

## Diversitas Ikan pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pulau Menjangan, Taman Nasional Bali Barat

Fish Diversity on Coral Reef Ecosystem in Menjangan Island Water, National Marine Park of Western Bali

Rusman Hernowo, Djumanto\*, dan Namastra Probosunu

Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Jln. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

E-mail: lely4192@yahoo.com \*Penulis untuk korespondensi

### Abstract

The objective of the research was to study the diversity of reef fishes and coral reef density in Menjangan island waters, National Marine Park of Western Bali. The study was conducted from late April to early May 2012 in the waters of Menjangan Island. The number of stations for observation was determined at 8 locations based on different habitats. Fish sampling and measurement of environmental conditions was undertaken by diving at isodepth depth of 3 and 10 m. The species and number of fishes that occupied in the range of 2.5 m along the 50 m of line transect were identified and counted by Underwater Visual Census method. Reef fish species was identified directly *in situ*. Covering area and species of coral were recorded by Line Intercept Transect method. Types of coral reefs growth under transects were recorded, while the covering area of coral reef was calculated using life form report (LF program 5.1). The data was analyzed based on biological indices. The results showed that the fish diversity index (H) ranged from 0.8499 to 2.1360, uniformity (E) between 0.36 and 0.73 and dominance index (C) ranged from 0.163 to 0.647. The total of reef fish was found as many as 5753 individual comprised of 62 genera from 32 families, while fish abundance (D) ranging from 0.756 to 2.680 individual/m<sup>2</sup>. The most number and dominant family were found in type of major fish which was present among stations. Covering of coral was range from 0.66 to 67.34%, which was classified into moderate to good condition.

Keywords: diversity, fish, coraalreef, Menjangan Island, Bali

### Abstrak

Tujuan penelitian adalah mengkaji keragaman ikan-ikan karang dan mengetahui penutupan terumbu karang di perairan Pulau Menjangan, Taman Nasional Bali Barat. Penelitian dilaksanakan dari akhir bulan April sampai awal bulan Mei 2012 di perairan Pulau Menjangan. Jumlah stasiun pengamatan ditetapkan sebanyak 8 lokasi berdasarkan perbedaan habitat. Pengukuran kondisi lingkungan dan pengambilan sampel dilakukan dengan penyelaman pada kedalaman 3 dan 10 m. Jumlah dan jenis ikan yang berada pada jangkauan 2,5 m dari transek sepanjang 50 m disensus dengan metode *Underwater Visual Census*. Jenis ikan karang diidentifikasi secara langsung insitu. Jenis dan luas penutupan karang dicatat dengan metode *Line Intercept Transect*. Pencatatan jenis terumbu karang yang dilewati transek didasarkan pada bentuk pertumbuhan (*lifeform*), sedangkan luas penutupan terumbu karang menggunakan *Lifeform Report*. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif berdasarkan indeks biologis. Hasil dari penelitian diperoleh nilai indeks keanekaragaman ikan (H') berkisar antara 0,8499–2,1360, keseragaman (E) antara 0,36–0,73 dan indeks dominansi (C) berkisar antara 0,163–0,647. Cacah individu ikan sebanyak 5753 ekor dari 62 genus yang berasal dari 32 suku, sedangkan kemelimpahan ikan (D) berkisar antara 0,756–2,680 ekor/m<sup>2</sup>. Jumlah individu dan suku ikan mayor dominan pada semua lokasi. Tutupan terumbu karang berada pada kisaran 0,66–67,34% yang dikategorikan pada kondisi sedang hingga baik.

Kata kunci: keragaman, ikan, terumbu karang, Pulau Menjangan, Bali

Diterima: 08 Oktober 2012, disetujui: 18 Februari 2013

## **Pendahuluan**

Wilayah perairan Indonesia kaya sumberdaya alam yang terdiri atas beberapa tipe ekosistem, salah satunya adalah ekosistem terumbu karang. Luas terumbu karang di perairan Indonesia mencapai 51.000 km<sup>2</sup> atau sekitar 18% dari total luas terumbu karang yang ada di dunia (Burke dkk., 2002). Ekosistem terumbu karang terdapat di perairan tropis yang dibatasi oleh suhu isotherm permukaan laut 20°C (Pandolfi, 2011). Terumbu karang tumbuh dan berkembang optimal pada perairan bersuhu 23–25°C, salinitas 32–35‰ serta cukup penetrasi cahaya pada perairan yang jernih dengan kedalaman kurang dari 25 m (Suharsono, 1996). Batas suhu tinggi yang mampu ditoleransi terumbu karang sampai dengan kisaran 36–40°C dan salinitas 42‰.

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem yang sangat kompleks dan produktif dengan keanekaragaman biota yang tinggi seperti ikan, moluska, crustacean, dan ekinodermata (Campbell dan Pardede, 2006). Biota yang hidup di ekosistem terumbu karang merupakan suatu komunitas yang terdiri atas kumpulan biota dari berbagai tingkat tropik yang tiap-tiap komponen komunitas mempunyai ketergantungan satu sama lain (Light dan Jones, 1996). Ikan merupakan biota air yang dapat ditemui di dalam ekosistem terumbu karang dan kelompok organisme yang jumlah biomasnya terbesar. Kondisi fisik terumbu karang yang kompleks dengan banyak celah dan lubang memberikan tempat tinggal, perlindungan, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi ikan dan hewan invertebrata yang berada di sekitarnya (Nybakken, 1988). Jumlah total spesies ikan diperkirakan sebanyak 27.977 jenis, sebagai ikan penghuni air laut sekitar 15.520 jenis (Nelson, 2006) dan yang menghuni pada ekosistem terumbu karang sekitar 7.000 jenis yang disebut sebagai ikan karang.

