

KOMUNITAS IKAN KARANG DI PERAIRAN TAMAN WISATA ALAM (TWA) BATUANGUS, KOTAMADYA BITUNG, PROVINSI SULAWESI UTARA

REEF FISH COMMUNITY IN THE BATUANGUS NATURE PARK, MUNICIPALITY OF BITUNG, NORTH SULAWESI PROVINCE

Fakhrizal Setiawan

Wildlife Conservation Society-Indonesia Marine Program
Corresponding author e-mail: Setiawan.rizal@gmail.com

Received: January 25, 2016/Accepted: March 30, 2016

ABSTRACT

Research was conducted at 4 point dive sites in TWA Batu Angus and 1 tourist sites as a comparison site to see the condition of coral reef ecosystems that include coral cover and reef fish communities' information. Live coral cover obtained generally show in moderate category (25 to 49.9%). Coral genus recorded in 33 transects genus were 27 genera of hard corals and 6 genus of soft corals. Reef fish recorded consists of 195 species of reef fish and 37 families. Locations in the TWA Batu Angus which have relatively good conditions, is Batu Beach location where had higher abundance and biomass compared to other locations. Magic Rock seen better than that of TWA Batu Angus, based from the condition of coral and targeted fish. This is most likely because the location of TWA Batu Angus is the fishing area for the surrounding communities while Magic Rock is became one of the important diving spot in the Lembeh Strait. Reef fish community structure based on ecological indices are in unstable condition (H' were in low to moderate, E were depressed until labile and C were low). The similarity of reef fish species grouping Hall Batu Angus separated with other sites because of the characteristics of the location in the form of semi-enclosed bays where the circulation of currents which do not enter into the bay which makes limiting the distribution of coral and fish.

Keywords: abundance, biomass, Batu Angus, reef fish community structure, wildlife nature.

ABSTRAK

Penelitian sebanyak 4 titik penyelaman di TWA Batu Angus dan 1 lokasi wisata sebagai pembandingan dilakukan untuk melihat kondisi ekosistem terumbu karang yang meliputi informasi tutupan karang dan komunitas ikan karang. Tutupan karang hidup yang didapatkan menunjukkan umumnya berada pada kategori sedang (25–49,9 %). Genus karang yang tercatat masuk di dalam transek sebanyak 33 genus yang terdiri dari 27 genus karang keras dan 6 genus karang lunak. Ikan karang yang dicatat/ditemukan dalam survei daerah dangkal ini terdiri dari 195 species ikan karang yang termasuk dalam 37 famili. Lokasi di dalam TWA Batu Angus yang memiliki kondisi relatif baik yaitu di lokasi Pantai Batu dimana memiliki kelimpahan dan biomassa terbaik dibanding lokasi lainnya. Lokasi pembandingan Magic Rock sedikit lebih baik daripada TWA Batu Angus, jika dilihat dari kondisi karang serta ikan target. Hal ini kemungkinan karena lokasi TWA Batu Angus menjadi daerah penangkapan ikan bagi masyarakat sekitar, sedangkan Magic Rock yang menjadi salah satu spot penyelaman penting di Selat Lembeh. Struktur komunitas ikan karang berdasarkan indeks ekologinya berada dalam kondisi labil (H' masuk rendah hingga sedang, E tertekan hingga labil dan C yang rendah). Kesamaan species ikan karang mengelompokkan site Hall Batu Angus terpisah dengan site lainnya karena karakteristik lokasi yang berupa teluk semi tertutup dimana sirkulasi arus yang tidak masuk kedalam teluk yang menjadikan pembatas distribusi karang dan ikan yang ada di dalamnya.

Kata kunci: biomassa, Batu Angus, kelimpahan, struktur komunitas ikan karang, Taman Wisata Alam.

PENDAHULUAN

Taman Wisata Alam (TWA) Batu Angus secara administratif termasuk Desa Kasuari, Kecamatan Makawidey, Kotamadya Bitung, Propinsi Sulawesi Utara. TWA Batu Angus ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 1049/Kpts/Um/12/81 tanggal 24 Desember 1981 dengan luas 635 Ha dan secara geografis terletak pada 0130'-0134' Lintang Utara dan 12514'39"-12506'46" Bujur Timur. Dalam sejarahnya TWA Batu Angus terbentuk akibat letusan gunung berapi sekitar tahun 1839 dan lava yang mengalir mengeras membentuk batuan hitam hingga ke persisirnya. Kejadian ini menimbulkan ekosistem unik baru akibat perubahan ekologis di perairannya.

Lokasi TWA Batu Angus yang berada di kawasan Selat Lembeh menjadi salah satu lokasi menyelam populer di Sulawesi Utara. Informasi mengenai kondisi perairan TWA Batu Angus dimana areanya merupakan ekosistem terumbu karang hingga saat ini belum pernah dilakukan survei ekologi sebelumnya, sehingga informasi yang dihasilkan dapat dijadikan pegangan / rujukan serta baseline data untuk pengembangan kedepannya. Informasi mengenai seluk beluk kehidupan ikan karang ternyata masih belum banyak diketahui yang meliputi pola sebaran spasial, temporal, struktur komunitas dan lain sebagainya (Adrim, 2007). Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan informasi terkini tentang kondisi terumbu karang dan komunitas ikan karang di TWA Batu Angus.

