



Keanekaragaman dan Kelimpahan Famili Chaetodontidae Serta Hubungannya dengan Tutupan Karang Hidup di Pulau Weh, Sabang

Diversity and Abundance of Chaetodontidae Family and its Relationship with Live Coral Cover in Weh Island, Sabang

Risandi Dwirama Putra^{1✉}

¹Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritman, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

✉ Info Artikel:

Diterima: 10 November 2023

Revisi: 23 Juli 2024

Disetujui: 21 April 2025

Dipublikasi: 31 Mei 2025

📖 Kata Kunci:

Ikan Kepe-kepe, Korelasi, Regresi linear, Sabang, Terumbu Karang

✉ Penulis Korespondensi:

Risandi Dwirama Putra
Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritman, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111
Email: risandi@umrah.ac.id



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

📖 How to cite this article:

Putra, R.D. (2025). Keanekaragaman dan Kelimpahan Famili Chaetodontidae Serta Hubungannya dengan Tutupan Karang Hidup di Pulau Weh, Sabang. Jurnal Akuatiklestari, 8(2): 193-201. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i2.6407>

ABSTRAK. Ikan karang merupakan salah satu biota laut yang sangat sensitif terhadap perubahan ekosistem terumbu karang. Oleh karena itu, ada tidaknya spesies ikan karang tertentu dapat menggambarkan kondisi terumbu karang. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki hubungan antara keanekaragaman dan kelimpahan ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup di dua belas lokasi Pulau Weh, Sabang. Metode Sensus Visual Bawah Air digunakan untuk mengumpulkan data ikan karang. Data persentase tutupan karang hidup dikumpulkan dengan menggunakan metode Transek Foto Bawah Air. Hasil penelitian menemukan total 24 spesies ikan Chaetodontidae yang mewakili empat marga dengan jumlah individu yang tercatat pada saat pengamatan sebanyak 1.041 individu. Rata-rata kategori tutupan karang hidup di Pulau Weh, Sabang dalam kondisi cukup baik (31,255%). Ikan Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang termasuk dalam kategori keanekaragaman rendah dengan rata-rata indeks keanekaragaman (H) = 2,059 serta kelimpahan rata-rata Ikan Chaetodontidae sebesar 2.479 (ind/ha). Terdapat korelasi yang lemah antara jumlah jenis Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup dan juga antara kelimpahan Chaetodontidae dengan tutupan karang Pulau Weh, Sabang dengan nilai koefisien determinasi R^2 regresi linier masing-masing sebesar 0,4299 dan 0,2522.

ABSTRACT. Coral reef fish are among the marine biota highly sensitive to changes in coral reef ecosystems. Therefore, the presence or absence of certain reef fish species can serve as an indicator of coral reef conditions. This study aims to investigate the relationship between the diversity and abundance of Chaetodontidae fish and live coral cover at twelve locations around Weh Island, Sabang. The Underwater Visual Census method was employed to collect data on reef fish, while live coral cover percentage data were gathered using the Underwater Photo Transect method. The study recorded a total of 24 Chaetodontidae species, representing four genera, with 1041 individuals observed during the survey. The average live coral cover at Weh Island, Sabang was categorized as relatively good condition, with a mean value of 31.255%. Chaetodontidae fish diversity at Weh Island was classified as low, with an average diversity index (H) of 2.059, and the mean abundance of Chaetodontidae fish was 2479 individuals per hectare. A weak correlation was found between the number of Chaetodontidae species and live coral cover, as well as between the abundance of Chaetodontidae and coral cover at Weh Island, Sabang, with linear regression determination coefficients (R^2) of 0.4299 and 0.2522, respectively.

1. PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang merupakan salah satu ekosistem laut yang memiliki fungsi penting sebagai habitat pendukung keanekaragaman hayati laut, tempat mencari makan, dan tempat memijah. Ekosistem terumbu karang memiliki banyak manfaat, termasuk sebagai penunjang kegiatan penelitian dan pendidikan (Giyanto *et al.*, 2017). Sayangnya, kondisi terumbu karang di Indonesia hampir 71,0% dalam kondisi rusak berat, dalam kondisi cukup baik sekitar 22,5%, dan dalam kondisi sangat baik hanya sekitar 6,5% (Giyanto *et al.*, 2017). Sebagian besar penyebab kerusakan disebabkan oleh penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan, seperti penggunaan bom ikan dan bahan beracun (potasium dan sianida) (Mcmanus *et al.*, 1997; Mous *et al.*, 2000; Putra *et al.*, 2020a; 2021). Selain itu,

beberapa masyarakat pesisir juga menggunakan karang untuk keperluan rumah tangga (Asian Development Bank, 2014; Putra *et al.*, 2020a).

Keluarga *butterflyfishes* (Chaetodontidae) memiliki hubungan paling dekat dengan terumbu karang dan digunakan sebagai indikator kesehatan karang (Hamuna *et al.*, 2020; Muis, *et al.*, 2019; Nugraha, *et al.*, 2019). Keberadaan *butterflyfish* mengindikasikan bahwa ekosistem terumbu karang telah mengalami beberapa modifikasi, seperti degradasi habitat, ketersediaan makanan yang disukai (misalnya, polip karang, invertebrata, dan krustasea kecil), dan perubahan kondisi laut sebagai habitat pendukung (Cole *et al.*, 2008; Kurniawan, *et al.*, 2021). *Butterflyfish* juga memainkan peran sentral dalam memajukan pemahaman kita tentang ekologi perilaku dalam ekosistem karang karena perilaku makan dan komposisi makanan *butterflyfish* secara langsung bergantung pada karang (Blowes, *et al.*, 2013; Noble, *et al.*, 2014; Pratchett *et al.*, 2013). Dua pertiga dari semua ikan kupu-kupu hidup di ekosistem terumbu karang, dan banyak spesies ikan hanya memakan karang pembentuk terumbu (Cole *et al.*, 2008). *Butterflyfish* dikenal sebagai keluarga yang sangat beragam dalam kelompok ikan karang. Pada tahun 1998, (Allen & Adrim, 2003) menginformasikan bahwa jenis ikan ini terdiri dari 128 jenis dan sepuluh marga yang didominasi oleh genus Chaetodon. Pada tahun 2010, (Bellwood *et al.*, 2010) melaporkan bahwa famili ikan Chaetodontidae memiliki lebih dari 130 spesies dengan perwakilan di semua kawasan terumbu karang. Laporan terbaru dari (Kulbicki *et al.*, 2013) melaporkan bahwa dari 175 lokasi yang tersebar di seluruh dunia telah ditemukan 134 spesies dari 11 marga Chaetodontidae.

