

SKRIPSI

**STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KEPE-KEPE (FAMILI
CHAETODONTIDAE) PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG
YANG BERBEDA DI PERAIRAN PULAU HOGA TAMAN
NASIONAL WAKATOBI**

AFRYAN MARIS PAPPANG SIMON

L211 14 006



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KEPE-KEPE (FAMILI
CHAETODONTIDAE) PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG
YANG BERBEDA DI PERAIRAN PULAU HOGA TAMAN
NASIONAL WAKATOBI**

**AFRYAN MARIS PAPPANG SIMON
L211 14 006**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN
STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KEPE-KEPE (FAMILI CHAETODONTIDAE)
PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG YANG BERBEDA DI PERAIRAN
PULAU HOGA TAMAN NASIONAL WAKATOBI

Disusun dan diajukan oleh:

AFRYAN MARIS PAPPANG SIMON

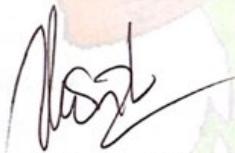
L211 14 006

Telah dipertahankan dihadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Sudi Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
Pada tanggal 18 Agustus 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

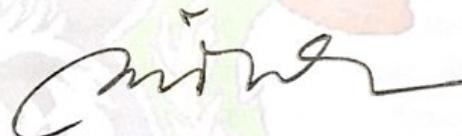
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc

NIP. 19680106199103 2 001



Dr. Ir. Aidah Ambo Ala Husain, M.Sc

NIP. 19670817199103 2 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc

NIP. 19680106199103 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afryan Maris Pappang Simon
NIM : L211 14 006
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa karya tulis saya dengan judul

“Struktur Komunitas Ikan Kepe-Kepe (Famili Chaetodontidae) pada Ekosistem Terumbu Karang yang Berbeda di Perairan Pulau Hoga Taman Nasional Wakatobi”,

adalah karya penelitian saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Keseluruhan isi naskah skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, atau ditemukan tindakan plagiarisme di dalam skripsi ini maka saya sebagai penulis bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 19 Agustus 2021



Afryan Maris Pappang Simon

NIM. L211 14 006

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afryan Maris Pappang Simon

NIM : L211 14 006

Program Stud : Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

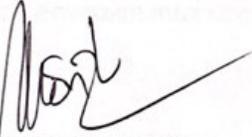
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 19 Agustus 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Manajemen Sumberdaya Perairan

Penulis


Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc
NIP. 19680106199103 2 001


Afryan Maris Pappang Simon
NIM. L211 14 006

ABSTRAK

AFRYAN MARIS P. S., L21114006. "Struktur Komunitas Ikan Kepe-kepe (Famili Chaetodontidae) pada Ekosistem Terumbu Karang yang Berbeda di Perairan Pulau Hoga Taman Nasional Wakatobi" dibimbing oleh Nadiarti sebagai Pembimbing Utama dan Aidah Ambo Ala Husain sebagai Pembimbing Anggota.

Terumbu karang merupakan ekosistem dengan produktivitas yang sangat tinggi dan menjadi rumah bagi berbagai biota perairan. Ikan kepe-kepe (famili Chaetodontidae) merupakan salah satu biota asosiasi terumbu karang yang bergantung terhadap kehadiran karang keras sebagai sumber makanan. Tujuan penelitian ini yaitu: melihat perbedaan 1) persentase tutupan karang keras; 2) total genera karang keras; 3) indeks keanekaragaman H' komunitas karang keras 4) kelimpahan Chaetodontidae; 5) total spesies Chaetodontidae dan 6) indeks keanekaragaman H' komunitas Chaetodontidae pada dua ekosistem terumbu karang (Sampela dan Pak Kasim) serta tiga zona terumbu (*flat*, *crest* dan *slope*). Uji *two way* ANOVA dilakukan untuk melihat perbedaan struktur komunitas karang keras dan Chaetodontidae pada Lokasi dan Zona. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tutupan karang keras pada ekosistem terumbu karang Pak Kasim lebih tinggi secara signifikan ($24,39 \pm 2,98\%$; $P < 0,05$) dan kelimpahan total Chaetodontidae di Pak Kasim lebih tinggi secara signifikan ($1213 \pm 70,34$ individu/ha; $P < 0,05$) dibandingkan di ekosistem terumbu karang Sampela dengan persentase tutupan karang keras $17,33 \pm 0,59\%$ dan kelimpahan total Chaetodontidae $617,3 \pm 52,62$ individu/ha. Total genera karang keras lebih tinggi secara signifikan pada zona *slope* ($15,3 \pm 1,3$, ($P < 0,05$)) dibandingkan dengan zona *flat* ($7 \pm 1,3$), sementara nilai H' komunitas karang keras ditemukan paling tinggi ($P < 0,05$) pada zona *slope* ($2,33 \pm 0,004$) selanjutnya diikuti *crest* ($1,79 \pm 0,22$) dan yang terendah ($P < 0,05$) pada zona *flat* ($1,28 \pm 0,1$). Pengaruh Lokasi dan Zona pada rata-rata nilai indeks keanekaragaman (H') komunitas Chaetodontidae menunjukkan interaksi yang signifikan, dimana hanya antara zona *crest* ($1,98 \pm 0,09$) dan zona *flat* ($1,6 \pm 0,13$) pada lokasi Sampela yang berbeda signifikan ($P < 0,05$). Indikasi hasil penelitian ini menunjukkan bahwa struktur komunitas ikan pada ekosistem terumbu karang dapat menjadi salah satu acuan terhadap penelusuran kondisi atau status kesehatan ekosistem terumbu karang. Hal ini akan bermanfaat dalam upaya perlindungan dan perbaikan ekosistem terumbu karang, utamanya yang telah mengalami degradasi.

Kata kunci: chaetodontidae, terumbu karang, *obligate corallivore*, Taman Nasional Wakatobi, tekanan lingkungan

ABSTRACT

AFRYAN MARIS P. S., L21114006. "Community Structure of Butterflyfish (Family Chaetodontidae) in Different Coral Reef Ecosystems around Hoga Island of Wakatobi Marine National Park" advised by **Nadiarti** as the head supervisor and **Aidah Ambo Ala Husain** as the fellow supervisor.