MATERI DAN METODE

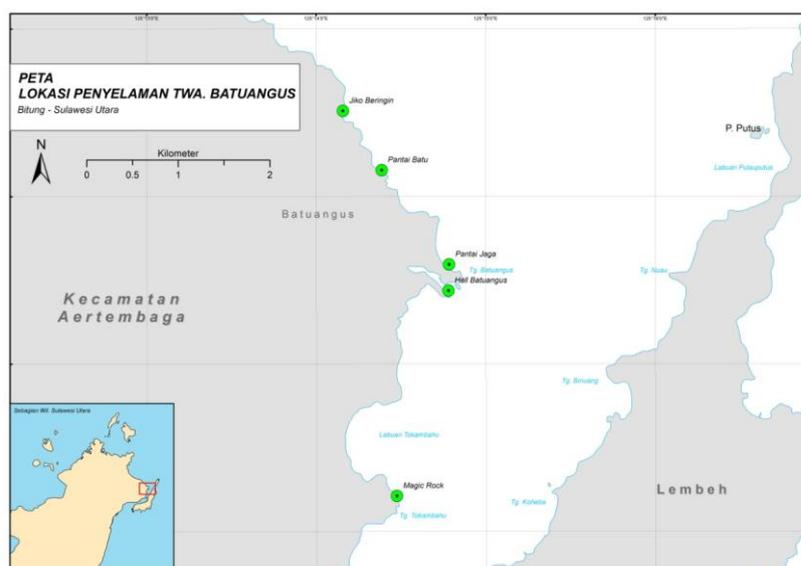
Lokasi dan waktu kegiatan

Lokasi kegiatan survei terumbu karang dan ikan karang ini meliputi daerah pesisir di kawasan TWA Batu Angus sebanyak empat site penyelaman serta satu lokasi pembanding di daerah pariwisata disampingnya. Survei tersebut dilakukan pada bulan Agustus 2013. Peta lokasi survei disajikan pada Gambar 1 di bawah ini.

Tabel 1. Koordinat lokasi penelitian di TWA Batu Angus.

Zonasi	Lokasi	Lintang	Bujur
Pembanding	Magic Rock	01° 29 ' 12,7"	125° 14' 28,4"
	Hall Batu Angus	01° 30' 26,2"	125° 14' 46,7"
TWA	Jiko Beringin	01° 31 ' 30,6"	125° 14' 9,4"
	Pantai Batu	01° 31 ' 9,4"	125° 14' 23,1"
	Pantai Jaga	01° 30' 35,6"	125° 14' 46,9"

Pengambilan data di luar TWA Batu Angus dilakukan untuk membandingkan kondisi terumbu karang dan ikan di daerah yang dikelola BKSDA Sulawesi Utara dengan daerah yang dikelola oleh operator wisata yang berada di Selat Lembeh. Hal ini sangat penting untuk menjelaskan bahwa upaya pengelolaan memang diperlukan supaya sumberdaya yang ada di wilayah tersebut dapat memberikan hasil yang optimal. Penentuan *survei point* umumnya disesuaikan dengan kondisi keterwakilan lokasi TWA. Jumlah titik survei untuk pengamatan terumbu karang dan ikan ditetapkan di lokasi yang mewakili kondisi perairan ekosistem terumbu karang di TWA Batu Angus.



Gambar 1. Peta lokasi survei ekologi di TWA Batu Angus.

Metode survei terumbu karang dan ikan karang

Metode pencatatan tutupan karang dan makro benthos, menggunakan transek titik yaitu *point intercept transect* (PIT) sepanjang 50 meter sebanyak 3 kali ulangan pada dua kedalaman yaitu dangkal (2 - 4 meter) dan dalam (8 - 10 meter) (Marnane *et al.*, 2003). Ikan karang menggunakan metode visual sensus pada transek yang sama dengan karang, transek pengamatan menggunakan garis maya yang ditarik paralel dengan transek garis membentuk luasan persegi panjang. Transek jenis ini dikenal dengan transek sabuk (Hill and Wilkinson, 2004).

Pengolahan dan analisis data

Analisis data tutupan karang: $\% \text{ kemunculan komponen} = \frac{\text{jumlah tiap komponen}}{100 (\text{total komponen})} \times 100\%$

Analisis ikan karang meliputi:

Kelimpahan komunitas terpilih dapat dihitung dengan rumus (Odum, 1971): $X_i = \frac{n_i}{A}$

dimana: X_i = kelimpahan komunitas terpilih ke-i (individu/koloni per meter persegi); n_i = jumlah total komunitas terpilih pada stasiun pengamatan ke-i; A = luas transek pengamatan.

Biomassa ikan karang:

Data panjang ikan (cm) kemudian dikonversi ke dalam berat (kg) dengan menggunakan rumus hubungan panjang dan berat ikan untuk tiap spesies (Bohnsack and Harper, 1988; Kulbicki *et al.*, 2005): $W = a \times L^b$,

dimana: W : berat (gr); L : panjang total (cm); a & b : indeks spesifik (per species).

Struktur komunitas ikan karang (Ludwig & Reynolds, 1988) meliputi:

indeks keanekaragaman Shannon-Weiner: $H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$,

indeks kesamaan: $E = \frac{H'}{H_{maks}}$

dan indeks dominansi: $D = \sum_{i=1}^S p_i^2$.

Untuk mengetahui tingkat pengelompokan berdasarkan kesamaan species ikan karang digunakan Indeks kesamaan Bray-Curtis (Krebs, 1989):

$$B = \frac{\sum(X_{ij} - X_{ik})}{\sum(X_{ij} + X_{ik})}; \text{ dimana: } B = \text{Pengukuran Ketidaksamaan Bray-Curtis, } X_{ij}, X_{ik} = \text{jumlah individu}$$

dalam species i dalam tiap sampel, i, j = baris dan kolom ke-1,2,3... x . Pengukuran indeks kesamaan Bray-Curtis dapat menggunakan rumus komplemen indeks pengukuran Bray-Curtis yaitu $1,0 - B$ (Krebs, 1989). Hasil perhitungan indeks Bray Curtis ditampilkan dalam bentuk dendogram. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak MVSP (MultiVariate Statistical Package) ver.3.21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terumbu karang