Kota Sabang terletak di Pulau Weh yang berada di ujung paling barat dari wilayah negara Indonesia. Secara geografis, wilayah Kota Sabang merupakan wilayah administratif paling barat, dan berbatasan langsung dengan negara tetangga yakni Malaysia, Thailand dan India. Wilayah yang memiliki ketinggian rata-rata 28 meter di atas permukaan laut ini di sebelah baratnya berbatasan dengan Samudera Hindia dan Laut Andaman, di sebelah timur dan utara berbatasan dengan Selat Malaka, dan di sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia dan Laut Andaman. Kota Sabang memiliki luas keseluruhan 1.042,3 km² (104.229,95 ha), dengan luas daratan 121,7 km² (12.177,18 ha) dan luas perairan 920,5 km² (92.052,77 ha). Kota Sabang terdiri dari lima pulau, yaitu Pulau Weh, Pulau Rondo, Pulau Rubiah, Pulau Seulako dan Pulau Klah. Pulau Weh adalah pulau terbesar diantara kawasan pulau-pulau tersebut, yang memiliki luas area sekitar 12.084,45 ha. Pulau Weh merupakan satu-satunya pulau yang berpenghuni, karena adanya daya dukung lingkungan. Pulau Weh yang berhadapan dengan laut lepas membuat ekosistem pesisir sangat rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan baik itu secara fisika maupun kimia. Selain itu Pulau Weh merupakan salah satu lokasi di Indonesia yang dijadikan pusat ekowisata Bahari dengan tingginya intensitas kegiatan wisata di lokasi tersebut. Tinggi intensitas kegiatan wisata dapat memengaruhi perubahan kondisi ekosistem serta organisme yang berada pada ekosistem tersebut. Selain itu, perubahan komposisi ekosistem terumbu karang di Pulau Weh, Sabang juga berdampak pada beberapa organisme laut yang berasosiasi dengan terumbu karang, terutama ikan karang. Oleh karena itu, pemilihan lokasi Pulau Weh, Sabang sangat sesuai untuk menyelidiki perubahan komposisi ikan karang yang berkaitan dengan karang. Parameter keanekaragaman dan kelimpahan dari ikan kupu-kupu (Chaetodontidae) digunakan sebagai pedoman untuk menilai dan memantau kesehatan terumbu karang (Laikun *et al.*, 2015) dan dapat digunakan untuk mengevaluasi kesehatan terumbu karang di Pulau Salawati dan Batanta, Raja Ampat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara keanekaragaman jenis dan kelimpahan Chaetodontidae dengan persentase tutupan karang hidup pada stasiun pengamatan di Pulau Weh, Sabang.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini menggunakan dua belas lokasi penelitian di Pulau Weh, Sabang yang dilaksanakan pada bulan Juni tahun 2021 melalui Reef Health Monitoring Program (RHM) pada program The Coral Reef Rehabilitation and Management Program - Coral Triangle Initiative (COREMAP-CTI). Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling* dengan mengidentifikasi seluruh wilayah representasi yang ada di Pulau Weh, Sabang. Peta lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.

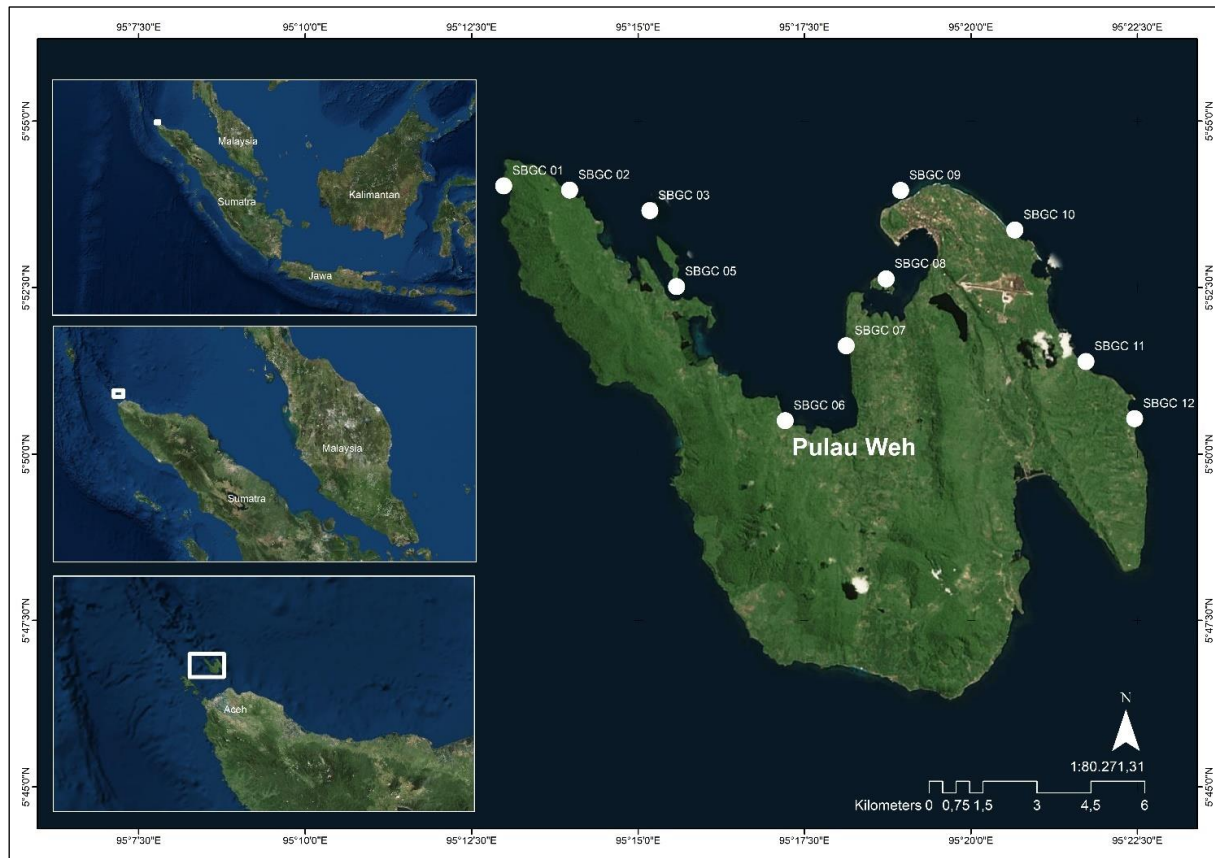
2.2. Pengumpulan Data Ikan Chaetodontidae

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data ikan Chaetodontidae adalah *Underwater Visual Census* (UVC) (Giyanto *et al.*, 2014). Pengambilan data ikan Chaetodontidae dilakukan sepanjang 70 meter, dengan pengamatan menyapu 2,5-meter ke kiri dan ke kanan dari transek sabuk. Total luas area penelitian di setiap lokasi adalah 350 m². Tidak ada pengulangan pengambilan sampel untuk penghitungan ikan karang untuk mencegah dan menghindari pencatatan spesies ikan yang sama berkali-kali. Oleh karena itu, pengamat yang berpengalaman dan bersertifikat harus mengumpulkan data ikan dengan hati-hati dan teliti untuk menghilangkan kesalahan penghitungan/deteksi secara acak, penghitungan ganda, dan bias pengamat. Peneliti menghitung spesies dan jumlah ikan Chaetodontidae di area yang disapu serta mengambil foto dan video bawah air untuk melengkapi data. Identifikasi ulang spesies Chaetodontidae tertentu menggunakan foto atau video dengan buku literatur identifikasi dari (Allen, 2003; Kuiter, 2003; Kuiter & Tonzuka, 2001).