Sebaran ikan karang sangat berkaitan erat dengan sebaran spasial dan kondisi lingkungan ekosistem terumbu karang. Ikan muda yang akan menetap pada ekosistem terumbu karang sebarannya sangat terbatas yang berkaitan dengan kebutuhan kondisi

habitat yang spesifik (Wen dkk., 2013). Ekosistem terumbu karang sangat rentan terhadap berbagai gangguan dari alam atau aktivitas manusia. Kondisi ekosistem terumbu karang di beberapa kawasan telah mengalami kerusakan pada berbagai level disebabkan oleh berbagai faktor antara lain pemanasan global, pencemaran yang berasal dari darat dan laut, penangkapan ikan menggunakan bom dan penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan (Pandolfi, 2011). Akibatnya terumbu karang mengalami kerusakan dan ikan tidak dapat hidup dengan baik di dalam ekosistem terumbu karang (Wen dkk., 2013).

Ikan karang merupakan kelompok ikan yang hidup dilingkungan terumbu karang dan mempunyai ketergantungan pada ekosistem terumbu karang sebagai tempat hidup dan aktivitas lainnya. Terdapat hubungan yang erat antara ikan karang dan terumbu karang, sehingga mobilitas ikan karang relatif rendah yaitu hanya di sekitar karang. Ikan karang sangat mutlak membutuhkan terumbu karang yang baik dan sehat sebagai tempat mencari makan, berlindung, dan berkembang biak. Ikan karang menjadikan terumbu sebagai tempat berlindung, memijah, dan mencari makan, sehingga keberadaan ikan karang secara kualitas dan kuantitas dapat dijadikan sebagai bioindikator kondisi ekosistem terumbu karang (Campbell dan Pardede, 2006). Ikan karang mempunyai warna yang beraneka ragam dan daerah jelajahnya hanya di sekitar terumbu karang. Ikan karang dapat dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan status pemanfaatan pada perikanan tangkap yaitu major, target, dan indikator. Komposisi yang normal untuk tiga kelompok ikan tersebut dalam area karang yang sehat berkisar 60:30:10, tetapi variasi komposisi di lokasi perairan karang berbeda (Djamali dan Darsono, 2005).

Pulau Menjangan yang berada di dalam kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB), merupakan salah satu kawasan di Indonesia yang memiliki ekosistem terumbu karang dan merupakan kawasan wisata yang sering dikunjungi oleh wisatawan dari dalam dan luar negeri. Kawasan Pulau Menjangan memiliki kontur bawah laut berupa *drop off* dan goa-goa bawah laut sehingga kaya habitat dan jenis ikan. Kondisi ini menyebabkan banyak

ditemukan aneka jenis ikan dari ikan kelompok herbivor, karnivor, omnivor, dan kelompok lainnya. Pada saat ini di beberapa bagian karang yang landai, sebagian karangnya telah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Terumbu karang yang rusak akan memengaruhi keragaman jenis ikan yang ada, sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap keanekaragaman ikan yang ada sebagai dasar pengelolaan ekosistem terumbu karang yang akurat.

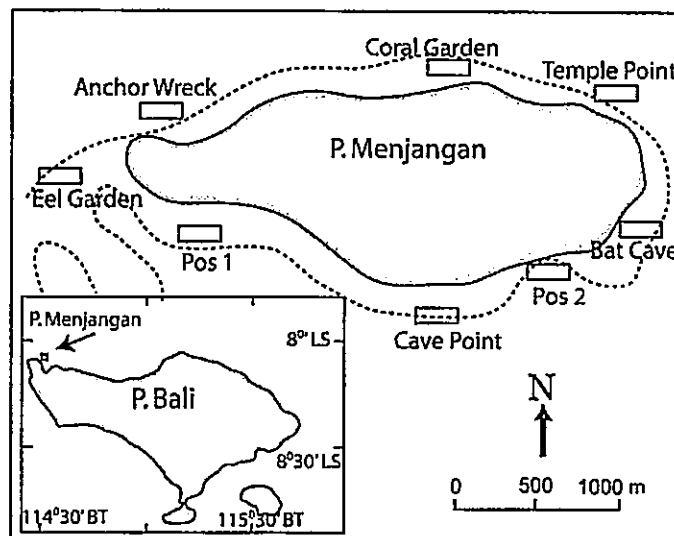
Informasi mengenai keragaman ikan pada ekosistem terumbu karang di Pulau Menjangan Taman Nasional Bali Barat masih sangat sedikit. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya adalah tentang kelimpahan plankton di ekosistem perairan Teluk Gilimanuk, Taman Nasional, Bali barat (Thoha, 2007) dan valuasi ekonomi ekosistem terumbu karang di Pulau Menjangan Provinsi Bali (Andalita, 2006). Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian yang memberikan gambaran tentang keanekaragaman ikan pada ekosistem terumbu karang. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk menyusun kebijakan pengelolaan konservasi sumberdaya perikanan di kawasan tersebut. Selain itu, data keluaran yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam penyusunan

basis data keanekaragaman ikan yang hidup pada ekosistem terumbu karang di Taman Nasional Bali Barat dan dapat menjadi referensi dalam proses inventarisasi ikan yang hidup pada ekosistem terumbu karang untuk penelitian-penelitian sejenis.