Coral reefs are ecosystems with very high productivity and are home to various aquatic biota. Butterfly fish (family Chaetodontidae) is one of the biota associated with coral reefs that depends on the presence of hard corals as a food source. The objectives of this study were: to see the differences in 1) the percentage of hard coral cover; 2) total hard coral genera; 3) diversity index H' of hard coral community 4) abundance of Chaetodontidae; 5) total species of Chaetodontidae and 6) diversity index of Chaetodontidae community H' in two coral reef ecosystems (Sample and Pak Kasim) and three reef zones (flat, crest and slope). Two way ANOVA was carried out to see differences in the community structure of hard corals and Chaetodontidae in locations and zones. The results showed that the percentage of hard coral cover in Pak Kasim was significantly higher ($24.39 \pm 2.98\%$; $P < 0.05$) and the total abundance of Chaetodontidae was significantly higher (1213 ± 70.34 ; individuals/ha; $P < 0.05$) was compared to the coral reef ecosystem in Sampela with the percentage of hard coral cover $17.33 \pm 0.59\%$ and the total abundance of Chaetodontidae 617.3 ± 52.62 individuals/ha. The total hard coral genera were significantly higher in the slope (15.3 ± 1.3 ; $P < 0.05$) compared to flat (7 ± 1.3), while the H' value of the hard coral community was found to be the highest. ($P < 0.05$) in slope (2.33 ± 0.004) followed by crest (1.79 ± 0.22) and the lowest ($P < 0.05$) in flat (1.28 ± 0.1). The effect of Location and Zone on the average diversity index values (H') of the Chaetodontidae community showed a significant interaction, which was the only significant differences ($P < 0.05$) was found between crest (1.98 ± 0.09) and flat (1.6 ± 0.13) in Sampela. Results of this study indicate that the structure of the fish community in the coral reef ecosystem can be one of the references for tracking the condition or health status of the coral reef ecosystem. This will be useful in efforts to protect and preserve coral reef ecosystems, especially those that have been degraded.

Keywords: chaetodontidae, coral reef, obligate corallivore, Wakatobi Marine National Park, environmental stress

KATA PENGANTAR

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian mengenai “**Struktur Komunitas Ikan Kepe-Kepe (Chaetodontidae) Pada Ekosistem Terumbu Karang Yang Berbeda Di Perairan Pulau Hoga Taman Nasional Wakatobi**” yang merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Pada penelitian ini, hambatan dan rintangan yang dihadapi merupakan proses yang menjadi kesan dan pendewasaan diri. Melalui kesempatan yang baik ini penulis menyampaikan ucapan khusus kepada penyemangat, pembimbing dan penyempurna segala perilaku semasa hidupku, kedua orang tua tercinta ayahanda **Bertus** dan Ibunda **Muliati** terimakasih telah menjadi orang tua yang sangat sabar dalam menghadapi semua keluh kesah penulis, serta telah memberikan dukungan, kasih sayang, perhatian dan doa yang tiada henti-hentinya, penulis tidak mampu melangkah sejauh ini tanpa bimbingan kedua orangtua tercinta. Untuk adikku **Sebastian Amba** beserta keluarga besarku yang senantiasa mendukung dan memberi semangat selama ini semoga kita semua selalu memiliki umur yang panjang dan semangat untuk menjalani hidup, senang maupun susah.

Terima kasih dan hormat saya hantarkan kepada Ibu **Dr. Ir. Nadiarti, M. Sc** selaku pembimbing ketua sekaligus panutan yang senantiasa memberikan nasihat, arahan dan dukungan dalam proses penelitian dan penyusunan tulisan hasil penelitian. Juga kepada pembimbing pendamping Ibu **Dr. Ir. Aidah Ambo Ala Husain, M.Sc** yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga dari awal persiapan penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Ibu Dr. St. Ir. Aisyah Fahrums, M. Si** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
2. **Bapak Dr. Ir. Farid Samawi, M.Si** selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. **Bapak Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc** selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. **Ibu Dwi Fajriati Inaku, S.Kel, M.Si** selaku Penasehat Akademik sekaligus sebagai penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan juga nasehat selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.

5. **Ibu Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc** selaku penguji sekaligus penanggung jawab program kerjasama Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UNHAS dengan *Operation Wallacea* UK. Tanpa jasa beliau, penulis tidak mungkin mendapatkan kesempatan yang sangat luar biasa melaksanakan penelitian dibawah fasilitas *Operation Wallacea*.
6. **Bapak Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andi Omar, M.Sc dan** selaku penguji yang telah memberikan masukan, saran dan kritik yang sangat membangun.
7. **Ms. Rachel L. Gunn** selaku pembimbing lapangan selama perancangan dan proses pengumpulan data penelitian.
8. **Seluruh Staf Administrasi FIKP** yang selalu membantu dalam urusan administrasi selama penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih dan limpahan kasih sayang melalui skripsi ini penulis sampaikan kepada mereka yang telah berperan serta dalam proses penelitian, penulisan hingga penyelesaian skripsi ini.

1. Rekan-rekan **Disofacty 14**, teman seperjuangan saya selama menempuh perkuliahan.
2. Kepada teman-teman pada lembaga **Keluarga Mahasiswa Profesi Manajemen Sumberdaya Perairan dan Fisheries Diving Club Universitas Hasanuddin**, yang tak dapat di sebut satu persatu namanya terimakasih atas bantuan, semangat, kebersamaan suka dan duka cita serta pengalaman yang sangat luar biasa yang telah didapatkan penulis menempuh pendidikan.
3. Kepada saudara Hasri Liyani, yang menjadi partner selama Skripsi ini disusun, penulis mengucapkan terima kasih atas waktu dan support moral yang sangat berarti bagi penulis.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian dan perkembangan pengelolaan terumbu karang Indonesia.

Makassar, 19 Agustus 2021

Penulis

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Afryan Maris Pappang Simon dan akrab dipanggil Afryan, lahir pada 26 April 1996 di Ujung Pandang Sulawesi Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bertus dan Muliati B. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD Khatolik Beringin dan lulus pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 8 Makassar, lulus Pada tahun 2011 dan melanjutkan pendidikan SMA Negeri 16 pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Pada saat SMA, penulis aktif pada ekstrakurikuler kesenian dan olahraga basket. Selanjutnya pada tahun yang sama penulis diterima di Jurusan Perikanan Universitas Hasanuddin pada program studi Manajemen Sumberdaya Perairan melalui jalur SNMPTN