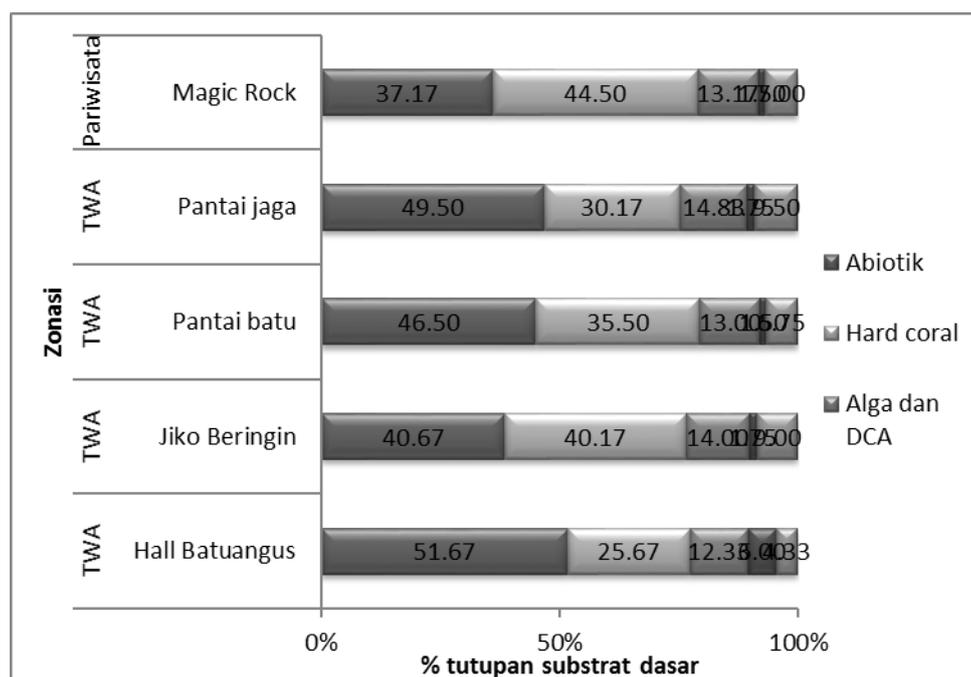
Komposisi tutupan substrat dasar

Kondisi substrat dasar dikelompokkan kedalam kategori yang terdiri dari karang keras dan karang lunak, alga, sponge, abiotik dan *others*. Karang hidup terdiri dari semua jenis karang pembentuk terumbu (*hard corals*) dan karang lunak (*soft corals*). Alga terdiri dari semua substrat yang telah diselubungi alga termasuk DC, sedangkan *others* terdiri dari semua jenis invertebrata bentik yang tidak tergolong karang. Substrat yang tergolong abiotik terdiri dari pasir, *rubble* (patahan karang kecil) dan batu.

Dari keseluruhan lokasi pengamatan di TWA Batuangus, karang keras dengan tutupan tertinggi terdapat di Jiko Beringin (40,17%) dan terendah di Hall Batuangus (25,67%) dengan rata-rata sebesar 45,1%. Lokasi pembanding yaitu di *Magic Rock* memiliki tutupan karang paling tinggi dibandingkan seluruh lokasi TWA sebesar 44,5%. Karang lunak dengan tutupan tertinggi sebesar 9,5% terdapat di lokasi Pantai Jaga dan terendah terdapat di Hall Batuangus sebesar 4,33%. Tutupan alga dalam hal ini terdiri dari makroalga dan DCA (*death coral with algae*) (contoh: *Caulerpa*, *Padina*, *Sargassum*, *Halimeda*, dll) tertinggi terdapat di lokasi Pantai Jaga (14,83%) dan terendah di Hall Batuangus (12,33%) (Gambar 2).

Komponen *others* dimana yang tercatat meliputi organism laut bentik non karang seperti (*Linckia sp.*, *Holoturoida*, *Crinoid*, *Tridacna sp.*, *Diadema sp.*, dll) di lokasi tertinggi di lokasi Hall Batuangus (6%) dan terendah terdapat di lokasi Pantai Batu (1,5%). Terakhir untuk komponen abiotik umumnya didominasi oleh pasir di beberapa lokasi dan sedikit *rubble* dan batu. Komponen abiotik tertinggi terdapat di Hall Batuangus sebesar 51,67% dan terendah di Jiko Beringin sebesar 40,67% (Gambar 2).

Komposisi substrat dimana tutupan karang keras tertinggi menunjukkan lokasi pembanding yaitu *Magic Rock* paling baik dimana alga dan komponen abiotik persentase tutupannya kecil. Hal ini menunjukkan hamparan terumbu karang di daerah Pembanding sangat baik karena sebagian besar ditutupi oleh terumbu karang. Lokasi TWA Batuangus umumnya bersubstrat pasir dimana karang tumbuh mengelompok dan sulit tumbuh di daerah pasir yang memiliki tingkat sedimentasi yang tinggi.



Gambar 2. Komposisi tutupan substrat dasar di TWA Batuangus.

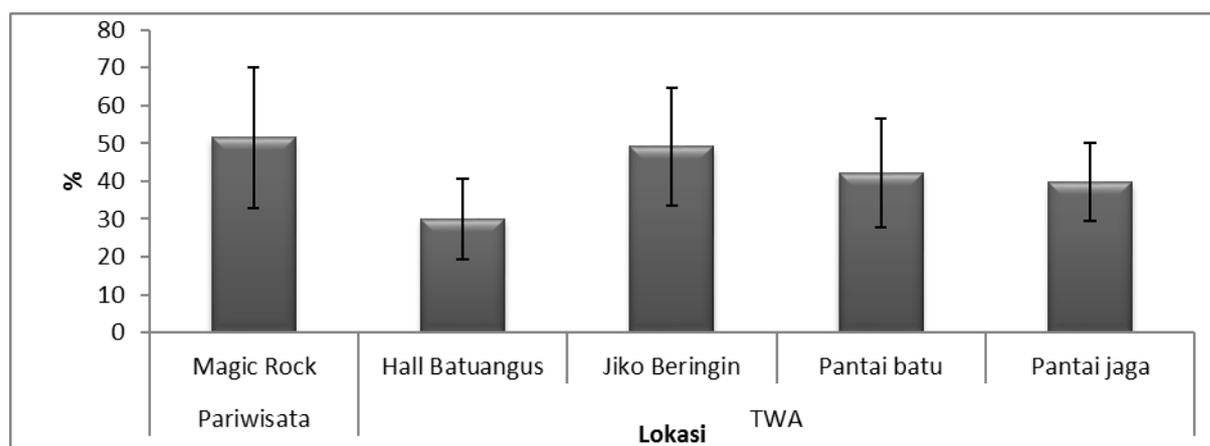
Tutupan karang hidup

Genus karang yang tercatat masuk di dalam transek sebanyak 33 genus yang terdiri dari 27 genus karang keras dan 6 genus karang lunak. Persentase tutupan karang hidup dimana penggabungan dari data karang keras dan karang lunak berkisar antara 30-49,17% dengan rata-rata sebesar 42,57%. Berdasarkan KEPMEN LH No 4 tahun 2001 baik di TWA Batuangus maupun lokasi pembandingan masuk dalam kategori sedang hingga baik dengan rata-rata masuk kategori sedang. Tutupan karang hidup tertinggi terdapat di lokasi pembandingan yaitu *Magic Rock* (51,50%) dan untuk tutupan tertinggi di TWA Batuangus terdapat di lokasi Jiko Beringin sedangkan untuk tutupan karang hidup terendah terdapat di Hall Batuangus (30%) (Tabel 2 dan Gambar 3).

