eksploitasi kelompok ikan ini perlu dibatasi. Eksploitasi yang berlebihan akan menyebabkan pertumbuhan algae menjadi tinggi (Hughes et al., 2006; Kopp et al., 2010), sehingga persentase tutupan karang akan menurun dan mortalitas karang muda akan meningkat (Mumby, 2006a). Kelimpahan ikan herbivora berkorelasi negatif dengan persentase tutupan makroalgae, namun berkorelasi positif dengan penambahan individu/koloni karang (Mumby et al., 2006).

Pada program COREMAP LIPI, data mengenai keanekaragaman jenis, kelimpahan, dan sebaran ikan karang sebagai salah satu komponen monitoring terhadap penilaian kesehatan terumbu karang telah lama dan banyak dikumpulkan dari berbagai wilayah kerja COREMAP seperti Natuna, Belitung, Lombok, Sikka, Wakatobi, Ternate, dan Biak. Demikian pula studi tentang hubungan ikan karang dengan kondisi tutupan karang hidup (Adrim & Hutomo, 1989; Rembet et al., 2011; Madduppa et al., 2013) dan hubungan ikan herbivora dengan makroalgae (Husain et al., 2013) telah banyak dilakukan di perairan Indonesia. Namun, studi spesifik mengenai hubungan ikan karang herbivora dengan rekrutmen karang masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian mengenai peran penting ikan karang herbivora dalam ekosistem terumbu karang dengan tingkat ancaman tinggi atau sedang selama masa pemulihan setelah mengalami kerusakan menjadi sangat menarik. Ekosistem terumbu karang di Pulau Pari yang belakangan ini menjadi destinasi wisata dengan kunjungan wisatawan yang tinggi dan pembangunan infrastruktur wisata yang sangat pesat dapat terancam. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan

di ekosistem tersebut dan bertujuan untuk mengetahui kondisi keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan karang di perairan Pulau Pari dan sekitarnya serta hubungan antara kelimpahan ikan herbivora dengan tingkat rekrutmen karang.

## Metodologi

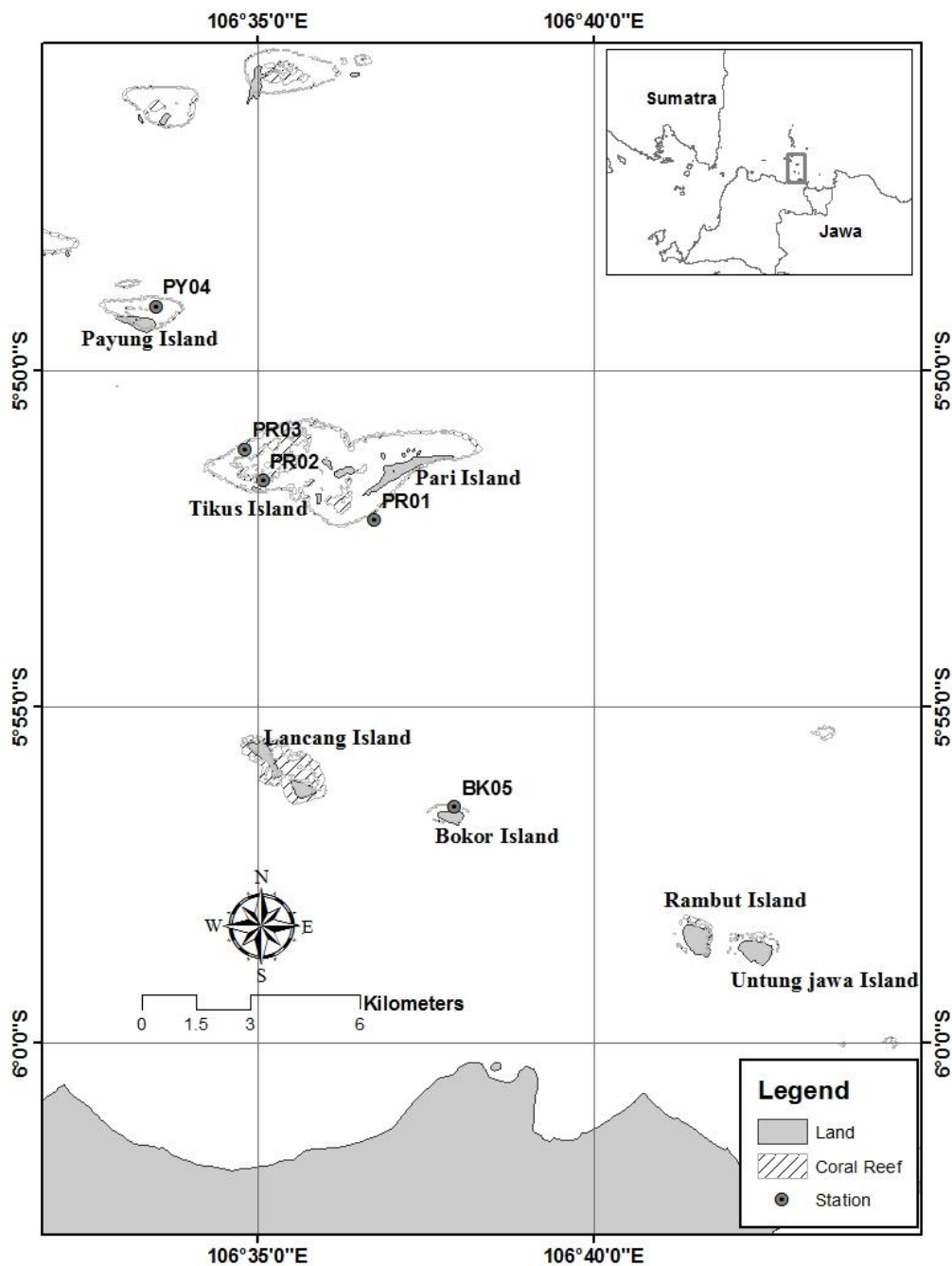
### Area Kajian

Penelitian dilakukan di lima titik penyelaman di perairan Pulau Pari dan sekitarnya,

yaitu selatan Sumur 7 (PR01), Goba Pulau Tikus (PR02), Bintang Rama (PR03), timur Pulau Payung (PY04), dan utara Pulau Bokor (BK05) pada bulan Maret 2014 (Gambar 1).

### Koleksi Data

Pengambilan data ikan karang mengikuti metode English et al. (1997) dengan beberapa modifikasi. Peralatan yang digunakan adalah peralatan Scuba, alat tulis bawah air, dan tali meteran. sensus bawah air (*underwater visual census; UVC*) dilakukan untuk mengetahui jenis



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Pulau Pari dan sekitarnya.  
Figure 1. Study locations in Pari Islands and surrounding waters.

dan kelimpahan ikan karang di sepanjang garis transek (70 m) dengan bidang pengamatan di sebelah kanan dan kiri garis transek sejauh 2,5 m, sehingga pengamatan mencakup area seluas 350 m<sup>2</sup>. Reidentifikasi ikan untuk spesies tertentu mengacu pada Allen & Adrim (2003), Allen et al., (2009), dan Allen & Erdman (2012), sedangkan pengelompokan status trofik ikan karang mengikuti Green & Bellwood (2009) yang diperlihatkan dalam Tabel 1.

Sampling karang muda dilakukan dengan metode kuadrat berukuran 1 x 1 m<sup>2</sup> sebanyak sembilan kali ulangan (Obura & Grimsdith, 2009; Abrar et al., 2011). Bingkai kuadrat ditempatkan di atas permukaan terumbu secara acak tersistematik di sepanjang transek garis bentik terumbu sebagai dasar pengukuran. Dalam setiap bingkai kuadrat, keanekaragaman genus dan jumlah koloni karang muda dicatat, yaitu yang berukuran  $\leq 10$  cm di bagian sisi terpanjang koloni.

