

Biodiversitas Ikan Karang Pada Terumbu Karang Buatan Dengan Metode Mars Artificial Reef Restoration System (MARRS) di Situs Restorasi Terumbu Karang Perairan Padangbai, Karangasem, Bali

Aryo Damar ^{a*}, Dwi Budi Wiyanto ^a, I Dewa Nyoman Nurweda Putra ^a

^a Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung-Bali, Indonesia

*Email: aryodamar@gmail.com

Diterima (received) 8 April 2024; disetujui (accepted) 10 Februari 2025; tersedia secara online (available online) 15 Februari 2025

Abstract

Coral reefs have high ecological and economic value, but the management of coral reef ecosystems is still poor, so that coral reefs suffered from direct or indirect anthropogenic activities. Hence, since 2019 there have been two coral reef rehabilitation sites in Padangbai waters managed by private diving companies and collaborating with the community and local government in efforts to restore the condition of the coral reefs and rehabilitate the local reef fish population. At the rehabilitation site, coral transplantation efforts were made using the Mars Assisted Reef Restoration System method, here in after referred to as MARRS. This research was conducted in March 2022 using the Underwater Visual Census (UVC) method to collect data on the diversity, abundance and biomass of reef fish at two coral reef restoration sites, Gili Mimpang and Baung Turtle in Padangbai Waters, Karangasem, Bali. Based on the results of this study, the diversity index obtained at the Gili Mimpang and Baung Turtle sites is 3.23 and 2.60 respectively. Gili Mimpang is categorized as having high biodiversity ($H' > 3.0$) and Baung Turtle is categorized as having moderate biodiversity. The total biomass of reef fish at the Gili Mimpang and Baung Turtle sites was 246.25 kg/ha and 109.51 kg/ha respectively.

Keywords: *biodiversity; reef fish; MARRS; Padangbai; artificial coral reefs*

Abstrak

Terumbu karang memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi, namun pengelolaan ekosistem terumbu karang masih buruk, sehingga terumbu karang mengalami tekanan yang besar dari kegiatan antropogenik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam upaya menanggulangi hal tersebut sejak tahun 2019, terdapat dua kawasan situs rehabilitasi terumbu karang di Perairan Padangbai yang dikelola oleh perusahaan selam swasta dan berkolaborasi dengan masyarakat dan pemerintah setempat dengan upaya merestorasi kondisi terumbu karang serta merehabilitasi populasi ikan karang setempat. Pada situs rehabilitasi tersebut, dilakukan upaya transplantasi karang menggunakan metode *Mars Assisted Reef Restoration System* yang selanjutnya disebut MARRS. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 dengan menggunakan metode *Underwater Visual Census* (UVC) untuk pengambilan data keanekaragaman, kelimpahan dan biomassa ikan karang pada dua situs restorasi terumbu karang, Gili Mimpang dan Baung Penyu di Perairan Padangbai, Karangasem, Bali. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, indeks keanekaragaman yang di dapatkan pada situs Gili Mimpang dan Baung Penyu adalah 3.23 dan 2.60 berturut-turut. Gili Mimpang dikategorikan memiliki biodiversitas tinggi ($H' > 3.0$) dan Baung Penyu dikategorikan memiliki biodiversitas sedang. Total biomassa ikan karang pada situs Gili Mimpang dan Baung Penyu adalah 246,25 kg/ha dan 109,51 kg/ha berturut-turut.

Kata Kunci: *biodiversitas; ikan karang; MARRS; Padangbai; terumbu karang buatan*

doi: <https://doi.org/10.24843/blje.2025.v25.i01.p04>



© 2019 by the authors; Content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 licence. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI. Published under licence by Udayana University, Indonesia.

1. Pendahuluan

Padangbai merupakan kawasan wisata air yang dapat dijumpai di daerah pesisir timur Pulau Bali. Daya Tarik wisata pada kawasan ini punya potensi besar dalam wisata bahari seperti wisata snorkeling dan diving yang sudah terkenal dikalangan pengunjung mancanegara (Selamet, 2021). Perairan Padangbai juga merupakan daerah dengan aktivitas kapal yang tinggi seperti keluar masuknya kapal, dan pada daerah ini juga telah beroperasi tiga jenis pelabuhan seperti pelabuhan wisata Tanah Ampo, pelabuhan penyebrangan Padangbai dan pelabuhan bahan bakar (Pemkab Karangasem, 2012).