Tabel 2. Persentase tutupan karang di TWA Batuangus dan pembandingnya.

Zonasi	Lokasi	% Tutupan Karang	Kondisi
Pembandingan	Magic Rock	51.5	Baik
	Hall Batuangus	30	Sedang
TWA	Jiko Beringin	49.17	Sedang
	Pantai Batu	42.25	Sedang
	Pantai Jaga	39.67	Sedang

Secara keseluruhan lokasi TWA Batuangus masuk dalam kisaran sedang hal ini dikarenakan kondisi substrat dasar yang relatif pasir sehingga menjadi faktor pembatas untuk tumbuh dan berkembang menjadi koloni karang yang besar dimana karang membutuhkan substrat yang padat dan kompak untuk menempel.



Gambar 3. Histogram rata-rata (\pm SE) persentase tutupan karang hidup di TWA Batu Angus.

Ikan karang

Ikan karang yang dicatat/ditemukan dalam survei di TWA Batu Angus terdiri dari 195 species ikan karang yang termasuk dalam 37 famili dengan jumlah individu tercatat sebanyak 4392 individu. Umumnya ikan karang yang memiliki biomassa dan kelimpahan tertinggi dijumpai dalam keadaan berkelompok (*schooling*), hal inilah yang mengakibatkan beberapa data memiliki ketimpangan di beberapa lokasi. Untuk melihat sejauh mana famili ikan ini yang memiliki jumlah dan jenis mempengaruhi data serta ekosistemnya, maka analisis ditambahkan dengan kelimpahan dan biomassa sehingga dapat melihat kondisi ekosistemnya, apakah masih dalam kondisi baik atau tidak.

Keanekaragaman species ikan karang mempunyai hubungan yang erat dengan keberadaan terumbu karang di daerah tersebut. Tingkah laku ikan karang baik kecenderungan untuk berkelompok, mencari makan dan bertahan dari serangan predator tidak terlepas dari lingkungan yang berstruktur akibat bentuk terumbu yang kompleks. Perbedaan dalam habitat dipengaruhi oleh aktivitas gelombang, arus, cahaya, ketersediaan alga, plankton dan makanan lain serta kelimpahan bentuk dan variasi koral termasuk struktur terlindung lainnya memberikan kombinasi variasi yang besar dalam kelompok ikan niche mereka.

Kategori Ikan Karang

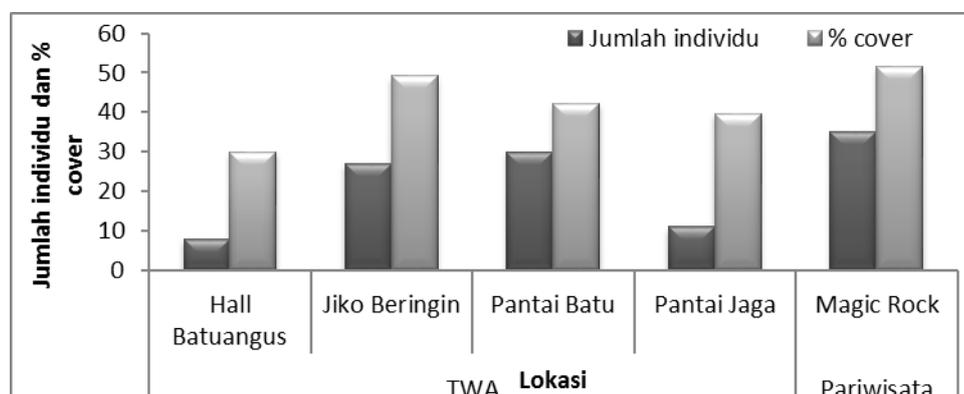
Selama penelitian telah diperoleh 3 kelompok kategori ikan karang yaitu ikan indikator dari famili Chaetodontidae sebanyak 15 species, ikan mayor trofik sebanyak 135 species dari 24 famili dan ikan target sebanyak 44 species dari 14 famili.

Ikan Indikator

Ikan indikator dari family Chaetodontidae terdiri dari 2 species dari genus *Heniochus*, 1 species dari genus *Forcipiger*, 1 species dari genus *Coradion* dan 11 species dari genus *Chaetodon*. Di beberapa lokasi terlihat *Chaetodon kleinii* dijumpai cukup dominan (62,16%) dari seluruh jenis ikan indikator. Hal ini mirip dengan penelitian Adrim *et al*, 1991 di kepulauan Seribu dimana species *Chaetodon octofasciatus* mendominasi secara ekstrim (85,2%) dan jenis tersebut menyukai daerah yang relatif keruh.

Beberapa lokasi seperti Jiko Beringin (27 individu), Pantai Batu (30 individu) dan Magic Rock (35 individu) memiliki kelimpahan (total individu) cukup tinggi namun lokasi di Hall Batu Angus dan Pantai Jaga cukup rendah. Hal ini sulit dijelaskan alasannya namun kemungkinan akibat kondisi lingkungan dimana di Hall Batu Angus kondisinya yg berupa teluk dan kelimpahan karang dan ikan yang tidak banyak sehingga jenis ikan Chaetodontidae juga sedikit. Begitu pula di Pantai Jaga dimana kondisi substratnya berupa pasir dan batuan gunung dan karangnya yang mengelompok tidak menyebar merata yang menyebabkan kelimpahan ikan Chaetodontidae juga

tidak banyak. Hasil penelitian di TWA Batuangus tidak memperlihatkan hubungan yang linier antara jumlah ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang (Gambar 4). Hal ini juga sama dengan penelitian yang dilakukan Adrim, 2007 di Pulau Enggano, Provinsi Bengkulu.



Gambar 4. Histogram jumlah individu ikan indikator dengan tutupan karang di TWA Batuangus.