## Metode Penelitian

### Lokasi dan waktu sampling

Penelitian dilakukan di Pulau Menjangan yang merupakan salah satu pulau yang ada di Taman Nasional Bali Barat. Waktu sampling dilakukan dari akhir bulan April sampai awal bulan Mei 2012 selama 12 hari. Lokasi sampling berdasarkan kekhasan habitat dan kondisi ekologisnya ditetapkan sebanyak 8 stasiun (Gambar 1), pada kawasan di sekitar Pulau Menjangan. Tempat penelitian dipilih di daerah yang memiliki kepadatan terumbu karang tergolong tinggi, sehingga memungkinkan kepadatan ikan yang melimpah pada daerah tersebut. Pengambilan data penelitian dilakukan hanya satu kali tanpa adanya pengulangan, karena dalam waktu yang singkat diyakini tidak akan ada perubahan habitat yang signifikan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di perairan Pulau Menjangan sebanyak 8 stasiun (S1-S8) ditetapkan berdasarkan karakteristiknya. Kondisi ekologis di sebelah selatan pulau lebih bervariasi sehingga jumlah stasiun lebih banyak dengan jarak yang lebih dekat.

**Tatalaksana penelitian**

Penetapan stasiun penelitian dilakukan dengan survei bawah air menggunakan *snorkling* untuk mengetahui kondisi perairan secara umum, kemudian menetapkan posisi stasiun pengamatan menggunakan GPS (*Global Position System*) berdasarkan karakter habitat dan ekologis tiap-tiap stasiun. Pengambilan data menggunakan perahu motor tempel, alat selam, alat tulis bawah air, rol meter, refraktometer, dan termometer. GPS digunakan untuk menetapkan posisi astronomis lokasi penelitian, kamera digital untuk mengambil data visual dan buku identifikasi ikan karang untuk mendapatkan data kualitatif jenis ikan. Data kuantitatif ikan dihitung dengan metode *Belt Transect* sedangkan penutupan terumbu menggunakan metode LIT (*Line Intercept Transect*) (English dkk., 1994).

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Underwater Visual Census* (UVC) yang dikembangkan oleh English dkk., (1994) untuk memperoleh data kualitatif. Pengambilan data keragaman ikan karang dilakukan dengan pembuatan *Belt Transect*. Metode ini dilakukan dengan cara pada setiap lokasi penelitian ditarik garis transek dengan panjang tiap-tiap transek yaitu 50 m dengan batas pengamatan pada 2,5 m di kiri dan kanan transek. Sensus di setiap stasiun dilakukan pada 2 kedalaman yang berbeda yaitu 3 dan 10 m. Penentuan jenis ikan yang hidup di karang dibantu dengan buku panduan identifikasi ikan karang. Di samping itu juga dilakukan pemotretan dengan kamera bawah air. Ikan karang diidentifikasi jenisnya secara langsung di lapangan merujuk pada Allen (2000) serta Kuitert dan Tonozuka (2001). Data terumbu karang diukur dengan metode *Line Intercept Transect* (English dkk., 1994). Pencatatan terumbu karang yang dilewati transek didasarkan pada bentuk pertumbuhan (*lifeform*). Di setiap stasiun penelitian dilakukan pengukuran parameter lingkungan perairan, yang terdiri atas kecepatan arus, salinitas, visibilitas, suhu, dan derajat keasaman.

**Analisis data**

Tutupan karang pada tiap-tiap kategori substrat yang dilalui transek garis dianalisis

menggunakan program *lifeform 5.0.1 (Lifeform Program Coral Ecosystem)* (English dkk., 1994). Persentase tutupan karang dihitung menurut Yosephine dkk., (1998) dengan formula:

$$\text{Tutupan (\%)} = \frac{\text{Panjang total seluruh kategori karang hidup}}{\text{Panjang total transek}} \times 100$$

Kriteria persentase penutupan karang hidup dikategorikan buruk bila berkisar 0,0%–24,9%, sedangkan 25,0%–49,9%, baik 50,0%–74,9% dan sangat baik 75,0%–100%.

Data jumlah individu dan jenis ikan yang diperoleh dianalisis kuantitatif untuk melihat struktur komunitas ikan yang meliputi kelimpahan (D), keanekaragaman jenis (H'), keseragaman (E) dan dominansi (C) yang dihitung menurut Odum (1998).

Indeks Kelimpahan (D) merupakan jumlah ikan karang yang ditemukan pada suatu stasiun pengamatan persatuan luas transek pengamatan dihitung dengan formula berikut:

$$D = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan:

N<sub>i</sub> = Jumlah individu ikan pada stasiun pengamatan ke-i

A = Luas transek pengamatan (50 x 5) m

Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan formula:

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan :

n<sub>i</sub> = jumlah individu genus ke-i

N = Jumlah total individu seluruh genera

Indeks ini berdasarkan kaidah yang dikemukakan Shannon-Wiener (Odum, 1998) yang digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis biota perairan. Berdasarkan indeks ini dapat diduga kestabilan komunitas biota air. Kisaran nilai indeks adalah 0–4,6. Jika nilai indeks < 1 atau mendekati 0, diduga komunitas ikan dalam kondisi tidak stabil atau kondisi lingkungan mendapat tekanan dari luar pada tingkat berat. Jika nilai indeks 1–3, dapat diartikan bahwa komunitas ikan sedang atau kondisi lingkungan mendapat

tekanan pada tingkat sedang. Jika nilai indeks > 3, dapat diartikan komunitas ikan stabil atau kondisi lingkungan tidak mengalami tekanan dari luar sehingga kondisinya masih alami. Tekanan dari luar bisa berupa intensitas penangkapan, berwujud bahan polutan, limbah, atau perubahan lingkungan.