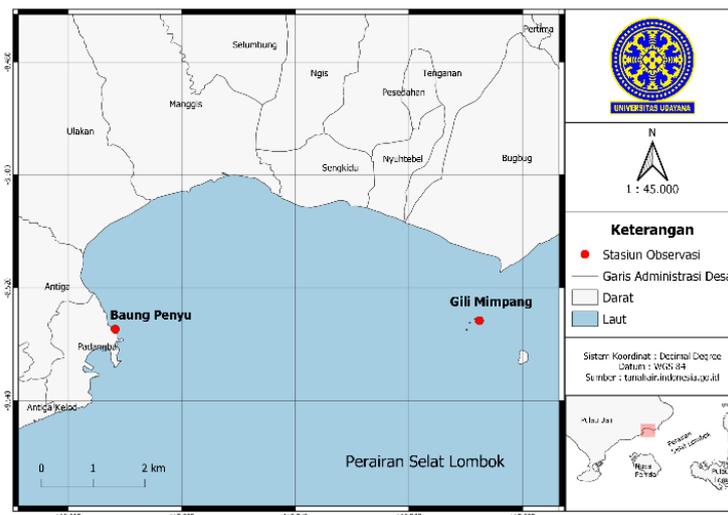
Freshcms (2015), menyatakan bahwa keberadaan pelabuhan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan seperti pada tahun 2015 silam, telah terjadi tumpahan minyak di Perairan Manggis yang berpengaruh terhadap biota serta secara tidak langsung berdampak pada berkurangnya jumlah wisata bawah air dan menyebabkan berkurangnya hasil tangkapan nelayan. Keanekaragaman serta biomassa ikan karang pada perairan Padangbai berada pada kategori sedang dengan persen tutupan karang yang hidup pada kategori buruk (Putra *et al.*, 2018).

Menurut Rani (2002), reklamasi atau pembangunan di daerah pesisir, aktivitas agrikultur, dan posisi air merupakan kegiatan antropogenik yang menyebabkan dampak secara tidak langsung terhadap terumbu karang, seperti nilai ekonomi dari sumber daya terumbu karang akan menurun dan fungsi ekologis dari ekosistem terumbu karang akan terganggu. Sejak tahun 2019, terdapat dua kawasan rehabilitasi terumbu karang di Perairan Padangbai yang dikelola oleh perusahaan selam swasta dan berkolaborasi dengan masyarakat serta pemerintah setempat dengan upaya merestorasi kondisi terumbu karang serta merehabilitasi populasi ikan karang yang ada. Pada situs rehabilitasi tersebut, dilakukan upaya transplantasi karang dengan menggunakan metode *Mars Assisted Reef Restoration System* (MARRS). Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui biodiversitas ikan karang pada terumbu karang buatan dengan menggunakan metode MARRS yang ditanam pada situs restorasi terumbu karang.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan di Perairan Padangbai, Kabupaten Karangasem, Bali. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022. Observasi dilakukan pada dua stasiun yang terdapat situs restorasi terumbu karang yaitu Situs Konservasi Baung Penyu dan Situs Konservasi Gili Mimpang. Jumlah transek yang digunakan pada penelitian adalah sebanyak tiga transek dengan metode transplantasi MARRS (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Metode pengamatan ikan karang

Metode *underwater visual census* atau UVC digunakan untuk pengumpulan data jenis ikan dan jumlah individu ikan (English *et al.*, 1997). Metode pengambilan data yang digunakan merupakan metode yang cepat, akurat, efektif dan ramah lingkungan. Data yang dihasilkan relevan dengan tujuan pengelolaan perikanan karang secara khusus dan pengelolaan ekosistem terumbu karang secara umum. Pencatatan data ikan karang difokuskan pada delapan famili yang tergolong dalam tiga pengelompokan berdasarkan fungsi ekologi dan ekonominya yaitu koralivor seperti Chaetodontidae (kepe-kepe), herbivor seperti Scaridae (kakatua), Acanthuridae (brajanata), Siganidae (beronang) dan ikan karnivora seperti Serranidae (kerapu), Lutjanidae (kakap), Lethrinidae (lencam), Haemulidae (bibir tebal).

Pencatatan data meliputi kelimpahan individu, keanekaragaman jenis dan estimasi panjang total setiap individu. Pendekatan yang digunakan dalam menaksir panjang ikan dalam air adalah metode “sticks”, yaitu mencoba untuk menaksir panjang total ikan dari mulai ujung mulut ikan sampai ujung sirip ekor dan jumlah ikan yang tersensus dikelompokkan ke dalam panjang 5, 10, 15, 20 cm dengan kelipatan 5 (Wilson & Green 2009). Pencatatan data yang dilakukan dalam proses monitoring diuraikan pada Tabel 1. Selain tiga kategori kelompok ikan karang yang telah diuraikan di atas, dilakukan pula pencatatan data terhadap jenis ikan karang terancam punah atau dilindungi dan catatan penting lainnya apabila dijumpai saat monitoring berlangsung.