Ikan target

Ikan Target yang merupakan target untuk penangkapan atau lebih dikenal juga dengan ikan ekonomis penting atau ikan konsumsi yang hidup berasosiasi dengan perairan karang. seperti: famili Seranidae, Lutjanidae, Caesionidae, Kyphosidae, Lethrinidae, Mullidae, Siganidae, Labridae (*Cheilinus*, *Hemigymnus*, *Choerodon*) dan Haemulidae (Terangi, 2004). Kelimpahan family yang cukup dominan untuk ikan target yaitu family Caesionidae atau ikan ekor kuning/lolosi (39,3%), Nemipteridae (10,9%), Scaridae (10,5%) dan Holocentridae (9,8%). Terlihat ketimpangan yang cukup tinggi antara lokasi TWA dan pembandingan dimana di lokasi pembandingan (Magic Rock) memiliki kelimpahan ikan target yang tinggi (126 individu) dan sangat berbeda dengan di TWA Batuangus dengan site terendah di Hall Batuangus (21 individu). Hal ini dikarenakan lokasi Magic Rock merupakan lokasi penyelaman populer sehingga tingkat ancaman pengrusakan dan penangkapan dapat diminimalisir oleh resort-resort yang berada di sekitar Selat Lembeh.

Berbeda dengan perairan TWA Batuangus dimana nelayan dapat leluasa menangkap ikan disana. Umumnya masyarakat di sekitar TWA batuangus menangkap ikan untuk kebutuhan sehari-hari dan tidak diperjual belikan. Karena target utama nelayan disana adalah ikan-ikan pelagis (Cakalang, Tuna, dll) di laut lepas untuk dapat dijual ke industri yang terdapat di Kota Bitung. Namun melihat ketimpangan data yang didapat, kedepannya sangat direkomendasikan untuk memberikan batasan-batasan dalam menangkap ikan di sekitar perairan TWA Batuangus.

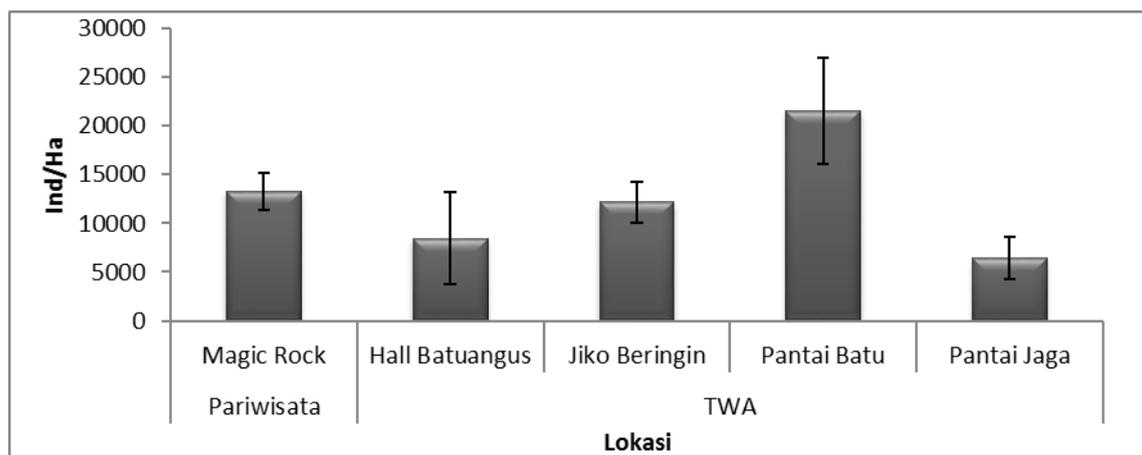
Ikan mayor trofik

Mayor trofik, yaitu species-species ikan yang tidak termasuk kedalam dua kelompok diatas dan umumnya belum diketahui peranannya kecuali dalam rantai makanan. Data semi kuantitatif diambil dengan menghitung secara taksiran, karena sebagian besar ikan-ikan yang termasuk kelompok ini hidup dalam kelompok besar (*schooling*). Umumnya ikan ini banyak dijadikan ikan hias (Pomacentridae, Apogonidae, Labridae, dll) (Terangi, 2004).

Kelompok ikan mayor trofik didominasi oleh ikan dari family Pomacentridae (60,45%), Labridae (15,5%) dan lainnya kurang dari 10%. Species seperti *Lepidozygus tapeinosoma*, *Chromis ternatensis*, *Cirrhilabrus cyanopleura*, dan *Plotosus lineatus* memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan lainnya. Berdasarkan sebaran datanya lokasi di Pantai Batu memiliki kelimpahan (total individu) tertinggi (1444 individu) dan terendah di lokasi Pantai Jaga sebesar 402 individu.

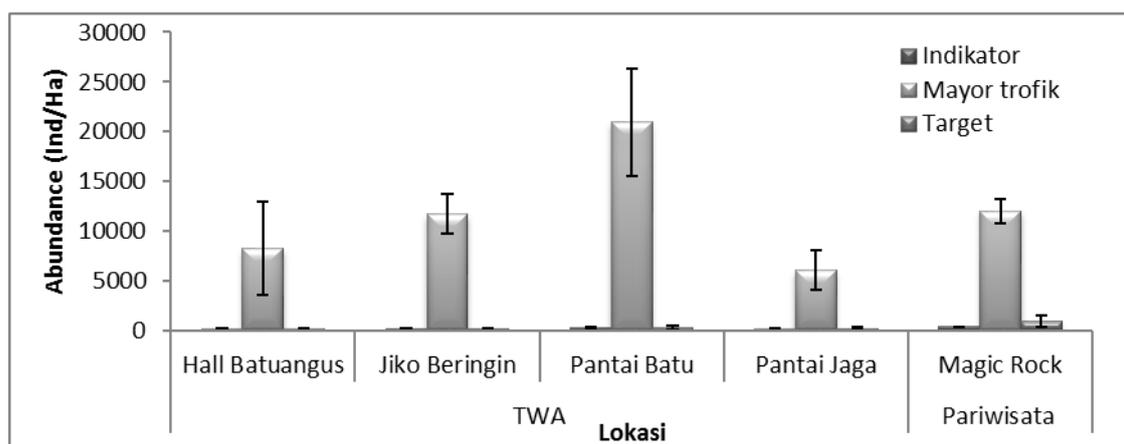
Kelimpahan ikan karang

Kelimpahan ikan karang di TWA Batuangus tertinggi terdapat di lokasi Pantai Batu sebesar 21.573, 33 Individu/Ha sedangkan di lokasi pembanding (Magic Rock) sebesar 13.303, 33 Individu/Ha (Gambar 5). Kelimpahan terendah untuk di dalam TWA terdapat di lokasi Pantai Jaga sebesar 6.426,67 Individu/Ha. Hasil survei memperlihatkan baik kelimpahan tertinggi maupun terendah sama-sama berada di TWA (Gambar 5). Kondisi karang yang mengelompok dan tidak tersebar merata menyebabkan ikan juga tidak terdistribusi merata di semua transek. Kondisi inilah yang umum terdapat di perairan TWA Batuangus. Pasir yang menjadi faktor pembatas distribusi karang sehingga ikan juga mengikuti pola distribusi karang yang ada.