### Analisis Data

Data ikan karang dianalisis menggunakan kluster indeks *Bray-Curtis similarity* dan *multidimensional scaling* (MDS) dengan permutasi sebanyak 100 kali berdasarkan keanekaragaman jenis dan kepadatan individu setiap spesies di masing-masing lokasi. Software Primer 5 digunakan dalam analisis data (Clarke & Warwick, 1994). Kedua analisis ini digunakan untuk mengetahui persamaan atau perbedaan antara komunitas ikan dan tipe habitat di setiap stasiun penelitian.

Analisis data karang muda meliputi penghitungan kepadatan koloni karang yang dikonversi untuk mengetahui tingkat ketahanan terumbu karang diperlihatkan dalam Tabel 2. Analisis hubungan jumlah koloni karang muda dan komunitas ikan karang herbivora dihitung dengan persamaan regresi menggunakan aplikasi Excel 2007.

Tabel 1. Status trofik ikan karang.  
Table 1. Trophic status of reef fishes.

No	Trophic status	Explanation	Family/Group
1	Herbivores	Feed on algae including excavators, scrapers, grazers, browsers	
	a. excavators	Remove substratum with each bite and play a key role in bioerosion	Scaridae ( <i>Chlorurus</i> ), <i>Bolbometopon</i>
	b. scrapers	Remove algae, sediment, and other materials by closely cropping or scraping the substrate	Scaridae ( <i>Scarus</i> & <i>Hipposcarus</i> )
	c. grazers	Remove epilithic algal turf from the reef substratum, but do not scrape the surface, prevent coral overgrowth and shading by macroalgae	Acanthuridae ( <i>Acanthurus</i> )
	d. browsers	Feed on macroalgal fronds, reduce coral overgrowth and shading by macroalgae	Scaridae ( <i>Calotomus</i> & <i>Leptoscarus</i> ) Acanthuridae ( <i>Naso</i> )
2	Invertivores	Feed mainly on soft corals and sponges	Pomacanthidae, Balistidae, Labridae
3	Coral feeder	Feed mainly of coral polyps	Chaetodontidae dan some Monacanthidae
4	Detrivores	Feed on organic materials	Mullidae, Acanthuridae
5	Piscivores	Predator level 1. Feed on big fishes	sharks, Serranidae, Carangidae
6	Scavengers	Predator level 2. Feed on small fishes, invertebrates, and dead biotas	Lutjanidae, Haemulidae, Letrinidae
7	Planktivores	Feed on both zooplanktons and phytoplanktons	Caesionidae dan some Balistidae
8	Omnivores	Natural feed vary and not usually used in assesment of coral resilience	Pomacentridae, Scorpaenidae, Blennidae

Tabel 2. Kriteria tingkat ketahanan terumbu karang berdasarkan kepadatan karang muda (Obura & Grimsdith, 2009).

Table 2. Criterias of resilience level of coral reefs based on coral recruit density (Obura & Grimsdith, 2009).

No	Density of coral recruits (colonies/m <sup>2</sup> )	Score	Criteria
1	0	1	Very low
2	<1	2	Low
3	2-4	3	Moderate
4	5-10	4	High
5	>15	5	Very high

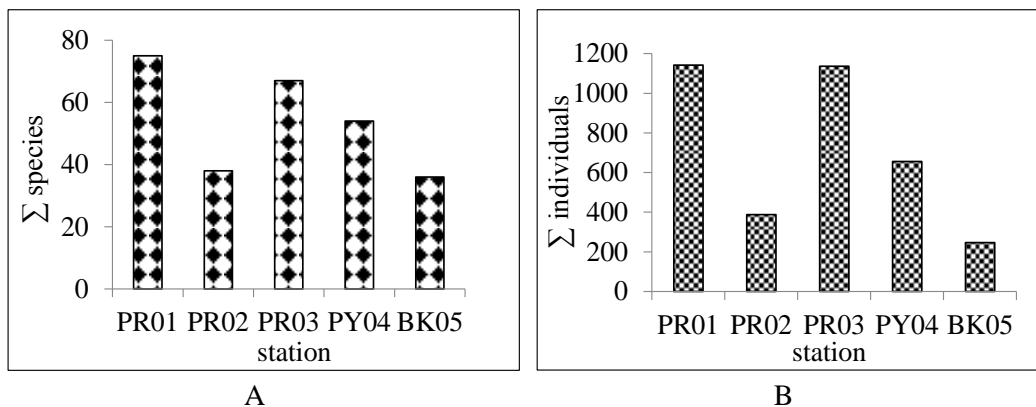
### Hasil

Dari penelitian ini tercatat 121 spesies ikan karang yang tergolong dalam 20 famili (Lampiran 1), yaitu Pomacentridae (45 spesies), Labridae (26 spesies), Chaetodontidae (7 spesies), Serranidae (6 spesies), Nemipteridae (6 spesies), Scaridae (6 spesies), Apogonidae (5 spesies), Lutjanidae (4 spesies), Pomacanthidae (3 spesies), Acanthuridae (2 spesies), Haemulidae (2 spesies), Siganidae (1 spesies), Caesionidae (1 spesies), Centrisidae (1 spesies), Pempheridae (1 spesies), Monacanthidae (1 spesies), Ehippidae (1 spesies), Tetraodontidae (1 spesies) Sphyraenidae (1 spesies) dan Balistidae (1 spesies).

Berdasarkan status trofiknya didapatkan 8 kelompok ikan karang, yaitu herbivora, invertivora, koralivora, detritivora, karnivora, piscivora, planktivora dan omnivora. Kelompok herbivora (pemakan algae) meliputi spesies ikan dari famili Scaridae, Acanthuridae, Pomacanthidae, Siganidae dan Ehippidae. Invertivora (pemakan invertebrata) terdiri dari spesies ikan dari famili Labridae, Nemipteridae, Apogonidae, Pomacanthidae, Monacanthidae, dan Tetraodontidae. Kelompok ikan koralivora (pemakan polip karang) yang dijumpai yaitu

spesies ikan dari famili Chaetodontidae. Kelompok detritivora (pemakan bahan organik) sangat jarang ditemukan dan hanya tercatat satu spesies saja, yaitu *Ctenochaetus striatus* (Acanthuridae). Dua kelompok predator yang tercatat selama penelitian yaitu karnivora (pemakan ikan kecil) yang terdiri dari famili Lutjanidae dan Haemulidae, dan piscivora (pemakan ikan besar) yang terdiri dari famili Serranidae dan Sphyraenidae. Planktivora (pemakan plankton) terdiri dari famili Balistidae, Caesionidae, Centrisidae, dan Pempheridae, sedangkan kelompok omnivora (pakan alami bervariasi) didominasi oleh spesies dari Pomacentridae. Famili lain yang termasuk dalam kelompok ini adalah Scorpaenidae, Pinguipedidae, Blennidae, Fistularidae dan Syngnathidae. Spesies dalam setiap kelompok beserta kelimpahannya diperlihatkan dalam Lampiran 1.

Berdasarkan Gambar 2, jumlah jenis ikan karang tertinggi dijumpai di stasiun PR01 (75 spesies), yang diikuti oleh PR03 (67 spesies), PY04 (54 spesies), PR02 (36 spesies) dan terendah di stasiun BK05 (34 spesies).



Gambar 2. Jumlah spesies (A) dan kelimpahan individu ikan karang (B) di setiap stasiun penelitian.  
Figure 2. Total species (A) and abundance of reef fishes (B) in each research station.

Jumlah jenis tersebut juga berbanding lurus dengan kelimpahan individu ikan karang di masing-masing stasiun (Gambar 2). Stasiun PR01 memiliki kelimpahan individu tertinggi yaitu 1.142 individu atau kepadatan 3,26 individu/m<sup>2</sup>, PR03 memiliki 1.137 individu atau 3,25 individu/m<sup>2</sup>, PY04 memiliki 656 individu atau 1,88 individu/m<sup>2</sup>, PR02 388 individu atau 1,11 individu/m<sup>2</sup>, dan BK05 merupakan stasiun dengan kelimpahan dan kepadatan terendah (247 individu atau 0,71 individu/m<sup>2</sup>).