Indeks keseragaman jenis (E) dihitung dengan formula:

$$H = \frac{H'}{H_{maks}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

Hmaks = Indeks keseragaman maksimum

S = jumlah jenis

Indeks keseragaman dapat memberi informasi pemerataan sebaran jenis ikan. Keseragaman antarspesies rendah bila nilai E=0, sedangkan bila nilai E=1 maka keseragaman spesies relatif seragam. Nilai E antara 0 dan 1 menunjukkan kecenderungan keseragaman spesies antara rendah dan tinggi. Indeks dominansi (C) dihitung dengan formula berikut:

$$C = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya jenis yang mendominasi perairan. Indeks dominansi

berkisar antara 0–1. Apabila nilai indeks mendekati 1 ada kecenderungan bahwa suatu spesies mendominasi komunitas tersebut. Jenis yang dominan merupakan jenis yang mampu beradaptasi terhadap lingkungan yang tertekan.

## Hasil dan Pembahasan

Lingkungan perairan mempunyai pengaruh terhadap kehidupan organisme yang hidup di dalamnya. Parameter lingkungan selama kegiatan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Secara umum kondisi lingkungan perairan di Pulau Menjangan cukup stabil. Suhu air berkisar 29–31°C dan tidak terjadi stratifikasi suhu yang signifikan hingga dasar perairan. Salinitas antara 30–31 (‰) kecuali pada lokasi Pos 1 berkisar 32–34(‰). Arus air pada lokasi Anchor Wreck, Bat Cave, dan Temple Point relatif kencang dengan kecepatan >0,10 m/det, sedangkan lokasi lainnya berarus lemah dengan kecepatan <0,07 m/det. Nilai pH yang didapat berkisar antara 6,49–6,97. Kecerahan air baik sehingga penetrasi cahaya matahari mencapai dasar perairan.

Tabel 1. Parameter lingkungan perairan pada tiap stasiun penelitian.

Lokasi	CG	TP	BC	P2	CP	P1	EG	AW
Kedalaman (m)	3	3	3	3	3	3	3	3
Suhu (°C)	30	30	31	31	31	30	30	29
Salinitas (‰)	30	31	31	31	31	34	31	31
pH	6,78	6,76	6,97	6,66	6,87	6,75	6,62	6,77
Arus (m/det)	0,03	0,14	0,17	0,05	0,06	0,06	0,06	0,13
Kecerahan (m)	31	28	27,2	22	22,8	30	19	27
Kedalaman (m)	10	10	10	10	10	10	10	10
Suhu (°C)	30	31	30	30	30	31	31	29
Salinitas (‰)	31	30	30	31	30	32	31	31
pH	6,60	6,82	6,93	6,86	6,67	6,49	6,62	6,73
Arus (m/det)	0,03	0,14	0,17	0,05	0,06	0,06	0,06	0,13
Kecerahan (m)	31	28	27,2	22	22,8	30	19	27

Keterangan lokasi: CG=Coral Garden, TP=Temple Point, BC=Bat Cave, P2=Pos 2, CP=Cave Point, P1=Pos 1, EG=Ell Garden, AW=Anchor Wreck. Notasi keterangan lokasi pada tabel berikutnya sama dengan Tabel 1.

*Diversitas Ikan pada Ekosistem Terumbu Karang*

Terdapat variasi nilai tutupan terumbu karang antara stasiun satu dan stasiun yang lainnya. Tutupan terumbu karang di perairan Pulau Menjangan secara keseluruhan berkisar 0,66–67,34 yang tergolong dalam kategori buruk hingga baik. Tutupan terumbu karang tiap stasiun pengamatan disajikan dalam Tabel 2.

Nilai tutupan terumbu karang hidup yang berada pada kedalaman 3 m berkisar 0,6–67,3%, sedangkan pada kedalaman 10 m berkisar 13,0–59,1%. Persentase penutupan terumbu karang tertinggi di perairan Pulau Menjangan terdapat di lokasi Anchor Wreck pada kedalaman 3 m, sedangkan persentase penutupan terumbu karang paling rendah terdapat di lokasi Ell Garden pada kedalaman 3 m. Sebagian besar terumbu karang di perairan Pulau Menjangan mengalami kematian, tetapi ada 2 lokasi yang tidak ditemukan kematian terumbu karang yaitu di Bat Cave dan di Temple Point.

Lokasi Anchor Wreck memiliki penutupan terumbu karang yang baik dan daerahnya memiliki habitat yang masih alami,

perairan yang jernih dan intensitas cahaya matahari yang tinggi. Terumbu karang pada lokasi Anchor Wreck mendapatkan cahaya matahari yang berkecukupan dan kondisi perairan yang baik sehingga terumbu karang tumbuh dengan baik.

