

STATUS EKOLOGI IKAN KARANG HERBIVORA SEBAGAI PENGONTROL LAJU PERTUMBUHAN MAKROALGA DI PAPARAN TERUMBU KARANG PULAU BATTOA, KABUPATEN POLEWALI MANDAR

Andi Arham Atjo¹, & Muhammad Nur¹

¹Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat.

*Correspondensi: arhamandi@unsulbar.ac.id.

ABSTRAK

Salah satu komponen yang berperan penting sebagai pengendali struktur komunitas dalam ekosistem terumbu karang adalah ikan karang. Beberapa hasil penelitian menunjukkan peran penting ikan karang herbivora dalam mempengaruhi interaksi antara karang dan makroalga, dan ketahanan terumbu karang. Peran ikan karang herbivora dalam membantu pemulihan karang tergantung pada preferensi makanan, kelimpahan dan biomas relatif dari tutupan alga. Salah satu wilayah yang mempunyai sebaran terumbu karang yang cukup luas dan variatif yang dapat dijadikan lokasi penelitian adalah di Pulau-Pulau Kabupaten Polewali Mandar khususnya pulau Battoa. Penelitian yang dilakukan di daerah ini mengenai kondisi ekologi terumbu karang khususnya status ekologi ikan karang herbivora dan habitatnya masih sangat kurang. Hal inilah yang mendasari penelitian ini dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status ekologi ikan karang herbivora, kondisi tutupan makroalga, dan keterkaitan status ekologi ikan karang herbivora terhadap tutupan makroalga yang berada di Pulau Battoa dan Sekitarnya Kabupaten Polewali Mandar. Penelitian ini berlangsung selama enam bulan, meliputi pengambilan data lapangan, pengolahan data sampai pembuatan laporan. Adapun lokasi yang dijadikan obyek penelitian yaitu di perairan Pulau Battoa dan Pulau-pulau di sekitarnya, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuantitatif. Prosedur penelitian meliputi observasi awal, penentuan stasiun penelitian, pemasangan transek garis dan kuadran, pengambilan data lapangan. Kondisi tutupan makroalga berada pada kondisi buruk sampai sangat baik dengan penutupan berkisar 2,75% - 30,59%. status ekologi ikan karang herbivora di Pulau Battoa dan sekitarnya Kabupaten Polman dalam kondisi buruk. Status ekologi ikan karang herbivora sangat terkait dengan makroalga.

Kata Kunci : Ikan herbivore, makroalga, Pulau Battoa, Polewali Mandar

ABSTRACT

One component that plays an important role as controlling the community structure in the coral reef ecosystem is reef fish. Some research results show the important role of herbivorous reef fish in influencing the interaction between corals and macroalgae, and the resilience of coral reefs. The role of herbivorous reef fish in helping coral recovery depends on food preferences, abundance and relative biomass of algal cover. One area that has a wide and varied range of coral reefs that can be used as research locations is in the Polewali Mandar Regency Islands, especially Battoa Island. Research conducted in this area regarding the ecological conditions of coral reefs, especially the ecological status of herbivorous reef fish and their habitat is still very lacking. This is what underlies this research. This study aims to determine the ecological status of herbivorous reef fish, conditions of macroalgae cover, and the relationship between the ecological status of herbivorous reef fishes on macroalgae cover in Battoa Island and the surrounding Polewali Mandar Regency. This study lasted for six months, including field data retrieval, data processing to report generation. The location used as the object of research is in the waters of Battoa Island and the surrounding islands, Polewali Mandar Regency, West Sulawesi Province. The method used in this study is

Andi Arham Atjo & Muhammad Nur, Status Ekologi Ikan Karang Herbivora Sebagai Pengontrol Laju Pertumbuhan Makroalga Di Paparan Terumbu Karang Pulau Battoa, Kabupaten Polewali Mandar

quantitative. Research procedures include initial observation, determination of research stations, installation of line transects and quadrants, field data retrieval. The condition of macroalgae cover is in poor condition to very good with a closing range of 2.75% - 30.59%. Ecological status of herbivorous reef fish in Battoa Island and surrounding Polman regency is in poor condition. The ecological status of herbivorous reef fish is strongly related to macroalgae.

Key word: Herbivore fish, makroalga, Battoa Island, Polewali Mandar

PENDAHULUAN

Salah satu komponen yang berperan penting sebagai pengendali struktur komunitas dalam ekosistem terumbu karang adalah ikan karang. Dalam beberapa survei terumbu karang pada beberapa lokasi kepulauan oleh *Conservation International*, terdapat sekitar 58-63% spesies terumbu merupakan karnivora bentik, 16-18% planktivora, 15-17% omnivora dan hanya sekitar 8-10% yang herbivora (Allen & Adrim, 2003). Meskipun komposisinya kecil, ikan karang herbivora dapat menjadi pengendali yang kritis karena dapat menekan makroalga dan memfasilitasi rekrutmen, pertumbuhan, sintasan dan ketahanan terumbu (Burkepile & Hay, 2011). Littler *et al* (2006) & Albert *et al* (2008) mengklasifikasikannya sebagai faktor pengontrol *top-down* terhadap kelimpahan alga, selain pengontrol *bottom-up* yang diperankan oleh nutrisi. Menurut Diaz-Polidu and McCook (2008), rekrutmen alga yang tidak terkontrol akan bersaing dengan pertumbuhan karang sehingga mendominasi tutupan terumbu karang. Beberapa hasil penelitian menunjukkan peran penting ikan karang herbivora dalam mempengaruhi interaksi antara karang dan makroalga, dan ketahanan terumbu karang (Bellwood *et al*, 2004; Mumby *et al*, 2006; Hughes *et al*, 2007). Peran ikan karang herbivora dalam membantu pemulihan karang tergantung pada preferensi makanan, kelimpahan dan biomas relatif dari tutupan alga (Ledlie *et al*, 2007). Contohnya di Seychelles, tutupan karang terlibat sebagai faktor penting dalam menentukan dampak ikan karang terhadap komunitas alga. Dampaknya cenderung lebih besar pada tutupan karang yang tinggi dan terdapat persaingan kuat terhadap sumberdaya alga yang terbatas.