Jumlah spesies ikan karang berdasarkan kelompok trofiknya diperlihatkan dalam Gambar 3. Stasiun PR01 mendominasi untuk jumlah jenis dalam kelompok trofik herbivora (8 spesies). Jumlah tertinggi untuk invertivora dijumpai di stasiun PY04 (26 spesies), sedangkan untuk kelompok karnivora jumlah spesies terbanyak tercatat di stasiun PR01 dan PR03 (4 spesies), dan untuk piscivora jumlah spesies terbanyak dijumpai di stasiun PR01 dan PY04 (4 spesies). Jumlah spesies tertinggi untuk ikan karang kelompok omnivora tercatat di stasiun PR03 (28 spesies), sedangkan stasiun BK05 secara umum memiliki jumlah spesies yang paling rendah untuk setiap kelompok trofik.

Kelimpahan individu ikan karang untuk setiap kelompok trofik diperlihatkan dalam Gambar 4. Kelimpahan tertinggi untuk ikan herbivora tercatat di stasiun PR03 (52 individu). Kelompok invertivora dengan kelimpahan individu tertinggi tercatat di stasiun PY04 (351 individu). Stasiun PR01 merupakan stasiun dengan kelimpahan individu tertinggi untuk kelompok koralivora (31 individu), detritivora (2 individu), karnivora (36 individu), dan piscivora (47 individu). Planktivora dengan kelimpahan paling tinggi tercatat di PR02 (73 individu). Kelimpahan individu tertinggi untuk ikan karang omnivora dijumpai di stasiun PR03 (718 individu).

Berdasarkan indeks similaritas Bray-Curtis dengan membandingkan komposisi spesies dan kelimpahan antarstasiun diperoleh 3 grup pada tingkat kemiripan 50 % (Gambar 5). Grup pertama terdiri dari tiga stasiun yaitu PR03, PR01, dan PY04, grup kedua yaitu PR02 dan grup ketiga adalah BK05. Berdasarkan plot MDS (Gambar 6) dengan menambahkan komunitas bentos sebagai pembanding, diperoleh hasil pengelompokan

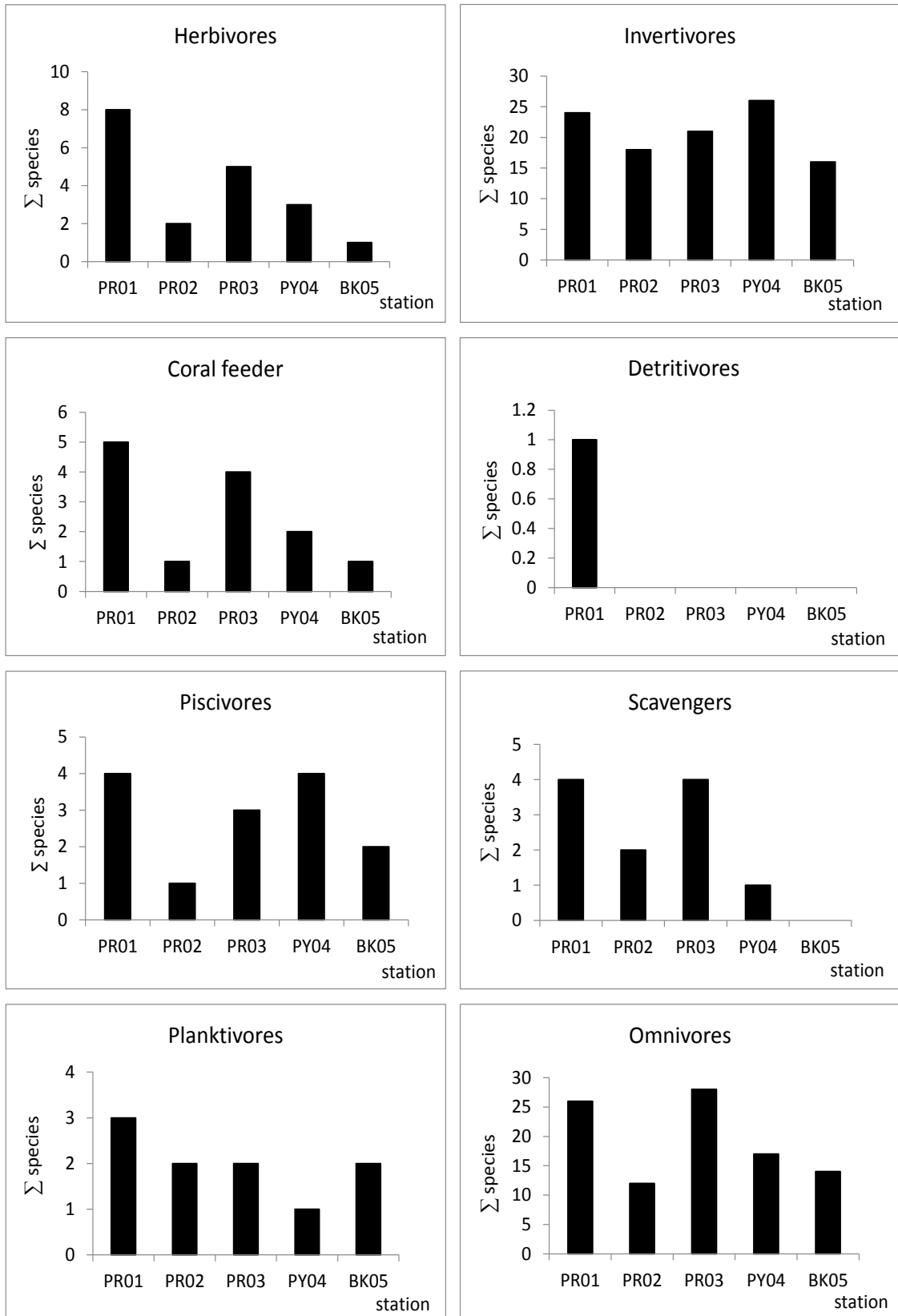
stasiun yang sama dengan berdasarkan indeks similaritas Bray-Curtis yang hanya membandingkan kepadatan dan komposisi spesies ikan karang.

