



Kondisi Ikan Karang di Perairan Tapanuli Tengah

Sasanti R. Suharti¹⁾ dan Isa Nagib Edrus²⁾

¹⁾ Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta; ²⁾ Balai Penelitian Perikanan Laut KKP, Jakarta

E-mail: santi_rs02@yahoo.com

Submitted 4 May 2018. Reviewed 22 May 2018. Accepted 26 Juny 2018

DOI: [10.14203/oldi.2018.v3i2.112](https://doi.org/10.14203/oldi.2018.v3i2.112)

Abstrak

Terumbu karang merupakan pusat keanekaragaman hayati laut terkaya di dunia yang memiliki struktur alami serta mempunyai nilai estetika. Terumbu karang juga mempunyai banyak manfaat bagi manusia dalam berbagai aspek ekonomi, sosial, dan budaya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2016 yang bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan biomassa ikan karang di perairan Tapanuli Tengah. Metode penelitian yang digunakan adalah sensus visual. Hasil penelitian di semua lokasi di perairan Tapanuli Tengah dijumpai sebanyak 49 spesies ikan karang yang tergolong dalam tujuh famili ikan ekonomis, yaitu Acanthuridae, Serranidae, Haemulidae, Lutjanidae, Lehterinidae, Siganidae dan Scaridae. Rata-rata kepadatan ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis adalah 163 ekor/350 m² atau setara dengan 4,668 ekor/ha dengan rata-rata biomassa dari seluruh lokasi penelitian sebesar 1,564 ton/ha. Adapun untuk ikan karang target lainnya dijumpai sebanyak sembilan famili dengan biomassa sebesar 0,56 ton/ha. Sementara untuk ikan coralivora yang diwakili oleh famili Chaetodontidae, secara umum yang berhasil ditemukan adalah delapan spesies dari dua genera yakni Genus *Chaetodon* dan Genus *Heniochus*, masing-masing sebanyak empat spesies. Kepadatan ikan dari Famili Chaetodontidae bervariasi antarstasiun, yaitu antara 3 sampai 28 individu/350 m².

Kata kunci: Terumbu karang, struktur komunitas, biomasa, ikan karang, Tapanuli Tengah.

Abstract

Condition of Coral Fish in Tapanuli Tengah Waters. Coral reefs is a center for biodiversity in the world with a complex architecture and has an aesthetics value. It also offers beneficial for human being in many aspects such as economics, social and culture. Research was conducted in July 2016 and aim to understand community structure and biomass of coral reef fishes in Tapanuli Tengah waters. Result from all stations in Tapanuli Tengah waters showed that 49 species from seven families of economically reef fish i.e. Acanthuridae, Serranidae, Haemulidae, Lutjanidae, Lehterinidae, Siganidae and Scaridae were found. Density average of those seven families was 163 individual/350 m² or 4668 individual/ha with biomass average of 1.564 ton/ha. Moreover, biomass from other target fishes from nine families was accounted as 0.56 ton/ha. On the other hand, over all coralifore fish represented by Chaetodontidae was eight species from two genus, namely *Chaetodon* and *Heniochus* with four species. The density from family Chaetodontidae varies among station between 3-28 individual/350 m².

Keywords: Coral reef, community structure, biomass, coral reef fishes, Tapanuli Tengah.

Pendahuluan

Wilayah Kabupaten Tapanuli Tengah (Tapteng) memiliki area perairan berekosistem terumbu karang dengan luas sekitar 25,3572 km². Kawasan ini telah ditetapkan sebagai Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD), Kabupaten Tapteng berdasarkan Surat Keputusan Bupati No. 1421/DKP/Th 2007 dengan luas 81,243 km² (Badan Pusat Statistik, 2015). Sepertiga dari kawasan konservasi tersebut memiliki arti penting dalam pembangunan perikanan, pariwisata, pendidikan dan riset. Perannya dalam menunjang pembangunan ekonomi membawa kawasan terumbu karang di Tapanuli Tengah kepada suatu resiko keterancaman kerusakan, disamping adanya ancaman kerusakan akibat perubahan iklim, seperti dijumpai adanya pemutihan karang dalam setiap kali kegiatan monitoring.

Sirait (2009) melaporkan bahwa ada kerusakan serius pada area terumbu karang di Tapteng, khususnya di perairan Sitardas. Penurunan kondisi terumbu karang di Tapanuli Tengah disebabkan oleh aktivitas penangkapan ikan yang merusak dan sedimentasi yang secara periodik bersamaan dengan musim hujan. CRITC COREMAP-LIPI telah melakukan Studi *baseline* ekologi terumbu karang sejak tahun 2004 (t0) di kabupaten ini. Pemantauan dilanjutkan berturut-turut pada tahun 2007 (t1), tahun 2008 (t2), tahun 2009 (t3) (Hukom & Djuwariah 2009), tahun 2010 (t4) (Susetiono & Suharti 2010), tahun 2013 (t5) (Giyanto et al. 2013) dan terakhir tahun 2015 (t6) (Siringoringo et al. 2015). Hasil pemantauan tersebut merupakan informasi penting untuk pengelolaan terumbu karang. Berdasarkan perbandingan hasil pemantauan COREMAP antara tahun 2007 dan 2008 terhadap hasil monitoring tahun 2004, disimpulkan telah terjadi penurunan kualitas kondisi terumbu karang (Sirait et al. 2009) yang ditandai dengan penurunan persentase tutupan karang batu. Namun demikian, kondisi kesehatan terumbu karang antara hasil monitoring tahun 2008 dan 2009 tidak mengalami perubahan berarti (Hukom & Djuwariah 2009). Sebaliknya, menurut Sirait et al. (2009) perbandingan antara tahun 2007 dan 2008 terhadap tahun 2009 menunjukkan terjadi peningkatan tutupan karang batu, dengan kondisi kesehatan pada tahun 2009 berkisar 43,2% tergolong sedang sampai baik (Giyanto et al. 2013), namun pada tahun 2013 kondisi rata-rata tutupan

karang batu sedikit menurun menjadi 42,% (Hukom & Djuwariah 2009).

Ikan karang biasanya merespon perubahan habitat, khususnya tutupan karang (Feary et al. 2007), namun intensitas respon ikan akan lebih meningkat jika terjadi perubahan kualitas perairan, khususnya karena tingginya sedimentasi (Amesbury 1981). Oleh karena itu, komposisi maupun komunitas ikan karang dapat berubah jika kekeruhan perairannya tinggi meskipun di tempat yang sama persen tutupan karang batu juga tergolong tinggi (Edrus et al. 2007; Edrus & Setyawan 2013), sehingga variasi akan selalu terjadi dari satu area terumbu karang ke area lainnya dan/atau dari waktu ke waktu.

Komponen-komponen dalam habitat atau antar habitat, seperti kompleksitas bangunan terumbu karang berupa area permukaan karang, ragam biota substrat terumbu dan keragaman ukuran dari ruang dan celah karang atau liang, menyumbangkan keanekaragaman spesies ikan karang pada area yang berbeda (Roberts & Ormond 1987). Beberapa penelitian menemukan korelasi positif antara kompleksitas bangunan dasar terumbu dan kekayaan spesies ikan atau keanekaragaman spesies ikan (Risk 1972; Luckhurst & Luckhurst 1978; Carpenter et al. 1981). Korelasi positif secara signifikan terjadi antara biomassa ikan dengan kompleksitas dasar terumbu, tetapi tidak berkorelasi terhadap kelimpahan ikan (Carpenter et al. 1981). Secara kualitatif, kelimpahan ikan pada punggung karang meningkat seiring kompleksitas bangunan terumbu, tetapi tidak ada data kuantitatif yang mendukung pernyataan ini (Gladfelter & Gladfelter 1978). Penilaian atas kompleksitas tersebut tidaklah mudah, namun pemahaman dari variasi kehadiran atau keanekaragaman ikan pada masing-masing tempat penelitian dapat disebabkan oleh perbedaan kompleksitas tersebut. Perubahan pada kompleksitas substrat terumbu akan berakibat pada berubahnya struktur komunitas ikan karang (Roberts & Ormond 1987).

Perubahan pada kompleksitas substrat terumbu di kawasan KKLD Kabupaten Tapanuli Tengah, sebagaimana yang pernah dilakukan sebelumnya pada pengamatan tutupan karang dan biota karang, akan memberikan dampak pada kehadiran ikan karang. Dampak tersebut dapat bersifat positif atau mungkin juga berdampak negatif jika terjadi degradasi lingkungan habitat terumbu karang. Struktur komunitas ikan karang baik itu dari kelompok ikan ekonomis maupun ikan indikator dapat dipertimbangkan untuk memberikan

gambaran dari perubahan yang terjadi dalam ekosistem terumbu karang.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan data terbaru ikan karang di KKPD Kabupaten Tapanuli Tengah, terutama yang berhubungan dengan karakteristik komunitas ikan karang. Karakteristik itu meliputi komposisi spesies, kepadatan dan keanekaragaman ikan coralivora yang sebelumnya disebut sebagai ikan indikator dan juga komposisi spesies, kepadatan dan keanekaragaman serta biomassa ikan ekonomis penting sebagai ikan pangan yang menjadi target nelayan. Data tersebut dapat digunakan untuk menilai dan mengelola terumbu karang di kawasan tersebut dan sekaligus berguna sebagai petunjuk adanya gangguan pada ekosistem terumbu karang.