Salah satu wilayah yang mempunyai sebaran terumbu karang yang cukup luas dan variatif yang dapat dijadikan lokasi penelitian adalah di Pulau-Pulau Kabupaten Polewali Mandar. Mintakat pesisir Kabupaten Polewali Mandar tidak hanya meliputi garis pantai, namun juga mencakup suatu gugusan pulau-pulau kecil. Tercatat sedikitnya ada 7 pulau-pulau kecil yang jaraknya berdekatan, yakni Pulau Battoa, Pulau Dea-dea Besar, Pulau Dea-dea Kecil, Pulau Tosalama, Pulau Pasir Putih (Gusung Torajae) dan Pulau Karamasang serta Pulau Panampeang. Pulau-pulau kecil tersebut merupakan daerah yang mempunyai paparan terumbu karang yang luas serta kaya akan ikan karang dan organisme laut lainnya (Bahar dan Tambaru, 2010).

Jarak yang antar pulau yang dekat tersebut membuat karakteristik pulau Battoa dan Pulau-pulau di sekitarnya mempunyai kemiripan yang signifikan. Jarak pulau-pulau tersebut juga sangat dekat dengan daratan utama, sehingga sangat mudah masuknya nutrisi yang berlebihan dan kemungkinan melimpahnya makroalga sangat mungkin terjadi. Keadaan ini dapat menjadi ancaman bagi terumbu karang di pulau-pulau tersebut. Sebagai daerah yang mengusung pengelolaan wilayah pesisir berbasis Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD), Penelitian yang dilakukan di daerah ini mengenai kondisi ekologi terumbu karang khususnya status ekologi ikan karang herbivora dan habitatnya masih sangat kurang. Hal inilah yang mendasari penelitian ini dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status ekologi ikan karang herbivora, kondisi tutupan makroalga, dan keterkaitan status ekologi ikan karang herbivora terhadap tutupan makroalga yang berada di

Pulau Battoa dan Sekitarnya Kabupaten Polewali Mandar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama enam bulan, meliputi pengambilan data lapangan, pengolahan data sampai pembuatan laporan. Adapun lokasi yang dijadikan obyek penelitian yaitu di perairan Pulau Battoa dan Pulau-pulau di sekitarnya, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi observasi awal, Observasi awal merupakan awal dari kegiatan penelitian ini, dimana pada tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui gambaran awal mengenai lokasi penelitian. sehingga dengan adanya observasi ini akan memudahkan dalam mengambil tindakan selanjutnya dan pelaksanaan penelitian lebih terarah. Observasi awal dimulai dengan melakukan snorkling di lokasi penelitian dan mengambil foto lokasi penelitian.

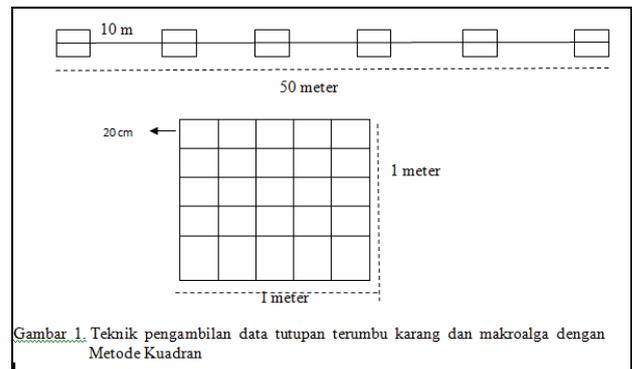
Lokasi penelitian ditentukan dengan melakukan snorkling terlebih dahulu untuk mengetahui kondisi secara umum yang kemudian dilanjutkan dengan penetapan posisi stasiun pengamatan. Setelah titik pengamatan yang dianggap representatif untuk stasiun pengamatan kemudian diambil titiknya dengan menggunakan GPS.

Titik lokasi penelitian terdiri atas 12 titik pengamatan yang tersebar di masing-masing pulau. Dimana setiap dua titik mengamati mewakili satu pulau yang ada di lokasi penelitian pada zona rata-rata terumbu (*reef flat*).

Pada masing-masing titik pengamatan ditarik transek (roll meter) lurus dan mengikuti kontour kedalaman sepanjang 50 meter di atas terumbu karang sejajar dengan garis pantai, Jarak antara transek 5-7 meter (English *et al.*, 1994). Setiap 10 meter ditempatkan transek

kuadran. Kemudian pada setiap 10 meter ditempatkan transek kuadran yang berukuran 1 x 1 meter.