Tabel 1. Kategori ikan karang yang diamati

Kategori	Famili	Data yang dicatat
<i>Corallivorous</i>	Chaetodontidae	1. Jumlah jenis 2. Kelimpahan individu tiap jenis
	Acanthuridae	1. Jumlah jenis
<i>Herbivorous</i>	Scaridae	2. Kelimpahan Individu tiap jenis
	Siganidae	3. Estimasi ukuran panjang total
	Lethrinidae	1. Jumlah jenis
<i>Carnivorous</i>	Lutjanidae	2. Kelimpahan individu tiap jenis
	Haemulidae	3. Estimasi ukuran panjang total
	Serranidae	1. Jumlah jenis
	E.g: <i>Cheilinus undulatus</i> ,	2. Kelimpahan individu tiap jenis
<i>Endangered species</i>	<i>Pterapogon kauderni</i> , spesies hiu dan pari dalam Appendix CITES	3. Estimasi ukuran panjang total
	Catatan Penting	1. <i>Spawning aggeration</i> 2. Hadirnya <i>invasive species</i>

Adapun prosedur kerja pengambilan data ikan karang yaitu sebagai berikut:

- Melakukan penyelaman untuk membentangkan pita roll meter di area terumbu karang dengan pola bentangan sejajar dengan garis pantai dan posisi pulau berada di sebelah kiri pita meteran terhitung dari titik nol meter. Membentangkan pita roll meter sepanjang 70 m pada kedalaman 3-5 meter, dan menunggu selama 5-15 menit agar ikan yang menghindar kembali ke tempatnya semula.
- Mencatat setiap jenis dan jumlah individu ikan koralivora (suku Chaetodontidae), ikan herbivora (suku Acanthuridae, Scaridae, dan Siganidae) dan ikan Karnivora (suku Lethrinidae, Lutjanidae, Haemulidae, dan Serranidae) yang dijumpai sepanjang garis transek 70 m dengan batas kanan dan kiri masing-masing berjarak 2,5 m sehingga area pengamatan mencakup luasan 350 m².
- Mencatat estimasi panjang total ikan herbivora dan karnivora serta jumlah individu ikan dalam rentang panjang tersebut.
- Mengambil foto dan video ikan bawah air untuk ikan yang sulit diidentifikasi secara langsung.

5. Mengidentifikasi kembali jenis ikan tertentu melalui foto/video menggunakan buku panduan identifikasi ikan karang.

2.3 Analisis data

2.3.1. Keanekaragaman jenis ikan karang

Keanekaragaman jenis adalah jumlah total spesies ikan karang yang diamati selama monitoring di suatu lokasi ekosistem terumbu karang. Keanekaragaman jenis ikan dalam jurnal ini dihitung berdasarkan modifikasi indeks Shanon Wiener dengan rumus:

$$H' = \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \quad (1)$$

dimana H' adalah indeks keanekaragaman Shannon Wiener; dan p_i adalah perbandingan antara jumlah individu ikan karang spesies ke- i .

Tabel 2. Kategori indeks keanekaragaman

No	Keanekaragaman (H')	Kategori
1	$H' < 2,0$	Rendah
2	$2,0 < H' < 3,0$	Sedang
3	$H' > 3,0$	Tinggi

2.3.2. Kelimpahan atau densitas ikan karang

Kelimpahan adalah jumlah individu seluruh spesies ikan karang per luas area pengamatan. Densitas ikan karang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kelimpahan (ind/m}^2\text{)} = \frac{\sum \text{individu ikan pada semua stasiun}}{\text{luas area pengamatan}} \quad (2)$$

2.3.3. Biomassa ikan karang

Biomassa merupakan jumlah berat individu-individu ikan per luas area pengamatan. Rumus untuk menghitung biomassa ikan untuk setiap suku adalah sebagai berikut:

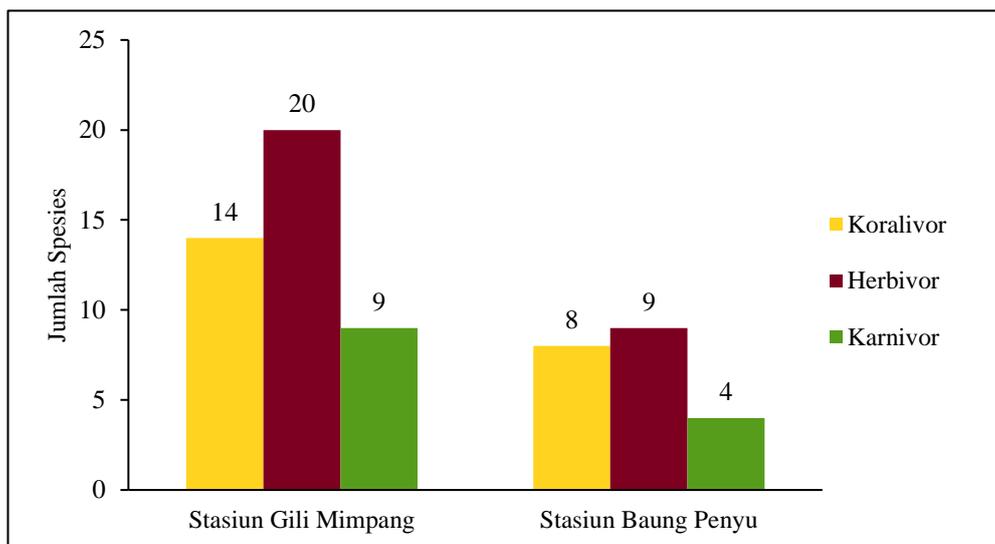
$$\text{Biomassa (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Total berat ikan tiap suku (kg)}}{\text{luas area pengamatan}} \quad (3)$$

$$\text{per satuan luas (kg/ha)} = \frac{\text{biomassa ikan (kg)}}{\text{luas area pengamatan}} \quad (4)$$

3. Hasil

3.1. Keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan karang tiap kategori fungsional

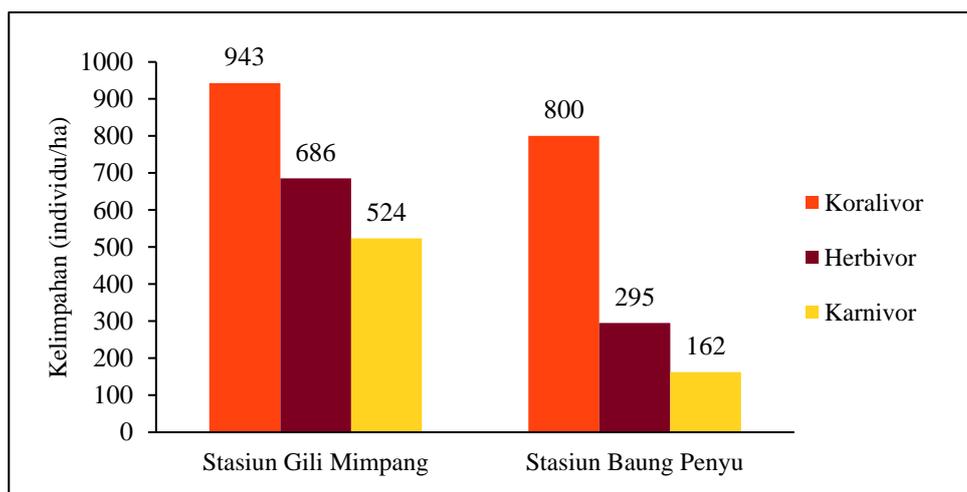
Dalam pengamatan yang dilakukan, keanekaragaman jenis bermaksud untuk menunjukkan berapa banyak spesies yang dapat ditemukan dalam suatu lokasi pengamatan. Sementara, kelimpahan bermaksud untuk menunjukkan berapa banyak jumlah individu ikan secara keseluruhan yang ditemukan dalam suatu lokasi pengamatan. Hasil sensus visual ikan yang dilakukan pada situs Baung Penyus dan Gili Mimpang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Keanekaragaman jenis ikan karang tiap kategori fungsioal di kedua stasiun pengamatan

Gambar 2 menunjukkan bahwa, secara berturut-turut, jumlah spesies ikan koralivora, herbivora, dan karnivora yang ditemukan di stasiun Gili Mimpang sejumlah 14, 20, dan 9 spesies. Sementara di stasiun Baung Penyu, ditemukan jumlah spesies ikan koralivora, herbivora, dan karnivora sejumlah 8, 9, dan 4 spesies, berturut-turut. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, dapat dilihat bahwa tiap kategori fungsional memiliki keanekaragaman jenis yang lebih tinggi di stasiun Gili Mimpang saat dibandingkan dengan stasiun Baung Penyu.