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif pada organisasi kemahasiswaan Keluarga Mahasiswa Profesi Manajemen Sumberdaya Perairan dan sempat menjabat sebagai Koordinator Bidang Keilmuan dan Dewan Pertimbangan Organisasi. Penulis juga terdaftar sebagai anggota pada unit kegiatan mahasiswa Fisheries Diving Club Universitas Hasanuddin dan sempat menjabat sebagai anggota Dewan Selam. Penulis juga sempat berperan aktif sebagai asisten laboratorium pada beberapa mata kuliah, diantaranya Avertebrata Air, Ekologi Ikan, Sistem Informasi Sumberdaya Perikanan dan sempat menjadi Koordinator Asisten Ekologi Perairan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
BIODATA PENULIS	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Bio-ekologi Terumbu Karang.....	3
B. Klasifikasi dan Keanekaragaman Ikan Kepe-kepe	4
C. Morfologi Ikan Kepe-kepe	9
D. Habitat dan Distribusi Spasial Ikan Kepe-kepe.....	11
E. Ikan Kepe-kepe Sebagai Bio-indikator kondisi Terumbu Karang.....	12
III. METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat	14
B. Alat dan Bahan	15
C. Pengumpulan Data.....	15
1. Persentaseutupan dan komposisi jenis karang keras	15
2. Kelimpahan dan komposisi jenis ikan kepe-kepe.....	16
D. Analisis Data.....	16
IV. HASIL.....	18
A. Komunitas Karang Keras	18
B. Komunitas Ikan Kepe-kepe	19

C. Hubungan Persentase Tutupan Karang Keras dengan Kelimpahan Ikan Kepe-kepe	22
V. PEMBAHASAN	23
VI. PENUTUP	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
II.1. Pengelompokan spesies dalam famili Chaetodontidae	6
IV.2. Hasil analisis uji korelasi Pearson	22

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
II 1. Pengelompokan dalam famili Chaetodontidae (Bellwood et al., 2010).....	4
II 2. Karakteristik morfologi famili Chaetodontidae,.....	10
III 3. Peta lokasi penelitian.....	14
IV 4. Persentase rata-rata tutupan karang keras	18
IV 5. Perbandingan rata-rata total genera (a) dan nilai H' (b) diantara Zona	19
IV 6. Kelimpahan ikan kepe-kepe.....	19
IV 7. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') Komunitas Ikan Kepe-kepe	20
IV 8. Kelimpahan jenis enam spesies yang paling melimpah.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Hasil uji ANOVA dua arah struktur komunitas karang keras.....	32
Lampiran 2. Hasil uji <i>post-hoc</i> Tukey total genera dan H' komunitas karang keras berdasarkan Zona.....	32
Lampiran 3. Persentase tutupan karang keras.	33
Lampiran 4. Hasil uji ANOVA dua arah struktur komunitas ikan kepe-kepe.....	34
Lampiran 5. Hasil uji <i>post-hoc</i> Tukey nilai H' komunitas karang keras berdasarkan Zona pada masing-masing Lokasi	34
Lampiran 6. Kelimpahan ikan Kepe-kepe	35
Lampiran 7. Terumbu karang Sampela.....	36
Lampiran 8. Terumbu karang Pak Kasim.....	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selain menghuni terumbu karang, mayoritas ikan kepe-kepe (famili Chaetodontidae) bergantung hidup pada karang pembentuk terumbu (*scleractinian corals*) dengan menjadikan polip karang sebagai sumber makanan utama (Pratchett, 2005; Cole et al., 2008). Akibat kebergantungan hidup ikan kepe-kepe terhadap polip karang, menyebabkan ikan kepe-kepe berpotensi menerima dampak dari perubahan kondisi terumbu karang (Halford et al., 2004; Graham, 2007) dan tentu saja ikan kepe-kepe kemudian dapat dijadikan sebagai bioindikator kesehatan terumbu karang (Reese, 1981; Hourigan et al., 1988; Halford et al., 2004).

Jenis ikan kepe-kepe yang secara eksklusif memakan karang hidup (*obligate corallivore*) sering menunjukkan variasi kelimpahan yang dipengaruhi oleh persentase tutupan karang keras (*scleractinian corals*) (Harmelin-Vivien & Bouchon-Navaro, 1983; Bouchon-Navaro et al., 1985; Pratchett et al., 2006). Akibatnya, penurunan jumlah populasi atau ketidakhadiran komunitas ikan kepe-kepe dapat mengindikasikan adanya perubahan kondisi terumbu karang. Perubahan kondisi terumbu karang yang dimaksud khususnya terkait fenomena penurunan persentase tutupan karang akibat kondisi yang ekstrem (misalnya badai topan, pemutihan karang dan wabah predator karang) (Bouchon-Navaro et al., 1985; Williams, 1986; Pratchett et al., 2006; Graham, 2007). Menurut Williams (1991) dan Wilson et al. (2006), variasi kelimpahan biota asosiasi terumbu karang, secara umum dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, preferensi habitat yaitu ketersediaan sumber makanan dan tempat perlindungan serta sebaran individu species. Hubungan kelimpahan ikan kepe-kepe pemakan karang dengan persentase tutupan karang keras menjelaskan bahwa ikan kepe-kepe “memilih” menghuni dan mampu bertahan hidup secara optimal pada habitat dengan ketersediaan jenis makanan yang sesuai dan paling melimpah (Harmelin-Vivien & Bouchon-Navaro, 1983; Bouchon-Navaro et al., 1985; Pratchett et al., 2008a).

Perubahan kondisi ekosistem terumbu karang dapat mempengaruhi komunitas biota yang hidup di dalamnya (Pratchett et al., 2006; Wilson et al., 2006; Nagelkerken & Munday, 2016). Perubahan pola tingkah laku biota yang berasosiasi dengan terumbu karang merupakan respon pertama atas perubahan lingkungan yang terjadi (Nagelkerken & Munday, 2016). Pengaruh struktur bio-fisik habitat terhadap ikan-ikan penghuni terumbu karang bervariasi antara famili yang satu dengan famili lainnya (Lecchini et al., 2003). Pada beberapa kasus, variasi kelimpahan dan distribusi ikan kepe-kepe dapat diprediksi dengan asumsi bahwa kelimpahan dan komposisi jenis ikan-

ikan penghuni terumbu karang sangat dipengaruhi oleh struktur habitatnya, yaitu ekosistem terumbu karang (Findley & Findley, 2001; Pratchett & Berumen, 2008).