2.3. Tutupan Bentik

Terdapat beberapa metode pengumpulan data tutupan bentik pada kondisi terumbu karang, antara lain metode Line Intercept Transect (LIT), Point Intercept Transect (PIT) (Giyanto *et al.*, 2014), dan Underwater Photo Transect (UPT) (Ahmadia, *et al.*, 2013; Kurniawan *et al.*, 2021). Penelitian ini menggunakan metode transek foto bawah air untuk

mengumpulkan data tutupan bentik khususnya persentase tutupan karang (Giyanto, 2013; Giyanto *et al.*, 2014). UPT merupakan metode yang memanfaatkan perkembangan teknologi untuk analisis karang, baik perkembangan teknologi aplikasi kamera digital maupun aplikasi teknologi perangkat lunak komputer. Pengambilan data tutupan bentik dilakukan dengan menggunakan *single frame* berukuran 58 x 44 cm² dan diletakkan di atas roll-meter sebagai acuan area target pemotretan metode UPT. Pemotretan tutupan bentik dimulai dari *roll-meter* transek pertama yang diletakkan di sisi kiri garis transek (bagian yang lebih dekat dengan daratan) sebagai "Frame 1". Pemotretan berikutnya dilanjutkan pada meteran ke-2 di sisi kanan garis transek (bagian yang lebih jauh dari daratan) sebagai "Frame 2", dan seterusnya hingga akhir transek 50 meter. *Frame* bernomor ganjil direkam di sisi kiri garis transek, dan *frame* bernomor genap direkam di sisi kanan garis transek (Giyanto, 2013; Giyanto *et al.*, 2014).



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Pulau Weh, Sabang

2.4. Analisis Data

Foto dari transek foto bawah air sepanjang 50-meter dianalisis menggunakan perangkat lunak *Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe) untuk mendapatkan persentase tutupan karang hidup (LC) dan *Acropora* (AC). Distribusi dan kelimpahan ikan karang famili Chaetodontidae dicatat dengan analisis jumlah jenis dan kelimpahan ikan, keanekaragaman Chaetodontidae berdasarkan kategorisasi (Giyanto *et al.*, 2014; Kurniawan *et al.*, 2021). Analisis hubungan antara keanekaragaman ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang dan kelimpahan ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang di setiap lokasi menggunakan regresi linier sederhana (Nurjirana & Burhanuddin, 2017; Titaheluw *et al.*, 2020). Empat indeks ekologi digunakan untuk penilaian ikan terumbu karang: Jumlah Spesies Efektif (ENS), Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H) oleh (Shannon & Weaver, 1964), Indeks Simpson (Simp) (Whittaker, 1965), Indeks Kemerataan Pielou (J) (Pielou, 1969), dan jumlah spesies. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H) berkisar antara 0 hingga 5 (Jorgensen *et al.*, 2005), dengan kriteria indeks keanekaragaman untuk ikan karang menurut (Brower & Zar, 1977; Odum, 1913) adalah sebagai berikut; a) $H \leq 2,30$ (keanekaragaman rendah; tekanan lingkungan sangat kuat); b) $2,30 < H \leq 3,30$ (Keanekaragaman sedang; tekanan lingkungan sedang); dan c) $H \geq 3,30$ (keanekaragaman tinggi; ekosistem dalam keadaan seimbang). Sebaliknya, Indeks Kemerataan Pielou Simpson dan Indeks Simpson (Simp) berkisar antara 0 hingga 1 (Whittaker, 1965). Selanjutnya, indeks kemerataan berdasarkan (Krebs, 1989) dikategorikan sebagai berikut: a) $0 < J \leq 0,4$ (kemerataan rendah; komunitas tertekan); b) $0,4 < J \leq 0,6$ (kemerataan sedang; komunitas tidak stabil); dan c) $0,6 < J \leq 1$ (kemerataan tinggi; komunitas stabil). Nilai yang lebih tinggi dari Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H) dan Indeks Kemerataan Pielou (J) menunjukkan keanekaragaman komunitas yang lebih tinggi. Indeks Simpson (Simp) mewakili nilai indeks yang lebih tinggi yang menunjukkan lebih sedikit variasi dalam komunitas dengan kriteria indeks sebagai berikut: a) $0 < \text{Simp.} < 0,5$ (dominansi rendah); b) $0,5 < \text{Simp.} \leq 0,75$ (dominansi sedang); dan c) $0,75 < \text{Simp.} \leq 1,0$ (dominansi tinggi). Untuk analisis yang lebih komprehensif, kami juga menghitung keanekaragaman jenis (spesies richness) untuk kategori ikan karang koralivora

spesifik famili Chaetodontidae berdasarkan (Giyanto *et al.*, 2014), di mana kategori keanekaragaman jenis (spesies richness) Chaetodontidae adalah sebagai berikut: a) $SR < 10$ jenis (keanekaragaman Chaetodontidae rendah); b) $10 \leq SR < 20$ (keanekaragaman Chaetodontidae sedang; dan c) $SR \geq 20$ (keanekaragaman Chaetodontidae tinggi. Kelimpahan dan keanekaragaman ikan karang dengan tutupan karang dihitung dengan analisis regresi linier.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 24 jenis ikan Chaetodontidae ditemukan di Pulau Weh, Sabang. Ikan Chaetodontidae yang ditemukan di Pula Weh, Sabang tersebut terdiri dari 4 genus, yaitu genus Chaetodon sebanyak 19 jenis, genus Forcipiger sebanyak 1 jenis, genus Hemitaurchthys sebanyak 1 jenis, dan marga Heniochus sebanyak 3 jenis (Tabel 1). Dari 24 jenis ikan Chaetodontidae yang ditemukan di Pulau Weh, Sabang. Selanjutnya, jenis makanan yang dikonsumsi dari kategori ikan Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang sebagian besar termasuk dalam kategori fakultatif dengan 15 jenis ikan Chaetodontidae, kategori obligate dengan 7 jenis. Terdapat satu jenis ikan sebagai *non-Coral feeder* yang ditemukan di Pulau Weh, Sabang yaitu *Heniochus pleurotaenia* dan satu jenis sebagai *planktivore* yaitu dari jenis *Hemitaurchthys zoster*.

Tabel 1. Persentase kehadiran (%) Ikan Chaetodontidae yang Berada di Pulau Weh, Sabang Berdasarkan IUCN Status, CITES, Diet, Status Perikanan Tangkap, Potensi Ikan Hias

No	Jenis	IUCN Status ¹	CITES ²	Diet	Perikanan Tangkap ³	Potensi ikan hias ⁴	Persentase Kehadiran (%)
1	<i>Chaetodon andamanensis</i>	DD	NE	Obligate	-	-	0,96
2	<i>Chaetodon auriga</i>	LC	NE	Facultative	MC	C	0,29
3	<i>Chaetodon citrinellus</i>	LC	NE	Facultative	MC	C	1,63
4	<i>Chaetodon collare</i>	LC	NE	Facultative	-	C	12,01
5	<i>Chaetodon decussatus</i>	LC	NE	Facultative	-	C	1,15
6	<i>Chaetodon ephippium</i>	LC	NE	Obligate	MC	C	0,48
7	<i>Chaetodon falcula</i>	LC	NE	Facultative	-	C	1,63
8	<i>Chaetodon guttatissimus</i>	LC	NE	Facultative	-	C	10,57
9	<i>Chaetodon kleinii</i>	LC	NE	Facultative	SF	C	3,46
10	<i>Chaetodon lineolatus</i>	LC	NE	Facultative	MC	C	0,77
11	<i>Chaetodon lunula</i>	LC	NE	Facultative	MC	C	0,67
12	<i>Chaetodon melannotus</i>	LC	NE	Facultative	-	C	0,96
13	<i>Chaetodon meyeri</i>	LC	NE	Obligate	MC	C	2,98
14	<i>Chaetodon rafflesii</i>	LC	NE	Facultative	MC	C	2,31
15	<i>Chaetodon triangulum</i>	LC	NE	Obligate	-	C	2,31
16	<i>Chaetodon trifascialis</i>	NT	NE	Obligate	-	C	0,38
17	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	LC	NE	Obligate	MC	C	8,65
18	<i>Chaetodon xanthocephalus</i>	LC	NE	Facultative	-	C	0,29
19	<i>Chaetodon vagabundus</i>	LC	NE	Facultative	MC	C	3,94
20	<i>Forcipiger flavissimus</i>	LC	NE	Facultative	NI	C	9,61
21	<i>Hemitaurchthys zoster</i>	LC	NE	Planktivore	NI	C	30,74
22	<i>Heniochus pleurotaenia</i>	LC	NE	Non-coral Feeder	-	C	1,34
23	<i>Heniochus singularius</i>	LC	NE	Obligate	MC	C	2,79
24	<i>Heniochus varius</i>	LC	NE	Facultative	MC	C	0,10