Data komunitas ikan pada kedalaman 3 m dan 10 m memiliki nilai yang bervariasi antara stasiun satu dan yang lainnya. Data komunitas ikan terdiri atas jumlah suku, indeks kelimpahan ( $D$ , individu/m<sup>2</sup>), indeks keanekaragaman ( $H'$ ), keseragaman ( $E$ ) dan Dominansi ( $C$ ) disajikan pada Tabel 3.

Jumlah suku ikan pada kedalaman 3 dan 10 m masing-masing berkisar 14–20. Jumlah suku paling sedikit di stasiun Bat Cave pada kedalaman 3 dan 10 m, sedangkan paling tinggi di stasiun Anchor Wreck dan Stasiun P1. Indeks kelimpahan (individu/m<sup>2</sup>) ikan pada kedalaman 3m berkisar 0,83–1,50, sedangkan pada kedalaman 10 m berkisar 0,76–2,68. Kepadatan ikan pada kedalaman 10 m sebanyak 40% lebih melimpah daripada kedalaman 3 m.

Tabel 2. Tutupan karang (%) pada tiap stasiun pengamatan.

Kedalaman (m)	Tutupan (%)	CG	TP	BC	P2	CP	P1	EG	AW
3	Karang Hidup	31,5	36,6	6,7	39,5	43,2	66,5	0,6	67,3
	Karang Mati	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	5,6
	Biotik	11,2	10,9	17,2	32,1	15,9	2,8	2,5	20,4
	Abiotik	57,3	52,5	76,2	28,4	40,9	26,9	96,9	6,7
10	Karang Hidup	48,4	29,3	59,1	13,0	25,0	30,7	43,5	59,1
	Karang Mati	0,5	0,0	0,0	0,9	2,2	2,1	2,7	6,5
	Biotik	10,2	35,9	1,3	19,3	11,4	7,4	4,8	8,9
	Abiotik	41,0	34,8	39,6	66,8	61,4	59,8	49,0	25,6

Tabel 3. Jumlah suku ikan, kemelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi pada tiap-tiap stasiun di kedalaman 3 dan 10 m.

Kedalaman (m)	Parameter	CG	TP	BC	P2	CP	P1	EG	AW
3	Jumlah suku	16	19	14	18	15	20	19	20
	Kemelimpahan ( $D$ , Ind/m <sup>2</sup> )	0,83	1,50	1,50	1,22	1,08	1,36	1,18	1,00
	Keanekaragaman ( $H'$ )	1,32	1,50	1,50	1,17	0,90	1,39	1,04	1,48
	Keseragaman ( $E$ )	0,51	0,57	0,57	0,44	0,36	0,53	0,39	0,53
	Dominansi ( $C$ )	0,45	0,35	0,35	0,56	0,65	0,45	0,61	0,44
10	Jumlah suku	16	19	14	18	15	20	19	20
	Kemelimpahan ( $D$ , Ind/m <sup>2</sup> )	1,74	2,68	0,76	1,58	1,48	1,90	2,34	1,40
	Keanekaragaman ( $H'$ )	1,33	1,94	0,85	1,75	1,30	2,14	1,57	1,94
	Keseragaman ( $E$ )	0,52	0,67	0,41	0,63	0,51	0,73	0,58	0,67
	Dominansi ( $C$ )	0,38	0,27	0,61	0,29	0,40	0,16	0,30	0,22

Nilai indek keanekaragamannya ( $H'$ ) berkisar antara 0,8499–2,1360 yang menandakan keanekaragamannya rendah sampai sedang. Keanekaragaman ikan paling rendah dengan nilai indeks 0,8499 terdapat pada lokasi Bat Cave kedalaman 10 meter, sedangkan nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada lokasi Pos 1 kedalaman 10 m dengan nilai indeks keanekaragaman 2,1360. Indeks keseragaman ( $E$ ) paling rendah terdapat di Cave Point kedalaman 3 meter dengan nilai 0,36 yang menandakan bahwa komunitas ikan pada lokasi tersebut tertekan ( $0 < E \leq 0,5$ ). Indeks keseragaman ( $E$ ) paling tinggi terdapat di Pos 1 pada kedalaman 10 m dengan nilai 0,73. Indeks dominansi ( $C$ ) berkisar antara 0,163–0,647 tergolong dalam dominansi rendah–tinggi. Nilai indeks dominansi tertinggi terdapat di Cave Point pada kedalaman 3 m dan terendah di Pos 1 kedalaman 10 m. Semakin tinggi nilai dominansi maka akan dapat memengaruhi kestabilan ikan dalam komunitasnya dan keseragamannya.

Komposisi ikan target, indikator, dan mayor berdasarkan jumlah individu dan suku disajikan pada Gambar 2. Secara keseluruhan, cacah individu ikan yang ditemukan sebanyak 5753 ekor, terdiri atas 88 spesies yang berasal dari 62 genus dan 32 suku. Berdasarkan pengelompokan ikan sesuai dengan fungsinya, ikan mayor sangat mendominasi dibandingkan dengan kelompok ikan target dan indikator.

Kelompok ikan mayor memiliki nilai persentase paling tinggi sebesar 86,60% dengan total cacah individu sebanyak 4982 ekor, disusul kelompok ikan target sebesar 10,29% dengan total cacah individu sebanyak 592 ekor. Kelompok ikan indikator memiliki nilai persentase paling kecil yaitu 3,11% dengan total cacah individu sebanyak 179 ekor.