Perbedaan struktur komunitas ikan kepe-kepe diantara ekosistem terumbu karang yang berbeda telah dikaji pada beberapa penelitian sebelumnya diantaranya; di perairan benua Australia (Berumen et al., 2005; Pratchett & Berumen, 2008; Pratchett et al., 2014), perairan Indonesia (Madduppa, 2006; Utomo, 2010; Riansyah et al., 2018; Faricha et al., 2020; Madduppa et al., 2020), dan di perairan Samudera Hindia (Bouchon-Navaro & Bouchon, 1989; Zekeria et al., 2002; Graham, 2007). Beberapa penelitian mengenai struktur komunitas ikan pada ekosistem terumbu karang yang berbeda di dalam kawasan Taman Nasional Wakatobi (TNW) diantaranya, ialah Clifton et al., (2013), Fazekas, (2019), dan Madduppa et al., (2020), akan tetapi penelitian-penelitian tersebut belum spesifik mengkaji struktur komunitas ikan kepe-kepe (famili Chaetodontidae). Berdasarkan hal tersebut maka, penelitian ini bertujuan untuk 1). mengkaji struktur komunitas ikan kepe-kepe (famili Chaetodontidae) pada dua ekosistem terumbu karang yang berbeda (berdasarkan komposisi dan persentase tutupan karang keras) di dalam kawasan Taman Nasional Wakatobi; 2). Menganalisis hubungan antara tutupan karang dengan kelimpahan ikan kepe-kepe termasuk berdasarkan kelompok feeding habit.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat perbedaan persentase tutupan karang keras, total genera dan nilai indeks keanekaragaman komunitas karang keras serta kelimpahan, total spesies dan indeks keanekaragaman komunitas ikan kepe-kepe pada dua ekosistem terumbu karang Sampela dan Pak Kasim serta tiga zona terumbu *flat*, *crest* dan *slope*.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mendukung penggunaan struktur komunitas ikan pada ekosistem terumbu karang sebagai salah satu acuan terhadap penelusuran kondisi atau status kesehatan ekosistem terumbu karang. Hal ini akan bermanfaat dalam upaya perlindungan dan perbaikan ekosistem terumbu karang, utamanya yang telah mengalami degradasi..

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bio-ekologi Terumbu Karang

Organisme utama pembentuk ekosistem terumbu ialah hewan karang yang berasal dari ordo *Scleractinia* dengan tubuh berbentuk polip, berukuran mikro dan hidup secara soliter maupun dalam bentuk koloni. Hewan karang mensekresi dan mengendapkan zat kapur yang kemudian menjadi struktur keras pembentuk terumbu. Sekresi zat kapur oleh karang merupakan sisa metabolisme dari proses simbiosis mutualisme antara karang dan alga bersel satu yang dikenal dengan *zooxanthellae* (Johannes et al., 1972). Hewan karang memiliki dua sumber makanan yang berbeda yaitu, pertama, hewan karang memperoleh nutrisi dengan menangkap dan memangsa zooplankton menggunakan sel penyengat (*nematocyst*) pada tentakelnya, dan yang kedua hewan karang memperoleh nutrisi dari proses fotosintesis oleh *zooxanthellae* yang hidup pada jaringan tubuh karang (Nybakken, 1992; Sheppard et al., 2009).

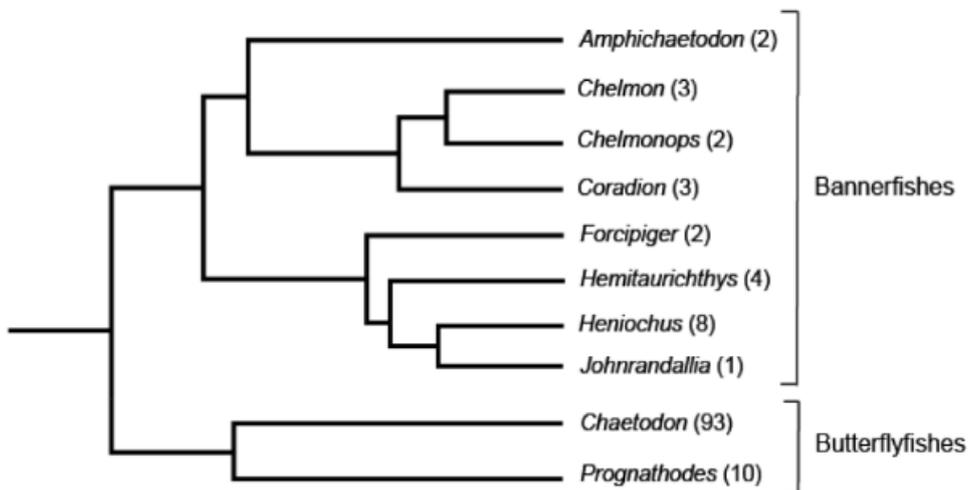
Kehadiran struktur terumbu karang yang kompleks kemudian dimanfaatkan oleh berbagai biota laut yang lain sebagai tempat tinggal dan tempat berlindung, tempat mencari makan hingga berkembang biak. Keragaman dan kelimpahan biota yang berasosiasi dengan terumbu karang sangatlah mencengangkan sehingga menjadikannya sebagai ekosistem dengan keragaman hayati yang sangat menonjol (Johannes et al., 1972). Fungsi lain yang diperankan oleh terumbu karang adalah menopang komunitas masyarakat pesisir dengan menyediakan sumber protein maupun menjadi sumber penghasilan masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan. Terumbu karang sebagai pelindung alami pantai mampu meredam efek erosi akibat ombak, dan menjadi objek pariwisata sebagai lanskap alam yang unik dan menarik (Smith, 1978; Dahuri, 2003).

Manfaat yang disediakan oleh terumbu karang telah lama dieksplorasi di abad ini (Smith, 1978; Martínez et al., 2007), akan tetapi kerentanan ekosistem terumbu karang terhadap tekanan dan perubahan juga bukan sebuah topik yang baru (McClanahan & Muthiga, 1988; Russ & Alcalá, 1989; McClanahan, 1995). Tantangan bagi kelestarian terumbu karang diantaranya aktivitas penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan, limpasan limbah domestik yang dapat mengganggu kestabilan kadar nutrient perairan, kenaikan suhu permukaan laut dan asidifikasi sebagai akibat dari pemanasan iklim global (Hughes et al., 2003; Madduppa et al., 2020). Dampak kondisi lingkungan terhadap terumbu karang secara tidak langsung juga mempengaruhi organisme lain maupun struktur komunitas yang hidup di dalamnya (Pratchett et al., 2006; Wilson et al., 2006; Nagelkerken & Munday, 2016).

B. Klasifikasi dan Keanekaragaman Ikan Kepe-kepe

Ikan Kepe-Kepe (Chaetodontidae) adalah famili yang sangat beragam, terdiri dari 128 spesies dan 10 genera (Allen et al., 1998). Famili ini didominasi oleh ikan dari genus *Chaetodon*, yang merupakan penghuni ekosistem terumbu karang yang paling mencolok secara visual. Dua pertiga dari semua ikan kepe-kepe ditemukan hidup pada ekosistem terumbu karang, dan banyak dari spesies ini terutama memakan, jika tidak secara eksklusif, hewan karang pembentuk terumbu (Cole et al., 2008). Ikan kepe-kepe dianggap sebagai salah satu ikan terumbu karang yang paling terspesialisasi dan paling berkembang dalam hal evolusi kebiasaan makan (Gosline, 1985).