Metodologi

Lokasi penelitian berada dalam Kawasan Konservasi Perairan Daerah Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara dengan 13 titik transek (Gambar 1). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2016. Pendekatan dalam pengambilan data ikan karang adalah sensus visual (English et al. 1994), dengan menggunakan alat selam (SCUBA). Unit analisis mencakup kelompok ikan ekonomis penting yang berjumlah tujuh famili yakni empat famili yaitu Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae (karnivora) dan tiga famili yaitu Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae (herbivora) serta ikan coralivora (Chetodontidae) sebagai indikator kesehatan terumbu karang. Tujuh famili ekonomis tersebut merupakan target monitoring. Disamping itu, ikan karang lainnya yang memiliki nilai ekonomis penting juga ikut diamati selama proses monitoring.

Lokasi transek merupakan lokasi permanen yang posisi geografisnya sudah ditentukan dalam monitoring berkala dan diberi kode TPTC 01 s/d TPTC 13. Data yang dikumpulkan adalah jumlah spesies, panjang ikan dan jumlah individu. Pengambilan data ikan karang

dilakukan dengan penyelaman pada transek sabuk dengan luas area sensus 70 m x 5 m. Spesies dan perkiraan jumlah ikan dicatat dalam *data sheet* kedap air. Identifikasi spesies ikan menggunakan buku Identifikasi ikan karang bergambar (Allen et al. 2009; Allen & Erdmann 2012; Kuitert & Tonozuka 2001). Pendekatan yang digunakan dalam menaksir panjang ikan dalam air adalah metode “sticks”, yaitu mencoba untuk menaksir panjang total ikan dari mulai ujung mulut ikan sampai ujung sirip ekor dan jumlah ikan yang tersensus dikelompokkan ke dalam panjang 5, 10, 15, 20 cm dan seterusnya, dengan kelipatan lima (Wilson & Green 2009).

Analisis Data

Keanekaragaman spesies adalah jumlah spesies ikan karang yang teridentifikasi selama penyelaman. Kepadatan (*D*) adalah jumlah individu seluruh spesies ikan karang per luas area pengamatan, yang dihitung dengan persamaan berikut:

$$D = \frac{\sum \text{individu(ikan indikator)kan target setiap famili}}{350m^2}$$

$$= X \text{ individu}/m^2$$

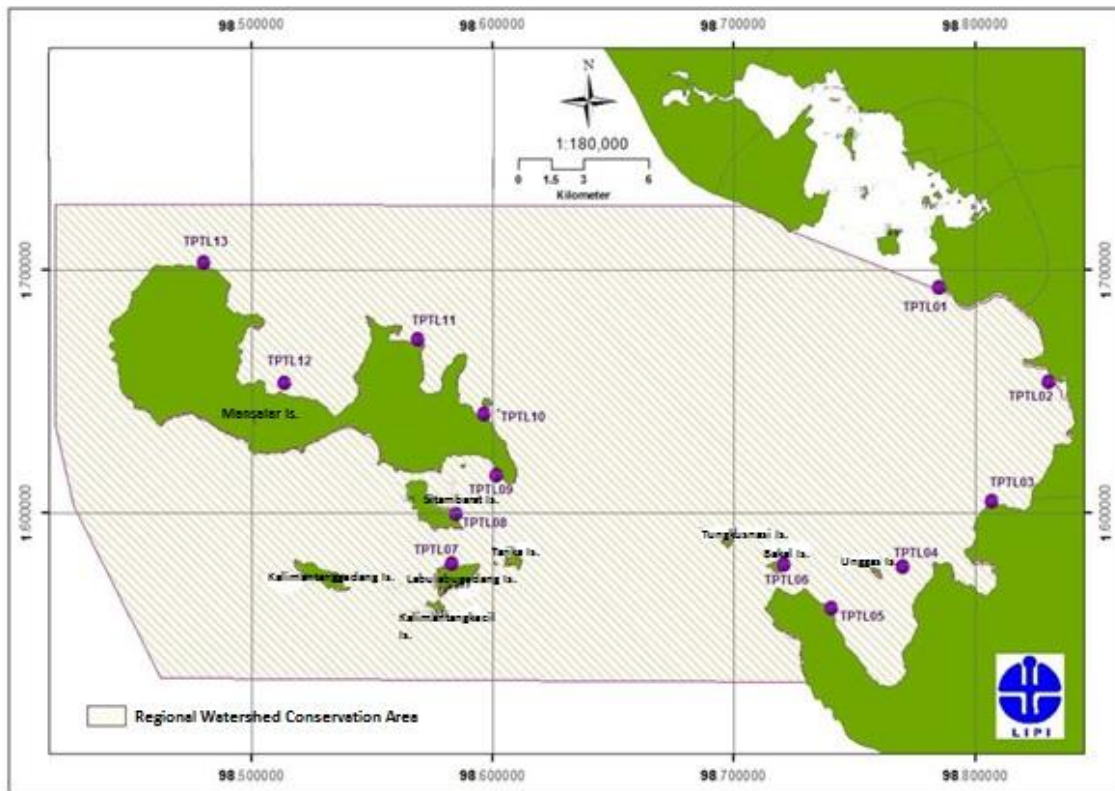
Biomassa ikan diperoleh melalui penggunaan rumus hubungan panjang (*L*) dan berat (*W*):

$$W = a \times L^b,$$

dimana konstanta “a” dan “b” adalah koefisien pertumbuhan dari setiap spesies. Nilai a dan b diperoleh dari situs web “fishbase” (Froese & Pauly 2014).

Sediaan ikan dalam satuan biomassa (*B*) adalah berat individu ikan target (*W*) per luas area pengamatan.

$$B = \frac{W \text{ (total setiap famili)}}{350m^2}$$



Gambar 1. Peta lokasi monitoring ikan karang.
Figure 1. Location map of reef fish monitoring.

Hasil Penelitian

Hasil pengamatan saat kegiatan di lapangan, kondisi karang hidup di seluruh stasiun mengalami penurunan. Hal ini nampaknya disebabkan pada tahun 2016 terjadi fenomena *bleaching* karang yang dilaporkan oleh NOAA di sepanjang kawasan Samudera Hindia. Di Indonesia fenomena ini terjadi di sepanjang pantai selatan Sumatera, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara. Salah satu pesisir lokasi COREMAP III yaitu Tapanuli Tengah pun mengalami kejadian yang sama. Pemutihan karang terjadi lebih masif dan lebih luas. Selain itu banyak terdapat karang yang baru mati dengan ciri berwarna kehitaman seperti legam terbakar tetapi karang masih dalam posisi yang utuh, tidak hancur menjadi *rubble*. Selain itu dijumpai karang hidup yang berkompetisi dengan alga berwarna kehijauan. Meskipun demikian, kondisi karang tetap hidup.

Secara umum pada keseluruhan stasiun, tutupan substrat perairan didominasi oleh *dead*

coral alga (DCA) dengan persentase yang sangat tinggi mencapai 56,95%. Nilai rata-rata tutupan karang hidup mengalami penurunan sangat tajam yang awalnya 44,47% di tahun 2015 menjadi 18,82% di tahun 2016. Persentase penurunan yang mencapai nilai 25,65% untuk persentase tutupan karang hidup menandakan bahwa terjadi kematian karang besar-besaran. Hal ini dapat terjadi karena kenaikan suhu ekstrem dan pengaruh sedimentasi yang terjadi terutama pada stasiun-stasiun yang berada di *mainland*.

Keragaman dan Komposisi Ikan Karang

Hasil penelitian secara keseluruhan di semua lokasi penelitian mencatat sebanyak 49 spesies ikan karang yang tergolong dalam tujuh famili ikan ekonomis *Acanthuridae*, *Serranidae*, *Haemulidae*, *Lutjanidae*, *Lehtrinae*, *Siganidae* dan *Scaridae*. Variasi spesies yang ditemukan pada tiap-tiap lokasi transek berkisar antara tujuh spesies dan 23 spesies (Gambar 2). Stasiun TPTC 09, TPTC 11 dan TPTC 13 adalah yang tertinggi dalam

keragaman spesies dari tujuh famili ikan ekonomis tersebut.