### Ikan Herbivora

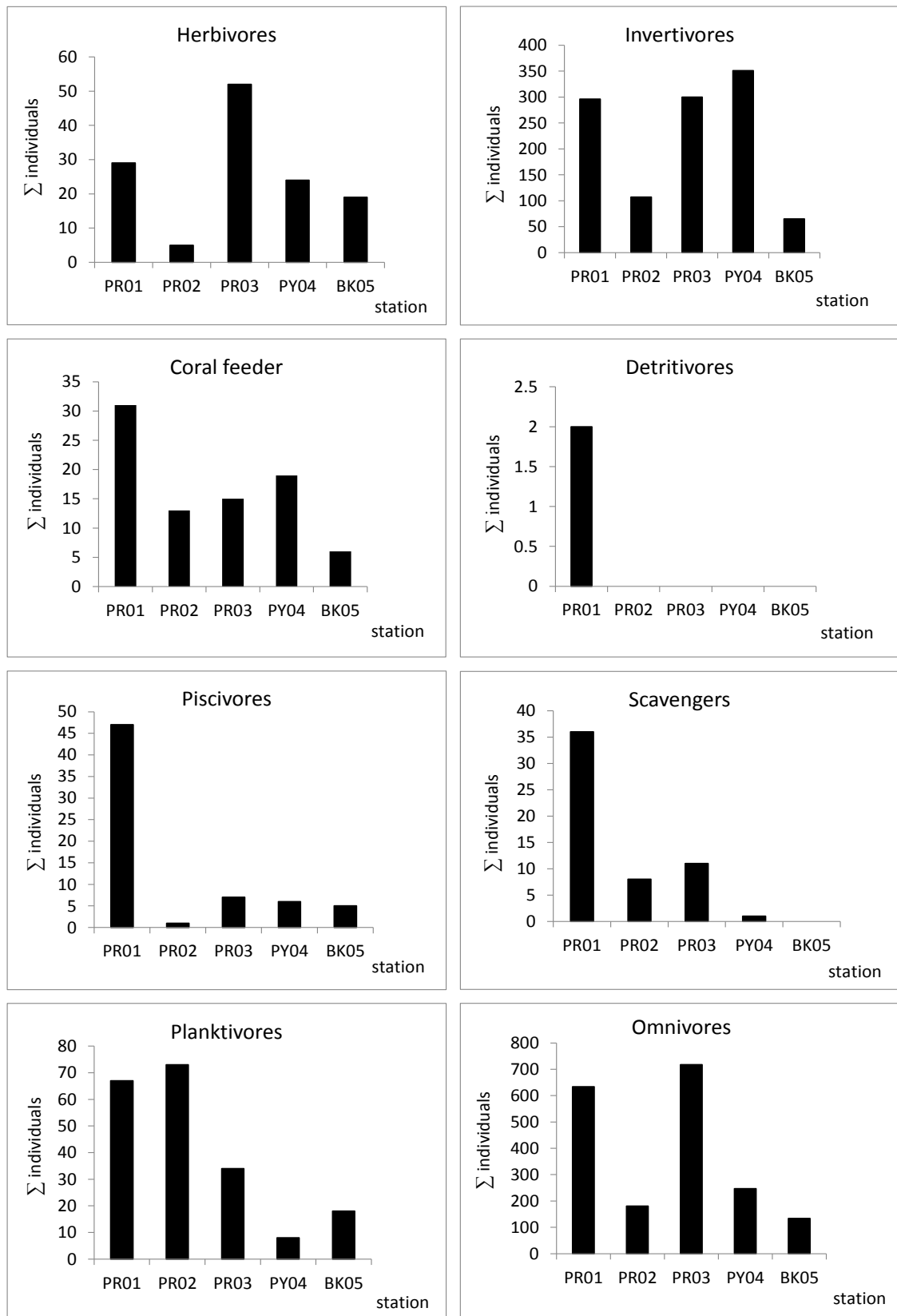
Kelompok ikan herbivora dalam penelitian ini dijumpai sebanyak 4 grup, yaitu pengeruk, pengikis, perumput dan peramban (Lampiran 1). Kelimpahan individu ikan herbivora dari masing-masing grup diperlihatkan dalam Gambar 7. Kehadiran keempat grup ikan karang herbivora hanya dijumpai di stasiun PR01, sedangkan di stasiun PR03 dan PY04 ditemukan ada tiga grup ikan karang herbivora. Dua grup ikan herbivora hadir di stasiun PR02 dan hanya satu grup hadir di stasiun BK05. Stasiun PR01 dan PY04 didominasi oleh ikan pengeruk, sedangkan stasiun PR02, PR03 dan BK05 didominasi oleh ikan pengikis.

### Rekrutmen Karang

Sebanyak 25 genus koloni karang muda tercatat selama penelitian (Tabel 3). Genus *Fungia*, *Porites*, dan *Montipora* menunjukkan kepadatan yang paling tinggi di perairan Pulau Pari. Keanekaragaman genus karang muda tertinggi terdapat di Stasiun PR01 dan PR03 masing-masing 15 genus disusul PR02 (12 genus), PY04 (7 genus), dan BK05 (3 genus). Hasil pengukuran koloni karang muda menunjukkan nilai kisaran kerapatan yang berbeda di masing-masing stasiun, yaitu berkisar 1,11–4,0 koloni/m<sup>2</sup> dengan nilai rata-rata 3,22 koloni/m<sup>2</sup>. Kepadatan koloni karang muda tertinggi yaitu 4 koloni/m<sup>2</sup> ditemukan di stasiun PR03, sedangkan terendah adalah 1,11 koloni/m<sup>2</sup> di stasiun BK05. Kepadatan koloni karang muda salah satunya dapat ditentukan oleh kehadiran dan kelimpahan ikan herbivora karena dapat mengontrol pertumbuhan algae yang secara tidak langsung menyediakan substrat yang lebih baik bagi penempelan larva dan pertumbuhan individu karang baru (Green & Bellwood, 2009; Mumby et al., 2013). Hubungan antara kelimpahan ikan herbivora dan jumlah koloni individu karang baru menunjukkan korelasi positif di antara keduanya ( $R^2 = 0.8013$ ) (Gambar 8). Komunitas bentos di masing-masing stasiun yang meliputi tutupan karang hidup, algae, karang mati dan lain-lain diperlihatkan dalam Tabel 4.

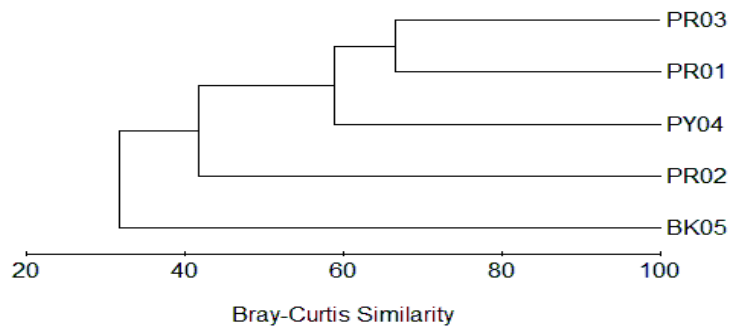


Gambar 3. Jumlah spesies ikan karang berdasarkan kelompok trofik di setiap stasiun penelitian.  
 Figure 3. Total species of reef fishes based on their trophic group in each research station.

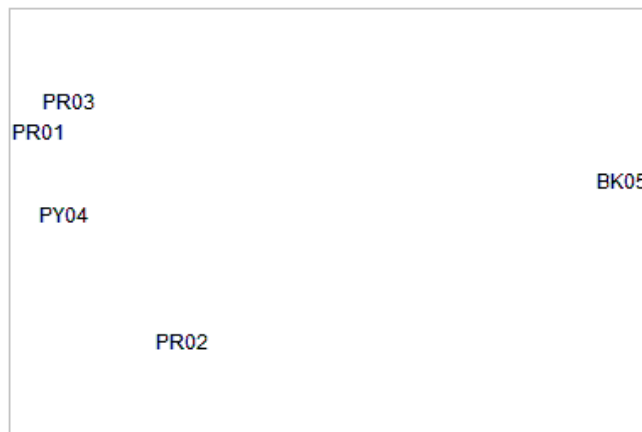


Gambar 4. Kelimpahan ikan karang berdasarkan kelompok trofik di setiap stasiun penelitian.  
 Figure 4. Abundance of coral reef fishes based on trophic group in each research station.

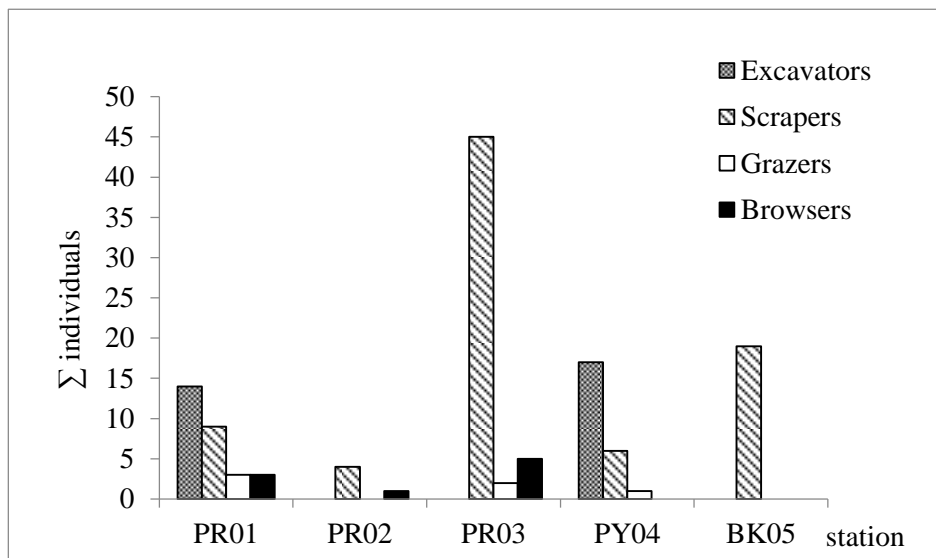




Gambar 5. Dendrogram pengelompokan stasiun berdasarkan jumlah spesies dan kelimpahan ikan karang.  
 Figure 5. Dendrogram of station grouping based on total species and abundance of reef fishes.