Selanjutnya nilai kelimpahan yang diperoleh dari pengamatan kedua stasiun ditampilkan pada Gambar 3. Pada stasiun Gili Mimpang kelimpahan ikan koralivor, herbivor, dan karnivor berturut-turut adalah 943, 686, dan 524 individu/ha. Sementara di stasiun Baung Penyu adalah 800, 295, dan 162 individu/ha secara berturut-turut. Kelimpahan total ikan karang di Gili Mimpang adalah 2.153 individu/ha dan di Baung Penyu adalah 1.257 individu/ha. Berdasarkan data yang diperoleh dapat dilihat bahwa nilai kelimpahan tertinggi adalah nilai ikan herbivora di stasiun Gili Mimpang sementara nilai kelimpahan terendah adalah ikan karnivora di stasiun Baung Penyu.



Gambar 3. Kelimpahan ikan karang tiap kategori fungsional di kedua stasiun pengamatan

Tabel 3. Spesies ikan koralivor yang teramati pada Stasiun Gili Mimpang

No	Jenis	Jumlah Individu
1	<i>Chaetodon adiergastos</i>	4
2	<i>Chaetodon Auriga</i>	2
3	<i>Chaetodon baronessa</i>	2
4	<i>Chaetodon kleinii</i>	20
5	<i>Chaetodon melannotus</i>	9
6	<i>Chaetodon meyeri</i>	2
7	<i>Chaetodon speculum</i>	1
8	<i>Chaetodon trifascialis</i>	1
9	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	2
10	<i>Chaetodon vagabundus</i>	14
11	<i>Forcipiger flavissimus</i>	4
12	<i>Forcipiger longirostris</i>	4
13	<i>Heniochus diphreutes</i>	22
14	<i>Heniochus varius</i>	12
Σ Jenis Total		14
Σ Individu Total		99
Σ Densitas (ind/ha)		943

Tabel 4. Spesies ikan koralivor yang teramati pada Stasiun Baung Penyu

No	Jenis	Jumlah Individu
1	<i>Chaetodon adiergastos</i>	10
2	<i>Chaetodon baronessa</i>	6
3	<i>Chaetodon decussatus</i>	3
4	<i>Chaetodon kleinii</i>	28
5	<i>Chaetodon lunula</i>	3
6	<i>Chaetodon melannotus</i>	7
7	<i>Chaetodon vagabundus</i>	12
8	<i>Chaetodon varius</i>	15
Σ Jenis Total		8
Σ Individu Total		84
Σ Densitas (ind/ha)		800

Tabel 5. Spesies ikan herbivor yang teramati pada Stasiun Gili Mimpang

No	Jenis	Jumlah Individu
Acanthuridae		
1	<i>Acanthurus leucosternon</i>	2
2	<i>Acanthurus lineatus</i>	1
3	<i>Acanthurus mata</i>	14
4	<i>Acanthurus nigricans</i>	3
5	<i>Acanthurus nigricauda</i>	1
6	<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	8
7	<i>Acanthurus pyroferus</i>	7
8	<i>Acanthurus tristis</i>	3
9	<i>Ctenochaetus striatus</i>	5
10	<i>Naso brevirostris</i>	2
11	<i>Naso hexacanthus</i>	2
12	<i>Naso lituratus</i>	3
13	<i>Zebrasoma scopas</i>	9

No	Jenis	Jumlah Individu
	Scaridae	
14	<i>Chlorurus capistratoides</i>	1
15	<i>Chlorurus sordidus</i>	3
16	<i>Scarus bleekeri</i>	2
17	<i>Scarus ghobban</i>	1
18	<i>Scarus oviceps</i>	1
	Siganidae	
19	<i>Siganus guttatus</i>	1
20	<i>Siganus puellus</i>	3
Σ Jenis Total		20
Σ Individu Total		72
Σ Densitas (ind/ha)		686

Tabel 6. Spesies Ikan herbivor yang teramati pada Stasiun Baung Penyau

No	Jenis	Jumlah Individu
	Acanthuridae	
1	<i>Acanthurus mata</i>	8
2	<i>Acanthurus nigricauda</i>	2
3	<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	1
4	<i>Ctenochaetus striatus</i>	3
5	<i>Zebrasoma scopas</i>	10
	Scaridae	
6	<i>Chlorurus sordidus</i>	2
7	<i>Scarus ghoban</i>	1
8	<i>Scarus oviceps</i>	1
	Siganidae	
9	<i>Siganus spinus</i>	3
Σ Jenis Total		9
Σ Individu Total		31
Σ Densitas (ind/ha)		295