Dominasi spesies yang ditemukan adalah Family Scaridae, Lutjanidae, dan Siganidae. Sepuluh spesies ikan yang menempati dominasi tertinggi berturut-turut *Lutjanus biguttatus*, *Scarus ghobban*, *Siganus javus*, *Scarus quoyi*, *Chlorurus bleekeri*, *Lutjanus decussatus*, *Scarus niger*, *Lethrinus erythropterus*, *Siganus guttatus* dan *Scarus hypselopterus* (Tabel 1; Gambar 3).

Kelimpahan Ikan Karang

Rata-rata kepadatan ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis adalah 163 ekor/350 m² atau setara dengan 4,668 ekor per hektar. Variasi kelimpahan antarstasiun penelitian adalah berkisar pada nilai 39–298 ekor/350 m² atau 1,114–8,514 ekor/ha (Gambar 4). Kepadatan tertinggi ditemukan pada stasiun TPTC 11, TPTC 04, dan TPTC 13. Stasiun paling buruk kelimpahannya adalah TPTC 01 karena kekeruhan yang tinggi.

Biomassa

Biomassa terbesar adalah berasal dari Famili Lutjanidae (Kakap), Scaridae (Kakapua) dan Siganidae (Baronang) (Tabel 2; Gambar 5). Rata-rata biomassa dari seluruh lokasi penelitian sebesar 1,564 ton/ha. Biomassa terbesar terdapat pada stasiun TPTC 04 dan TPTC 11 (Gambar 6). Data biomassa secara detail menurut spesies ikan karang dan stasiun penelitian disajikan pada Tabel Lampiran 1.

Dominasi biomassa dari 10 spesies ikan karang berturut-turut adalah *Scarus quoyi*, *Scarus ghobban*, *Lutjanus biguttatus*, *Lutjanus gibbus*, *Chlorurus bleekeri*, *Lutjanus decussatus*, *Siganus javus*, *Lethrinus erythropterus*, *Scarus schlegeli* dan *Siganus guttatus*. Secara detail urutan biomassa menurut spesies ikan karang dapat dilihat pada Tabel-3

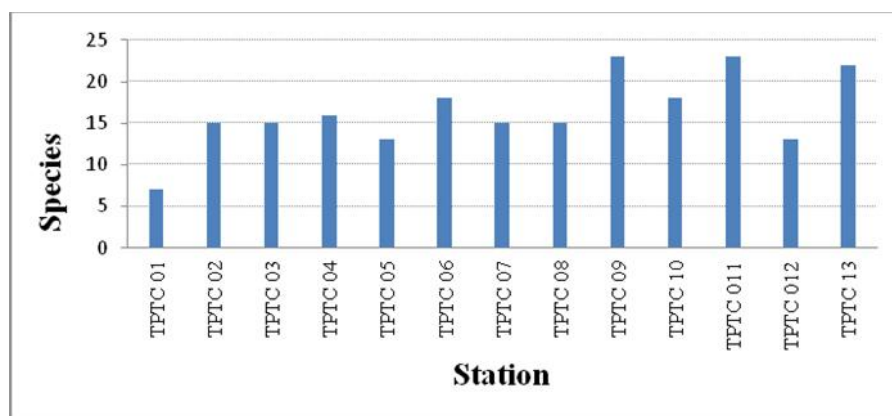
Ikan Coralivora

Mayoritas jumlah spesies kelompok ikan coralivora yang diwakili oleh Famili Chaetodontidae yang berhasil ditemukan adalah delapan spesies,

dimana dari genus *Chaetodon* sebanyak empat spesies dan genus *Heniochus* empat spesies. Jumlah spesies ikan kepe-kepe (Chaetodontidae) di setiap stasiun bervariasi antara dua spesies sampai empat spesies. Spesies kepe-kepe yang paling banyak dijumpai adalah pada stasiun TPTC 1, TPTC 11 dan TPTC 13. (Tabel 4). Jumlah individu kepe-kepe juga bervariasi antarstasiun, yaitu tertinggi 28 ekor/350 m² dan terendah 3 individu/350 m² (Tabel 4). Tiga besar spesies Chaetodontidae yang mendominasi komunitasnya adalah berturut-turut *Chaetodon triangulum*, *Heniochus pleutaenia* dan *Chaetodon trifasciatus* (Gambar-7).

Famili Ikan Karang Target Lainnya

Sedikitnya ada sembilan famili ikan karang disamping tujuh famili ikan ekonomis yang turut memperkaya area terumbu karang sebagai potensi perikanan tangkap, tetapi tidak ditetapkan sebagai parameter monitoring. Famili ikan target lainnya yang berhasil teridentifikasi dalam area penelitian meliputi Dasyatidae (*Taeniura lymma*, *Taeniura meyeni*), Scolopsidae (*Scolopsis bilineatus*, *Scolopsis ciliatus*, *Scolopsis margaritifera*, *Scolopsis vosmeri*), Caesionidae (*Caesio caerulea*, *Caesio lunaris*, *Caesio teres*, *Pterocaesio chrysozona*, *Pterocaesio randalli*), Holocentridae (*Myripristis murdjan*, *Sargocentron rubrum*, *Sargocentron spiniferum*), Pomacentridae (*Dischistodus perspicillatus*, *Dischistodus fasciatus*), Labridae (*Epibulus insidiator*, *Cheilinus fasciatus*, *Cheilinus trilobatus*, *Cheilinus chlorurus*, *Choerodon anchorago*, *Hemigymnus fasciatus*, *Hemigymnus melapterus*), Pempheridae (*Pempheris auolensis*, *Pempheris vanicolensis*), Mullidae (*Upeneus tragula*, *Parupeneus barberinus*, *Parupeneus multifasciatus*), dan Carangidae (*Carangoides orthogrammus*, *Caranx sexfasciatus*, *Caranx chrysophrys*). Secara detail kelimpahan species-species tersebut disajikan pada Tabel Lampiran 2 dan Tabel Lampiran 3. Rata-rata sediaan ikan dari sembilan famili ini adalah 0,56 ton/ha.



Gambar 2. Jumlah spesies ikan karang dari tujuh famili yang tersensus dalam area transek di masing-masing stasiun.

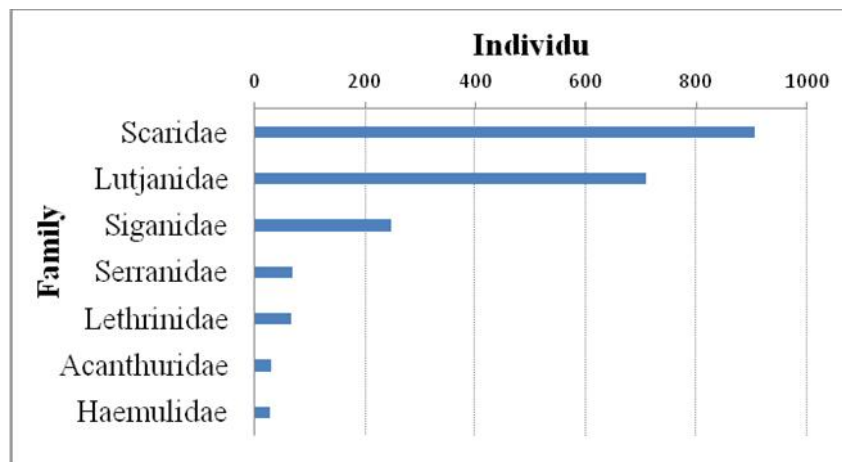
Figure 2. Species number of reef fishes from seven families which were found in transect area in each stations.

Tabel 1. Urutan dominansi spesies ikan karang yang ditemukan di lokasi penelitian.

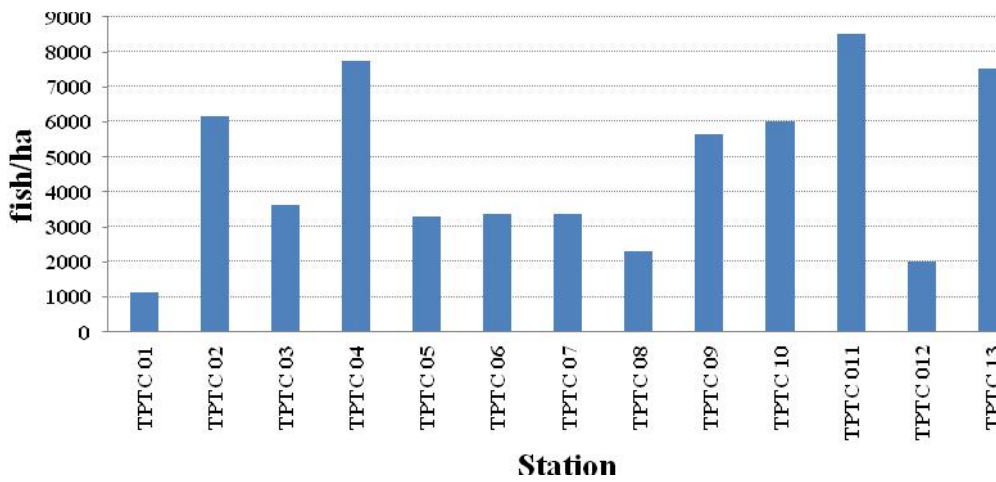
Table 1. Dominancy of coral reef fish species found in research locations.