Gambar 5. Histogram rata-rata (\pm SE) kelimpahan ikan karang di TWA Batuangus.

Kelimpahan tertinggi untuk kategori mayor trofik di TWA Batuangus terdapat di lokasi Pantai Batu sebesar 20.956,67 Individu/Ha dan terendah terdapat di Pantai Jaga sebesar 6.080 Individu/Ha. Pada bagian kategori ikan target, kelimpahan tertinggi terdapat di Pantai Batu sebesar 333,33 Individu/Ha dan terendah di Hall Batuangus sebesar 150 Individu/Ha. Sedangkan untuk ikan indikator tertinggi terdapat di lokasi Pantai Batu sebesar 233,33 Individu/Ha dan terendah di Hall Batuangus sebesar 140 Individu/Ha (Gambar 6).



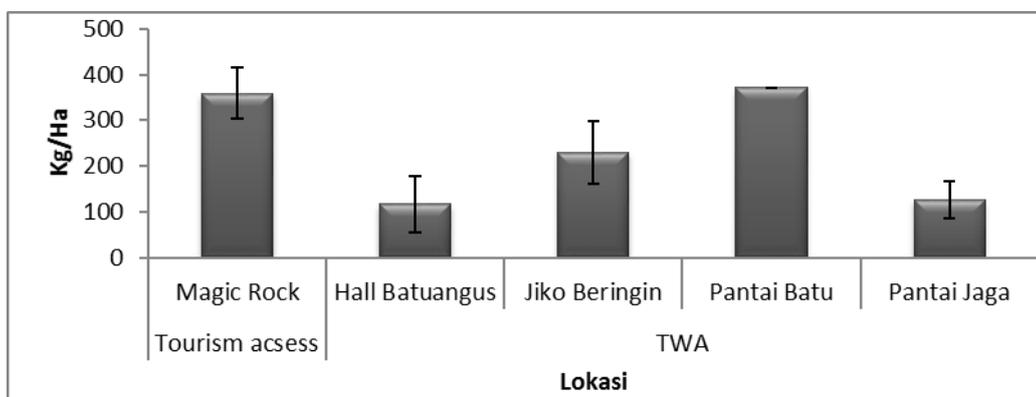
Gambar 6. Histogram rata-rata (\pm SE) kelimpahan ikan karang per kategori di TWA Batuangus.

Umumnya kelimpahan didominasi oleh ikan dari kelompok mayor trofik dimana ikan belum diketahui secara pasti peranannya kecuali dalam rantai makanan. Secara keseluruhan lokasi Pantai Batu memiliki kelimpahan di semua kategori paling baik dibanding lokasi lain di TWA Batuangus dan pembanding di Magic Rock. Begitu pula ikan indikator dimana salah satu peran

utamanya yaitu kelompok ikan ini memakan pucuk (*tip*) karang cabang yang lunak. Adanya pucuk lunak pada karang cabang menunjukkan karang tersebut bertumbuh baik karena kondisi lingkungan yang baik/sehat sehingga ada tidaknya ikan-ikan ini di sana mengindikasikan kondisi kesehatan lingkungan.

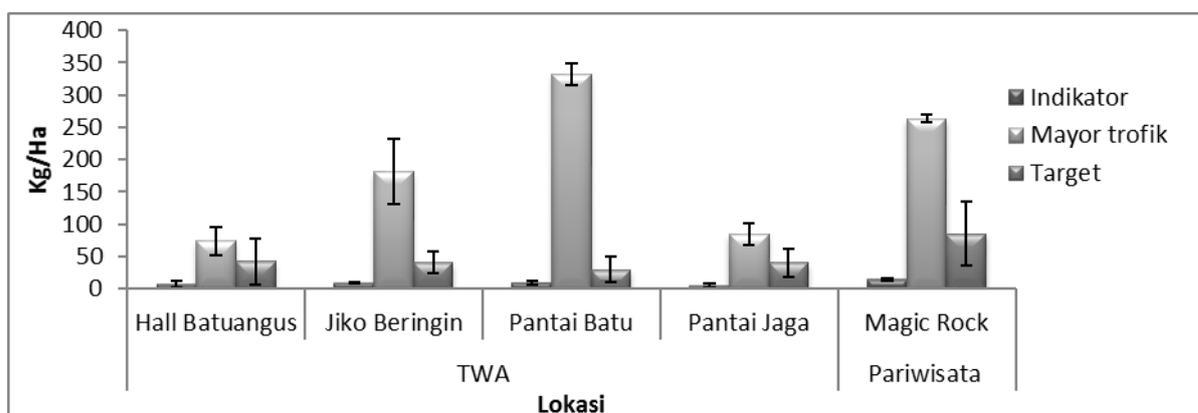
Biomasa ikan karang

Biomasa ikan karang tertinggi di TWA Batuangus terdapat di lokasi Pantai Batu sebesar 371,46 Kg/Ha dan terendah terdapat di lokasi Hall Batuangus (Gambar 7). Lokasi pembandingan memiliki biomassa cukup tinggi yaitu sebesar 359,33 Kg/Ha. Lokasi Pantai Batu memiliki kelimpahan serta Biomassa tertinggi di semua lokasi di TWA Batuangus. Hal yang menjadi kekhawatiran adalah ikan karang di lokasi lain di dalam TWA Batuangus dimana biomasannya dan kelimpahan ikan karangnya rendah perlu perhatian khusus apakah ini merupakan kondisi alami atau dipengaruhi oleh aktifitas manusia.