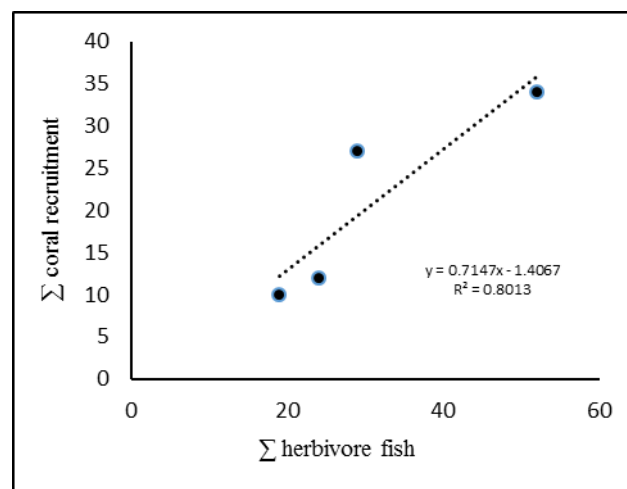
Gambar 6. Klasifikasi *multi-dimensional scaling* (MDS) berdasarkan jumlah spesies, kelimpahan ikan karang, dan komunitas bentos.  
 Figure 6. Multi-dimensional scaling (MDS) based on total species, abundance of reef fishes, and benthic communities.



Gambar 7. Kelimpahan ikan karang herbivora di setiap stasiun penelitian.  
 Figure 7. Abundance of herbivorous fishes in each research station.

Tabel 3. Jumlah genus dan kepadatan karang muda di setiap stasiun penelitian.  
 Table 3. Total genus and density of coral recruits in each research station.

No	Genus	PR01	PR02	PR03	PY04	BK05	$\Sigma$ total
1	<i>Fungia</i>	3	0	10	1	0	14
2	<i>Porites</i>	6	2	2	0	0	10
3	<i>Montipora</i>	1	2	2	3	0	8
4	<i>Oulastrea</i>	0	0	0	0	8	8
5	<i>Favia</i>	1	5	1	0	0	7
6	<i>Acropora</i>	0	1	4	2	0	7
7	<i>Astreopora</i>	0	5	1	0	0	6
8	<i>Pocillopora</i>	0	1	3	2	0	6
9	<i>Achantastrea</i>	1	0	3	0	0	4
10	<i>Pavona</i>	4	0	0	0	0	4
11	<i>Hydnopora</i>	1	0	1	2	0	4
12	<i>Platygyra</i>	1	0	0	1	1	3
13	<i>Echinopora</i>	3	0	0	0	0	3
14	<i>Goniopora</i>	1	2	0	0	0	3
15	<i>Pectinia</i>	1	2	0	0	0	3
16	<i>Cyphastrea</i>	1	1	1	0	0	3
17	<i>Favites</i>	0	0	2	0	1	3
18	<i>Euphyllia</i>	1	0	1	0	0	2
19	<i>Lobophyllia</i>	1	1	0	0	0	2
20	<i>Goniopora</i>	0	1	1	0	0	2
21	<i>Symphyllia</i>	1	0	0	0	0	1
22	<i>Leptastrea</i>	0	1	0	0	0	1
23	<i>Madracis</i>	0	0	1	0	0	1
24	<i>Scolymia</i>	0	0	1	0	0	1
25	<i>Seriotopora</i>	0	0	0	1	0	1
$\Sigma$ genera		15	12	15	7	3	
$\Sigma$ colonies		27	24	34	12	10	
Density (colonies/m <sup>2</sup> )		3	2.67	4	1.33	1.11	
Average of density (colonies/m <sup>2</sup> )							3.22



Gambar 8. Hubungan kelimpahan ikan herbivora dengan kepadatan karang muda.  
 Figure 8. Correlation between abundance of herbivorous fishes and density of coral recruits.

Tabel 4. Komunitas bentos di setiap stasiun penelitian.  
Table 4. Benthic communities in each research station.

Benthic category	Station				
	PR01	PR02	PR03	PY04	BK05
Live coral	43,33	37,03	46,16	70,53	0,3
Hard coral Acropora	7,4	0	21,36	9,1	0
Hard coral non Acropora	35,93	37,03	24,8	61,43	0,3
Soft coral	0,56	0	0	0	2,13
Sponge	0,83	0,26	0	1,63	7,13
Algae	28,5	43,4	37,73	21,2	37,03
Dead coral	0,96	0	0	0	0
Dead coral with algae	0	0	2,03	0	0
Others	0	0,56	0	0	2,73
Sand	7,23	0	6,03	0,13	18,93
Ruble	18,56	4,5	8,03	6,5	31,73
Silt	0	14,23	0	0	0
Rock	0	0	0	0	0

## Pembahasan

Dari survei ini tercatat sebanyak 121 spesies ikan karang. Jumlah ini lebih sedikit bila dibandingkan dengan hasil penelitian Maddupa (2012) di perairan gugus Pulau Pari pada tahun 2003-2004 (205 spesies). Sementara itu, jumlah spesies ikan karang di Kepulauan Seribu yang dilaporkan oleh Estradivari et al., (2007) sebanyak 242 spesies dan Maddupa et al., (2013) sebanyak 211 spesies. Hal ini mengindikasikan bahwa keanekaragaman spesies ikan karang, khususnya di Pulau Pari dan Kepulauan Seribu mengalami penurunan. Salah satu faktor yang menjadi penyebab penurunan spesies ini adalah penurunan kualitas ekosistem terumbu karang akibat penurunan tutupan karang hidup. Cleary et al., (2014) mencatat bahwa selama dua setengah dekade (1985-2011) tutupan karang di Teluk Jakarta turun drastis dari 74% menjadi kurang dari 20%.

Tipe habitat kelima stasiun pengamatan dapat dibedakan menjadi dua yaitu terumbu karang tepi (PR01, PR03, PY04 dan BK05) dan terumbu karang laguna (PR02). Kelima stasiun juga memiliki persentase tutupan karang hidup yang bervariasi. Tutupan karang hidup tertinggi dijumpai di stasiun PY04 (70,53%), sedangkan tutupan terendah dijumpai di stasiun BK05 (0,3%). Hal tersebut dikarenakan di stasiun PY04 kerusakan karang secara fisik (pecahan) tergolong rendah, sebaliknya di stasiun BK05 selain disebabkan pecahan karang yang tinggi juga

persentase tutupan algae yang tinggi. Tutupan karang hidup di ketiga stasiun lain berkisar 37,03–46,16%. Kondisi habitat, dalam hal ini tutupan karang hidup, mempunyai peran penting dalam menentukan jumlah spesies dan kelimpahan ikan karang (Halford et al., 2004; Jones et al., 2004; Garpe, 2007). Hasil analisis indeks similaritas Bray-Curtis, dan analisis MDS juga diperoleh 3 grup stasiun berdasarkan perbedaan tipe habitat dan tutupan karang hidupnya. Grup pertama meliputi stasiun PR 01, PR03 dan PY04 yang habitatnya dicirikan dengan tipe terumbu karang tepi dengan tutupan karang hidup yang tinggi, sedangkan grup kedua dan ketiga masing-masing terdiri dari satu stasiun, yaitu PR02 dan BK05. Habitat stasiun PR02 dicirikan dengan tipe terumbu laguna, sedangkan habitat stasiun BK05 didominasi oleh makroalga dan pecahan karang.