Chaetodontidae terdiri dari dua kelompok (klade) utama yang berbeda yaitu, kelompok *Bannerfish* dan *Butterflyfish* (Gambar 1). Klade *Bannerfish* dan *Butterflyfish* memiliki usia yang sebanding (sebagai taxa dengan hubungan kekerabatan yang erat) tetapi berbeda secara mencolok dalam jumlah spesies. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Pratchett et al. (2013), bahwa hal tersebut mencerminkan sejarah biogeografis dan pola asosiasi habitat mereka. Kelompok *Bannerfish* awalnya muncul dan terpisah dari *Butterflyfish* pada sekitar 26,1 Ma dengan divisi dari garis keturunan *Bannerfish* yang lainnya antara 8 dan 23 Ma: *Ampichaetodon* (22,9 Ma), *Coradion* (11,9 Ma), *Chelmonops* dan *Chelmon* (8,4 Ma) (Pratchett et al., 2013).



Gambar 1. Pengelompokan dalam famili Chaetodontidae (Bellwood et al., 2010).

Bannerfish adalah klade yang lebih kecil yang hanya terdiri dari 25 spesies. Meski klade ini memiliki jumlah spesies yang sedikit, namun beragam secara morfologis dengan delapan genera yang ada di dalamnya. Kedelapan genera yang ada sangat didukung oleh filogeni molekuler (Fessler & Westneat, 2007; Bellwood et al., 2010; Cowman & Bellwood, 2011). Genera tersebut tidak terlalu kaya spesies tetapi divisi

generiknya stabil dan memiliki perbedaan satu dengan yang lain. Sebaliknya, kelompok *Butterflyfish* masih mengundang banyak pertanyaan.

Klade kedua dari keluarga Chaetodontidae ialah *Butterflyfish*. Klade ini terdiri dari hanya dua genera tetapi mengandung paling sedikit 103 spesies. Menurut Bellwood et al. (2010) kelompok *Butterflyfish* memiliki keanekaragaman fenotipik yang sangat minim meski di saat yang bersamaan memiliki spesies yang jumlahnya lebih banyak dari kelompok *Bannerfish*. Serangkaian revisi telah menghasilkan banyak pengelompokan generik atau subgenerik. Hanya dua genera yang didukung oleh filogeni molekuler terbaru, *Prognathodes* (10 spp.) dan saudaranya yaitu genus *Chaetodon* (93 spp.; termasuk *Parachaetodon* monotipe) (Fessler & Westneat, 2007).

Bellwood et al. (2010) mengungkapkan bahwa genus *Chaetodon* memiliki empat klade subgenerik yang didukung analisis ekologis yang cukup. Struktur filogenetik dari family ini menopang aspek ekologis dan evolusi yang signifikan dalam hal inovasi morfologi, sejarah biogeografi, asosiasi habitat, evolusi mode trofik dan kerentanan terhadap perubahan iklim. Fessler dan Westneat (2007), Bellwood et al (2010) dan Cowman & Bellwood (2011) mengacu pada klade ini dengan kode berturut-turut, 1 sampai 4. Empat klade dalam genus *Chaetodon* (Tabel 1) memiliki ciri biogeografi dan ekologi yang khas.

Chaetodon klade 1, yaitu kelompok dari Afrika, hanya berisi 3 spesies; semuanya hidup terbatas pada sistem terumbu karang pesisir yang marjinal di pantai barat Afrika. *Chaetodon* klade 2, merupakan kelompok *Chaetodon* yang terdiri dari spesies yang bersifat *omnivore*, dan pantropis dengan keanekaragaman spesies yang luas termasuk beberapa garis keturunan yang menarik dan khas. Karakter dan keunikan tersebut ialah: a) garis keturunan yang hidup pada perairan laut dalam (garis keturunan *tinker*), b) tiga garis keturunan *corallivore* yang terpisah (*quadrifasciatus*, *multicinctus* dan *unifasciatus*) yang memakan karang lunak dan keras, dan c) garis keturunan Atlantik yang berumur relatif muda (*sedentarius*, *sanctahelenae*). Usia garis keturunan terakhir ini sekitar 2 Ma dan lokasi keduanya menunjukkan bahwa garis keturunan ini mungkin merupakan contoh kolonisasi Atlantik yang berasal dari Samudera Hindia melalui Tanjung Harapan.

Chaetodon klade 3, yaitu pemakan karang, meliputi wilayah Indo-Pasifik. Klade 3 merupakan kelompok yang unik dimana hampir seluruhnya terdiri dari spesies pemakan karang secara eksklusif (*obligate corallivore*). Kelompok ini merupakan *butterflyfish* yang memiliki corak warna sangat beragam dengan jumlah yang paling melimpah ditemukan hidup di terumbu karang. Dalam kelompok tersebut hampir semuanya merupakan spesialis pemakan karang keras, termasuk beberapa diantaranya yang memakan hanya satu atau dua spesies karang (Pratchett & Berumen, 2008), atau

Tabel 1. Pengelompokan spesies dalam famili Chaetodontidae. Diet: (N) *non-coral feeder*, (O) *obligate corallivor*, (F) *facultative corallivore*, (P) *planktivore*. Habitat: (C) *coral*, (R) *rocky*, (D) *deep*, (S) *dedimentary*, (RU) *rubble*, (O) *oceanic*, (A) *algal*, (CO) *coastal*, (CW) *coastal weedy*, (I) *inshore* (Bellwood et al., 2010).