NO	Species	Family	Percentage (%)	Total Individuals
1	<i>Lutjanus biguttatus</i>	Lutjanidae	28.58	607
2	<i>Scarus ghobban</i>	Scaridae	22.36	475
3	<i>Siganus javus</i>	Siganidae	6.64	141
4	<i>Scarus quoyi</i>	Scaridae	6.54	139
5	<i>Chlorurus bleekeri</i>	Scaridae	4.38	93
6	<i>Lutjanus decussatus</i>	Lutjanidae	3.39	72
7	<i>Scarus niger</i>	Scaridae	2.87	61
8	<i>Lethrinus erythropterus</i>	Lethrinidae	2.68	57
9	<i>Siganus guttatus</i>	Siganidae	2.64	56
10	<i>Scarus hypselopterus</i>	Scaridae	1.88	40
11	<i>Siganus virgatus</i>	Siganidae	1.79	38
12	<i>Siganus canaliculatus</i>	Siganidae	1.55	33
13	<i>Cephalopholis boenak</i>	Serranidae	1.51	32
14	<i>Scarus schlegeli</i>	Scaridae	1.37	29
15	<i>Siganus vermiculatus</i>	Siganidae	1.08	23
16	<i>Chlorurus sordidus</i>	Scaridae	0.94	20
17	<i>Scarus oviceps</i>	Scaridae	0.94	20
18	<i>Siganus magnifica</i>	Siganidae	0.80	17
19	<i>Lutjanus fulvus</i>	Lutjanidae	0.75	16
20	<i>Naso lituratus</i>	Acanthuridae	0.61	13
21	<i>Cephalopholis argus</i>	Serranidae	0.61	13
22	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	Acanthuridae	0.56	12
23	<i>Scarus psittacus</i>	Scaridae	0.56	12
24	<i>Siganus stellatus</i>	Siganidae	0.52	11
25	<i>Siganus puelloides</i>	Siganidae	0.47	10
26	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	Serranidae	0.42	9
27	<i>Cephalopholis microprion</i>	Serranidae	0.38	8
28	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Acanthuridae	0.28	6

29	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjanidae	0.28	6
30	<i>Siganus corallinus</i>	Siganidae	0.28	6
31	<i>Plectorhinchus vittata</i>	Haemulidae	0.24	5
32	<i>Siganus puellus</i>	Siganidae	0.24	5
33	<i>Scarus forsteni</i>	Scaridae	0.24	5
34	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Lutjanidae	0.19	4
35	<i>Scarus frenatus</i>	Scaridae	0.19	4
36	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Serranidae	0.14	3
37	<i>Lethrinus harak</i>	Lethrinidae	0.14	3
38	<i>Bolbometopon muricatum</i>	Scaridae	0.14	3
39	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Serranidae	0.09	2
40	<i>Plectorhinchus chaetodontoides</i>	Haemulidae	0.09	2
41	<i>Siganus lineatus</i>	Siganidae	0.09	2
42	<i>Siganus trispilos</i>	Siganidae	0.09	2
43	<i>Cetoscarus bicolor</i>	Scaridae	0.09	2
44	<i>Scarus troscheli</i>	Scaridae	0.09	2
45	<i>Aethaloperca rogaa</i>	Serranidae	0.05	1
46	<i>Epinephelus tauvina</i>	Serranidae	0.05	1
47	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Lutjanidae	0.05	1
48	<i>Lutjanus gibbus</i>	Lutjanidae	0.05	1
49	<i>Lutjanus lemniscatus</i>	Lutjanidae	0.05	1



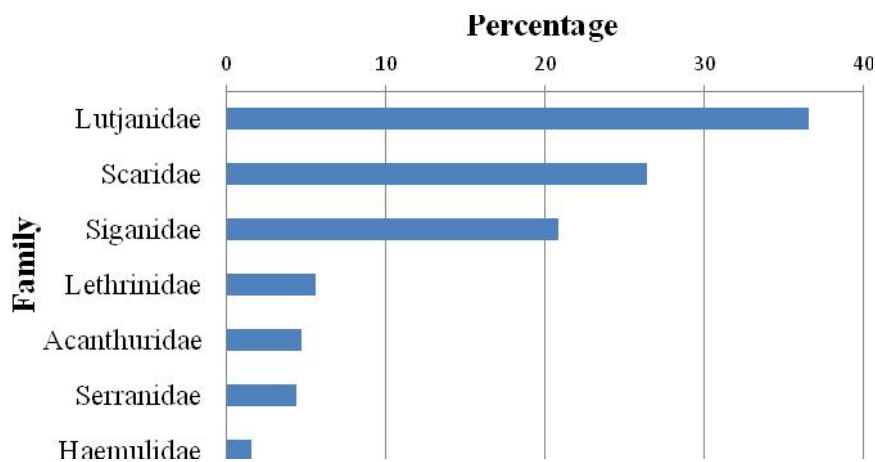
Gambar 3. Dominasi individual menurut famili ikan karang yang ditemukan di area transek.
 Figure 3. Dominancy of reef fishes based on family found in transect area.



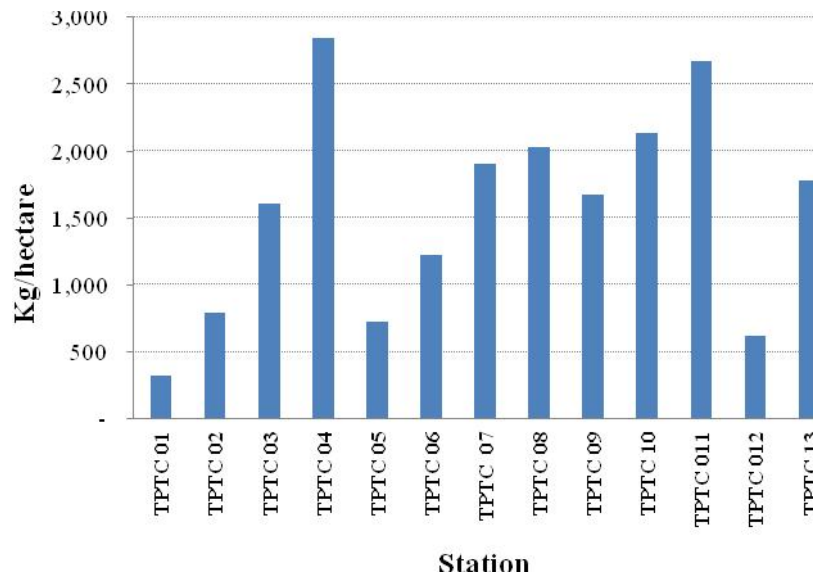
Gambar 4. Variasi kelimpahan ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis penting.
 Figure 4. Abundance variation of reef fishes based on seven families of economically important fish.

Tabel 2. Komposisi biomassa ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis penting.
 Table 2. Biomass composition of reef fishes from seven families of economically important fish.

Family	Percentage (%)	Biomassa (gr)
Lutjanidae	37	140.879
Scaridae	26	62.299
Siganidae	21	80.220
Lethrinidae	6	21.420
Acanthuridae	5	18.033
Serranidae	4	16.876
Haemulidae	2	5.9710



Gambar 5. Komposisi biomassa ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis penting.
 Figure 5. Biomass composition of reef fishes from seven families of economically important fish.



Gambar 6. Variasi biomassa ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis penting.
 Figure 6. Biomass variation of reef fishes from seven families of economically important fish.

Tabel 3. Komposisi biomassa ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis penting berdasarkan dominasi spesies.

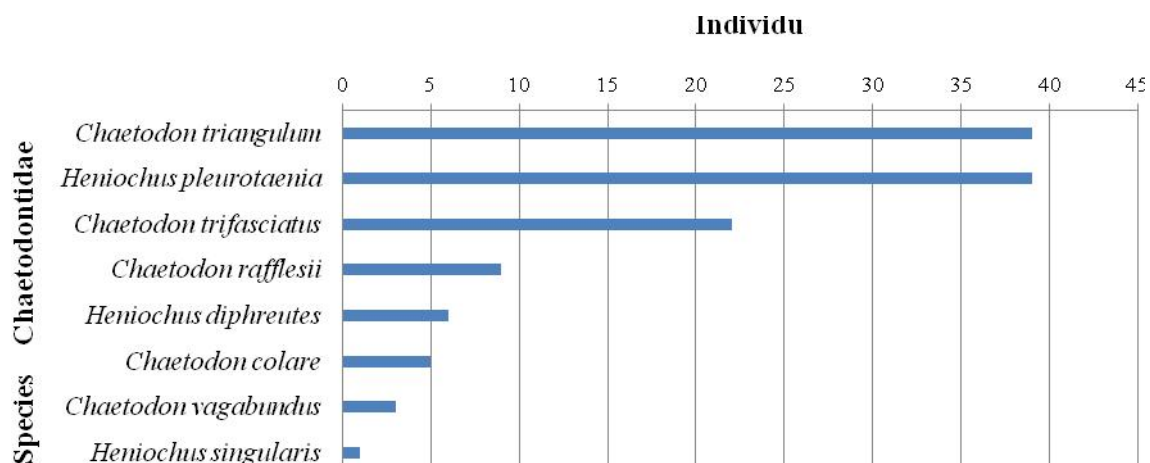
Table 3. Biomass composition of reef fishes from seven families of economically important fish based on species dominancy.