Kehadiran ikan koralivora (Chaetodontidae) di tiga stasiun PR01, PR03, dan PY04 dengan kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan PR02 dan BK05 mengindikasikan kesehatan terumbu karang yang lebih baik (Tabel 4). Sudah banyak penelitian yang melaporkan bahwa tutupan karang hidup berkorelasi positif dengan kelimpahan Chaetodontidae, khususnya yang bersifat koralivora di antaranya oleh Adrim & Hutomo (1989), Zekeria & Videler (2000), dan Shokri et al., (2005). Sebaliknya, degradasi ekosistem terumbu karang yang ditandai dengan penurunan tutupan karang hidup akan berakibat pada penurunan kelimpahan ikan koralivora (Pratchett et al., 2006). Kelimpahan ikan karnivora dan piscivora yang tinggi di PR01

mengindikasikan bahwa tekanan penangkapan ikan karang di stasiun ini paling rendah. Saat ini, kawasan stasiun PR01 merupakan area yang diusulkan oleh warga bersama UPT LPKSDMO Pulau Pari LIPI sebagai bagian dari daerah perlindungan laut. Daerah tersebut akan dijadikan zona inti perlindungan, sehingga kegiatan penangkapan ikan di area tersebut akan dilarang.

Berdasarkan kelimpahan ikan herbivora di suatu ekosistem terumbu karang menurut Obura & Grimsdith (2009), secara umum ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Pari termasuk dalam kategori tingkat ketahanan sedang. Pengamatan hubungan antara kelompok ikan karang herbivora dan kejadian rekrutmen karang dibatasi dalam skala ruang (spasial) saja, yaitu di 5 stasiun (PR01, PR02, PR03, PY04, dan BK05) dengan melihat hubungan populasi ikan karang herbivora dengan kepadatan koloni karang muda di masing-masing stasiun. Kepadatan koloni karang muda 3,22 koloni/m<sup>2</sup> dikategorikan rendah dibandingkan hasil penelitian sebelumnya (Rudi, 2006; Abrar et al., 2011). Hasil penelitian Rudi (2006) pada fase awal penempelan larva karang pada substrat buatan di lokasi yang sama menunjukkan hasil yang lebih tinggi, yaitu 12–22 koloni/m<sup>2</sup>. Penelitian rekrutmen karang secara alami di lokasi yang sama, juga menunjukkan hasil yang lebih tinggi, yaitu 7,3 koloni/m<sup>2</sup> (Abrar et al., 2011). Perubahan rekrutmen karang ke arah penurunan populasi dapat disebabkan oleh kemampuan karang muda yang rendah untuk bertahan hidup setelah penempelan. Hal ini diakibatkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah kompetisi ruang antara algae dan karang, yang apabila tutupan karang hidup hanya 42%, sedangkan tutupan algae mencapai 36% (Tabel 4), maka penempelan larva karang akan terganggu (Mumby et al., 2013). Oleh karena itu, kehadiran ikan karang herbivora menjadi sangat penting sebagai biota pengendali pertumbuhan algae untuk mengurangi kompetitor karang muda (Green & Bellwood, 2009 ; Mumby et al., 2013) dan menyediakan substrat sebagai tempat penempelan larva karang (Putra et al., 2015).

Nilai rata-rata kepadatan koloni karang muda tersebut menunjukkan bahwa ketahanan ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Pari termasuk dalam kategori sedang (Obura & Grimsdith, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan karang muda belum menunjukkan potensi maksimal bagi pemulihan ekosistem terumbu karang sejalan dengan populasi ikan karang herbivora yang rendah dan tutupan algae yang tinggi (Tabel 4). Kepadatan koloni karang

muda digunakan untuk mengukur potensi pemulihan dan dijadikan sebagai salah satu variabel ketahanan ekosistem terumbu karang untuk pemulihan setelah mengalami kerusakan (Obura & Grimsdith, 2009; Mumby et al., 2013). Hal ini berarti hubungan kelimpahan kelompok ikan herbivora berkorelasi positif dengan kepadatan koloni karang muda ditunjukkan dengan nilai R<sup>2</sup> yang cukup tinggi (0,8013). Kehadiran ikan karang herbivora sebagai pengontrol populasi makroalgae menyediakan substrat terbuka yang lebih baik bagi penempelan larva karang dan pertumbuhan karang muda (Mumby 2006b; Mumby et al., 2013). Namun, di samping kelimpahan ikan herbivora, faktor lain yang menyebabkan tinggi-rendahnya koloni karang muda yaitu kompetisi ruang dengan biota bentik lain terutama makroalgae dan parameter perairan lain seperti sedimentasi (de Leon et al., 2013), suhu dan pola arus (Green & Edmund, 2011), serta salinitas air laut (Lewis et al., 1998; Kuanui et al., 2015).

## Kesimpulan

Jumlah spesies ikan karang di Pulau Pari mengalami penurunan, saat ini tercatat 121 spesies yang tergolong dalam 25 genera dan 20 famili. Kekayaan jenis ikan karang ditentukan oleh tipe dan variasi habitat. Jumlah spesies dan kelimpahan ikan karang herbivora berkorelasi positif dengan jumlah genus dan kepadatan koloni karang muda. Jumlah spesies dan kelimpahan ikan karang herbivora yang tinggi merupakan kondisi yang baik karena kelimpahan ikan herbivora yang tinggi akan diikuti dengan kepadatan koloni karang muda yang juga tinggi. Kepadatan karang muda di perairan Pulau Pari belum menunjukkan potensi maksimal bagi pemulihan ekosistem terumbu karang sejalan dengan populasi ikan karang herbivora yang rendah dan tutupan algae yang tinggi.

## Persantunan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala UPT LPKSDMO Pulau Pari LIPI yang telah memberikan dukungan dana penelitian melalui dana tematik UPT LPKSDMO Pulau Pari tahun anggaran 2014/2015. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Hasyim yang telah membantu dalam persiapan peralatan selama pengambilan data. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Bapak Abu

Salatalohi, A.Md yang telah membantu dalam pembuatan peta lokasi penelitian.

### Daftar Pustaka

- Abrar M, NP Zamanni & IW Nurjaya. 2011. Survival and growth rate of coral recruitment at Pari Island Waters, Kepulauan Seribu, Jakarta. *Journal of Indonesian Coral Reef*, 1(1): 7–14.
- Adrim M & M Hutomo. 1989. Species composition, distribution and abundance of Chaetodontidae along reef transect in the Flores Sea. *Nederland Journal of Sea Research*, 23(2): 85–93.
- Allen GR, R Steene, P Humann & N Deloach. 2009. *Reef fish identification, Tropical Pacific*. New World Publications Inc. El Cajon CA. 480 pp.
- Allen GR & M Adrim. 2003. Review article: Coral reef fishes of Indonesia. *Zoological Studies*, 42(1): 1–72.
- Allen GR & MV Erdmann. 2012. *Reef fishes of the East Indies*. Univ. Hawaii Press. 1292 pp.
- Amesbury SS. 1981. Effect of turbidity on shallow water reef fish assemblages in Truk, Eastern Caroline Islands. In *4th International Coral Reef Symposium*. Manila (Philippines).
- Bellwood DR. 1998. What are reef fishes? Comment on the report by Dr. Robertson: Do coral reef fishes fauna have distinctive taxonomy structure? *Coral Reefs*, 17: 179–186.
- Bosire JO, G Okemwa & J Ochiewo. 2012. Mangrove linkages to coral reef and seagrass ecosystem services in Mombasa and Takaungu, Kenya. Participatory Modelling Frameworks to Understand Wellbeing Trade offs in Coastal Ecosystem Services: Mangrove sub component, 1–45.
- Clarke KR & RM Warwick. 1994. *Changes in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth, Plymouth Marine Laboratory. 144 pp.
- Cleary DF, AR Polónia, W Renema, BW Hoeksema, J Wolstenholme, Y Tuti & NJ de Voogd. 2014. Coral reefs next to a major conurbation: a study of temporal change (1985–2011) in coral cover and composition in the reefs of Jakarta, Indonesia. *Marine Ecology Progress Series*, 501: 89–98.
- Cole AJ, MS Pratchett & GP Jones. 2008. Diversity and functional importance of coral-feeding fishes on tropical coral reefs. *Fish and Fisheries*, 9(3): 286–307.
- de Leon SP, C Dryden, DJ Smith & JJ Bell. 2013. Temporal and spatial variability in coral recruitment on Indonesian coral reefs: Consistently lower recruitment to a degraded reef. *Mar. Biol*, 160: 97–105.
- Dorenbosch M, MGG Grol, I Nagelkerken & G van der Velde. 2006. Seagrass and mangroves as potential nurseries for the threatened Indo-Pacific humphead wrasse, *Cheilinus undulates*, and Caribbean rainbow parrotfish, *Scarus guacamalala*. *Biol Conserv*, 129: 277–282.
- English S, C Wilkinson & V Baker. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. AIMS. Townsville. 368 pp.
- Estradivari M, N Syahrir, S Susilo, Yusri & S Timotius. 2007. *Terumbu karang Jakarta: Pengamatan terumbu karang Kepulauan Seribu (2004–2005)*. Yayasan TERANGI. Jakarta. 100 pp.
- Graham NAJ, SK Wilson, MS Pratchett, NVC Polunin & MD Spalding. 2009. Coral mortality versus structural collapse as drivers of corallivorous butterflyfish decline. *Biodivers conservat*, 18: 3325–3336.
- Garpe K. 2007. Dynamic fragility of oceanic coral reef ecosystems. Doctoral dissertation. Departement of Zoology, Stockholm University. Abstract.
- Green AL & DR Bellwood. 2009. *Monitoring functional groups of herbivora reef fishes as indicators of coral reef resilience – A practical guide for coral reef managers in the Asia Pacific region*. IUCN working group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland, Switzerland. 70 pp.
- Green DH & PJ Edmund. 2011. Spatio-temporal variability of coral recruitment on shallow reefs St. John, US Virgin Island. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 397: 220–229.
- Halford A, AJ Cheal, D Ryan & D McB Williams. 2004. Resilience to large scale disturbance in coral and fish assemblages on the Great Barrier Reef. *Ecology*, 85:1892–1905.
- Hourigan TF, TC Tricas & ES Reese. 1988. Coral reef fishes as indicators of environmental stress in coral reefs. *Springer-Verlag*, 107–135.
- Hughes TP, DR Bellwood, CS Folke, McCook, J Laurence & JM Pandolfi. 2006. No-take areas, herbivory and coral reef resilience. *Trends in Ecology & Evolution*, 22(1): 1–3.
- Husain AAA, MN Nessa, J Jompa, C Rani, N Buhari, Kasmawati, AZ Marasabessy,