¹Status IUCN diambil dari fishbase dengan keterangan LC (*Least Concern*); DD (*Data Deficient*); NT (*Near Threatened*)

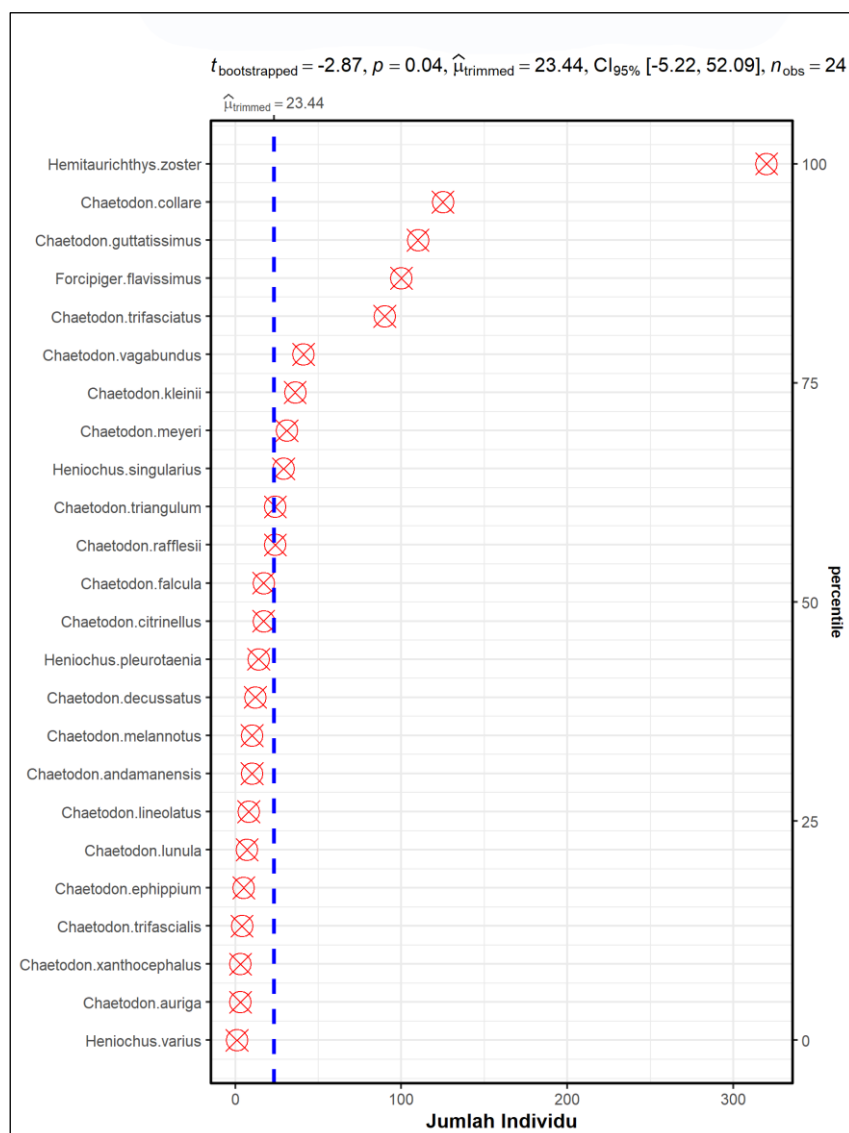
²Status CITES diambil dari fishbase dengan keterangan NE (*Not Evaluated*)

³Keterangan Perikanan diambil dari fishbase dengan MC (*Minor Commercial*); SF (*Subsistence Fisheries*); NI (*of No Interest*)

⁴Keterangan Potensi Ikan Hias diambil dari fishbase dengan C (*Commercial*)

Berdasarkan status terkait dengan *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) untuk Ikan Chaetodontidae yang ditemukan di Pulau Weh Sebagian besar adalah *Least Concern* (LC) dengan jumlah jenis sebesar 22 jenis, selain itu terdapat satu jenis ikan Chaetodontidae dengan kategori IUCN yaitu *Data Deficient* (DD) yaitu dari jenis *Chaetodon andamanensis* dan satu jenis ikan yang termasuk dalam kategori *Near Threatened* (NT) yaitu dari jenis *Chaetodon trifascialis*. Berdasarkan kategori *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) semua jenis ikan Chaetodontidae yang ditemukan di Pulau Sabang termasuk dalam kategori *Not Evaluated* (NE). Beberapa jenis ikan yang ditemukan di Pulau Weh, Sabang termasuk dalam *Minor Commercial* (MC) untuk perikanan tangkap yaitu sebanyak 11 jenis, dua jenis termasuk dalam kategori *of No Interest* (NI), satu jenis termasuk dalam katagoru *Subsistence Fisheries* (SF). Dua puluh tiga dari 24 jenis ikan Chaetodontidae memiliki potensi *Commercial* (C) untuk ikan hias. Persentase kehadiran ikan Chaetodontidae yang paling besar yaitu dari jenis ikan *Hemitaurchthys zoster* yaitu dengan persentase besar kehadiran ikan Chaetodontidae yaitu sebesar 30,74%, diikuti dengan 5 jenis ikan Chaetodontidae dengan persentase kehadiran terbesar yaitu *Chaetodon collare* (12,01%), *Chaetodon guttatissimus* (10,57%), *Forcipiger flavissimus* (9,61%), *Chaetodon trifasciatus* (8,65%), *Chaetodon vagabundus* (3,94%). Terdapat 9 jenis ikan Chaetodontidae yang memiliki persentase kehadiran kurang dari 1% yaitu dari jenis *Chaetodon andamanensis*, *Chaetodon melannotus*, *Chaetodon lineolatus*, *Chaetodon lunula*, *Chaetodon ephippium*, *Chaetodon trifascialis*, *Chaetodon auriga*, *Chaetodon xanthocephalus*, *Heniochus varius*.

