

Kajian Ikan Terumbu Karang dengan persentase Tutupan Terumbu Karang Hidup di Kawasan Konservasi Perairan Tanjung Labu Kabupaten Bangka Selatan

Jemi Ferizal^{a*}, Wahyu Adi^b, Adisti Hafizah^b, Fera Angelia^b, Fajar Hidayatullah Ramadhani^c, Ervansyah Maulana^c, Hendi, Rama kristian^f, Nadya Syasri Aryani^c, Jongki Arifandi^c, Terisna^c, Juliana Erika Putri^d

^aLaboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Bangka, Bangka Belitung- Indonesia

^bJurusan Manajemen sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Bangka, Bangka Belitung- Indonesia

^cJurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Bangka, Bangka Belitung- Indonesia

^dJurusan Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Bangka, Bangka Belitung- Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +62-813 7782 8269
Alamat e-mail: jemiferizal1212@gmail.com

Diterima (received) 18 Oktober 2023; disetujui (accepted) 29 November 2023; tersedia secara online (available online) 1 Desember 2023

Abstract

Community activities in Tanjung Labu waters include loading and unloading, fishing, coral reef mining, and others. Coral reefs and fish associated are directly affected by these activities. This research was carried out on June 2023 in Tanjung Labu Waters, Lepar District, South Bangka. The aimed of the research was to determined the number of individual indicator, major and target fish and the relationship between live coral reef cover and biomass. The coral reef data collection method uses UPT (Underwater Photo Transect), and coral reef fish use UVC (Underwater Visual Census). The results of the percentage of coral reef cover are in the moderately damaged category, the abundance of coral reef fish is in the very rare category. The relationship between the percentage of live coral reef cover and the abundance of fish in the indicator, major, target categories and coral reef fish biomass, had a positive relationship and was quite strong to strong. The relationship between coral reef fish abundance and biomass was perfectly positive with a very strong correlation coefficient. Factors that influenced the relationship between the percentage of live coral reef cover and the abundance and biomass of coral reef fish were food availability and anthropogenic activities. The relationship between abundance and biomass of coral reef fish was related to length and high abundance. Efforts to manage the Tanjung Labu Village conservation area on Lepar Island, reduce anthropogenic activities, increase education regarding applicable regulations, strengthen supervision and law enforcement (institutional) and rehabilitate coral reefs.

Keywords: Conservation area; coral reef fish; biomass; Tanjung Labu; Bangka Selatan

Abstrak

Aktivitas masyarakat pada Perairan Tanjung Labu seperti bongkar muat, penangkapan ikan, penambangan terumbu karang, dan lainnya. Terumbu karang dan ikan terumbu karang yang terdampak langsung terhadap aktivitas tersebut. Penelitian ini dilaksanakan bulan Juni 2023 di Perairan Tanjung Labu Kecamatan Lepar Bangka Selatan. Tujuan penelitian mengetahui jumlah individu ikan indikator, mayor, target serta hubungan tutupan terumbu karang hidup dengan biomassa. Metode pengambilan data terumbu karang menggunakan UPT (Underwater Photo Transect), dan ikan terumbu karang menggunakan UVC (Underwater Visual Census). Hasil persentase tutupan terumbu karang masuk kategori rusak sedang, kelimpahan ikan terumbu karang kategori sangat jarang. Hubungan persentase tutupan terumbu karang hidup dengan kelimpahan ikan

kategori indikator, mayor, target dan biomassa ikan terumbu karang, memiliki hubungan positif dan cukup kuat hingga kuat. Hubungan kelimpahan ikan terumbu karang dengan biomassa, positif sempurna dengan koefisien korelasi sangat kuat. Faktor yang mempengaruhi hubungan antara persentase tutupan terumbu karang hidup dengan kelimpahan dan biomassa ikan terumbu karang yaitu kesediaan makanan dan aktifitas antropogenik. Hubungan kelimpahan dan biomassa ikan terumbu karang berkaitan dengan ukuran panjang dan kelimpahan yang tinggi. Upaya pengelolaan Kawasan konservasi Desa Tanjung Labu di Pulau Lepar, mengurangi aktivitas antropogenik, meningkatkan edukasi, terkait peraturan yang berlaku, Penguatan pengawasan dan penegakan hukum (kelembagaan) serta rehabilitasi terumbu karang.