No.	Species	Total Biomass (gr)	Percentage (%)
1	<i>Scarus quoyi</i>	107.934	18.91
2	<i>Scarus ghobban</i>	90.317	15.83
3	<i>Lutjanus biguttatus</i>	60.792	10.65
4	<i>Lutjanus gibbus</i>	50.557	8.86
5	<i>Chlorurus bleekeri</i>	25.730	4.51
6	<i>Lutjanus decussatus</i>	22.011	3.86
7	<i>Siganus javus</i>	21.007	3.68
8	<i>Lethrinus erythropterus</i>	20.308	3.56
9	<i>Scarus schlegeli</i>	18.868	3.31
10	<i>Siganus guttatus</i>	18.803	3.29
11	<i>Siganus corallinus</i>	16.407	2.88
12	<i>Scarus niger</i>	13.924	2.44
13	<i>Naso lituratus</i>	10.792	1.89
14	<i>Siganus virgatus</i>	8.674	1.52
15	<i>Scarus hypselopterus</i>	6.916	1.21
16	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	6.402	1.12
17	<i>Siganus vermiculatus</i>	6.170	1.08
18	<i>Scarus oviceps</i>	5.961	1.04
19	<i>Scarus forsteni</i>	5.411	0.95
20	<i>Cephalopholis argus</i>	4.536	0.79
21	<i>Bolbometopon muricatum</i>	4.229	0.74
22	<i>Plectorhinchus vittata</i>	4.161	0.73
23	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	3.234	0.57
24	<i>Lutjanus fulvus</i>	3.232	0.57
25	<i>Cephalopholis microprion</i>	3.178	0.56
26	<i>Scarus psittacus</i>	2.779	0.49
27	<i>Siganus puellus</i>	2.769	0.49

28	<i>Cephalopholis boenak</i>	2.767	0.48
29	<i>Siganus canaliculatus</i>	2.511	0.44
30	<i>Lutjanus russelli</i>	2.486	0.44
31	<i>Siganus magnifica</i>	2.204	0.39
32	<i>Chlorurus sordidus</i>	2.127	0.37
	<i>Plectorhinchus</i>		
33	<i>chaetodontoides</i>	1.809	0.32
34	<i>Scarus frenatus</i>	1.221	0.21
35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	1.150	0.20
36	<i>Cetoscarus bicolor</i>	1.126	0.20
37	<i>Lethrinus harak</i>	1.112	0.19
38	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	1.053	0.18
39	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	928	0.16
40	<i>Ctenochaetus striatus</i>	839	0.15
41	<i>Siganus stellatus</i>	759	0.13
42	<i>Scarus troscheli</i>	725	0.13
43	<i>Epinephelus tauvina</i>	720	0.13
44	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	583	0.10
45	<i>Siganus puelloides</i>	468	0.08
46	<i>Aethaloperca rogaa</i>	364	0.06
47	<i>Siganus trispilos</i>	225	0.04
48	<i>Siganus lineatus</i>	223	0.04
49	<i>Lutjanus lemniscatus</i>	165	0.03

Tabel 4. Jumlah spesies dan kelimpahan ikan kelompok coralivora obligat karang menurut lokasi stasiun.
Table 4. Species number and abundance of obligat coralivore group fish based on station.

No	Chaetodontidae	TPTC01	TPTC02	TPTC03	TPTC04	TPTC05	TPTC06	TPTC07	TPTC08	TPTC09	TPTC10	TPTC11	TPTC12	TPTC13
1	<i>Chaetodon colare</i>	2	1	2										
2	<i>Chaetodon rafflesii</i>	2	2											5
3	<i>Chaetodon triangulum</i>					3	2	6	2	4	6	6	2	8
4	<i>Chaetodon trifasciatus</i>			2			2	6	3		2			7
5	<i>Chaetodon vagabundus</i>	1										2		
6	<i>Heniochus diphreutes</i>				2							1	3	
7	<i>Heniochus singularis</i>				1									
8	<i>Heniochus pleurotaenia</i>	2		1	2	3	4	3	5	3	4	2	2	8
Number of Individual/350 m ²		7	3	5	5	6	8	15	10	7	12	11	7	28
Number of Species		4	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	4



Gambar 7. Komposisi spesies ikan coralivora famili Chaetodontidae.
Figure 7. Species composition of coralivore from family Chaetodontidae.

Pembahasan

Perkembangan Keragaman

Ada perbedaan komposisi komunitas ikan karang khususnya jumlah spesies dari tujuh famili ikan ekonomis pada monitoring tahun ini dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Pada monitoring tahun 2015 ditemukan 42 jenis ikan ekonomis sebagai ikan target dan enam spesies ikan coralivora sebagai indikator kesehatan karang, sedangkan pada monitoring tahun 2016 ditemukan lebih banyak yaitu 49 spesies ikan ekonomis dan delapan spesies ikan coralivora. Kecuali itu, beberapa spesies dari famili Serranidae yang memang bersifat kriptik (tersembunyi), yang tidak ditemukan sekarang tetapi telah ditemukan pada monitoring sebelumnya, seperti Spesies *Epinephelus polyphkadion*, *Epinephelus ongus*, *Cephalopholis polleni* dan *Plectropomus leopardus*. Sebaliknya adalah *Epinephelus fuscoguttatus*, *Epinephelus tauvina*, *Cephalopholis argus* justru muncul pada pengamatan tahun 2016 tetapi tidak terlihat pada monitoring sebelumnya. Adapun beberapa spesies lainnya yang terlihat tahun ini tetapi tidak tersensus pada monitoring sebelumnya adalah *Acanthurus xanthopterus*, *Scarus psittacus*, *Ctenochaetus striatus*, *Lutjanus fulviflamma*, *Lethrinus harak*, *Siganus trispilos*, *Cetoscarus bicolor*, *Scarus troscheli*, dan *Lutjanus lemniscatus*. Menurut Craigi et al. (2009), ikan kerapu yang secara umum bersifat *cryptic* seringkali dapat mengacaukan/membaurkan perkiraan dalam hal keanekaragamannya. Perlu adanya pengamatan yang bersifat *voluntary* untuk mendata ikan-ikan yang bersifat *cryptic* dan sulit dijumpai untuk menjadi database ikan di suatu

perairan. Hal ini sesuai dengan Carlson et al. (2013) yang menyarankan bahwa untuk melakukan survei bagi ikan yang jarang/sulit ditemui seringkali perlu mendesain data set komprehensif yang dibutuhkan untuk mendapatkan catatan individu ikan. Salah satu pendekatan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan adanya volunteer yang mau mencatat data (Holt et al. 2013). Selain itu, keragaman dan distribusi ikan erat kaitannya dengan kompleksitas bangunan karang itu sendiri (Connel & Jones 1991; Roger et al. 2014).

Bentuk Dominasi dalam Komunitas

Hasil monitoring tahun 2016 menunjukkan dominasi famili atau spesies bersifat tetap dari hasil monitoring tahun 2015 (Tabel 1 dan 2). Pada monitoring tahun 2016 dominasi diwakili oleh kelompok Lutjanidae, Scaridae, Siganus dan Lethrinidae, masih sama dengan hasil monitoring tahun 2015. Namun hasil monitoring 2016 agak sedikit berbeda dalam hal dominasi individual dengan hasil monitoring tahun 2013, dimana dominasi famili terbesar dalam jumlah individu adalah berurutan dari kelompok Scaridae, Serranidae, Lutjanidae, sampai Siganidae. Tetapi ciri yang menonjol dari semua hasil monitoring dalam beberapa tahun adalah bahwa spesies-spesies dari kelompok Scaridae, Lutjanidae, Siganidae dan Lethrinide selalu mendominasi dalam komunitas ikan karang. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ikan karang herbivora (Scaridae, Siganidae) pendukung resiliensi terumbu karang masih eksis dan kelompok karnivora dari golongan ekonomis penting (Lutjanidae, Lethrinidae) masih cukup banyak dan akan memengaruhi pengelolaan terumbu karang (Tabel 1 dan 2). Menurut Green

& Bellwood (2009), kelompok herbivora memegang peran penting dalam resiliensi terumbu karang dengan membatasi keberadaan dan pertumbuhan makroalga. Hal demikian akan membuat keseimbangan dalam ekosistem terumbu karang, sehingga keberadaan ikan dari kelompok fungsional lainnya seperti karnivora dan coralivora dapat tetap eksis.