Kelompok Besar	Genus	Spesies	Diet	Habitat
Bannerfish	<i>Amphicahetodon</i>	<i>howensis</i>	N	R
		<i>melbae</i>	N	R
	<i>Chelmon</i>	<i>marginalis</i>	N	CO,S
		<i>muelleri</i>	N	CO,S,A
		<i>rostratus</i>	N	D,CO,S
	<i>Chelmonops</i>	<i>curiosus</i>	N	R
		<i>truncatus</i>	N	D,R
	<i>Coradion</i>	<i>altivelis</i>	N	C,S
		<i>chrysozomus</i>	N	R
		<i>melanopus</i>	N	D,C
	<i>Forcipiger</i>	<i>flavissimus</i>	N	C
		<i>longirostris</i>	N	C
	<i>Hemitaurichthys</i>	<i>multispinosus</i>	P	D
		<i>polylepsis</i>	P	C
		<i>thompsoni</i>	P	D
		<i>zoster</i>	P	C
	<i>Heniochus</i>	<i>acuminatus</i>	N	CO,D
		<i>chrysostomus</i>	F	C
		<i>diphreutes</i>	P	D
		<i>intermedius</i>	F	C
		<i>monoceros</i>	N	C
		<i>pleurotaenia</i>	N	C
		<i>singularis</i>	O	D,CO
<i>varius</i>		F	C	
<i>Johnrandallia</i>	<i>nigrirostris</i>	N	R,C	
Butterflyfish	<i>Chaetodon (klade 1)</i>	<i>hoeferi</i>	N	R,C
		<i>robustus</i>	N	R,C
		<i>marleyi</i>	N	R,C
	<i>Chaetodon (klade 2)</i>	<i>argentatus</i>	F	C,RU
		<i>assarius</i>	P	C
		<i>blackburnii</i>	F	R,C
		<i>burgessi</i>	N	D,C
		<i>citrinellus</i>	F	R
		<i>daedalma</i>	F	R
		<i>declivis</i>	N	R,D
		<i>dialeucos</i>	N	R,RU,S
		<i>dolosus</i>	N	D
		<i>excelsa</i>	-	D,R
		<i>flavocoronatus</i>	N	D
		<i>fremblii</i>	N	R,C
		<i>guentheri</i>	P	R,C

Tabel 1. Lanjutan

Kelompok Besar	Genus	Spesies	Diet	Habitat
		<i>guttatissimus</i>	O	C,S
		<i>guyotensis</i>	-	D
		<i>interruptus</i>	F	C
		<i>jayakari</i>	-	D
		<i>kleinii</i>	F	R,C
		<i>litus</i>	P	R,C,A
		<i>madagaskariensis</i>	F	C
		<i>mertensii</i>	F	R,C
		<i>miliaris</i>	P	C
		<i>mitratus</i>	N	C
		<i>modestus</i>	-	R
		<i>multicinctus</i>	O	C
		<i>nippon</i>	F	R
		<i>paucifasciatus</i>	F	R,C
		<i>pelewensis</i>	O	C
		<i>punctatofasciatus</i>	O	C
		<i>quadrimaculatus</i>	F	R,C
		<i>sanctae-helenae</i>	N	R
		<i>sedentarius</i>	N	C
		<i>smithi</i>	P	R
		<i>tinkeri</i>	N	C,D
		<i>trichorus</i>	F	C
		<i>unimaculatus</i>	O	C
		<i>xanthurus</i>	F	C
	<i>Chaetodon (klade 3)</i>	<i>andamanensis</i>	O	C
		<i>aureoasciatus</i>	O	C,A
		<i>austriacus</i>	O	C
		<i>baronessa</i>	O	C
		<i>bennetti</i>	O	C
		<i>larvatus</i>	O	C
		<i>lunulatus</i>	O	C
		<i>melapterus</i>	O	C,S
		<i>meyeri</i>	O	C
		<i>octofasciatus</i>	O	C,S
		<i>omatissimus</i>	O	C
		<i>plebius</i>	O	C
		<i>rainfordi</i>	O	C
		<i>reticulatus</i>	O	C
		<i>speculum</i>	F	C
		<i>triangulum</i>	O	C
		<i>tricinctus</i>	F	C
		<i>trifascialis</i>	O	C
		<i>trifasciatus</i>	O	C
		<i>zanzibariensis</i>	O	C

Tabel 1. Lanjutan

Kelompok Besar	Genus	Spesies	Diet	Habitat
	<i>Chaetodon</i> (klade 4)	<i>adiergastos</i>	F	C
		<i>auriga</i>	F	C
		<i>auripes</i>	F	R,C,CW
		<i>capistratus</i>	F	C
		<i>collare</i>	F	C
		<i>decussatus</i>	F	R,C
		<i>ephippium</i>	F	C
		<i>falcula</i>	F	C
		<i>fasciatus</i>	F	C
		<i>flavirostris</i>	F	C,R
		<i>gardineri</i>	F	CO
		<i>humeralis</i>	N	R
		<i>leucopleura</i>	F	C,S,RU
		<i>lineolatus</i>	N	D,C
		<i>lunula</i>	F	R,C
		<i>melannotus</i>	O	C
		<i>mesoleucus</i>	F	C
		<i>nigropunctus</i>	O	R,C
		<i>ocellatus</i>	F	C
		<i>ocellicaudus</i>	O	C
		<i>oxycephalus</i>	N	C
		<i>pictus</i>	-	R,CO
		<i>rafflesi</i>	F	C
		<i>selene</i>	N	S,C
		<i>semeion</i>	N	C
		<i>semilarvatus</i>	O	C
		<i>striatus</i>	N	R,C
		<i>ulietensis</i>	F	C
		<i>vagabundus</i>	N	C
		<i>wiebeli</i>	F	R,C
	<i>xanthocephalus</i>	F	C,I	
	<i>Prognathodes</i>	<i>aculeatus</i>	N	C,D
		<i>aya</i>	N	D
		<i>brasiliensis</i>	N	R
		<i>dichorus</i>	N	R
		<i>falcifer</i>	N	R,D
		<i>geuzei</i>	N	D
		<i>guyanensis</i>	N	R,D
		<i>guyotensis</i>	N	O
		<i>marcellae</i>	N	D, R,C
	<i>obliquus</i>	N	R	

yang hanya memakan bagian tertentu dari karang atau hanya lendir karang (Cole et al., 2008). Patut dicatat bahwa sedikit bukti dari setiap perubahan pada morfologi *Chaetodon* yang tergeneralisasi kaitannya dengan evolusi kemampuan koralivora tersebut.