- Darmawati, AH Mochtar & K Jusoff. 2013. *World Applied Sciences Journal* 26 (Natural resources research and development in Sulawesi Indonesia): 1–6.
- Jones GP, MI McCormick, M Srinivasan & JV Eagle. 2004. Coral decline threatens fish biodiversity in marine reserves. In Proceedings of the National Academy of Sciences, USA: 101(21): 8251–8253.
- Kopp D, Y Bouchon-Navaro, M Louis, D Mouillot & C Bouchon. 2010. Herbivorous fishes and the potential of Caribbean marine reserves to preserve coral reef ecosystems. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20(5): 516–524.
- Kuanui P, S Chavanich, V Viyakarn, M Omori & C Lin. 2015. Effects of temperature and salinity on survival rate of cultured corals and photosynthetic efficiency of zooxanthellae in coral tissues. *Ocean Science Journal*, 50(2): 263–268.
- Lewis MN, RW Johnstone & YD Mgaya. 1998. Factors Affecting Scleractinian Coral Recruitment on a Nearshore Reef in Tanzania. *Ambio*, 27(8): 717–22.
- Madduppa HH, SC Ferse, U Aktani & HW Palm. 2013. Seasonal trends and fish-habitat associations around Pari Island, Indonesia: setting a baseline for environmental monitoring. *Environmental biology of fishes*, 95(3), 383–398.
- Madduppa HH, B Subhan, E Suparyani, AM Siregar, D Arafat, SA Tarigan, Alimuddin, D Khairudi, F Rahmawati & A Bramandito. 2013. Dynamics of fish diversity across an environmental gradient in the Seribu Islands reefs off Jakarta. *Biodiversitas*, 14(1): 17–24.
- McMahon KW, ML Berumen & SR Thorrold. 2012. Linking habitat mosaics and connectivity in a coral reef seascape. *Proceedings of The National Academy of Sciences, USA*. 109: 15372–15376.
- Mumby PJ. 2006a. Connectivity of reef fishes between mangroves and coral reefs: Algorithms for the design of marine reserves at seascape scales. *Biol Conserv*, 128: 215–222.
- Mumby PJ. 2006b. The Impact of Exploiting Grazers (Scaridae) on the Dynamics of Caribbean Coral Reefs. *Ecological Applications*, 16(2): 747–769.
- Mumby PJ, CP Dahlgren, AR Harborne, CV Kappel, F Micheli, DR Brumbaugh & K Buch. 2006. Fishing, trophic cascades, and the process of grazing on coral reefs. *Science*, 311(5757): 98–101.
- Mumby PJ, S Bejarano, Y Golbun, RS Steneck, SN Arnold, R van Woesik & AM Fienlander. 2013. Empirical relationship among resilience indicators on Micronesian Reefs. *Coral Reef*, 32: 213–223.
- Obura DO & G Grimsdith. 2009. Resilience Assessment of coral reefs – Assessment protocol for coral reefs, focusing on coral bleaching and thermal stress. IUCN working group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland, Switzerland. 70 pp.
- Olds AD, S Albert, PS Maxwell, KA Pitt & RM Connolly. 2013. Mangrove-reef connectivity promotes the effectiveness of marine reserves across the western Pacific. *Global Ecology and Biogeography*, 22: 1040–1049.
- Pratchett MS, SK Wilson & AH Baird. 2006. Declines in the abundance of *Chaetodon* butterflyfishes following extensive coral depletion. *Journal of Fish Biology*, 69: 1269–1280.
- Pratchett MS, AS Hoey, SK Wilson, V Messmer & NAJ Graham. 2011. Changes in biodiversity and functioning of reef fish assemblages following coral bleaching and coral loss. *Diversity*, 3: 342–452.
- Putra MIH, A Siham, W Joanne, M Andreas & Y Isai. 2015. Reef resilience in 17 islands marine recreation park, Riung - An assessment of functional groups of herbivorous fish and benthic substrate. *Procedia Environmental Sciences*, 23: 230–239.
- Reese ES. 1981. Predation on corals by fishes of the family Chaetodontidae: implications for conservation and management of coral reef ecosystems. *Bull. Mar. Sci*, 31: 594–604.
- Rembet UNWJ, M Boer, DG Bengen & A Fachrudin. 2011. Struktur komunitas ikan target di terumbu karang Pulau Hogow dan Putus-Putus Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(2): 60–65.
- Rudi E. 2006. Rekrutmen karang (skleraktinia) di ekosistem terumbu karang Kepulauan Seribu DKI Jakarta. *Disertasi* (tidak dipublikasikan). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Shokri MR, SMR Fatemi & MP Crosby. 2005. The status of butterflyfishes (Chaetodontidae) in the northern Persian Gulf, I.R. Iran. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*, 15: 91–99.
- Zekeria ZA & JJ Videler. 2000. Correlation between the Abundance of Butterflyfishes and Coral Communities in the Southern Red Sea. *Proceedings of the 9th international coral reef symposium I*, Bali, 487–492.

Lampiran 1. Kelimpahan ikan karang berdasarkan status trofiknya di perairan Pulau Pari.  
Appendix 1. Abundance of reef fishes based on their trophic status in Pari Island waters.