Penilaian tutupan dasar makroalga yaitu dengan menggunakan transek kuadran ukuran 1 m², dengan teknik pengambilan data mengikuti transek line sepanjang 50 meter. Di setiap jarak 10 meter dilakukan pengukuran dengan menempatkan transek kuadran di sepanjang transek garis yaitu 50 meter pada masing-masing titik pengamatan. Transek tersebut di tempatkan pada daerah *reef flat* yang sebelumnya telah ditentukan titiknya. Adapun kategori yang diamati yaitu *Hard Coral* (HC), *Soft Coral* (SC), *Makroalga* (MA), *Turf Alga* (TA), *Rubble* (R), *Dead Coral* (DC), *Other* (OT), dan *Sand* (S).



Untuk Melihat kondisi dan status ekologi ikan karang herbivora maka perlu dilakukan pengambilan data kelimpahan dan spesies ikan karang dengan menggunakan metode sensus langsung (*Visual Census Method*) (English *et al.*, 1994), dimana secara teknis dilakukan dengan metode transek sabuk (*Belt Transect*).

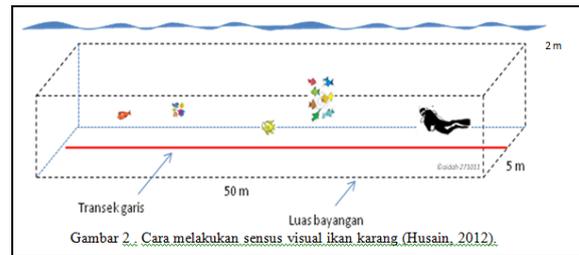
Pengambilan data ikan dan makroalga dilakukan secara bersamaan, setelah pendata ikan turun, selang beberapa menit diikuti pendata tutupan makroalga (Manuputty, 2006). Dengan pertimbangan waktu dan persediaan oksigen yang terbatas, kegiatan pendataan ikan karang dimulai beberapa menit setelah pemasangan transek.

Setelah itu kelimpahan ikan tiap jenis mulai dihitung dengan batasan jarak 2,5 meter ke bagian kiri dan kanan. Lebar batasan sampling tersebut sudah merupakan standar batas penglihatan bawah air dengan menggunakan kaca mata selam (masker) pada saat pengamatan, apabila ikan berada dalam kelompok atau *schooling* dengan jumlah yang banyak atau melimpah, maka perhitungan dikenakan pada kelipatan 5 atau 10 (English *et al*, 1994).

Untuk Melihat kondisi dan status ekologi ikan karang herbivora maka perlu dilakukan pengambilan data kelimpahan dan spesies ikan karang dengan menggunakan metode sensus langsung (*Visual Census Method*) (English *et al.*,1994), dimana secara teknis dilakukan dengan metode transek sabuk (*Belt Transect*).

Pengambilan data ikan dan makroalga dilakukan secara bersamaan, setelah pendata ikan turun, selang beberapa menit diikuti pendata tutupan makroalga (Manuputty, 2006). Dengan pertimbangan waktu dan persediaan oksigen yang terbatas, kegiatan pendataan ikan karang dimulai beberapa menit setelah pemasangan transek.

Setelah itu kelimpahan ikan tiap jenis mulai dihitung dengan batasan jarak 2,5 meter ke bagian kiri dan kanan. Lebar batasan sampling tersebut sudah merupakan standar batas penglihatan bawah air dengan menggunakan kaca mata selam (masker) pada saat pengamatan, apabila ikan berada dalam kelompok atau *schooling* dengan jumlah yang banyak atau melimpah, maka perhitungan dikenakan pada kelipatan 5 atau 10 (English *et al*, 1994).



Untuk identifikasi jenis ikan terumbu karang dilakukan secara langsung di lapangan (untuk jenis ikan yang dikenali pada saat pengamatan), merujuk pada *Pictorial Guide To : Indonesian Reef Fishes Part 1 – 3* Rudie H. Kuiter & Takamasa Tonozuka terbitan 2001.

Pengambilan data lingkungan perairan meliputi suhu, salinitas, kecerahan, kecepatan dan arah arus.

- *Suhu.*

Pengukuran suhu perairan dilakukan dengan menggunakan termometer batang, yakni dengan cara mencelupkan termometer ke dalam sampel air laut kemudian skala suhu secara vertikal dibaca. Satuan suhu yang digunakan yaitu derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$).

- *Salinitas.*

Pengukuran salinitas perairan dilakukan dengan menggunakan alat ukur Salinometer. Satuan yang digunakan yaitu pro mill (‰).

- *Kecerahan*

Pengukuran kecerahan perairan dilakukan dengan menggunakan tali skala yang dilengkapi dengan alat *secchi disk*. *Secchi disk* yang diturunkan kedalam kolom perairan diamati secara visual dari atas perahu sampai alat tersebut tidak kelihatan dan dicatat jarak vertikalnya dengan satuan meter (m).

- *Kecepatan dan arah arus*

Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus dan *stopwatch*, sedangkan arah arus diukur dengan menggunakan kompas. Kecepatan arus diketahui dengan cara

menghitung selang waktu (t) yang dibutuhkan layang-layang arus untuk menempuh suatu jarak (S).