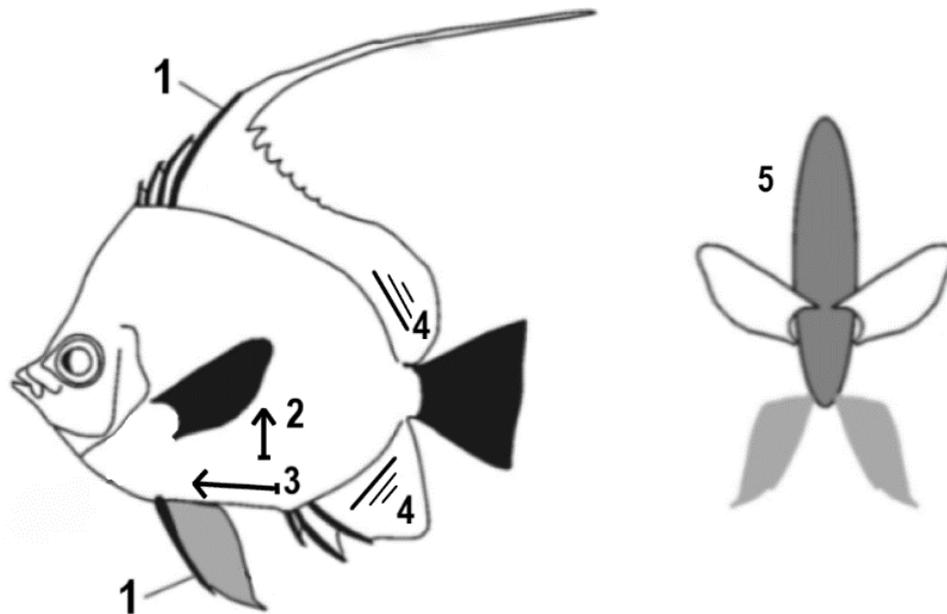
Perubahan morfologi yang terdokumentasi pada klade ini terbatas pada peningkatan panjang usus seiring dengan diameter yang mengecil pada beberapa spesies koralivora dan sedikit modifikasi pada rahang (Elliott & Bellwood, 2003). Modifikasi yang paling signifikan adalah pada rahang yaitu di bagian intramandibular, tercatat pada klade 3, pada subgenus *Citharoedus* (Konow et al., 2008, contohnya spesies *C. meyeri-ornatissimus-reticulatus*). Kelompok ini menjadi contoh dari mode pemangsaan terumbu karang terspesialisasi dengan modifikasi rahang yang jauh lebih kuat. Spesies dalam *Chaetodon* Clade 3 memiliki hubungan terkuat dengan terumbu karang dan spesies inilah yang menunjukkan perubahan terbesar sebagai respons terhadap penurunan global kondisi terumbu karang (Wilson et al., 2006; Pratchett et al., 2008b).

Chaetodon klade 4 terdiri dari banyak omnivore, dan memiliki banyak kesamaan dengan clade 2. Distribusi kelompok ini berupa sirkum-tropis dan mengandung banyak spesies *omnivora*. Hanya ada satu garis keturunan yang bersifat *corallivore* (*C. melannotus* – *ocellicaudus*), tetapi yang menarik, kelompok ini adalah spesialis pemangsa karang lunak. Semua bukti menunjukkan bahwa kendala utama pada perubahan pola makan berada pada tingkat fisiologis, sama seperti pada *butterflyfishes* lainnya. Garis keturunan saudara dari silsilah *melannotus* – *ocellicaudus* berisi hampir semua spesies *Chaetodontid* Atlantik (tidak ada *Bannerfish* di area perairan Atlantik). Spesies yang tersisa di klade 4 semuanya terbatas pada wilayah Indo-Pasifik dengan karakteristik habitat yang spesifik dan bersifat *omnivore*. Clade 4 sebagian besar merupakan spesies *Chaetodon* Atlantik. Mereka ditemukan di terumbu karang, tetapi banyak yang meluas ke habitat non-terumbu, termasuk terumbu karang berbatu dan sistem pesisir. Iklim Tropis Samudera Atlantik mendukung kehidupan spesies *Chaetodon* yang lebih sedikit dibanding perairan Indo-Pasifik, dan juga tidak ada spesies *corallivore* di dalam kelompok *Chaetodon* ini. Sebagai catatan seluruh anggota kelompok ini telah dilaporkan ditemukan hidup pada habitat non-terumbu. Genus *Prognathodes* merupakan yang paling sering ditemukan hidup di area berbatu dengan kontur terjal di perairan dalam (Pratchett et al., 2013).

C. Morfologi Ikan Kepe-kepe

Modus gerak pada ikan kepe-kepe dicirikan dengan penggunaan sirip median dan sirip berpasangan, yang kemudian disebut dengan *medial-paired fin locomotion* (MPF) (Blake, 2004). Karakteristik morfologi pada hewan yang menggunakan system gerak MPF (Gambar 2) diantaranya; sirip dada yang terletak di bagian tengah sisi tubuh, sirip perut terletak agak ke depan dibawah sirip dada, sirip dubur dan sirip punggung

yang terletak simetris dan berjari-jari lemah, duri penopang pada bagian depan sirip dan bentuk tubuh yang pipih dan pendek. Karakter tersebut secara eksklusif dapat ditemukan pada seluruh spesies ikan kepe-kepe (Webb, 1984).



Gambar 2. Karakteristik morfologi famili Chaetodontidae, sabagai contoh Bannerfish (*Heniochus*). 1, duri penopang di bagian depan sirip; 2, sirip dada yang terletak tepat dipertengahan sisi tubuh ikan; 3, sirip perut berada lebih ke depan tepat dibawah sirip dada; 4, sirip dubur dan sirip punggung yang berjari-jari lemah dan terletak simetris satu sama lain; 5, bentuk tubuh dari family Chaetodontidae yang lebih pipih (Konow & Ferry, 2013).

Pada umumnya ikan Chaetodontidae memiliki mulut lancip dan rahang yang dilengkapi dengan gigi-gigi kecil dan tajam untuk mencari makanan di karang berbatu, beberapa diantaranya memiliki gigi menyerupai sisir (Madduppa, 2006). Struktur premaxilla dan mandibula (rahang bawah) pada famili Chaetodontidae relatif jauh lebih panjang bila dibandingkan dengan ikan perciform lainnya. Rahang yang memanjang dapat ditemukan pada hampir semua famili Chaetodontidae, diantaranya pada genera *Forcipiger*, *Chelmon*, dan *Chelmonops*. Rahang agak memanjang juga ditemukan di beberapa anggota *Prognathodes* dan bahkan beberapa *Chaetodon* (Ferry-Graham et al., 2001b).

Menurut (Ferry-Graham et al., 2001b) inovasi morfologi paling ekstrim terlihat pada kelompok *Bannerfish*. Beberapa diantaranya, seperti *Coradion* memiliki bentuk mulut yang menyerupai tabung. Bentuk paling signifikan dari karakter morfologi pada famili ini ialah yang terlihat di *Forcipiger* dan *Chelmon* dengan rotasi suspensorial yang unik. Dalam taksa ini, suspensorium yang biasanya tidak dapat digerakkan (tulang yang

menopang otot yang berperan dalam gerak menutup mulut, letaknya di 'pipi'), sebaliknya dapat diartikulasikan sehingga memungkinkan rahang dapat diproyeksikan ke depan dengan kecepatan tinggi. Pada *Forcipiger longirostris*, rotasi suspensorial memungkinkan rahang untuk bergerak maju lebih dari dua kali lebih jauh dibanding spesies *Chaetodontid* lainnya (Ferry-Graham et al., 2001b). Karakter yang ekstrim ini memungkinkan mereka untuk menangkap udang kecil dari substrat benthik. Karakteristik tersebut mengakibatkan modifikasi radikal pada mekanisme makan yang mana rahang atas dan bawah keduanya menonjol ke depan (Ferry-Graham et al., 2001a, 2001b).