Groups/Family/Species	Abundance				
	PR01	PR02	PR03	PY04	BK05
<b>Herbivores</b>					
<i>Excavators</i>					
<b>Scaridae</b>					
<i>Chlororus sordidus</i>	14	0	0	17	0
<i>Scrapers</i>					
<b>Scaridae</b>					
<i>Scarus ghoban</i>	3	4	0	0	0
<i>S. niger</i>	4	0	1	6	0
<i>S. dimidiatus</i>	2	0	0	0	0
<i>S. rivulatus</i>	0	0	3	0	0
<i>Scarus spp.</i>	0	0	41	0	19
<i>Grazers</i>					
<b>Acanthuridae</b>					
<i>Acanthurus lineatus</i>	1	0	0	0	0
<b>Pomacanthidae</b>					
<i>Centropyge eibli</i>	2	0	2	1	0
<i>Browsers</i>					
<b>Siganidae</b>					
<i>Siganus virgatus</i>	2	0	5	0	0
<b>Ephippidae</b>					
<i>Platax teira</i>	1	1	0	0	0
<b>Invertivores</b>					
<b>Labridae</b>					
<i>Cheilinus fasciatus</i>	0	9	0	3	0
<i>Choerodon anchorago</i>	9	1	0	1	0
<i>Cirrhilabrus solorensis</i>	92	15	18	120	0
<i>Diproctacanthus</i>	0	0	1	2	0
<i>Epibulus brevis</i>	2	1	4	2	0
<i>Gomposus varius</i>	1	0	0	2	0
<i>Coris batuensis</i>	0	4	0	0	2
<i>Halichoeres argus</i>	0	3	0	6	3
<i>H. chrysotaenia</i>	5	0	2	7	0
<i>H. richmondi</i>	2	1	3	4	0
<i>H. chloropterus</i>	3	2	0	1	1
<i>H. hortulanus</i>	4	0	1	4	1
<i>H. margaretaceus</i>	0	0	0	0	18
<i>H. marginatus</i>	1	0	0	0	0
<i>H. nigriceps</i>	1	0	0	0	0
<i>Hemigymnus melapterus</i>	16	2	3	4	0
<i>H. fasciatus</i>	2	0	0	0	0
<i>Labroides dimidiatus</i>	0	0	2	2	1
<i>Labrichthys unilineatus</i>	0	0	1	0	0
<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	0	5	2	0
<i>Pseudodax mollucanus</i>	1	0	0	0	0
<i>Pseudocheilinus</i>	0	0	2	0	0
<i>Stethojulis strigiventer</i>	0	1	2	0	2
<i>S. trilineata</i>	0	0	0	0	2
<i>Thalassoma lunare</i>	13	3	18	10	5
<i>T. janseni</i>	1	0	0	0	0
<b>Nemipteridae</b>					
<i>Scolopsis affinis</i>	0	0	0	0	2
<i>S. bilineatus</i>	7	1	3	2	1
<i>S. ciliatus</i>	6	11	8	1	6

<i>S. lineatus</i>	0	0	0	0	4
<i>S. margaritifer</i>	4	2	10	3	3
<i>Pentapodus trivittatus</i>	7	0	1	12	0
<b>Apogonidae</b>					
<i>Apogon compressus</i>	66	0	110	85	0
<i>A. chrysopomus</i>	0	0	0	55	13
<i>Archamia fucata</i>	0	0	80	0	0
<i>Cheilodipterus</i>	35	41	25	14	0
<i>Cheilodipterus</i>	9	0	1	5	0
<b>Pomacanthidae</b>					
<i>Chaetodontoplus</i>	5	7	0	1	0
<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	0	1	0	0	0
<b>Monacanthidae</b>					
<i>Acreichthys tomentosus</i>	0	1	0	2	1
<b>Tetraodontidae</b>					
<i>Arothron sp.</i>	0	0	0	1	0
<b>Coral feeders</b>					
<b>Chaetodontidae</b>					
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	23	13	10	18	6
<i>C. trifasciatus</i>	2	0	0	0	0
<i>C. keinii</i>	0	0	0	1	0
<i>Chelmon rostratus</i>	2	0	2	0	0
<i>Heniochus pleurotaenia</i>	2	0	2	0	0
<i>H. varius</i>	0	0	1	0	0
<i>Coradion chrysozonus</i>	2	0	0	0	0
<b>Detritivores</b>					
<b>Acanthuridae</b>					
<i>Ctenochaetus striatus</i>	2	0	0	0	0
<b>Scavengers</b>					
<b>Lutjanidae</b>					
<i>Lutjanus biguttatus</i>	22	6	7	0	0
<i>L. carponotatus</i>	1	2	0	0	0
<i>L. decussatus</i>	7	0	2	1	0
<i>L. fulviflamma</i>	6	0	0	0	0
<b>Haemulidae</b>					
<i>Pletorhincus</i>	0	0	1	0	0
<i>P. vittatus</i>	0	0	1	0	0
<b>Piscivores</b>					
<b>Serranidae</b>					
<i>Cephalopholis boenak</i>	3	0	3	1	3
<i>C. cyanostigma</i>	0	0	0	2	0
<i>C. fasciatus</i>	1	0	0	0	0
<i>C. microprion</i>	4	1	3	2	0
<i>Epinephelus merra</i>	0	0	1	0	2
<i>Plectropomus maculatus</i>	0	0	0	1	0
<b>Sphyraenidae</b>					
<i>Sphyraena sp.</i>	39	0	0	0	0
<b>Planktivores</b>					
<b>Balistidae</b>					
<i>Balistoides sp.</i>	0	1	0	0	0
<b>Caesionidae</b>					
<i>Caesio cuning</i>	48	73	30	8	11
<b>Centriscidae</b>					
<i>Aeoliscus strigatus</i>	3	0	4	0	0
<b>Pempheridae</b>					
<i>Pempheris oualensis</i>	16	0	0	0	7
<b>Omnivores</b>					
<b>Pomacentridae</b>					
<i>Abudefduf bengalensis</i>	14	0	20	0	4
<i>A. sexfasciatus</i>	54	0	15	23	9



<i>A. vaigiensis</i>	18	0	15	27	0
<i>Acantochromis</i>	7	0	0	0	0
<i>A. batunai</i>	0	113	0	0	0
<i>A. curacao</i>	37	18	27	45	8
<i>A. leucogaster</i>	16	3	16	0	0
<i>Amphiprion</i>	0	0	4	0	6
<i>A. clarki</i>	0	0	2	2	0
<i>A. ocellaris</i>	3	0	0	0	0
<i>Chromis</i>	35	0	190	15	0
<i>C. ternatensis</i>	0	0	0	0	0
<i>Cheiloprion labiatus</i>	0	0	1	2	0
<i>Chrysiptera parasema</i>	2	0	0	0	0
<i>Dascyllus reticulatus</i>	0	0	1	0	0
<i>Dascyllus</i>	2	0	0	0	11
<i>Dischistodus</i>	0	3	0	0	0
<i>D. prosopotaenia</i>	16	12	6	3	3
<i>Hemiglyphidodon</i>	9	8	6	0	0
<i>plagiametopon</i>					
<i>Neoglyphidodon</i>	2	0	2	0	0
<i>N. nigroris</i>	20	0	7	10	0
<i>Neopomacentrus</i>	24	0	140	0	14
<i>Neopomacentrus</i>	0	0	0	0	13
<i>Plectroglyphidodon</i>	2	0	8	11	0
<i>Pomacentrus</i>	180	5	160	36	0
<i>P. amboinensis</i>	15	0	10	6	0
<i>P. bankanensis</i>	0	0	0	0	24
<i>P. burroughi</i>	5	3	5	28	0
<i>P. chrysurus</i>	0	7	0	0	15
<i>P. cuneatus</i>	13	5	16	8	17
<i>P. simsiang</i>	3	0	4	0	0
<i>P. grammorhynchus</i>	4	0	5	0	0
<i>P. lepidogenys</i>	25	0	0	0	0
<i>P. moluccensis</i>	36	0	14	26	0
<i>P. smithi</i>	90	0	35	0	0
<i>P. talboti</i>	0	0	5	0	0
<i>P. philippinus</i>	0	0	0	2	0
<i>Premnas biaculeatus</i>	0	2	2	2	2
<b>Scorpaenidae</b>					
<i>Pterois antenata</i>	0	0	0	1	0
<i>P. volitans</i>	0	0	1	0	0
<b>Pinguipedidae</b>					
<i>Parapercis</i>	0	0	0	0	6
<i>P. cylindrica</i>	0	0	0	0	2
<b>Blennidae</b>					
<i>Meiacanthus</i>	0	2	0	0	0
<b>Fistulariidae</b>					
<i>Fistularia</i>	0	0	1	0	0
<b>Syngnathidae</b>					
<i>Dunckerocampus</i>					
<i>dactyliophorus</i>	2	0	0	0	0

---