Tabel 7. Spesies Ikan karnivor yang teramati pada Stasiun Gili Mimpang

No	Jenis	Jumlah Individu
	Lethrinidae	
1	<i>Lethrinus olivaceus</i>	2
2	<i>Monotaxis grandoculis</i>	5
	Lutjanidae	
3	<i>Lutjanus biguttatus</i>	2
4	<i>Lutjanus decussatus</i>	2
5	<i>Lutjanus kasmira</i>	11
	Haemulidae	
6	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	7
7	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	3
8	<i>Plectorhinchus polytaenia</i>	22
	Serranidae	
9	<i>Epinephelus fasciatus</i>	1
Σ Jenis Total		9
Σ Individu Total		55
Σ Densitas (ind/ha)		524

Tabel 8. Spesies Ikan karnivor yang teramati pada Stasiun Baung Penyu

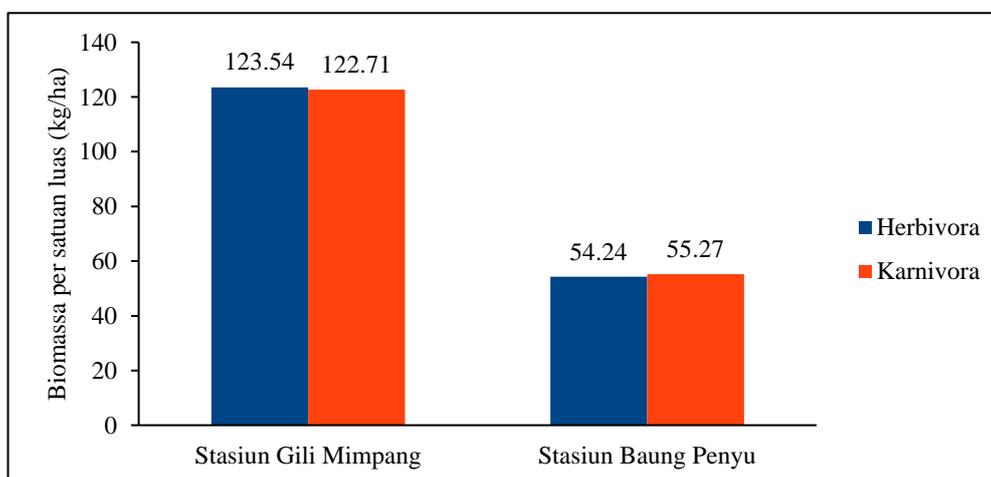
No	Jenis	Jumlah Individu
	Haemulidae	
1	<i>Plectorhinchus polytaenia</i>	13
	Serranidae	
2	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	1
3	<i>Epinephelus aerolatus</i>	1
4	<i>Epinephelus maculatus</i>	2
Σ Jenis Total		4
Σ Individu Total		17
Σ Densitas (ind/ha)		162

3.2. Indeks keanekaragaman

Dari analisis data yang sudah dilakukan, didapatkan nilai indeks keanekaragaman Shannon – Weiner untuk situs Gili Mimpang dan Baung Penyu yang ditemukan selama pengamatan secara berturut-turut adalah 3,23 dan 2,60. Nilai indeks keanekaragaman mencerminkan kekayaan spesies yang ditemukan pada lokasi pengamatan dengan menganalisa jumlah spesies yang ditemukan dengan jumlah individu dari tiap spesies yang ditemukan tersebut.

3.3. Biomassa Ikan Karang

Pendataan biomassa ikan karang dilakukan dengan melakukan estimasi panjang total ikan di bawah air. Nilai panjang tersebut kemudian dimasukkan dalam perhitungan biomassa ikan yang menggunakan konstanta panjang-berat yang didapatkan dari sumber terkini, yakni situs *fishbase*. Nilai yang didapatkan dari perhitungan tersebut dalam satuan kilogram per hektare atau kg/ha. Hasil dari perhitungan biomassa menunjukkan bahwa nilai biomassa ikan herbivora dan karnivora di stasiun Gili Mimpang berturut-turut adalah 123,54 kg/ha dan 122,71 kg/ha. Sementara nilai biomassa ikan herbivora dan karnivora di stasiun Baung Penyu berturut-turut adalah 54,24 kg/ha dan 55,27 kg/ha.