Kemampuan menjulurkan rahang bawah merupakan hal yang unik ditemukan pada jenis ikan teleostei maupun pada famili Chaetodontidae sendiri. Satu-satunya contoh ikan lain yang memiliki kemampuan ini ialah "sling jaw" wrasse *Epibulus insidiator* yang memiliki ruas sambungan unik pada tulang suspensorium yang memfasilitasi kemampuan untuk menjulurkan rahang bawah lebih jauh ke depan (Westneat & Wainwright, 1989; Westneat, 1990). Kebanyakan ikan hanya mampu menjulurkan rahang bagian atas (premaxilla). Rahang bawah biasanya justru tertekan, bukan menonjol (Motta, 1984). Berbeda dengan *Bannerfish*, kelompok *Butterflyfish* secara morfologis cenderung konservatif. Sumbu utama variasi adalah rotasi intermandibular (Konow et al., 2008; Konow & Ferry, 2013) dan peningkatan kekuatan rahang atau panjang usus yang terlihat pada spesialis pemakan karang tertentu (Elliott & Bellwood, 2003; Berumen et al., 2011).

D. Habitat dan Distribusi Spasial Ikan Kepe-kepe

Kehadiran ikan kepe-kepe pada suatu ekosistem perairan sangat ditentukan oleh kondisi habitat yang mampu mendukung keberlangsungan hidup dari ikan ini. Terumbu karang merupakan ekosistem yang sangat mendukung untuk kehidupan komunitas ikan kepe-kepe. Kebanyakan ikan kepe-kepe ditemukan di perairan tropis, dangkal, disekitar terumbu karang pada kedalaman kurang dari 60 feet (18 m) (Madduppa, 2006). Organisme pembentuk terumbu yaitu hewan polip dari ordo *scleractinian* merupakan sumber makanan utama untuk hampir seluruh anggota famili ikan kepe-kepe, selain itu terumbu karang dengan strukturnya yang kompleks menjadi rumah atau tempat berlindung dari ikan predator (Riansyah et al., 2018). Menurut Pratchett et al., (2013) penyebaran ikan kepe-kepe secara spasial sangat dipengaruhi oleh keragaman jenis karang pada daerah tersebut.

Bellwood et al., (2005), Carpenter & Springer (2005), dan Allen (2007) menjelaskan jarak antara suatu area terhadap pusat kekayaan hayati merupakan faktor penentu penyebaran ikan kepe-kepe, dalam hal ini ialah wilayah kepulauan Indo-

Australia yang kemudian dikenal sebagai “*Coral Triangle*”. Berdasarkan hal tersebut penyebaran ikan kepe-kepe kemudian terbatas pada perairan yang hangat dengan kadar nutrient rendah (batas suhu terendah untuk karang keras ialah 17° C. Sementara suhu perairan bervariasi berdasarkan posisinya terhadap garis lintang, kedalaman, dan fenomena alam seperti *upwelling* (Kulbicki et al., 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Kulbicki et al., (2013) pada 175 stasiun pengamatan yang tersebar pada seluruh perairan dunia, memperoleh 134 spesies dari 11 genera. Hasil penelitian tersebut mengungkap bahwa ikan kepe-kepe tersebar sekaligus mengelompok pada 19 wilayah. Terdapat 9 wilayah di perairan samudra Pasifik, 4 di perairan samudra Hindia, 5 di perairan samudra Atlantik, dan 1 di seberang perairan samudra Hindia dan Pasifik. Pada perairan Pasifik terdapat 3 wilayah yang paling menonjol yaitu wilayah Indonesia (Indonesia, Filipina, Indochina, Semenanjung Malaka), China-Jepang (China, Korea, Jepang), dan Melanesia (Papua Nugini, Great Barrier Reef, Melanesia).

Wilayah Indonesia dan Melanesia merupakan yang paling homogen sementara wilayah China-Jepang relatif heterogen. Komunitas ikan kepe-kepe pada wilayah Indo-Pasifik umumnya lebih homogen bila dibandingkan dengan komunitas yang hidup pada perairan samudra Atlantik. Hal tersebut berkaitan dengan rendahnya tingkat endemisme di sebagian besar wilayah Indo-Pasifik sedangkan tingkat endemisme di wilayah perairan samudra Atlantik jauh lebih tinggi (Kulbicki et al., 2013)

E. Ikan Kepe-kepe Sebagai Bio-indikator kondisi Terumbu Karang

Menurut Reese (1981), ikan kepe-kepe merupakan organisme indikator yang ideal guna melacak perubahan yang terjadi pada kondisi ekosistem terumbu karang, hal tersebut dapat terjadi berkat ikan – ikan dari family ini hampir seluruhnya memakan karang (Corallivore). Reese juga menjelaskan 2 hal yang perlu diperhatikan dalam konsep bioindikator ini yaitu; (1) organisme indikator yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan lebih berguna dalam hal mendeteksi polusi pada level rendah, (2) tidak semua jenis ikan kepe-kepe dapat dijadikan spesies indikator karena beberapa spesies dalam family ini ada yang bersifat planktivory maupun omnivore yang tentu tidak sensitive terhadap perubahan kondisi ekosistem terumbu karang.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya distribusi dan kelimpahan ikan kepe-kepe memiliki korelasi langsung dengan distribusi dan kelimpahan karang. Hourigan *et al* (1988) menjelaskan bahwa jika karang terpengaruh oleh kondisi lingkungan yang penuh tekanan, seperti tingkat pencemaran kronis pada level yang rendah, maka kesehatannya akan memburuk. Kerusakan ini harusnya dapat dideteksi dengan melihat ikan yang

memakannya. Pada saat yang bersamaan karang bersifat sesil dan tidak dapat menghindari tekanan, sementara ikan bersifat motil, dan dapat berpindah ke wilayah terumbu yang lebih sehat. Sehingga dengan menghitung kelimpahan ikan kepe-kepe diurnal yang berwarna cerah dengan menggunakan teknik sensus konvensional adalah tugas yang relatif sederhana dan efektif. Seorang penyelam dapat diajar dalam beberapa jam untuk mengenali dan mensensus spesies indikator kunci di sepanjang transek. Hipotesis yang diajukan oleh Hourigan et al (1988) ialah ikan kepe-kepe pemakan karang menanggapi penurunan kualitas atau kelimpahan karang dengan penyesuaian spasial yang dapat dengan mudah dan cepat diukur.