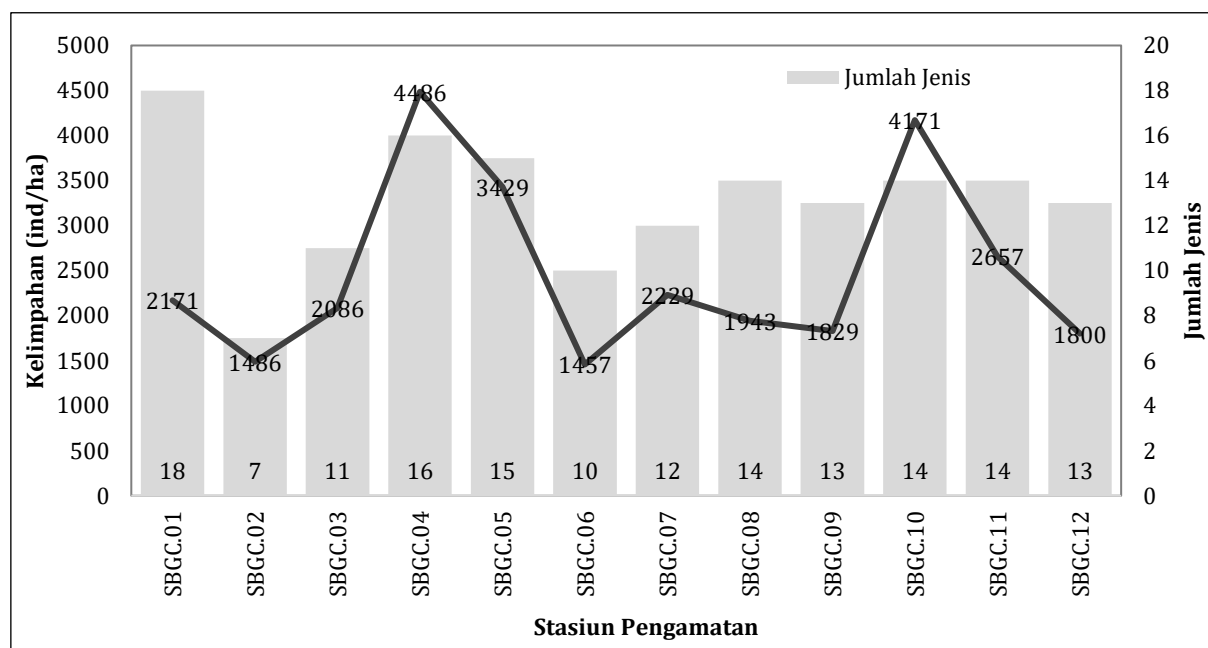
Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar Chaetodontidae di pulau Weh, Sabang merupakan koralivora fakultatif, dan hanya tujuh spesies yang merupakan spesies obligat, termasuk *Chaetodon trifasciatus*, *Chaetodon meyeri*, *Heniochus singularius*, *Chaetodon Triangulum*, *Chaetodon andamanensis*, *Chaetodon ephippium*, dan *Chaetodon trifascialis* (Tabel 1). Secara umum dari kebiasaan makan dan diet, Ikan Chaetodontidae dapat dibagi menjadi koralivora obligat dan fakultatif, yang berbeda secara signifikan dalam ketergantungan mereka pada sumber makanan yaitu pada sumber daya karang (Cole *et al.*, 2008; Pratchett *et al.*, 2013). Berdasarkan penelitian sebelumnya dari (Harmelin-Vivien & Bouchon-Navaro, 1983) menunjukkan bahwa proporsi antara pemakan karang obligat dan fakultatif ditemukan relatif konstan di terumbu karang, menekankan bahwa keseimbangan terbentuk di antara spesies Chaetodontidae yang menempati habitat yang sama dalam pembagian sumber daya makanan. dominasi dari kelompok diet tertentu dari Chaetodontidae dapat memberikan informasi yang sangat penting mengenai kondisi terumbu karang di suatu wilayah, terutama terkait dengan kelompok ikan obligate. Ikan Chaetodontidae obligat memakan polip karang secara eksklusif, dimana kelompok dari diet ikan ini sangat sensitif terhadap perubahan tutupan karang dan distribusi spasialnya (Zambre & Arthur, 2018). Ikan Chaetodontidae obligate sangat membutuhkan karang sehingga sumberdaya makanan dibatasi oleh ketersediaan karang, karena ini merupakan komponen utama dari makanan mereka. Sebagai contoh, sebagian besar Ikan Chaetodontidae obligat hampir secara eksklusif bergantung pada karang dan menunjukkan preferensi yang kuat untuk spesies karang tertentu (Chandler *et al.*, 2016; Pratchett *et al.*, 2013). Di sisi lain, spesies fakultatif dari ikan Chaetodontidae secara oportunistik mengeksploitasi karang tetapi sama-sama dapat bertahan hidup tanpa karang dalam makanan mereka, dan spesies ini mungkin mendapat manfaat dari memanfaatkan karang tetapi juga dapat bertahan hidup tanpanya. Penelitian kami memiliki hasil yang berbeda dari beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa koralivora obligat juga mendominasi kumpulan *butterflyfish* di banyak lokasi lain di seluruh habitat terumbu karang di seluruh Indo-Pasifik dengan tiga dari empat spesies yang paling melimpah (Emslie *et al.*, 2010; Pratchett *et al.*, 2013a; 2014; 2013b). Perbedaan komposisi spesies fakultatif dan obligat ikan koralivora di Pulau Weh, Sabang sangat dipengaruhi oleh terbatasnya sumber daya karang yang tersedia dan mengakibatkan persentase komposisi spesies fakultatif yang lebih tinggi menjadi lebih besar.



Gambar 2. Jumlah Individu Jenis ikan Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang

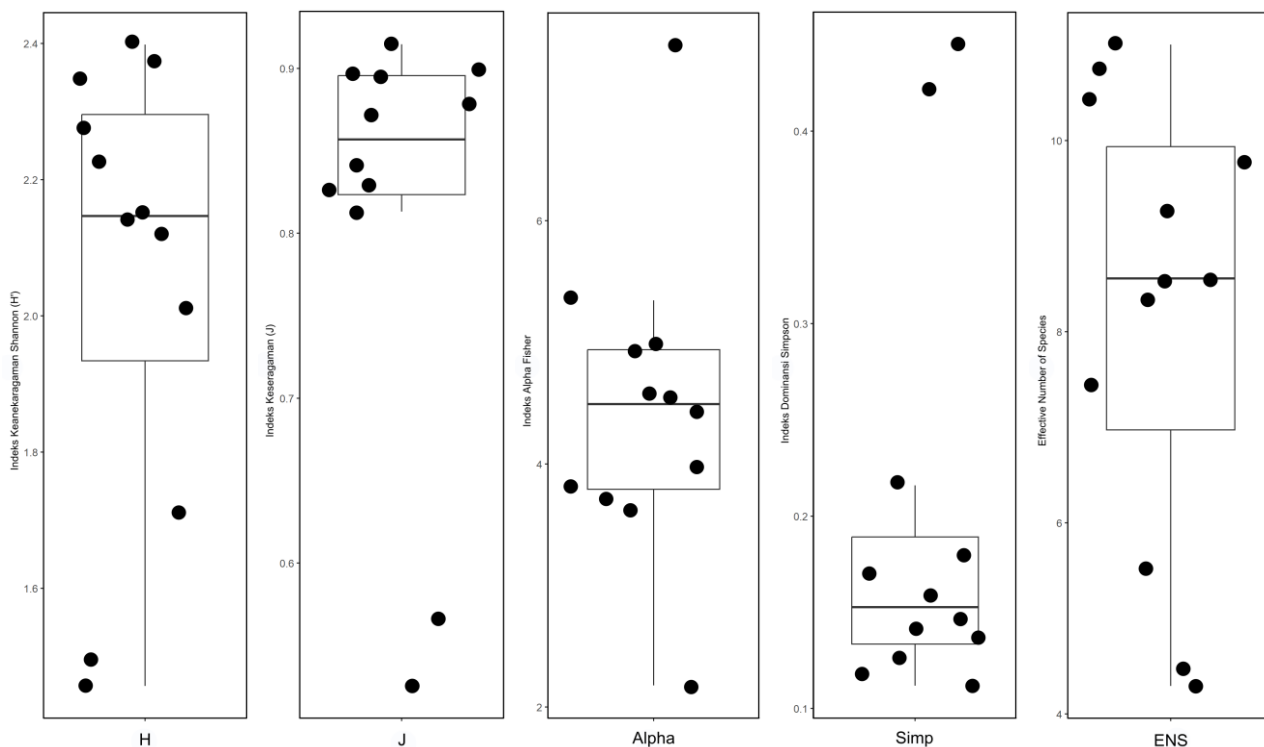
Dari 24 jenis ikan dari famili Chaetodontidae yang ditemukan di 12 lokasi Pulau Weh, Sabang, *Hemitaurchthys zoster* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan di Pulau Weh, Sabang. Tiga ratus dua puluh individu *Hemitaurchthys zoster* ditemukan, dan jumlah total individu *Hemitaurchthys zoster* dua kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan *Chaetodon collare* yang merupakan ikan terbesar kedua di Pulau Weh, Sabang dengan jumlah individu sebesar 125 individu (Gambar 2). Berikutnya jumlah individu terbesar selanjutnya adalah *Chaetodon guttatissimus* dengan jumlah individu sebesar 110 individu. Ikan Chaetodontidae yang paling sedikit ditemukan di Pulau Weh, Sabang *Heniochus varius* yang hanya ditemukan sebanyak 1 individu. *Hemitaurchthys zoster* adalah ikan yang memiliki distribusi di daerah perairan Barat Indonesia terutama terkait dengan sebarannya di Samudra Hindia. Penelitian sebelumnya dari (Samoilys, et al., 2018) juga menguatkan bahwa *Hemitaurchthys zoster* ditemukan di Chagos Archipelago yang merupakan bagian dari British Indian Ocean Territory. Pada tahun 2014 (Hobbs & Allen, 2014) mengidentifikasi bahwa *Hemitaurchthys zoster* ditemukan Christmas Island dan Cocos (Keeling) Islands yang berbatasan di perbatasan di eastern Indian Ocean. Kehadiran *Hemitaurchthys zoster* juga tidak hanya ditemukan eastern india ocean, ikan ini cukup memiliki distribusi yang sangat luas di Indian Ocean, bahkan (Osuka, et al., 2018) menginformasikan bahwa *Hemitaurchthys zoster* juga terdistribusi di kawasan western Indian ocean. Selain *Hemitaurchthys zoster* yang merupakan ikan khas Indian Ocean, Beberapa jenis ikan Chaetodontidae yang ditemukan di Pulau Weh, Sabang juga terdistribusi secara spesifik di Indian ocean seperti *Chaetodon collare*, dan *Chaetodon guttatissimus* (Putra et al., 2022). Besar nya populasi dari ketiga jenis ikan ini juga didukung dari geografi Pulau Weh, Sabang yang berada di Indian Ocean.

Pada Gambar 3 di bawah ini menggambarkan jumlah jenis dan kelimpahan ikan Chaetodontidae di 12 stasiun pengamatan di perairan Pulau Weh, Sabang. Jumlah jenis Chaetodontidae di setiap stasiun bervariasi antara 7 jenis hingga 18 jenis, dengan rata-rata jumlah jenis sekitar 13. Stasiun SBGC.01 mencatat jumlah jenis ikan Chaetodontidae tertinggi, yaitu 18 jenis, sedangkan stasiun SBGC.02 memiliki jumlah jenis ikan Chaetodontidae terendah, yaitu 7 jenis. Dari segi kelimpahan ikan Chaetodontidae yang berada di Pulau Weh, Sabang terdapat variasi yang signifikan di antara stasiun pengamatan, dengan kelimpahan ikan Chaetodontidae tertinggi tercatat pada stasiun pengamatan SBGC.04, yaitu 4.486 ind/ha, dan kelimpahan terendah ikan Chaetodontidae yang berada di Pulau Weh, Sabang berada pada stasiun pengamatan SBGC.06 dengan besarnya kelimpahan ikan sebesar 1.457 ind/ha. Rata-rata kelimpahan ikan Chaetodontidae yang berada di Pulau Weh, Sabang adalah 2.479 ind/ha.

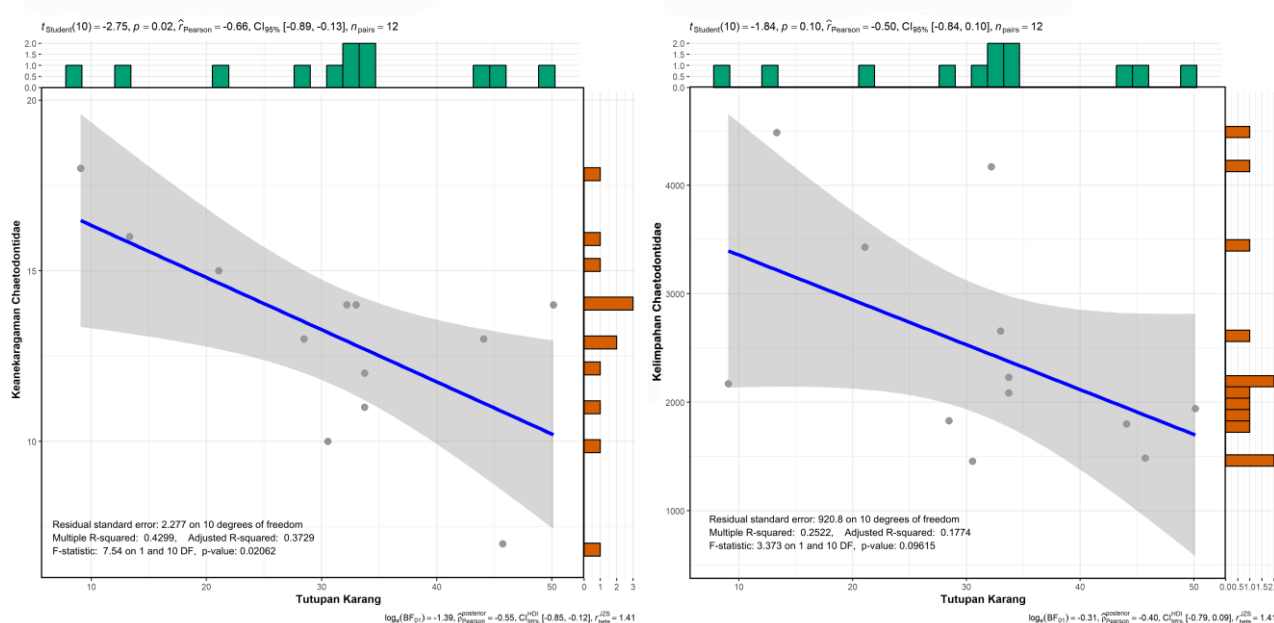


Gambar 3. Jumlah Jenis dan Kelimpahan (ind/ha) Ikan Kepe-Kepe (Chaetodontidae) pada 12 Stasiun Pengamatan di Pulau Weh, Sabang

Berdasarkan Analisa indeks Ekologi untuk indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H) Ikan Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang memiliki indeks keanekaragaman rata-rata sebesar 2,059 yang termasuk dalam kategori (keanekaragaman rendah; tekanan lingkungan sangat kuat) (Gambar 4). Indeks kemerataan/keseragaman rata-rata Pielou (J) Ikan Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang yaitu 0,813 yang termasuk dalam kategori (kemerataan tinggi; komunitas stabil). Indeks dominansi Simpson (Simp) rata-rata ikan Chaetodontidae yang berada di Pulau Weh Sabang adalah 0,197 yang termasuk dalam kategori dominansi rendah. Indeks Alpha Fisher rata-rata ikan Chaetodontidae di Pulau Weh adalah 4,460 dan untuk *Effective Number of Species* (ENS) rata-rata Ikan Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang adalah sebesar 8 jenis ikan Chaetodontidae. Keanekaragaman jenis (spesies richness) untuk kategori ikan karang koralivora di Pulau Weh, Sabang secara spesifik untuk famili Chaetodontidae berdasarkan (Giyanto et al., 2014), di mana kategori keanekaragaman jenis (spesies richness) rata-rata Ikan Chaetodontidae di Pulau Weh adalah sebesar 13 jenis yang termasuk dalam kategori keanekaragaman Chaetodontidae sedang.