Perkembangan Biomassa

Hasil monitoring tahun 2015 menyebutkan bahwa rata-rata kepadatan ikan karang target dari tujuh famili ikan ekonomis mencapai 0,6 ton/ha, sedangkan hasil monitoring 2016 biomassa sudah meningkat hampir tiga kali lipat, yaitu 1,56 ton/ha. Meningkatnya biomassa dari tahun sebelumnya dapat diakibatkan perubahan dalam ukuran ikan, yang secara langsung berakibat pada perubahan berat ataupun adanya ikan yang bergerombol (*schooling*) pada saat pendataan. Menurut McClanahan & Jadot (2017) dalam penelitiannya di Madagascar, terdapat hubungan yang lemah dalam hal biomassa ikan karang terhadap pengaruh manusia, dan karakteristik lingkungan. Akan tetapi terjadi korelasi yang kuat antara keragaman ikan dan total biomassa, sehingga disarankan perlunya ada pengelolaan perikanan yang baik untuk mendapatkan nilai biomassa ikan karang yang tetap terjaga.

Perkembangan Keragaman Ikan Indikator (Coralivora)

Sejak monitoring kesehatan terumbu karang tahun 2004 di KKPD Tapanuli Tengah, kondisi kehadiran ikan indikator obligat karang hampir tidak berbeda jauh. Variasi spesies berkisar antara enam hingga delapan spesies yang biasa muncul di perairan tersebut. Dominasi spesies yang selalu terlihat dari beberapa kali monitoring adalah selalu diwakili oleh *Chaetodon triangulum*, *Heniochus pleurotaenia* dan *Chaetodon trifasciatus*.

Jumlah spesies Chaetodonidae yang hadir di perairan tersebut menunjukkan angka yang relatif rendah jika dibandingkan jumlah spesiesnya di perairan lain. Hal ini merupakan indikasi adanya kondisi terumbu karang yang kurang sehat. Sebaliknya di perairan Ternate dan Sumba dengan kondisi karangnya yang cukup baik, dijumpai berturut-turut sebanyak 24 spesies dan 27 spesies (Suharti 2012; P2O LIPI 2017). Rendahnya jumlah spesies yang dijumpai terutama disebabkan oleh rendahnya kecerahan akibat tingginya sedimentasi dan banyaknya debris yang menutup biota karang, serta adanya peningkatan suhu yang cukup ekstrem yang menyebabkan kematian karang (*bleaching effect*). Banyak penelitian menemukan hubungan positif

antara jumlah spesies ikan Kepe-Kepe ini dengan kesehatan terumbu karang (Suharsono et al. 1998; Yusuf & Ali 2001; Mujiyanto et al. 2011). Selain itu penelitian yang dilakukan di perairan Barat Sumatera pada tahun 2015, menunjukkan adanya kenaikan suhu permukaan laut (SST) yang berpengaruh pada fenomena pemutihan karang (Wisha et al. 2016). Fenomena pemutihan karang/*coral bleaching* diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Eakin et al. (2016) yang menjelaskan adanya *global coral bleaching*.

Kesimpulan

Rendahnya keragaman ikan coralivora sebagai indikator kesehatan terumbu karang di Tapteng menunjukkan kondisi terumbu karang secara umum berada dalam kondisi kurang baik. Fenomena ini disebabkan karena adanya pemutihan karang (*coral bleaching*), rendahnya kecerahan akibat sedimentasi dan banyak debris menutup biota karang. Akan tetapi dilihat dari keanekaragaman spesies ikan karang dan biomassa ikan dari tujuh famili ikan ekonomis pada tahun 2016 terjadi peningkatan dibandingkan tahun 2015. Biomassa ikan dari tujuh famili ikan ekonomis meningkat tiga kali lipat dibandingkan tahun 2015. Hal ini dapat dikatakan, keanekaragaman ikan karang berkaitan dengan kompleksitas terumbu karang itu sendiri. Dari hasil penelitian dijumpai banyak karang mati akibat fenomena bleaching, akan tetapi karang masih dalam posisi yang utuh, tidak hancur menjadi *rubble*. Hal ini yang tetap memberi ruang hidup bagi ikan sebagai tempat bersembunyi dan mencari makan, karena karang mati tersebut sudah ditumbuhi *filamentous algae* yang juga menjadi makanan bagi ikan herbivora.

Daftar Pustaka

- 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 & MV Erdmann. 2012. *Reef Fishes of the East Indies*. Univ of Hawaii Press. 1292 pp.
- Amesbury SS. 1981. Effects of turbidity on shallow-water reef fish assemblages in Truk, Eastern Caroline Islands. *Proceedings of the Fourth International Coral Reef Symposium, Manilla* 1: 155–159.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Tapanuli Tengah dalam Angka 2015. BPS Tapanuli Tengah. 323 hal.
- Carlson JK, SJB Gulak, CA Simpfendorfer, RD Grubbs & JG Romine. 2013. Movement patterns and habitat use of smalltooth

- sawfish, *Pristis pectinata*, determined using pop up satellite archival tags. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, DOI: 10.1002/aqc.2382.
- Carpenter KE, RI Miclat, VD Albaladejo & VT Corpuz. 1981. The influence of substrate structure on the local abundance and diversity of Philippine reef fishes. *Proc. Fourth Int. Coral Reef Symp.* Manila 2: 497-502.
- Connel SD & JP Jones. 1991. The influence of habitat complexity on postrecruitment processes in a temperate reef fish population. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 151(2): 271-294.
- Craigi MT, RT Graham, RA Torres, JR Hyde, MO Freitas, BP Ferreira, M Hostim-Silva, LC Gerhardinger, AA Bertoncini & DR Robertson. 2009. How many species of goliath grouper are there? Cryptic genetic divergence in a threatened marine fish and the resurrection of a geopolitical species. *Endang Species Res.*, 7: 167-174.
- Eakin CM, G Liu, AM Gomez, JL De La Cour, SF Heron, WJ Skirving, EF Geiger, KV Tirak & AE Strong. 2016. Global coral bleaching 2014-2017? Status and an appeal for observations. *Reef Encounter*, 43 31(1): 20-26.
- Edrus IN, Y Siswantoro & I Suprihanto. 2007. Jenis-jenis dan kepadatan ikan karang di pulau Penata besar, Lemukutan dan pulau Kabung, Perairan Kalimantan Barat. *Jur. Pen. Perikanan Indonesia*, 13(1): 21 – 34.
- Edrus IN & IE Setyawan. 2013. Pengaruh kecerahan air laut terhadap struktur komunitas ikan karang di perairan pulau Belitung. *J. Lit. Perikan. Ind.*, 19: 2: 55-64.
- English S, C Wilkinson & V Baker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institute of Marine Science, Townsville. Australia.
- Feary DA, GR Almany, GP Jones & MI McCormick. 2007. Coral degradation and the structure of tropical reef Fish communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 333: 243-248.
- Froese R & D Pauly. 2014. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (04/2014).
- Green AL & DR Bellwood. 2009. Monitoring functional groups of herbivorous 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 on Coral Reefs. IUCN, Gland, Switzerland. 70 pages
- Giyanto, M Abrar & RM Siringoringo. 2013. Kondisi terumbu karang di Kabupaten Tapanuli Tengah. *Dalam: Suharsono & Giyanto (Eds). Monitoring Kesehatan Terumbu Karang*. P2O-LIPI, Jakarta: 1 – 15.
- Gladfelter WB & EH Gladfelter. 1978. Fish community structure as a function of habitat structure on West Indian patch reefs. *Rev. Biol. Trop.* 26 (Suppl. 1): 65-84.
- Holt BG, R Rioja-Nieto, MA MacNeil, J Lupton & C Rahbek. 2013. Comparing diversity data collected using a protocol designed for volunteers with results from a professional alternative. *Methods in Ecology and Evolution*, 4: 383-392.
- Hukom FD & Djuwariah. 2009. BME Ekologi di Kab. Tapanuli Tengah (P. Poncan, P. Mansalar & Desa Sitardas). COREMAP-II LIPI Jakarta.
- Kuiter, RH & T Tonzuka. 2001. *Pictorial Guide to: Indonesian Reef Fishes*. Zoonetics Publ. SeafordVIC 3198. Australia.
- Luckhurst BE & K Luckhurst. 1978. Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities. *Mar. Biol.*, 49: 317-323.
- McClanahan RT & C Jadot. 2017. Managing coral reef fish community biomass is a priority for biodiversity conservation in Madagascar. *Mar.Ecol. Prog. Ser.*, 580: 169-190
- Mujiyanto Y, Sugianti & ST Hartati. 2011. Hubungan kelimpahan ikan famili Chaetodontidae dengan kondisi terumbu karang di perairan Jemeluk Bali. Pros. Seminar Nasional: Strategi pembangunan perikanan dan kelautan berwawasan lingkungan. Fak. Perikanan Univ. Pancasila. Tegal: 1-14.
- Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. 2017. Laporan Akhir Ekspedisi Widya Nusantara 2016 Menguak Potensi Perairan Sumba. Pusat Penelitian Oseanografi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. 79 hal.
- Risk MJ. 1972. Fish diversity on a coral reef in the Virgin Islands. *Atoll Res. Bull.*, 193: 1 - 6.
- Roberts CM & RFG Ormond. 1987. Habitat complexity and coral reef fish diversity and abundance on Red Sea fringing reefs. *Marine Ecology*, 41: 1 – 8.
- Roger A, JL Blanchard & PJ Mumby. Vulnerability of Coral Reef Fisheries to a Loss of Structural Complexity. *Current Biology* 24(9): 1000-1005
- Sirait H. 2009. Kajian Komunitas Terumbu Karang Daerah Perlindungan Laut Perairan