Analisis Data

Estimasi persen tutupan makroalga digunakan estimasi yang dikembangkan oleh Atobe, (1970) dalam English et al (1994), dengan ukuran plot 1 m² dan kisi sebesar 20 x 20 cm. Kategori untuk setiap kisi-kisi digunakan skala ¼, ½, ¾ dan 1 unit. Selanjutnya persen tutupan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$C = \frac{\sum Ci}{A} \times 100$$

Dimana C = Persentase tutupan,

$\sum Ci$ = Jumlah unit tutupan setiap kisi-kisi untuk setiap jenis life form terumbu karang dan makroalga

A = Jumlah total kisi-kisi yang digunakan (25 unit)

Dari hasil analisis tutupan terumbu karang dan makroalga, maka ditentukan status kondisi atau tingkat kerusakan ekosistem terumbu karang dengan total persentase komponen karang hidup (karang batu) dan makroalga pada setiap stasiun.

Untuk penentuan kondisi terumbu atau tingkat kerusakan terumbu karang ini digunakan kategori/kriteria menurut UPMSC dalam Atjo, (2010) seperti yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penentuan kondisi terumbu karang berdasarkan penutupan karang hidup (Atjo, 2010).

Persentase Penutupan (%)	Kondisi Kategori Terumbu Karang	Skor
0,0 – 24,9	Buruk	0
25,0 – 49,9	Sedang	1
50,0 – 74,9	Baik	3
75,0 – 100,0	Sangat Baik	5

Penilaian rata-rata tutupan karang hidup pada tiap stasiun dianalisis dengan anova dan proses penghitungannya digunakan bantuan perangkat lunak SPSS. Total tutupan makroalga dikelompokkan menurut stasiun dan kondisi

tutupan makroalga ditentukan dengan menggunakan indeks ekologi bentik menurut Mellor (2007) seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria proporsi tutupan makroalga untuk kondisi ekologi terumbu karang (McMellor, 2007).

Persentase Penutupan (%)	Kategori tutupan makroalga	Skor
>20	Buruk	0
10 – 19,9	Sedang	1
5 – 9,9	Baik	3
<5	Sangat Baik	5

Tabel 3. Kriteria skoring penilaian ekologi ikan karang herbivora (500 m³) (Modifikasi McMellor, 2007).

Parameter	Nilai skoring			
	5	3	1	0
Kelimpahan Scaridae	>6	5-6	2-4	<2
Kelimpahan Acanthuridae	>8	5-8	2-4	<2
Proporsi herbivora	0.10-0.12	0.08-0.09 0.13-0.14	0.06-0.08 0.14-0.16	<0.06 >0.16

Ket: 0 = kondisi buruk, 1 = kondisi sedang, 3 = kondisi baik, 5 = kondisi sangat baik.

Ketika didapatkan nilai dari semua parameter indeks yang ada, maka digunakan formula sebagai berikut :

$$NSIK = \frac{Si}{S \max} \times 100$$

- Di mana : N SIK = Nilai status ekologi ikan karang (0 – 100%)
- Si = Skor ikan karang di setiap lokasi
- S max = Skor maksimal (45),
- S Max Herbivora = Skor herbivora (15)

Berdasarkan nilai status indeks ekologi ikan karang (N SIK), maka ditentukan status ekologi ikan karang pada setiap stasiun yang berpedoman pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria nilai status ekologi ikan karang

Persentase nilai status ekologi ikan karang (%)	Kategori status ekologi ikan karang
0,0 – 24,9	Buruk
25,0 – 49,9	Sedang
50,0 – 74,9	Baik
75,0 – 100,0	Sangat baik

Keterkaitan ikan karang dengan tutupan makroalga, faktor lingkungan dianalisis dengan analisis regresi linear. Nilai korelasi didapatkan pada pengakaran koefisien determinasi (R²). Arti nilai korelasi dari hasil analisis regresi dapat

Andi Arham Atjo & Muhammad Nur, Status Ekologi Ikan Karang Herbivora Sebagai Pengontrol Laju Pertumbuhan Makroalga Di Paparan Terumbu Karang Pulau Battoa, Kabupaten Polewali Mandar

dilihat pada tabel 5. Selanjutnya dianalisis dengan analisis multivariat menggunakan teknik *Principal Component Analysis* (PCA). Adapun proses pengolahan datanya dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Xlstat 2013*.

Tabel 5. Kategori nilai koefisien korelasi (Anggraeni, 2008)

Nilai koefisien korelasi (r)	Keterangan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

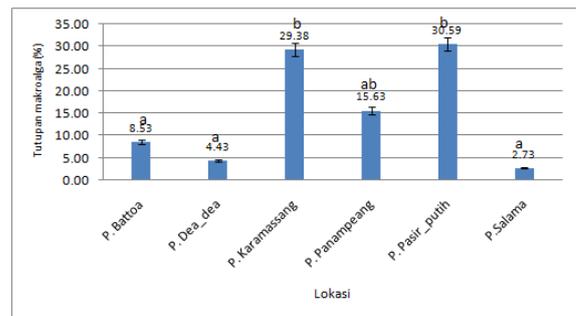
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian didapatkan kisaran tutupan makroalga di setiap lokasi yaitu antara 2,73 % sampai 30,59 % sedangkan pulau Battoa mempunyai tutupan makroalga 8,53 %. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan tutupan makroalga yang terdapat di Kepulauan Spermonde. Husain (2012), dalam laporannya mencatat tutupan makroalga di Kepulauan Spermonde berkisar antara 20,75 % sampai 68,75 %.