Gambar 4. Biomassa ikan herbivor dan karnivor di kedua stasiun pengamatan

Secara keseluruhan, nilai biomassa total yang ditemukan di stasiun Gili Mimpang dan Baung Penyu berturut-turut adalah 246,25 kg/ha dan 109,51 kg/ha. Berdasarkan pada Gambar 4, diketahui bahwa nilai biomassa di stasiun Gili Mimpang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai biomassa di stasiun Baung Penyu. Hal ini mencerminkan kondisi stok ikan yang terdapat pada kedua stasiun tersebut.

4. Pembahasan

4.1. Biodiversitas ikan karang

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, ditemukan sebanyak 48 spesies ikan dari 7 famili ikan yang diamati. 16 spesies dari famili Chaetodontidae, 12 spesies dari famili Acanthuridae, 5 spesies dari famili Scaridae, 3 spesies dari famili Siganidae, 2 spesies dari famili Lethrinidae, 3 spesies dari famili Lutjanidae, 3 spesies dari famili Haemulidae, 4 spesies dari famili Serranidae. Sebesar 349 individu ikan karang (181 ikan koralivor, 96 ikan herbivor, dan 72 ikan karnivor) diamati. Biodiversitas suatu ekosistem dapat dideskripsikan menggunakan berbagai faktor, aspek, dan indeks. Dalam studi mengenai ikan karang khususnya, sebagian besar penelitian yang sudah dilakukan mendeskripsikan biodiversitas dari suatu ekosistem berdasarkan kekayaan spesies dari ekosistem tersebut (Loiseau & Gaertner, 2015; Supriatna, 2018).

Meneruskan dari poin tersebut, studi ini menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener untuk mendeskripsikan biodiversitas ikan karang yang ditemukan pada stasiun restorasi di Perairan Padangbai. Dari kedua nilai indeks yang didapatkan, stasiun Gili Mimpang memiliki nilai indeks tertinggi yaitu 3,23 terdiri atas 40 spesies ikan dan 215 individu sementara stasiun Baung Penyu memiliki nilai 2,6 terdiri atas 21 spesies ikan dan 132 individu.

Penelitian ini menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener untuk mendeskripsikan biodiversitas ikan karang yang ditemukan pada stasiun restorasi di Perairan Padangbai. Dari kedua nilai indeks yang didapatkan, stasiun Gili Mimpang memiliki nilai indeks tertinggi yaitu 3,23 terdiri atas 40 spesies ikan dan 215 individu sementara situs Baung Penyu memiliki nilai 2,6 terdiri atas 21 spesies ikan dan 132 individu. Nilai tersebut menunjukkan situs Gili Mimpang memiliki biodiversitas tinggi ($H' > 3,0$) dan Baung Penyu memiliki biodiversitas sedang ($2,0 < H' < 3,0$) (Odum, 1971).

Hal ini menjadi perhatian karena diantara kedua stasiun restorasi, stasiun Baung Penyu merupakan kawasan dengan banyak kegiatan antropogenik seperti wisata bahari, perikanan tangkap, lalu lintas kapal, wisata selam, sementara stasiun Gili Mimpang relatif lebih sedikit. Dapat diasumsikan banyaknya kegiatan antropogenik di kawasan tersebut berlaku sebagai stressor dan menjadi salah satu faktor yang berdampak kepada perbedaan biodiversitas yang ditemukan (McClanahan *et al.*, 2019).

4.2. Biomassa ikan karang

Nilai biomassa ikan karang merupakan estimasi kasar dari kondisi stok ikan dalam suatu ekosistem. Dari pengamatan yang sudah dilakukan, pada stasiun Gili Mimpang, nilai biomassa ikan herbivor dan ikan karnivor adalah 123,54 kg/ha dan 122,71 kg/ha, sedangkan pada stasiun Baung Penyu adalah 54,24 kg/ha dan 55,27 kg/ha. Secara total, biomassa ikan herbivor dan karnivor di stasiun Gili Mimpang lebih besar daripada biomassa di stasiun Baung Penyu, dengan nilai 246,25 kg/ha dan 109,51 kg/ha.

Dari nilai yang didapatkan, terlihat bahwa nilai biomassa ikan herbivor dan karnivor di kedua lokasi sangat berbeda. Biomassa yang ditemukan di Gili Mimpang relatif lebih besar dibandingkan dengan Baung Penyu. Namun hasil yang didapatkan memiliki keterbatasan spasial dan temporal serta tidak dapat secara langsung digunakan sebagai pembandingan dari kondisi stok ikan dari kedua lokasi tersebut.