Gambar 4. Indeks Ekologi Ikan Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang



Gambar 5. Regresi Linear keanekaragaman Ikan Chaetodontidae dan Tutupan Karang hidup (kiri) dan kelimpahan ikan Chaetodontidae dan Tutupa Karang hidup (kanan)

Analisis regresi linier sederhana antara jumlah spesies ikan Chaetodontidae dan tutupan karang hidup memperoleh nilai koefisien determinasi R^2 sebesar 0,4299. Hasil ini menunjukkan bahwa penelitian ini hanya mampu menggambarkan 42,99% dari kondisi yang sebenarnya. Model regresi antara jumlah jenis ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup menunjukkan korelasi yang lemah, yang ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi R^2 yang rendah (Gambar 5). Hasil analisis regresi linier sederhana antara kelimpahan ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup diperoleh nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,2522. Hasil ini menunjukkan bahwa penelitian ini hanya mampu menggambarkan 25,22 % dari kondisi yang sebenarnya. Model regresi antara kelimpahan ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup menunjukkan korelasi yang lemah, yang ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi R^2 yang juga rendah (Gambar 5). Hasil regresi linear untuk keanekaragaman dan kelimpahan ikan Chaetodontidae terhadap karang hidup di Pulau Weh, Sabang adalah berkorelasi negatif. Korelasi negatif ini diduga adanya peningkatan populasi Ikan Chaetodontidae tinggi dapat memberikan tekanan yang signifikan pada koloni karang, yang menyebabkan hilangnya jaringan karang dan berkurangnya tutupan karang, di lain sisi Pulau Weh, Sabang merupakan pulau Wisata

dengan intensitas yang cukup tinggi dimana di beberapa lokasi terumbu karang dapat tertekan, sehingga dapat mengakibatkan dampak negatif pada kesehatan dan kelimpahan karang secara keseluruhan (Putra *et al.*, 2022). Korelasi negatif terhadap tutupan karang yang tinggi dengan keberadaan komunitas (keanekaragaman dan kelimpahan) Chaetodontidae yang rendah sudah dari lama diteliti oleh (Bell, 1985; Bouchon-Navaro & Bouchon, 1989) dimana jika pada suatu spesifik lokasi memiliki komposisi *coral massive* dan *coral encrusting* juga dapat menyebabkan rendahnya komposisi ikan Chaetodontidae, terutama jika lokasi tersebut didominasi oleh *obligate* Chaetodontidae. Uji korelasi Pearson regresi linear keanekaragaman Ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup di Pulau Weh Sabang ($r_{\text{pearson}} = -0,66$) sedangkan untuk hasil korelasi *Pearson regresi linear* kelimpahan ikan Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup di Pulau Weh Sabang ($r_{\text{pearson}} = -0,50$). Lebih lanjut, (Nurjirana & Burhanuddin, 2017) menyatakan adanya korelasi yang lemah antara tutupan karang hidup dengan proporsi dan jumlah spesies ikan Chaetodontidae.

4. SIMPULAN

Sebanyak dua puluh empat jenis ikan Chaetodontidae ditemukan di Pulau Weh, Sabang. Ikan Chaetodontidae yang ditemukan di Pula Weh, Sabang tersebut terdiri dari 4 genus dengan jumlah individu Ikan Chaetodontidae yang ditemukan sebesar 1041 individu ikan. Rata-rata kategori tutupan karang hidup di Pulau Weh, Sabang dalam kondisi cukup baik (31,255%). Indeks keanekaragaman (H) ikan karang di Pulau Weh, Sabang di dua belas lokasi yang berada di Pulau Weh, Sabang berkisar antara 1,457 (keanekaragaman rendah) hingga 2,398 (keanekaragaman sedang) dengan indeks keanekaragaman rata-rata sebesar ($H = 2,059$) yang mengindikasikan keanekaragaman yang rendah. Chaetodontidae di Pulau Weh, Sabang juga tidak melimpah (rata-rata kelimpahan = 2479 ind/ha). Terdapat korelasi yang lemah antara keanekaragaman Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup dan antara kelimpahan Chaetodontidae dengan tutupan karang hidup di Pulau Spermonde dengan nilai koefisien determinasi R^2 regresi linier masing-masing sebesar 0,4299 dan 0,2522.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pusat Riset Oseanografi, Badan Riset Inovasi Nasional yang sudah memberikan kesempatan untuk terlibat didalam kegiatan penelitian dan pengambilan data di Pulau Weh, Sabang pada Program Coral Reef Rehabilitation and Management Program - Coral Triangle Initiative (COREMAP – CTI).