Jika dibandingkan antar lokasi pengamatan, persentase tutupan makroalga yang tertinggi terdapat di Pulau Karamassang dan Pasir putih dengan kisaran 29,38 % sampai 30,59 %. Hal ini lebih diakibatkan oleh tingginya kecerahan di dua lokasi tersebut sehingga proses fotosintesis lebih baik. Menurut Husain (2012), struktur makroalga sangat spesifik untuk menangkap cahaya, sehingga perkembangannya sangat cepat. Namun tingginya kecerahan tersebut tidak diiringi dengan kondisi terumbu karang yang baik karena tingginya tekanan lingkungan dalam hal ini pemanfaatan yang tidak ramah lingkungan seperti bom ikan.

Berdasarkan analisis ragam terhadap rata-rata tutupan makroalga menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar lokasi (Gambar 6). Antara Pulau Battoa, Dea-dea, dan Salama, rata-rata tutupan

makroalganya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun lokasi-lokasi tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap Pulau Karamassang dan Pasir putih ($p < 0,05$). Sedangkan untuk Pulau Panampeang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap semua lokasi.



Gambar 3. Rata-rata tutupan makroalga di setiap pulau

Tutupan pecahan karang dan pasir yang cukup tinggi menunjukkan bahwa pemanfaatan lingkungan pesisir yang tidak ramah lingkungan masih tinggi di lokasi penelitian. Hal tersebut diikuti dengan rendahnya tutupan karang hidup karena telah rusak akibat pemanfaatan yang tidak ramah lingkungan. Rendahnya tutupan karang hidup akan berdampak bagi lingkungan pesisir khususnya manfaat fisik dari terumbu karang. Salah satu dampak terhadap lingkungan pesisir akibat berkurangnya terumbu karang yaitu terjadinya abrasi dikarenakan daya redam ombak dari terumbu karang berkurang.

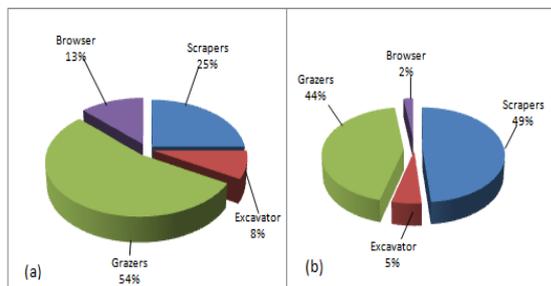
Tabel 6. Rata-rata tutupan dasar terumbu karang di Pulau Battoa dan sekitarnya

Lokasi	HC (%)	R (%)	S (%)	SC (%)	DC (%)	Ot (%)
P. Battoa	13.23	33.83	17.50	0.67	58.43	1.40
P. Dea_dea	5.07	20.47	58.47	7.00	78.93	4.03
P. Karamassang	18.77	14.53	11.00	7.63	26.63	9.99
P. Panampeang	11.37	36.93	14.90	8.43	51.87	1.67
P. Pasir_putih	8.09	14.88	29.49	4.45	44.47	2.39
P. Salama	17.37	37.43	8.87	0.43	46.67	8.23

Keterangan: HC = Hard coral
R = Rubble
S = Sand
SC = Soft coral
DC = Dead coral
DCA = Dead coral with algae
Ot = Others

Ikan-ikan karang herbivora yang teramati selama penelitian di Pulau Battoa dan Sekitarnya Kabupaten Polman terdiri dari 24 spesies, yang terbagi ke dalam empat kelompok fungsional herbivora, yakni : *Browsers* (3 spesies), *Grazers* (13 spesies), *Excavators* (2 spesies), dan *Scrapers* (6 spesies). Sementara penelitian Husain (2012) di Kepulauan Spermonde mendapatkan 48 spesies ikan herbivora, dimana *browsers* (10 spesies), *grazers* (20 spesies), *excavators* (4 spesies) dan *scrapers* (14 spesies). Jika dibandingkan, maka ikan herbivora yang terdapat di perairan kepulauan Spermonde lebih banyak dibanding di perairan Pulau-pulau Kabupaten Polman.

Komposisi jumlah jenis dari *grazers* adalah yang tertinggi karena terdiri dari beberapa spesies dari famili *Acanthuridae*, *Siganidae*, dan beberapa spesies dari famili *Pomacentridae*. Dalam hal jumlah individu, komposisi kelimpahan jenis *scrapers* (49%) dan *Grazers* (44 %) adalah yang mendominasi. Hal ini disebabkan tingginya ketersediaan makanan dari spesies tersebut dalam hal ini adalah turf alga epiletik di lokasi penelitian. Husain (2012), menyatakan bahwa kelompok fungsional *Scrapers* dan *Grazers* merupakan pemakan turf alga epiletik. Sedangkan untuk komposisi jumlah jenis terendah yaitu jenis dari *excavators* karena di dominasi dari satu famili saja yakni *Scaridae* (ikan kakatua). Sementara untuk komposisi kelimpahan terendah yaitu jenis dari *browsers*.



Gambar 4. Komposisi ikan karang herbivora setiap kelompok fungsional berdasarkan jumlah jenis (a) dan kelimpahan individu (b) di pulau-pulau kab. Polman.