- Sitardas Kabupaten Tapanuli Tengah Propinsi Sumatera Utara. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana IPB, Bogor, 124 hal.
- Sirait H, MM Kamal & NA Butet. 2009. Kajian Komunitas Terumbu Karang Daerah Perlindungan Laut Perairan Sitardas Kabupaten Tapanuli Tengah Propinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 16(2): 111 - 118.
- Siringoringo RM, Pramudji, MH Azkab, M Abrar, IN Edrus, AS Adji, UY Arbi, NWP Sari, AK Wardana, A Rasyidin, R Sutiadi, LH Purnomo, E Bangun, A Hutauruk, A Sofian, R Purba, S Pandiangan & Z Siregar. 2015. Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Kabupaten Tapanuli Tengah. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. 62 hal.
- Suharsono, Giyanto, Yahmantoro & JA Munkajee. 1998. Changes of Distribution and Abundance of Reef Fish in Jakarta Bay and Seribu Islands. *In: Subagio Soemodihardjo (ed). Proceedings Coral Reef Evaluation Workshop Pulau Seribu, Jakarta, Indonesia*. Unesco. Jakarta Office dan LIPI.
- Suharti, SR. 2012. Keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan karang di perairan Ternate, Tidore dan sekitarnya. *Dalam: Ed.Giyanto. Ekosistem Pesisir Ternate, Tidore dan Sekitarnya, Provinsi Maluku Utara*: 42-48
- Susetiono & SR Suharti. 2010. BME Ekologi di Kab. Tapanuli Tengah (Hajoran). COREMAP-II LIPI Jakarta.
- Wisha UJ, TAI Tanto & Ilham. 2016. Spatial distribution of sea surface temperature in west Sumatera seawaters associated with Indian Ocean Dipole (IOD) event in transitional seasons (August-October) case study: Pasumpahan and Sibonta Island waters (Distribusi Spasial Suhu Permukaan Laut di Perairan Barat Sumatera Dikaitkan dengan Kejadian Indian Ocean Dipole (IOD) pada Musim Peralihan (Agustus-Oktober) Studi Kasus: Perairan Pulau Pasumpahan dan Sibonta). *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 22(1): 21-28
- Wilson JR & AL Green 2009. Biological monitoring methods for assessing coral reef health and management effectiveness of Marine Protected Areas in Indonesia. Version 1.0. TNC Indonesia Marine Program Report 1/09. 44 pp.
- Yusuf Y & AB Ali. 2001. Butterflyfish (Chaetodontidae) of Pulau Payar Marine Park. *Proceedings of National Symposium on Pulau Payar Marine Park*. 173 hal

Tabel Lampiran 1. Biomassa ikan karang dari tujuh famili ikan ekonomis penting.
Table attachment 1. Biomass of coral reef fishes from seven families of economically important fishes.

No.	FAMILI & SPECIES	TPIC01	TPIC02	TPIC03	TPIC04	TPIC05	TPIC06	TPIC07	TPIC08	TPIC09	TPIC10	TPIC11	TPIC12	TPIC13
1	Acanthuridae													
	<i>Acanthurus xanopterus</i>		483,7										5918,6	
	<i>Ctenochaetus striatus</i>													838,7
	<i>Naso lituratus</i>									6103,4	2034,5			2653,7
2	Serranidae													
	<i>Aethaloperca rogae</i>											363,8		
	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>										359,8	208,2	359,8	
	<i>Cephalopholis argus</i>	194,8	87,3	722,4	584,3			87,3	87,3	635,1	1006,0			1131,3
	<i>Cephalopholis boenak</i>	90,9	90,9		1027,8	159,4	181,8	90,9	90,9	363,7	125,1	90,9	181,8	272,8
	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>			1356,5						315,8	520,4	520,4	173,7	347,3
	<i>Cephalopholis microprion</i>			738,3	738,3					630,8		630,8		439,8
	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>					575,0					575,0			
	<i>Epinephelus tauvina</i>									719,7				
3	Haemulidae													
	<i>Plectorhinchus chaetodontoides</i>			710,95						1098,3				
	<i>Plectorhinchus vittata</i>	1189,0	1189,0	1783,5										
4	Lutjanidae	4662,8	7169,7	10082,3	3376,6	5562,2	3624,9	27337,3	27337,3	6926,1	10213,1	15775,0	5012,1	13800,0
	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>											583,2		
	<i>Lutjanus biguttatus</i>	3307,2	4990,4	6787,5	1816,7	4167,3	1720,2			5581,1	8457,2	9738,5	2736,6	11489,5
	<i>Lutjanus decussatus</i>	410,9	616,3	2041,6	406,6	1394,9	1904,8	2269,1	2269,1	1345,0	1755,9	3670,4	2275,5	1651,1
	<i>Lutjanus fulviflamma</i>											393,5		659,4
	<i>Lutjanus fulvus</i>	944,7	797,5	1253,2								236,2		
	<i>Lutjanus gibbus</i>		421,0					25068,1	25068,1					
	<i>Lutjanus lemniscatus</i>		165,1											
	<i>Lutjanus russelli</i>		179,4		1153,3							1153,29		
5	Lethrinidae													
	<i>Lethrinus erythropterus</i>		30,5	1103,3	2435,3	239,3	173,8	828,0	828,0	2396,1	6136,0	4876,3	362,6	898,9
	<i>Lethrinus harak</i>													1111,8
6	Siganidae													
	<i>Siganus canaliculatus</i>		1861,0							650,2				
	<i>Siganus corallinus</i>						3735,8			7471,5				5200,0
	<i>Siganus guttatus</i>		1273,1	3014,1	1697,5	2546,3	1697,5	467,8	467,8		1697,5	2546,3	3395,0	
	<i>Siganus lineatus</i>					222,7								
	<i>Siganus magnifica</i>						1064,2			393,2	393,2	259,5	94,2	
	<i>Siganus puellus</i>					222,7		1273,1	1273,1					
	<i>Siganus javus</i>	387,2	5934,7		290,4	403,9	2427,9			403,9	8945,5	807,9	403,9	1001,5
	<i>Siganus puelloides</i>									467,8				
	<i>Siganus stellatus</i>			468,5			290,4							
	<i>Siganus vermiculatus</i>		968,1									5201,5		
	<i>Siganus virgatus</i>			72,9										290,4
	<i>Siganus trispilos</i>						3573,2			3279,6	1457,6			225,2
7	Scaridae													
	<i>Bolbometopon muricatum</i>								4229					
	<i>Cetoscarus bicolor</i>											1126,27		
	<i>Chlorurus bleekeri</i>					1358,3	905,6	751,4	751,4	5083,9	10923,1	2698,0	500,9	2757,3
	<i>Chlorurus sordidus</i>						1106,8							1020,7
	<i>Scarus forsteni</i>				5410,6									
	<i>Scarus frenatus</i>				390,5					830,3				
	<i>Scarus ghobban</i>		1530,0	10990,6	26403,8	5411,1	8446,5	536,0	536,0	9609,2	5811,5	11234,4	268,0	9540,3
	<i>Scarus hypselopterus</i>				1001,9		751,4	500,9	500,9	500,9		995,1		2664,6
	<i>Scarus niger</i>					2190,1	790,3	1940,6	1940,6	2718,5	833,1	1743,0		1767,8
	<i>Scarus oviceps</i>				438,0	790,3		657,0	657,0	438,0	438,0	1314,0		1228,3
	<i>Scarus schlegeli</i>			2710,4	10190,0			2758,0	1604,6	1604,6				
	<i>Scarus quoyi</i>			12469,0	42289,8			6368,7	2547,5	2547,5		13053,3	27279,6	1379,0
	<i>Scarus psittacus</i>						1389,5	694,8	694,8					
	<i>Scarus troscheli</i>									724,9				
	Jumlah Biomassa (Gram/350m²)	11.188	27.788	56.305	99.651	25.243	42.911	66.654	70.883	58.687	74.736	93.446	21.683	62.369
	Jumlah Biomassa (kg/ha)	320	794	1.609	2.847	721	1.226	1.904	2.025	1.677	2.135	2.670	620	1.782

Tabel Lampiran 2. Jumlah individu ikan karang dari famili ekonomis penting lainnya yang berhasil diidentifikasi keberadaannya di lokasi penelitian.