Berdasarkan sukunya, kelompok ikan mayor memiliki nilai tertinggi yaitu 68,75% dengan 22 suku, sedangkan kelompok ikan target memiliki nilai persentase 28,13% dengan 9 suku dan persentase terkecil, yaitu kelompok ikan indikator yaitu 3,12% dengan 1 suku saja dari Chaetodontidae. Kelompok ikan mayor memiliki nilai persentase tinggi karena ikan yang termasuk *major grup* merupakan kelompok ikan terbesar dari ikan penghuni

terumbu karang, umumnya hidup menggerombol.

Parameter lingkungan fisik secara umum pada batas yang dapat ditoleransi oleh terumbu dan ikan karang untuk tumbuh dan berkembang biak. Suhu perairan dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan, naungan oleh awan, dan kuantitas naungan oleh vegetasi atau bukit yang berada di sekeliling perairan yang dapat menghalangi cahaya matahari masuk kedalam perairan. Musim, awan, dan udara juga dapat memengaruhi besar kecilnya suhu perairan. Nilai suhu perairan berkisar antara 29–31°C merupakan suhu rerata daerah tropis (Wolanski, 2001). Suhu optimum untuk pertumbuhan hewan karang adalah berkisar 25–29°C sedangkan suhu minimum 20°C dan suhu maksimum 36°C (Suharsono, 2008). Kisaran suhu yang relatif sempit ini, menjadi pembatas sebaran karang hanya pada daerah tropis (Allen, 2000).

Nilai salinitas berkisar antara 30–34‰ merupakan kisaran salinitas yang sangat baik untuk pertumbuhan hewan karang. Salinitas dipengaruhi oleh evaporasi dan masuknya air tawar melalui aliran sungai dan curah hujan. Evaporasi menyebabkan garam-garam terlarut akan semakin tersuspensi sehingga salinitas menjadi tinggi, sebaliknya curah hujan dan masuknya air tawar menyebabkan pengenceran air laut sehingga salinitasnya turun. Di perairan pantai terutama yang berada dimuara sungai besar terjadi pengenceran air laut, karena masuknya aliran sungai menyebabkan salinitasnya turun atau rendah. Salinitas optimal bagi pertumbuhan hewan karang adalah 30–35‰ (Suharsono, 1984), sehingga salinitas di kawasan perairan Pulau Menjangan sesuai dengan pertumbuhan dan pembentukan terumbu.

Kecepatan arus berkisar antara 0,03–0,17 m/dt tergolong rendah hingga kuat. Arus berperan pada transportasi nutrisi dan gas terlarut serta material lain yang sangat penting bagi terumbu dan ikan karang. Perbedaan pemanasan menyebabkan perbedaan tekanan udara sehingga menimbulkan gerakan udara dari tekanan tinggi menuju ke tekanan rendah yang dikenal sebagai angin. Gerakan angin akan mendorong permukaan air bergerak sesuai dengan arah dorongan, semakin kuat dorongan

air maka arus yang ditimbulkan semakin besar (Wolanski, 2001). Adanya arus samodra akan memengaruhi kecepatan arus laut lokal. Kecepatan arus paling lemah terdapat di Coral Garden karena lokasinya terlindung oleh bukit, sedangkan paling kuat di Bat Cave yang karena berbatasan langsung dengan laut lepas sehingga cenderung memiliki arus yang besar.

Kecerahan air berkisar antara 19–31 m sehingga penetrasi cahaya matahari dapat mencapai dasar perairan tempat terumbu karang tumbuh dan berkembang. Kecerahan air tergolong baik dan dapat dikatakan perairannya jernih. Intensitas cahaya matahari sangat memengaruhi pertumbuhan terumbu karang (Supriharyono, 2007) karena memengaruhi aktivitas fotosintesis zooxantela yang bersimbiosis dengan hewan karang. Pada perairan yang jernih memungkinkan penetrasi cahaya dapat menembus sampai pada lapisan yang sangat dalam, sehingga binatang karang juga dapat hidup pada perairan yang cukup dalam.

Nilai tutupan terumbu karang hidup berkisar 0,66–67,34 yang menunjukkan ekosistem terumbu karang berada pada kondisi buruk hingga baik. Persentase tutupan terumbu karang pada kedalaman 10 m relatif lebih baik dari pada kedalaman 3 m. Persentase penutupan terumbu karang tertinggi terdapat di Anchor Wreck pada kedalaman 3 m, sedangkan paling rendah terdapat di Ell Garden pada kedalaman 3 m. Anchor Wreck memiliki penutupan terumbu karang yang baik karena tidak mengalami gangguan oleh pengunjung, jernih sehingga intensitas cahaya matahari mencapai dasar. Pertumbuhan karang hermatipik juga tergantung pada kondisi fisik-kimia lingkungannya. Hal ini sesuai pada lokasi Anchor Wreck, terumbu karang mendapatkan cahaya matahari yang berkecukupan dan kondisi perairan yang baik sehingga terumbu karang tumbuh dengan baik pula. Pertumbuhan terumbu karang sangat dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi, intensitas sinar matahari, kondisi lingkungan yang baik dan tidak terganggu oleh aktivitas manusia (Wolanski, 2001).