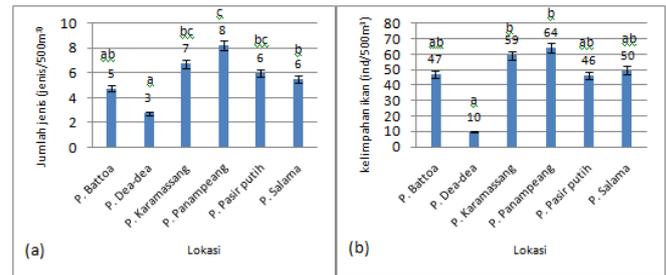
Berdasarkan kelompok fungsionalnya, Tabel 7 menunjukkan ikan *Scrapers* dan *Grazers* di Pulau Panampeang adalah yang tertinggi baik dalam hal jumlah jenis maupun kelimpahan individu. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa alga epiletik yang melimpah pada lokasi ini menarik ikan-ikan dari kedua fungsional tersebut. Untuk ikan *Excavators*, Pulau Pasir putih mempunyai jumlah jenis yang tertinggi dengan dua jenis, sedangkan pada Pulau Battoa dan Dea-dea tidak mempunyai jenis ikan dari kelompok fungsional ini. Ikan *Grazers*, Pulau Panampeang mempunyai jumlah jenis yang tertinggi, sedangkan Pulau Dea-dea yang terendah. Sementara fungsional ikan *Browsers* merupakan jenis ikan yang terendah hampir di semua lokasi. Rendahnya kelompok fungsional *Browsers* khususnya di Pulau Pasir putih dimana ikan jenis ini sebagian besar termasuk ikan dalam kategori target yang memakan *fleshy algae* mengindikasikan terjadinya *overfishing*. Hal ini dibuktikan dengan melimpahnya makroalga *fleshy* di lokasi tersebut.

Diaz-Pulido dan McCook (2008), menjelaskan bahwa *Overfishing* ikan herbivora akan memiliki dampak besar terhadap ekologi makroalga, terutama keseimbangan antar karang yang berlimpah dan *fleshy algae*. Peristiwa yang terjadi di terumbu karang Asia Tenggara dan Karibia, begitu pula studi eksperimen di *Great Barrier Reef* secara pasti menunjukkan bahwa *overfishing* ikan herbivora menyebabkan *blooming* alga yang berlanjut sampai sekarang. *Blooming* alga ini telah memberi kontribusi kerugian jangka panjang terhadap lingkungan pesisir khususnya pada karang, dan resultan *phase-shift* atau degradasi terumbu karang. Perubahan ini melibatkan tidak hanya peningkatan secara besar-besaran jumlah makroalga di terumbu karang, tetapi pergeseran besar pada tipe alga, dari dominasi oleh turf alga dan alga krustose ke dominasi *fleshy algae*.

Tabel 7. Rata-rata jumlah jenis (JJ) dan kelimpahan (K) ikan karang herbivora berdasarkan kelompok fungsional di setiap pulau.

Lokasi	Scapers		Excavator		Grazers		Browser	
	JJ	K	JJ	K	JJ	K	JJ	K
P. Pasir putih	2	22	2	5	2	19	0	0
P. Panampeang	2	36	1	1	5	27	1	1
P. Battoa	2	22	0	2	3	23	0	0
P. Salama	2	27	1	1	3	22	0	0
P. Karamassang	2	22	1	6	3	28	1	3
P. dea-dea	1	5	0	1	1	3	1	2

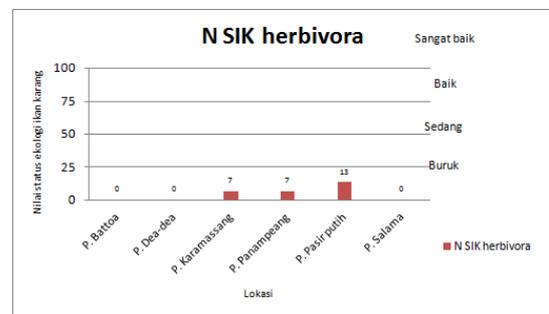
Hasil analisis ragam menunjukkan rata-rata jumlah jenis dan kelimpahan individu ikan karang herbivora yang berbeda nyata (Gambar 5). Pulau Panampeang mempunyai jumlah jenis dan kelimpahan individu tertinggi (8 jenis/500m³ dan 64 ind/500m³). Tingginya kelimpahan ikan herbivora khususnya jenis *Scarus rivulatus* dari kelompok fungsional *Scrapers* dan *Grazers* dikarenakan tutupan alga epiletik yang cukup tinggi di lokasi ini walaupun bukan yang tertinggi. Hal tersebut berbeda nyata dengan Pulau Dea-dea yang mempunyai jumlah jenis dan kelimpahan individu terendah (10 jenis/500m² dan 10 ind/500m²) diikuti tutupan makroalga yang lebih rendah dibandingkan Pulau Panampeang. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah jenis dan kelimpahan ikan herbivora tergantung dari ketersediaan makanan berupa makroalga. Menurut Burkepille dan Hay (2011), Kelimpahan ikan karang herbivora berhubungan dengan makanan dan kondisi perairan. Ikan karang herbivora pada umumnya adalah pemangsa alga bentik, sehingga penyebarannya berdasarkan kelompok alga bentik. Kelimpahan kelompok *Scrapers* yang berbeda dengan kelompok *Browsers* menandakan adanya perbedaan sebaran kelompok alga yang dikonsumsi atau disukai.