Table Attachment 2. Number of individual coral reef fishes from other economically important families that identified from research station

No.	SUKU & JENIS	TPTC 01	TPTC 02	TPTC 03	TPTC 04	TPTC 05	TPTC 06	TPTC 07	TPTC 08	TPTC 09	TPTC 10	TPTC 011	TPTC 012	TPTC 13
8 Dasyatidae														
50	<i>Taeniura lymna</i>											1		
9 Scolopsidae														
51	<i>Scolopsis bilineatus</i>		3		1	3	2	2	3	2	6		4	4
52	<i>Scolopsis ciliatus</i>	23	4	14	9	4	3	3	2				5	3
53	<i>Scolopsis marginifer</i>				5	3			4	6	15	10	4	6
54	<i>Scolopsis vosmeri</i>			5	2		1	1					2	1
10 Caesionidae														
55	<i>Caesio caeruleurea</i>		25	68	53	30	20	20	35	22	116	36	20	30
56	<i>Caesio lunaris</i>									8			30	
57	<i>Caesio teres</i>	80	42	111	67	25	15	15	50	103	25	42	50	50
58	<i>Percaesio chrysozona</i>			116	109		20	20	30	54	54	47	20	50
59	<i>Percaesio randalli</i>								50					30
11 Holocentridae														
60	<i>Myripristis murdjan</i>				7	10	4	4	5				4	5
61	<i>Sargocentron rubrum</i>			2		5					2		2	
62	<i>Sargocentron spiriferum</i>					2	2	2	2				2	1
63	<i>Neonipton argenteus</i>					20			10				20	10
12 Pomacentridae														
64	<i>Dischistodus prosopileus</i>			6	7	0	3	3	3	8	12	0	5	3
65	<i>Dischistodus fasciatus</i>			6	7		3	3		8	12		2	
13 Labridae														
66	<i>Epibulus insidiator</i>			1	5	1	2	2	2	5	1	3		
67	<i>Cheilinus fasciatus</i>			38	5	2			1	20	11	17	3	2
68	<i>Cheilinus trilobatus</i>		2			3	3	3	3	3	3	2	2	1
69	<i>Cheilinus chlorurus</i>		2						1				1	2
70	<i>Choeradon anchorage</i>					2	2	2	3					
71	<i>Hemigymnus fasciatus</i>						2	2	2	2			2	4
72	<i>Hemigymnus melapterus</i>				2		3	3	1	2	2		3	2
14 Pempheridae														
73	<i>Pempheris australis</i>	137	24	85	12	0	35	35	0	0	42	0	35	
74	<i>Pempheris vanioidensis</i>	65	24	36			25	25			42		25	
74	<i>Pempheris vanioidensis</i>	72		49	12		10	10					10	
15 Mullidae														
75	<i>Upeneus tragula</i>		2				3	3	2		3		3	
76	<i>Parupeneus barberinus</i>					3	2	2	2				2	3
77	<i>Parupeneus multifasciatus</i>					2			1					2
16 Carangidae														
78	<i>Carangoides orthogrammus</i>				2					2	4			
79	<i>Caranx sexfasciatus</i>					3	2	2	1				2	
80	<i>Caranx chrysophrys</i>					2			2				2	
Jumlah Individu (ekor/ 350 m ²)		377	128	537	305	120	162	162	218	245	350	158	263	212
Jumlah Individu (ekor/ha)		10.771	3.657	15.343	8.714	3.429	4.629	4.629	6.229	7.000	10.000	4.514	7.514	6.057

.Tabel Lampiran 3. Biomassa ikan karang dari beberapa famili ekonomis penting lainnya berdasarkan lokasi stasiun.

Table attachment 3. Biomass of coral reef fishes from other families of economically important based on research station.

No.	SUKU & JENIS	PPTC 01	PPTC 02	PPTC 03	PPTC 04	PPTC 05	PPTC 06	PPTC 07	PPTC 08	PPTC 09	PPTC 10	PPTC 11	PPTC 12	PPTC 13
Dasyatidae														
	<i>Taeniura lymma</i>										479,7353			
Scolopsidae														
	<i>Scolopsis bilineatus</i>		391,8		130,6	391,8	20,5	188,0	188,0	261,2	851,5		188,0	188,0
	<i>Scolopsis ciliatus</i>	3512,9	332,7	1496,9	748,5	332,7	33,4	111,3	111,3				185,5	111,3
	<i>Scolopsis margaritifera</i>				1107,5	391,8		141,0	141,0	1933,7	3402,4	3000,2	188,0	282,0
	<i>Scolopsis vosmeri</i>			934,4	472,1		9,9	42,6	42,6				85,2	42,6
Caesionidae														
	<i>Caesio caerulea</i>		2835,4	5749,3	4035,3	1285,5	857,0	3402,5	3402,5	942,7	8781,3	2248,3	857,0	1285,5
	<i>Caesio lunaris</i>							1181,7	1181,7	630,3			867,5	
	<i>Caesio teres</i>	2366,0	2963,3	6685,1	2684,6	653,8	392,3	2822,2	2822,2	875,6,8	1231,0	2963,3	1307,5	1307,5
	<i>Pterocaesio chrysozona</i>			6446,0	6343,4		578,3	2363,5	2363,5	2459,1	1561,5	3702,8	578,3	1445,8
	<i>Pterocaesio randalli</i>							1575,7	1575,7					867,5
Holocentridae														
	<i>Myripristis murdjan</i>				1622,5	418,5	167,4	209,3	209,3				167,4	209,3
	<i>Sargocentron rubrum</i>			813,6		508,4		146,5	146,5		813,6		73,2	
	<i>Sargocentron spiniferum</i>					544,6	91,9	45,9	45,9				91,9	45,9
	<i>Neoniphon argenteus</i>					1705,7		284,0	284,0				568,0	284,0
Pomacentridae														
	<i>Dischistodus perspicillatus</i>			684,0	586,6		95,0			670,4	1186,8		348,8	
	<i>Dischistodus fasciatus</i>							348,8	348,8				523,2	251,4
Labridae														
	<i>Epibulus insidiator</i>			361,3	792,8	200,3	72,3	72,3	72,3	792,8	200,3	392,3		
	<i>Cheilinus fasciatus</i>			8921,3	688,5	400,5		144,7	144,7	3180,5	2108,0	5705,8	600,8	400,5
	<i>Cheilinus trilobatus</i>		867,4			712,8	124,4	83,0	83,0	587,5	462,1	475,2	475,2	237,6
	<i>Cheilinus chlorurus</i>		469,4					42,6	42,6				234,7	469,4
	<i>Choerodon anchorago</i>				773,8	139,7	139,7	139,7	139,7					
	<i>Hemigymnus fasciatus</i>						75,3	112,9	112,9	752,1			416,8	833,7
	<i>Hemigymnus melapterus</i>				797,3		119,7	159,6	159,6	441,9	441,9		662,9	441,9
Pempheridae														
	<i>Pempheris aualensis</i>	13690,9	2381,8	4575,2			913,6	730,9	730,9		4168,2		913,6	
	<i>Pempheris vanicolensis</i>	15165,3		6310,9	1190,9		82,3						365,4	
Mullidae														
	<i>Upeneus tragula</i>		107,3				161,0	323,3	323,3		902,9		63,8	
	<i>Parupeneus barberinus</i>					192,75	128,5	562,4	562,4				45,4	421,8
	<i>Parupeneus multifasciatus</i>					243,83		267,8	267,8					535,7
Carangidae														
	<i>Carangoides orthogrammus</i>				1227,2					746,4	2454,3			
	<i>Caranx sexfasciatus</i>					3936,5	842,0	2373,0	2373,0				364,5	
	<i>Caranx chrysophrys</i>					845,0							91,2	
Jumlah Biomassa (Gram/350m²)		34735	10349	42978	22428	13538	4905	17875	17875	22155	28566	18968	10264	9662
Jumlah Biomassa (kg/ha)		992,4	295,7	1227,9	640,8	386,8	140,1	510,7	510,7	633,0	816,2	541,9	293,3	276,0