Tutupan terumbu karang paling rendah di lokasi Ell Garden pada kedalaman 3 m, karena tertutupnya karang oleh partikel pasir

yang teraduk arus maupun dari tempat lain. Partikel pasir dapat mengganggu penetrasi cahaya matahari dan menutupi karang hingga menyebabkan gangguan pertumbuhan karang (Suharsono, 1984). Persentase pasir yang tinggi menyebabkan rendahnya persentase terumbu karang karena hewan karang kesulitan dalam pertumbuhan dan bereproduksi. Hewan karang membutuhkan substrat yang keras dan kompak untuk tempat menempel hewan karang terutama pada fase larva dalam pembentukan koloni. Substrat berpasir juga dapat menyebabkan kekeruhan serta kematian hewan karang bila menutupi karang dikarenakan menghalangi sinar matahari yang masuk ke dalam perairan sehingga menghambat fotosintesis oleh zooxanthela. Supriharyono (2007) menambahkan bahwa faktor fisik dan kimia yang dapat memengaruhi laju pertumbuhan karang antara lain cahaya matahari, suhu, salinitas, dan sedimen.

Keanekaragamannya ikan berkisar 0,8499–2,1360 menunjukkan tingkat keanekaragaman rendah hingga sedang. Keanekaragaman ikan paling rendah terdapat di Bat Cave pada kedalaman 10 m, sedangkan paling tinggi terdapat di Pos 1 pada kedalaman 10 m. Kemelimpahan ikan berkisar antara 0,756–2,680, paling rendah terdapat di Bat Cave pada kedalaman 10 m, sedangkan tertinggi di Temple Point juga pada kedalaman 10 m. Keanekaragaman dan kelimpahan ikan karang pada kedalaman 10 m cenderung lebih tinggi daripada kedalaman 3 m. Indeks keanekaragaman dan kemelimpahan ikan karang dipengaruhi oleh kuantitas individu dan jenis ikan yang ditemukan diterumbu karang. Populasi ikan yang tinggi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang baik, ketersediaan makanan yang cukup, ketersediaan tempat berlindung dan sedikit predasi (Jones dkk., 2002). Kehadiran ikan di suatu terumbu karang dipengaruhi oleh persentase tutupan karang, relung dan fase ikan dalam hidupnya (Bell dan Galzin, 1984) sehingga pada tutupan terumbu karang yang tinggi akan tersedia relung dan pakan yang lebih banyak, akibatnya akan ditemukan kelimpahan ikan lebih tinggi.

Indeks keseragaman ikan pada kategori rendah hingga sedang, yang menunjukkan komunitas ikan secara ekologis pada kondisi

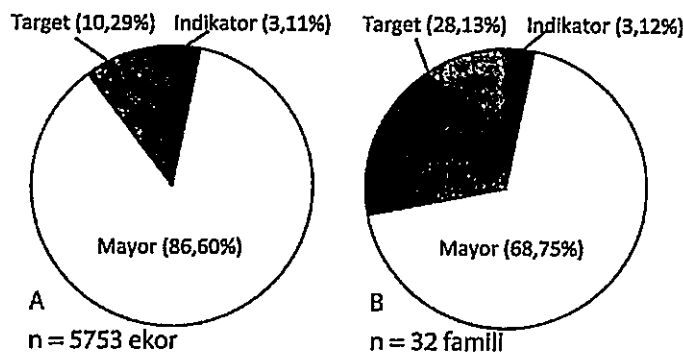


tertekan tingkat sedang, karena tutupan terumbu karang yang rendah sehingga terdapat jenis ikan tertentu yang mendominasi. Indeks dominansi menunjukkan adanya dominansi jenis tertentu dari tingkat rendah hingga sedang. Komunitas ikan pada kedalaman 10 m cenderung lebih beragam dan lebih rendah tingkat dominansi oleh jenis tertentu. Semakin tinggi nilai dominansi maka akan dapat memengaruhi kestabilan ikan dalam komunitasnya dan keseragamannya (Odum, 1998).

Berdasarkan pengelompokan ikan sesuai dengan fungsinya, ikan mayor sangat dominan kemudian diikuti oleh ikan target dan paling sedikit ikan indikator. Kelompok indikator hanya 1 suku yaitu Chaetodontidae, sedangkan kelompok ikan mayor paling dominan adalah

suku Pomacentridae, kemudian diikuti oleh Labridae dan Acanthuridae. Kelompok ikan target yang paling dominan adalah Caesionidae dan Lutjanidae.

Dominansi suku dan jenis ikan antarstasiun relatif sama meskipun luas tutupan karang bervariasi. Hal ini menunjukkan tutupan karang berpengaruh pada kepadatan ikan secara keseluruhan, sedangkan dominansi dipengaruhi oleh faktor lain yaitu ketersediaan jenis pakan, habitat dan kehadiran predator (Campbell dan Pardede, 2006). Ikan memiliki mobilitas yang tinggi sehingga mampu menjangkau antar stasiun di seluruh kawasan untuk migrasi mencari pakan. Kemelimpahan ikan dari jenis atau suku tertentu berkaitan dengan kondisi terumbu karang (Allen, 2000) yang mampu menyediakan pakan dan menjadi habitatnya.