Gambar 5. Rata-rata jumlah jenis (a) dan kelimpahan individu (b) ikan karang herbivora di setiap pulau.

Gambar 6 menunjukkan bahwa status ekologi ikan karang herbivora di semua lokasi dalam kondisi yang buruk (<25). Kondisi yang terbaik yaitu di Pulau Panampeang dengan nilai 13. Sedangkan kondisi terburuk terjadi di Pulau Dea-dea dengan nilai 0. Kondisi ini disebabkan oleh status ekologi ikan karang termasuk herbivora sangat berpengaruh terhadap tutupan karang hidup yang juga dalam kondisi buruk. Penelitian McMellor (2007), melaporkan bahwa kelimpahan dan kekayaan jenis ikan di terumbu karang berkorelasi dengan tutupan karang hidupnya.

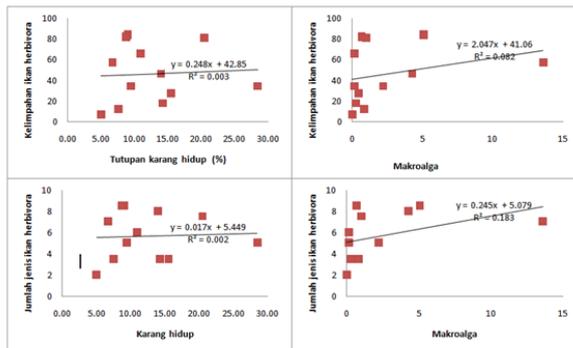
Kondisi dan tekanan habitat akan sangat berpengaruh terhadap ekologi ikan karang. Tingginya tutupan pecahan karang di setiap lokasi, menunjukkan tekanan terhadap populasi ikan karang masih tinggi. Penelitian McMellor (2007) di Pulau Hoga Kabupaten Wakatobi, melaporkan jenis dan kelimpahan individu ikan karang berkurang secara signifikan ketika tutupan pecahan karang sangat tinggi.



Gambar 6. Rata-rata nilai status ekologi ikan karang herbivora di setiap pulau

Secara keseluruhan model regresi antara jumlah jenis dan kelimpahan ikan karang, baik itu secara umum maupun ikan herbivora terhadap tutupan karang hidup dan makroalga menunjukkan hubungan yang positif dengan kisaran koefisien korelasi $r = 0,045 - 0,499$ (Gambar 7). Kondisi tersebut memperlihatkan kisaran korelasi yang “sangat rendah” sampai “cukup” (Tabel 4).

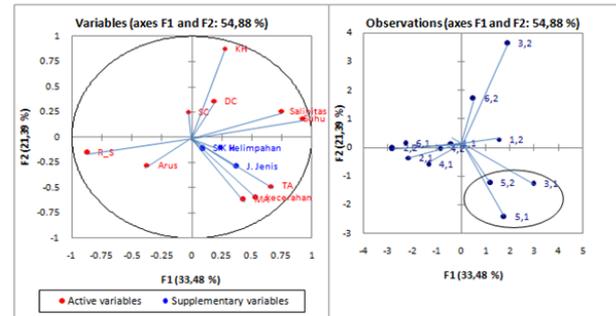
Korelasi jumlah jenis ikan secara keseluruhan dan jumlah jenis herbivora terhadap tutupan makroalga adalah yang tertinggi diantara korelasi yang lainnya. Hal ini memperlihatkan tutupan makroalga masih dikontrol oleh kehadiran ikan herbivora. Penelitian Husain (2012), menyatakan tutupan alga bentik masih dikontrol oleh kehadiran ikan herbivora, meskipun dalam penelitiannya tidak memperlihatkan peran yang signifikan.



Gambar 7. Hasil analisis regresi antara kelimpahan dan jumlah jenis ikan karang herbivora dengan tutupan karang hidup dan makroalga

Berdasarkan hasil PCA, maka dapat dilihat bahwa nilai status ekologi ikan karang herbivora yang tinggi terkait dengan kelimpahan, jumlah jenis, tutupan makroalga, turf alga dan kecerahan yang tinggi. Keterkaitan tersebut terlihat pada semua Stasiun pengamatan di Pulau Salama (5,1 dan 5,2) dan Stasiun I di Pulau Karamassang (3,1). Menurut Burkepiledan Hay (2011), Kelimpahan ikan karang herbivora berhubungan dengan makanan dan kondisi perairan. Ikan karang herbivora pada umumnya adalah pemangsa alga bentik, sehingga penyebarannya berdasarkan kelompok alga bentik sehingga sangat mempengaruhi status ekologi ikan herbivora. Hasil penelitian

Husain (2012), menunjukkan bahwa semakin baik kecerahan maka kelimpahan ikan karang herbivora akan semakin banyak. Hal ini diakibatkan pengaruh topografi dan kedalaman yang memberikan kondisi ekologi yang lebih sehat.



Gambar 8. Hubungan status ekologi ikan karang herbivora dengan kondisi lingkungan.