6. REFERENSI

- Ahmadia, G.N., Wilson, J.R., & Green, A.L. (2013). *Protokol Pemantauan Terumbu Karang Untuk Menilai Kawasan Konservasi Perairan. Coral Reef Monitoring Protocol for Assessing Marine Protected Areas version 2.0*. Coral Triangle Support Partnership. Jakarta.
- Allen, G.R., & Adrim, M. (2003). Coral Reef Fishes of Indonesia. *Zoological Studies*. 42(1): 1-72.
- Asian Development Bank. (2014). *State of the Coral Triangle: Indonesia*. Mandaluyong City. Asian Development Bank.
- Bell, J.D. (1985). Large scale spatial variation in abundance of butterflyfish es (Chaetodontidae) on Polynesian reefs. In *Proceedings of the Fifth International Coral Reef Congress*. (pp. 421–426).
- Bellwood, D.R., Klanten, S., Cowman, P.F., Pratchett, M.S., Konow, N., & Van Herwerden, L. (2010). Evolutionary history of the butterflyfish es (f: Chaetodontidae) and the rise of coral feeding fishes. *Journal of Evolutionary Biology*. 23(2): 335-349. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2009.01904.x>
- Blowes, S.A., Pratchett, M.S., & Connolly, S R. (2013). Heterospecific aggression and dominance in a guild of coral-feeding Fishes: The roles of dietary ecology and phylogeny. *American Naturalist*. 182(2): 157-168. <https://doi.org/10.1086/670821>
- Bouchon-Navaro, Y., & Bouchon, C. (1989). Correlations between chaetodontid fishes and coral communities of the Gulf of Aqaba (Red Sea). *Environmental Biology of Fishes*. 25(1-3): 47-60. <https://doi.org/10.1007/BF00002200>
- Brower, J.E., & Zar, J.H. (1977). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Iowa: Brown Publishing.
- Chandler, J.F., Burn, D., Berggren, P., & Sweet, M.J. (2016). Influence of resource availability on the foraging strategies of the triangle butterflyfish Chaetodon triangulum in the Maldives. *PLoS ONE*. 11(3): 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151923>
- Cole, A.J., Pratchett, M.S., & Jones, G.P. (2008). Diversity and functional importance of coral-feeding fishes on tropical coral reefs. *Fish and Fisheries*. 9(3): 286–307. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00290.x>
- Giyanto. (2013). Metode Transek Foto Bawah Air untuk Penilaian Kondisi Terumbu Karang. *Oscana*. 28(1): 47-61.
- Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyo, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M.Y. (2017). *Status Terumbu Karang di Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Jakarta.
- Giyanto, Manuputty, A., Abrar, M., Siringoringo, R., Suharti, S., Wibowo, K., ... Zulfanita, D. (2014). *Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Jakarta.
- Hamuna, B., Kalor, J.D., & Rachmadani, A.I. (2020). Assessing the Condition of Coral Reefs and the Indicator Fish (Family: Chaetodontidae) in Coastal Waters of Jayapura City, Papua Province, Indonesia. *European Journal of Ecology*. 5(2): 126-132. <https://doi.org/10.2478/eje-2019-0020>
- Harmelin-Vivien, M. L., & Bouchon-Navaro, Y. (1983). Feeding Diets and Significance of Coral Feeding Among Chaetodontid Fishes in Moorea (French Polynesia). *Coral Reefs* (Vol. 2).
- Hobbs, J.-P. A., & Allen, G. R. (2014). Hybridisation among coral reef fishes at Christmas Island and the Cocos (Keeling) Islands. *Raffles Bulletin of Zoology*. (30): 220-226. <http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:DF247BE6-A884-43C0-8EBA-6CBF9758C450>
- Jorgensen, S. E., Costanza, R., & Xu, F.-L. (2005). *Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health*.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. New York: Harper & Row.

- Kulbicki, M., Parravicini, V., Bellwood, D.R., Arias-González, E., Chabanet, P., Floeter, S.R., ... Mouillot, D. (2013). Global Biogeography of Reef Fishes: A Hierarchical Quantitative Delineation of Regions. *PLoS ONE*. 8(12): 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081847>
- Kurniawan, D., Febrianto, T., Jumsurizal, & Putra, R.D. (2021). The coral reef health index in Teluk Sebong, Bintan Island. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 763(012066). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012066>
- Laikun, J., Rondonuwu, A.B., & Rembet, U.N.W.J. (2015). Kondisi Ikan Karang Famili Chaetodontidae Di Daerah Perlindungan Laut Desa Baho Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 2(3): 92. <https://doi.org/10.35800/jip.2.3.2014.9121>
- Mcmanus, J.W., Reyes, R.B., & Nñola, C.L. (1997). Effects of some destructive fishing methods on coral cover and potential rates of recovery. *Environmental Management*. 21(1): 69-78. <https://doi.org/10.1007/s002679900006>
- Mous, P.J., Pet-Soede, L., Erdmann, M., Cesar, H.S.J., Sadovy, Y., & Pet, J.S. (2000). Cyanide Fishing on Indonesian Coral Reefs for the Live Food Fish Market - What Is the Problem? *Collected Essays on the Economics of Coral Reefs*. (January): 69-76.
- Muis, Kurnia, R., Sulistiono, & Taryono. (2019). Coral reefs status and fish species in coastal waters of spelman straits, southeast Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*. 12(5): 2020-2029.
- Noble, M.M., Pratchett, M.S., Coker, D.J., Cvitanovic, C., & Fulton, C.J. (2014). Foraging in corallivorous butterflyfish varies with wave exposure. *Coral Reefs*. 33(2): 351-361. <https://doi.org/10.1007/s00338-014-1140-7>
- Nugraha, A.B., Riyantini, I., Sunarto, & Ismail, M.R. (2019). Korelasi Kondisi Terumbu Karang dan Indikator Kelimpahan Ikan Karang di Perairan Mandrajaya, Geopark Ciletuh, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(1): 45-53.
- Nurjirana, N., & Burhanuddin, A.I. (2017). Kelimpahan Dan Keragaman Jenis Ikan Famili Chaetodontidae Berdasarkan Kondisi Tutupan Karang Hidup Di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*. 3(2): 34-42. <https://doi.org/10.20956/jiks.v3i2.3005>
- Osuka, K., Kochzius, M., Vanreusel, A., Obura, D., & Samoilys, M. (2018). Linkage between fish functional groups and coral reef benthic habitat composition in the Western Indian Ocean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 98(2): 387-400. <https://doi.org/10.1017/S0025315416001399>
- Odum, E.P. (1913). *Fundamentals of ecology* (2nd ed.). Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Pielou, E.C. (1969). *An introduction to mathematical ecology*. Science (Vol. 1). New York: Jhon Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1126/science.169.3940.43-a>
- Pratchett, M.S., Graham, N.A.J., & Cole, A.J. (2013). Specialist corallivores dominate butterflyfish assemblages in coral-dominated reef habitats. *Journal of Fish Biology*. 82(4): 1177-1191. <https://doi.org/10.1111/jfb.12056>
- Pratchett, Morgan S., Chong-Seng, K.M., Feary, D.A., Hoey, A.S., Fulton, C.J., Nowicki, J.P., ... Berumen, M. L. (2013). Butterflyfishes as a model group for reef fish ecology: Important and emerging research topics. *Biology of Butterflyfishes*. (June 2014): 310-334.
- Putra, R.D., Abrar, M., Siringoringo, R.M., Purnamsari, N.W., Agustina, P., & Islam, M.J. (2022). Marine Biodiversity of Coral Reef Fishes in Pieh Marine Recreational Park After Bleaching and Acanthaster Outbreaks. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 14(1): 48-70. <https://doi.org/10.20473/jipk.v14i1.30133>
- Putra, R.D., Apriadi, T., Pratama, G., & Suryanti, A. (2020). Herbivore fish diversity patterns in an Indonesian outer island. *AACL Bioflux*. 13(5): 3236-3249.
- Putra, R.D., Siringoringo, R.M., Suryanti, A., Abrar, M., Makatipu, P.C., Sianturi, R., & Ilham, Y. (2021). Impact of marine protected areas on economical important coral reef fish communities: An evaluation of the biological monitoring of coral reef fish in Anambas Islands, Indonesia. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*. 22(10): 4169-4181. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d22i1006>
- Samoilys, M., Roche, R., Koldewey, H., & Turner, J. (2018). Patterns in reef fish assemblages: Insights from the Chagos Archipelago. *PLoS ONE*. 13(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191448>
- Shannon, C.E., & Weaver, W. (1964). *The Mathematical Theory of Communication* (10th ed.). The University of Illinois Press.
- Titaheluw, S.S., Andriani, R., Naim, A., & Kotta, R. (2020). Condition of the Coral Reef of Maitara Island Based on Chaetodontidae Fish for Coral Reef Improvement in North Maluku Province. *194(FANRes 2019)*. 370-376. <https://doi.org/10.2991/aer.k.200325.073>
- Whittaker, R.H. (1965). Dominance and Diversity in Land Plant Communities. *Science*. 147: 250-260.
- Zambre, A.M., & Arthur, R. (2018). Foraging plasticity in obligate corallivorous Melon butterflyfish across three recently bleached reefs. *Ethology*. 124(5): 302-310. <https://doi.org/10.1111/eth.12733>