Gambar 2. Komposisi ikan target, indikator dan mayor berdasarkan jumlah individu (A) dan suku (B)

## Simpulan

Di kawasan terumbu karang Pulau Menjangan TN Bali Barat, tutupan terumbu karang berada pada kisaran 0,66–67,34% atau pada kondisi rendah sampai baik. Nilai indeks keanekaragaman ikan berkisar 0,8499–2,1360, indeks keseragaman berkisar 0,36–0,73 dan indeks dominansi berkisar antara 0,163–0,647. Jumlah ikan yang ditemukan sebanyak 5753 ekor, terdiri 88 spesies, berasal dari 62 genus dan 32 suku. Komposisi jenis ikan didominasi oleh ikan mayor baik dalam hal kelimpahan individu maupun sukunya yang berasal dari suku Pomacentridae, Labridae, dan Acanthuridae. Kelimpahan ikan per m<sup>2</sup> pada kedalaman 3 m berkisar 0,83–1,50, sedangkan pada kedalaman 10 m berkisar 0,76–2,68. Pada

kedalaman 10 m cenderung lebih melimpah dan beragam daripada kedalaman 3 m. Kekayaan jenis ikan karang sangat terkait dengan keragaman variasi habitat, sedangkan kelimpahan ikan karang sangat ditentukan oleh kondisi terumbu dan lingkungannya.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM-UGM yang telah mendanai penelitian ini melalui anggaran hibah penelitian kolaborasi Dosen-Mahasiswa Tahun 2012. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman "unyii" unit selam Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang telah membantu dari persiapan hingga pelaksanaan sampling di laboratorium alam, dan kepada

semua pihak yang telah banyak membantu kelancaran penelitian dan penulisan makalah.

## Daftar Pustaka

- Allen, G.R. 2000. *Marine Fishes of South East Asia*. Kaleidoscope Pront and Prepress Periplus Edition, Perth, Western Australia. 220 p.
- Andalita, V. 2006. Valuasi ekonomi ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Menjangan Provinsi Bali. 84 hal. *Skripsi* (Tidak dipublikasikan).
- Bell, J.D. dan Galzin, R. 1984. Influences of Live Cover on a Coral Reef Fish Communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 15: 265-274.
- Burke, L., Selig, E. dan Spalding, M. 2002. *Terumbu Karang Yang Terancam Di Asia Tenggara (Ringkasan untuk Indonesia)*. World Resources Institute, Amerika Serikat.
- Campbell, S.J. dan Pardede, S.T. 2006. Reef fish structure and cascading effects in response to artisanal fishing pressure. *Fisheries Research*, 79 (2006): 75-83.
- Djamali, A. dan Darsono, P. 2005. *Petunjuk Teknis Lapangan untuk Penelitian Ikan Karang di Ekosistem Terumbu Karang*. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah-LIPI. Jakarta.
- English, S., Wilkinson, C. dan Barker, V. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institut of Marine Science. Townsville-Australia. 368 p.
- Jones, G.P., Caley, M.J. dan Munday, P.L. 2002. Rarity in coral reef fish communities. In P.F. Sale (Eds.). *Coral reef fishes, dynamics and diversity in a complex ecosystem*. Elsevier Science, USA. p. 81-102.
- Kuiter, R.H. dan Tonozuka, T. 2001. *Pictorial Guide to: Indonesian Reef Fishes*. Part 1, 2, and 3. Zoo Netics, Seaford Victoria, Australia. 893 p.
- Light, P.R. dan Jones, G.P. 1996. Habitat preference in newly settled coral trout (*Plectropomus leopardus*, Serranidae). *Coral Reefs*, 16: 117-126.
- Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 601 p.
- Nybakken, J.W. 1988. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan oleh Eidman, M., D. G. Bengen, Koesoebiono, M. Hutomo dan Sukristijono. PT. Gramedia. Jakarta. 459 hlm.
- Odum, E.P. 1998. *Fundamentals of Ecology*, 5rd edition. Holt, Reinhart, Winston, Inc., New York. 697 p.
- Pandolfi, J.M. 2011. *The Paleoecology of Coral Reefs*, In Dubinsky, Z. and Stambler, N. (Eds), *Coral Reefs: An Ecosystem in Transition*. p: 13-24.
- Suharsono. 1984. Pertumbuhan karang. Pusat Penelitian Biologi Laut. LON-LIPI. *Oseana*, 9 (2): 41-48.
- Suharsono. 1996. *Jenis-Jenis Karang yang Umum Dijumpai di Perairan Indonesia*. Puslitbang Oseanologi, Proyek Penelitian dan Pengembangan Daerah Pantai. P<sub>3</sub>O-LIPI. Jakarta. 116 hlm.
- Suharsono. 2008. *Jenis-jenis Karang di Indonesia*. LIPI, Jakarta. 372 hlm.
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta. 428 hal.
- Thoha, H. 2007. Kelimpahan plankton di ekosistem perairan Teluk Gilimanuk, Taman Nasional, Bali Barat. *Makara*, 11 (1): 44-48.
- Wen, K.C., Pratchett, M.S., Almany, G.R. dan Jones, G.P. 2013. Patterns of recruitment and microhabitat associations for three predatory coral reef fishes on the southern Great Barrier Reef, Australia. *Coral Reefs* 32:389-398. DOI 10.1007/s00338-012-0985-x.
- Wolanski. 2001. *Oceanographic process of coral reefs, Physical and biological links in the great barrier reef*. Queensland, Australia. 348 p.
- Yosephine, T., Giyanto, H. dan Rahmat. 1998. *Buku Panduan Entri Data Terumbu Karang*. LIPI. Jakarta.