KESIMPULAN

Kondisi tutupan makroalga berada pada kondisi buruk sampai sangat baik dengan penutupan berkisar 2,75% - 30,59%. Kondisi sangat baik terdapat di Pulau Salama dan Dea-dea. Kondisi buruk ditemukan di Pulau Karamassang dan Pasir putih. Sedangkan kondisi tutupan terumbu karang berada pada kondisi buruk di semua lokasi. Kisaran tutupan karang hidup 5,07% sampai 18,77%. Berdasarkan Nilai Indeks Ekologi Ikan Karang, status ekologi ikan karang herbivora di Pulau Battoa dan sekitarnya Kabupaten Polman dalam kondisi buruk. Status ekologi ikan karang herbivora sangat terkait dengan makroalga dan kecerahan yang terlihat di Pulau Salama dan Stasiun I Pulau Karamassang.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, G. And Adrim, M., 2003. *Coral Reef Fishes of Indonesia*. Zoological Studies, 42(1): 1- 72.

- Atjo, A.A., (2010). *Sebaran dan Keanekaragaman Ikan Karang Pada Kondisi dan Variasi Habitat Terumbu Karang Pulau Barrang Lompo di Perairan Pulau Barrang Lompo*. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Bahar, A., dan Tambaru, R., 2010. *Analisis Kesesuaian Dan Daya Dukung Kawasan Wisata Bahari di Kabupaten Polewali Mandar*. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UNHAS.
- Burkepile, D.E. and Hay, M.E., 2001. *Feeding complementarity versus redundancy among herbivorous fishes on a Caribbean reef*. Coral Reefs, 30: 351-362.
- Diaz-Pulido, G. and McCook, L. J., 2008. *Macroalgae (seaweeds), in Chin. A* (ed) The State of the Great Barrier Reefs. On-line. Great Barrier Reefs Marine Park Authority, Townsville.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Barat., 2011. *Identifikasi dan Penilaian Calon Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) Kabupaten Polewali Mandar*. Provinsi Sulawesi Barat.
- English, S., C. Wilkinson and Baker, V., 1994. *Survey Manual and Tropical Marine Resources*. Australian Institute of Marine Science, Townsville.
- Green, A.L. and Bellwood, D.R., 2009. *Monitoring Functional Groups of Herbivorous Reef Fishes As Indicators of Coral Reef Resilience – A Practical Guide for Coral Reef Manager in The Asia Pacific Region*. IUCN Working Group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland, Switzerland. 70p.
- Husain, A.A.A., 2007. *Terumbu Sayang, Terumbu Karangku Malang*. Buletin Coremap, 1:15-17
- Husain, A.A.A., 2012. *Bio-Ekologi Ikan Karang Herbivora dan Hubungannya dengan Kelompok Alga Bentik di Paparan Terumbu Karang Kepulauan Spermonde*. Disertasi S-3 Program Pasca Sarjana UNHAS, Makassar.
- Ilham, 2007. *Keterkaitan Kondisi dan Rugositas Terumbu Karang dengan Kelimpahan dan Keragaman Ikan Karang di Pulau Badi Kabupaten Pangkep*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. UNHAS-Makassar.
- Kaplan, E.H., 1982. *A Field Guide to Coral Reefs of The Caribbean and Florida* Houghtin Mifflin Company. Boston, USA. 289p.
- Kuiter. R. H., and Tonozoka. T., 2001. *Pictorial Guide To; Indonesian Reef Fishes*. Zoonetics. Australia.
- Ledlie, M.H., Graham, N.A.J., Bythell, J.C., Wilson, S.K., Jennings, S., Polunin, N.V.C. and Hardcastle, J., 2007. *Phase Shifts and the Role of Herbivory in The Resilience of Coral Reefs*. Coral Reefs, 26: 641-653.
- Lieske . E. and Myers. R., 1997. *Reef Fishes of the World*. Berkeley Books. Ltd. Singapore.
- Littler, M.M. and Littler, D.S. 1984. *Relationships between Macroalgae Functional Form Groups And Substrata Stability in a Subtropical Rocky-Intertidal System*. *J. Exp. Mar. Biol.*, 74: 13-34.
- Littler, M.M., Littler, D.S. and Brooks, B.L., 2006. *Harmful Algae On Tropical Coral Reefs: Bottom-up eutrophication and top-down herbivory*. Harmful Algae, 5: 565-585.
- Manuputty Anna, E.W., & Winardi. 2007. *Monitoring Ekologi Biak*. COREMAP II – LIPI. Jakarta

Andi Arham Atjo & Muhammad Nur, Status Ekologi Ikan Karang Herbivora Sebagai Pengontrol Laju Pertumbuhan Makroalga Di Paparan Terumbu Karang Pulau Battoa, Kabupaten Polewali Mandar

- Manuputty A. E.W., 2006. *Manual Monitoring Kesehatan Karang (Reef Health Monitoring)*. CRITIC. Jakarta.
- McMellor, S., 2007. *A Conservation Value Index to Facilitate Coral Reef Evaluation and Assessment*. A thesis Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy. Department of Biological Sciences. University of Essex.
- Mumby, P.J., Dahlgren, C.P., Harborne, A.R., Kappel, C.V., Micheli, F., Brumbaugh, D.R., Holmes, K.E., Mendes, J.M., Broad, K. and J.N. Sanchirico. 2006. *Fishing, Trophic Cascades, and the Process of Grazing on Coral Reefs*. Science, 311: 98-101.