Gambar 7. Histogram rata-rata (\pm SE) biomassa ikan karang di TWA Batuangus.

Biomassa ikan karang di TWA Batuangus berdasarkan kategorinya memperlihatkan bahwa untuk kategori ikan indikator tertinggi biomasannya terdapat di lokasi Pantai Batu sebesar 9,35 Kg/Ha dan terendah terdapat di lokasi Pantai Jaga sebesar 4,97 Kg/Ha. Biomassa ikan mayor trofik tertinggi terdapat di lokasi Pantai Batu sebesar 332,51 Kg/Ha dan terendah terdapat di lokasi Hall Batuangus sebesar 73,69 Kg/Ha. Sedangkan biomassa untuk ikan target tertinggi terdapat di lokasi Pantai Jaga sebesar 39,97 Kg/Ha (Gambar 8).



Gambar 8. Histogram rata-rata (\pm SE) biomassa ikan karang di TWA Batuangus.

Jika kita membandingkan dengan lokasi Magic Rock terlihat bahwa lokasi pembandingan sedikit lebih baik dibandingkan dengan TWA Batuangus. Hal ini dapat dilihat dari kondisi karang serta ikan target yang ada. Hal ini kemungkinan lokasi TWA Batuangus menjadi daerah penangkapan

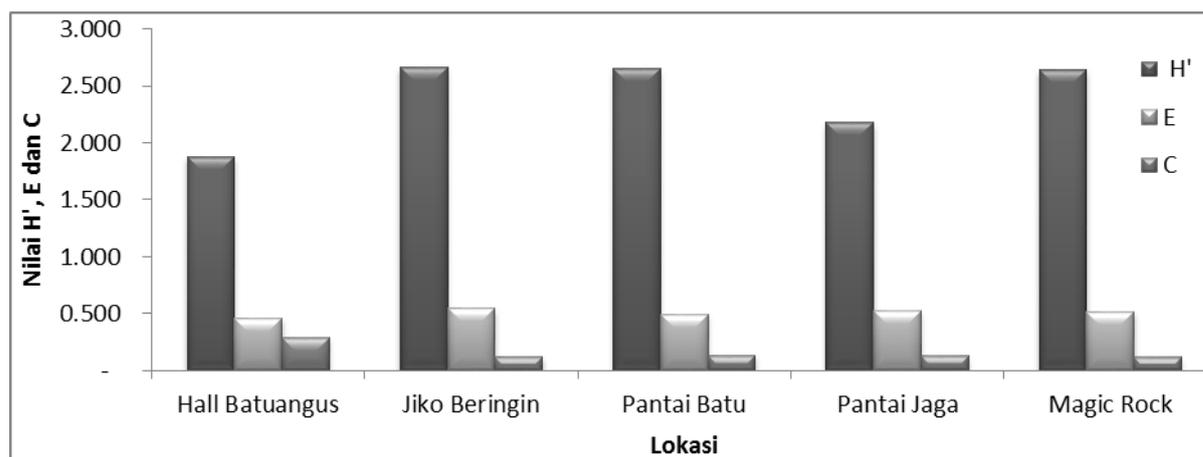
ikan bagi masyarakat sekitar karena lokasinya yang bukan daerah spot penyelaman sehingga pengawasan kurang ketimbang lokasi wisata di mana selalu ada kegiatan penyelaman di lokasi pembanding.

Indeks ekologi

Hasil yang didapat selama penelitian menunjukkan indeks keanekaragaman berada pada kategori rendah hingga sedang, berkisar antara 1,88-2,667 dengan nilai rata-rata 2,404. Nilai keanekaragaman ini menunjukkan bahwa keseluruhan lokasi tidak ada yang memiliki keanekaragaman melimpah. Menurut Odum (1993) bahwa semakin besar nilai keanekaragaman (H') menunjukkan komunitas semakin beragam dan indeks keanekaragaman tergantung dari variasi jumlah species yang terdapat dalam suatu habitat. Nilai keanekaragaman tertinggi terdapat di site Jiko Beringin (2,667) dan terendah di site Hall Batu Angus (1,880) (Gambar 9).

Nilai indeks kemerataan (E) menunjukkan kesetabilan sebuah komunitas. Nilai E dimana semakin mendekati 1 menunjukkan komunitas semakin stabil dan jika semakin mendekati 0, maka komunitas semakin tertekan (Setyobudiandy *et al.*, 2009 dalam Latuconsina *et al.*, 2012). Nilai Indeks kemerataan tertinggi terdapat di site Jiko Beringin sebesar 0,548 dan terendah di site Hall Batu Angus sebesar 0,461 dengan rata-rata 0,508. Nilai tersebut masuk dalam kategori tertekan hingga labil dan tidak ada satupun yang masuk dalam kategori stabil (Gambar 9). Menurut Odum (1993) indeks kemerataan (E) menggambarkan ukuran jumlah individu antar species dalam suatu komunitas ikan. Semakin merata sebaran individu antar species maka keseimbangan komunitas akan semakin baik. Nilai dominansi (C) tertinggi terdapat di site Hall Batu Angus (0,292) dan terendah di site Magic Rock (0,115) (Gambar 13). Nilai Dominansi (C) berkisar antara 0 hingga 1 dimana apabila nilainya mendekati 1 menunjukkan terjadinya dominansi species, begitu juga jika nilainya mendekati 0 dimana tidak ada dominansi oleh salah satu species (Setyobudiandy *et al.*, 2009 dalam Latuconsina *et al.*, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan semua lokasi masuk dalam kategori dominansi rendah, hal ini menunjukkan tidak adanya dominansi oleh salah satu species ikan karang di lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1993) dimana indeks keanekaragaman (H') dan kemerataan (E) bersifat terbalik dengan indeks dominansinya. Nilai H' dan E yang tinggi menunjukkan tingkat dominansi yang rendah. Meskipun di TWA Batu Angus tidak ada lokasi yang memiliki keanekaragaman yang tinggi dimana komunitas ikannya rentan karena komunitasnya di semua site tergolong tertekan hingga labil.