Saat kedua lokasi pengamatan dibandingkan, Gili Mimpang merupakan situs yang terletak jauh dari pesisir, dan di tengah laut lepas. Perjalanan menuju Gili Mimpang dari tepi pantai menggunakan kapal membutuhkan waktu 20 menit dan pada umumnya sebagai kawasan wisata selam dianggap sebagai *dive site* yang sulit karena ada arus kencang dan air yang dingin. Sehingga lebih sedikit dikunjungi oleh wisatawan dan penyelam. Situs Baung Penyu terletak dekat dengan tepi pantai dan berada dekat dengan pelabuhan. Terdapat banyak aktivitas antropogenik disekitarnya dalam bentuk wisata selam, nelayan, dan lalu lintas kapal. Kegiatan antropogenik memang merupakan faktor yang berdampak kuat terhadap biomassa ikan (McClanahan *et al.*, 2019). Namun harus diteliti lebih dalam lagi untuk mengetahui bagaimana kedua hal tersebut berhubungan di lokasi studi.

Berdasarkan perbandingan tersebut hanya bisa diasumsikan bahwa kegiatan antropogenik hanya merupakan salah satu faktor terhadap nilai biomassa yang ditemukan, dan dibutuhkan lebih banyak data

untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai biomassa ikan karang di perairan padangbai. Terlepas dari itu, nilai biomassa tetap menjadi poin pengamatan yang penting sebagai data *baseline* untuk kawasan Perairan Padangbai, yang tidak memiliki data biomassa sebelumnya.

5. Simpulan

Biodiversitas ikan karang pada terumbu karang buatan dengan metode MARRS di situs restorasi terumbu karang Perairan Padangbai, Kabupaten Karangasem, Bali masuk ke dalam kategori sedang hingga tinggi. Secara khusus, situs Gili Mimpang memiliki indeks keanekaragaman yaitu 3,23 (tinggi), dan situs Baung Penyuu memiliki indeks keanekaragaman yaitu 2,6 (sedang).

Daftar Pustaka

- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). *Survey Manual of Tropical Marine Resources*. (2nd ed). Townsville, Australian: Australian Institute Resources.
- Freshcms. (2015). Dikeluhkan, pantai padangbai tercemar minyak. [online] DenPost: Denpasar, (<http://denpostnews.com/2015/03/17/dikeluhkanpantai-padangbai-tercemar-minyak/>).
- Loiseau, N., & Gaertner, J. C. (2015). Indices for assessing coral reef fish biodiversity: the need for a change in habits. *Ecology and evolution*, 5(18), 4018-4027.
- McClanahan, T. R., Schroeder, R. E., Friedlander, A. M., Vigliola, L., Wantiez, L., Caselle, J. E., Graham, N. A., Wilson, S., Edgar, G. J., Stuart-Smith, R. D. & Oddenyo, R. M. (2019). Global baselines and benchmarks for fish biomass: comparing remote reefs and fisheries closures. *Marine Ecology Progress Series*, 612, 167-192.
- Pemkab Karangasem. (2012). Peraturan Daerah Kabupaten Karangasem Nomor 17 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Karangasem Tahun 2012–2032. Lembaran Daerah Kabupaten Karangasem Tahun 2012 Nomor 17. Karangasem, Indonesia: Pemerintah Daerah Kabupaten Karangasem.
- Putra, I. M. R., Dirgayusa, I. G. N. P., & Faiqoh, E. (2019). Keanekaragaman dan biomassa ikan karang serta keterkaitannya dengan tutupan karang hidup di Perairan Manggis, Kabupaten Karangasem, Bali. *Bali. Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 164-176.
- Rani, C. (2003). Perikanan dan terumbu karang yang rusak: bagaimana mengelolanya?. *Bionatura*, 5(2), 218004.
- Selamet, I. W. A. (2021). Tingkat Kepuasan Wisatawan Terhadap Daya Tarik Wisata Padang Bai Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem Bali. *Journey: Journal of Tourismpreneurship, Culinary, Hospitality, Convention and Event Management*, 4(1), 43-62.
- Supriatna, J. (2018). Biodiversity Indexes: Value and evaluation purposes. *E3S Web of Conferences*, 48, 01001.
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (1971). *Fundamentals of ecology*. Philadelphia: Saunders.
- Wilson, J. R., & Green, A. L. (2009). Metode Pemantauan Biologi Untuk Menilai Kesehatan Terumbu Karang dan Efektivitas Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut di Indonesia (Terjemahan). Versi 1.0. *Laporan TNC Indonesia Marine Program*.