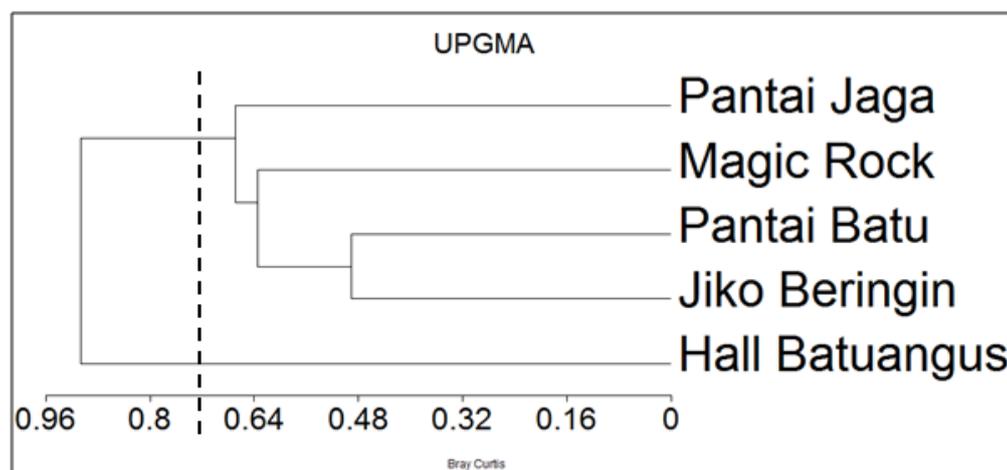


Gambar 9. Indeks ekologi (H' , E dan C) di area sekitar TWA Batu Angus

Kesamaan species ikan karang

Pada taraf penskalaan dendrogram 70,6% yang merupakan nilai rata-rata dari indeks similaritas antar stasiun diperoleh 2 kelompok komunitas. Kelompok komunitas pertama adalah site Pantai

Jaga, Magic Rock, Pantai Batu dan Jiko Beringin, sedangkan kelompok kedua yaitu site Hall Batu Angus (Gambar 10). Pengelompokan ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan komposisi species ikan karang antar groupnya. Site Hall Batu Angus terpisah dengan site lainnya karena karakteristik lokasi yang berupa teluk semi tertutup dimana kelimpahan ikan maupun karangnya yang terbatas karena sirkulasi arus yang tidak masuk kedalam teluk yang menjadikan pembatas distribusi karang dan ikan yang ada di dalamnya.



Gambar 10. Dendrogram analisis kluster pengelompokan komunitas ikan karang di TWA Batu Angus

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang didapat dari survei dapat disimpulkan antara lain:

1. Tutupan karang hidup berdasarkan KEPMEN LH No 4. Tahun 2001 tentang kriteria baku kerusakan terumbu karang, hasil yang didapatkan menunjukkan umumnya kondisi tutupan karang di TWA Batu Angus umumnya berada pada kategori sedang. Genus karang yang tercatat masuk di dalam transek sebanyak 33 genus yang terdiri dari 27 genus karang keras dan 6 genus karang lunak.
2. Ikan karang yang dicatat/ditemukan dalam survei daerah dangkal ini terdiri dari 195 species ikan karang yang termasuk dalam 37 famili (lampiran 1). Lokasi di dalam TWA Batu Angus yang memiliki kondisi relatif baik yaitu di lokasi Pantai Batu dimana memiliki kelimpahan dan biomassa terbaik dibanding lokasi lainnya.
3. Struktur komunitas ikan karang berdasarkan indeks ekologi berada dalam kondisi labil (H' masuk rendah hingga sedang, E tertekan hingga labil dan C yang rendah).
4. Kesamaan species ikan karang mengelompokkan site Hall Batu Angus terpisah dengan site lainnya karena karakteristik lokasi yang berupa teluk semi tertutup dimana kelimpahan ikan maupun karangnya yang terbatas karena sirkulasi arus yang tidak masuk kedalam teluk yang menjadikan pembatas distribusi karang dan ikan yang ada di dalamnya.
5. Saran dalam penelitian ini yaitu menambah jumlah titik sampling sehingga dapat mewakili seluruh wilayah baik di dalam TWA Batu Angus maupun lokasi kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala BKSDA Provinsi Sulawesi Utara Bapak Sudyono atas dukungannya dalam kegiatan penelitian ini. Peneliti juga menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada staff BKSDA Provinsi Sulut atas dukungannya selama di lapangan dan penyelaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrim, M. (2007). Komunitas ikan karang di perairan Pulau Enggano, Provinsi Bengkulu. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia*, 33, 139-158.
- Adrim, M., Hutomo, M., & Suharti, S. R. (1991). Chaetodontid fish community structure and its relation to reef degradation at the Seribu Island reefs, Indonesia. In: Alcalá, A. C. (ed): *Proceedings of the regional symposium on living resources in coastal areas*. Manila, Philippines: 163-174.
- Bohnsack, J. A., & Harper, D. E. (1988). *Length-weight relationships of selected marine reef fishes from the southeastern United States and the Caribbean*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-215, 31p.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). *Survei manual for tropical marine resources (2nd edition)*. Australian Institute of Marine Science. Australia. x + 390p.
- Froese, R., & Pauly, D. (2010). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (11/2010). [15 Juli 2013].
- Hill, J., & Wilkinson, C. (2004). *Methods for ecological monitoring of coral reefs: a resource for managers*. Australian Institute of Marine Science and Reef Check, Australia.
- Kepmen Lingkungan Hidup No. 4 (2001). *Kriteria baku kerusakan terumbu karang*. Jakarta. Indonesia. 11p.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological methodology*. University of British Columbia. Harper Collins Publisher. 645p.
- Kulbicki, M., Guillemot, N., & Amand, M. (2005). A general approach to length-weight relationships for New Caledonian lagoon fishes. *Journal Cybium*, 235-252.
- Latuconsina, H., Nessa, M. N., & Rappe, R. A. (2012). Komposisi spesies dan struktur komunitas ikan padang lamun di Perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1), 35-46.
- Ludwig, J. A., & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York: xviii + 337 hlm.
- Marnane (2003). *Laporan Teknis Survei 2003-2004 Di Kepulauan Karimunjawa, Jawa tengah*. WCS. 75p.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamental of ecology*. W. B. Saunders co., Philadelphia: 574p.
- Terangi (2004). *Panduan pengenalan ikan karang visual Indonesia*. Terangi. 24 hal.