Kata Kunci: Kawasan konservasi; ikan terumbu karang; biomassa

1. Pendahuluan

(Permen KP No 31/PERMEN-KP/., 2020) mengatakan bahwa Kawasan konservasi merupakan suatu kawasan yang mempunyai ciri-ciri tertentu sebagai suatu kesatuan ekosistem yang dilindungi, dipelihara, dan dimanfaatkan secara berkelanjutan. Pengelolaan pada Kawasan konservasi harus sejalan dengan sumberdaya alam yang ada, dengan cara melakukan penelitian dan eksplorasi pada kawasan guna mendapatkan sebuah data yang komperhensif yang kemudian dapat memberikan masukan kepada pemerintah maupun stakeholder agar tercapainya tujuan pengelolaan pada Kawasan konservasi yang berkelanjutan.

Menurut dokumen Peraturan Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Nomor 3 Tahun, 2020, Perairan Tanjung Labu merupakan Kawasan konservasi, secara administratif terletak di Desa Tanjung Labu, Kecamatan Lepar, Kabupaten Bangka Selatan. Data penelitian pada Kawasan konservasi perairan tanjung labu masih sangat minim sehingga akan mempersulit pemangku kebijakan dalam membuat keputusan dalam pengelolaan Kawasan. Selain itu tingginya aktivitas masyarakat pada perairan tanjung labu, seperti bongkar muat hasil tangkapan, penangkapan ikan, alur pelayaran nelayan, penambangan terumbu karang, dan buangan limbah dari rumah tangga akan membuat kualitas lingkungan dan sumberdaya alam akan menurun. Aktivitas antropogenik tersebut tentunya dapat berdampak pada kualitas lingkungan perairan dan biota perairan (Suryono *et al.*, 2022; Wahid. *et al.*, 2023).

Biota perairan yang terdampak langsung terhadap aktivitas antropogenik diantaranya terumbu karang dan ikan terumbu karang. Terumbu karang yang baik menjadi habitat ikan terumbu karang untuk memijah, mencari makan, bermain dan berlindung dari predator. Terumbu karang yang baik akan diikuti kelimpahan, keanekaragaman dan biomassa ikan terumbu karang yang tinggi (Rachmawati *et al.*, 2021; Ritonga *et al.*, 2022). Penelitian terkait dengan terumbu karang dan ikan terumbu karang dapat menggambarkan kondisi perairan, telah banyak penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya pada Kawasan konservasi diantaranya yang dilakukan (Sinaga. *et al.*, 2023; Triwibowo, 2023). Hasil penelitian tersebut merekomendasikan langkah – langkah pencegahan, kebijakan, perlindungan terumbu karang yang dapat digunakan atau dipertimbangkan sebagai data penunjang dalam pengelolaan kawasan agar lebih tepat dan selaras dengan kondisi lingkungan perairan, yang akhirnya dapat berkelanjutan dan tentunya bisa mensejahterakan masyarakat sekitar Kawasan.

Penelitian hubungan persentase tutupan terumbu karang hidup dengan ikan terumbu karang serta biomassa ikan terumbu karang di perairan Tanjung Labu yang merupakan kawasan konservasi belum pernah dilakukan, oleh karena itu perlunya dilakukan kajian terkait dengan hal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi terumbu karang (terutama karang hidup) yang berkaitan erat dengan ikan terumbu karang, kelimpahan ikan terumbu karang (ikan indikator, ikan mayor, ikan target), biomassa ikan serta hubungan persentase tutupan terumbu karang hidup dengan ikan terumbu karang di perairan Tanjung Labu.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2023. Bertempat di Desa Tanjung Labu Kecamatan Lepar Kabupaten Bangka Selatan. Jumlah titik pengamatan terumbu karang sebanyak 4 titik, adapun peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut :

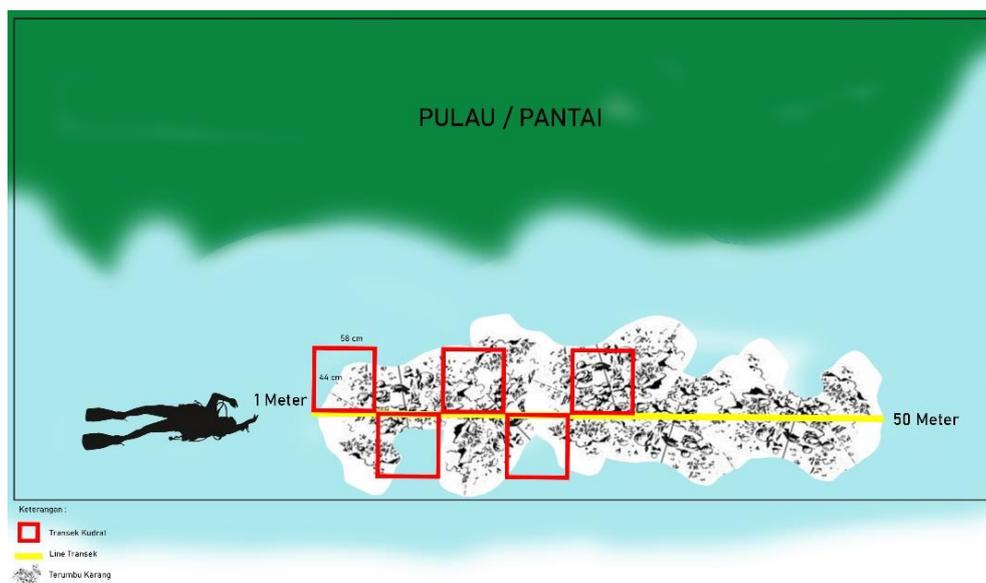


Gambar 1. Stasiun pengamatan

2.2. Prosedur Pengambilan Data

2.2.1. Pengambilan Data Terumbu Karang

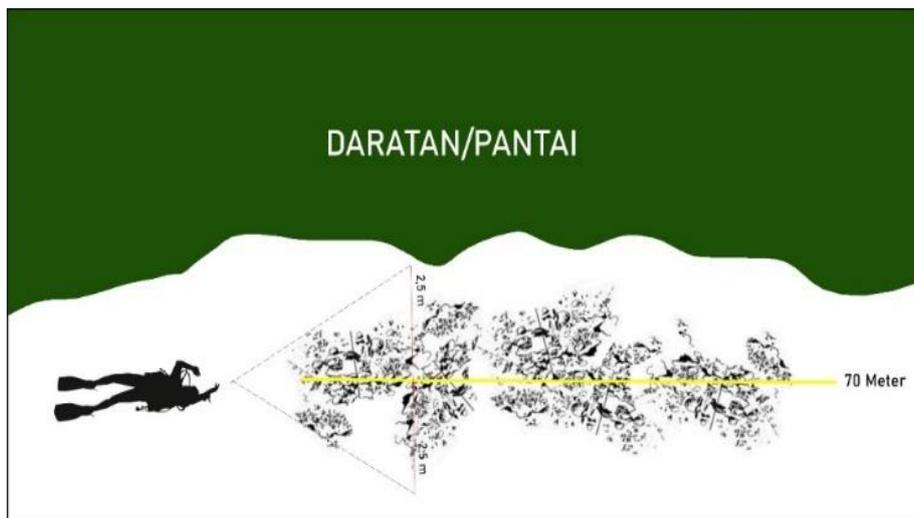
Pengambilan data terumbu karang dilakukan dengan metode *Underwater Photos Transect* (UPT). Pengambilan data terumbu karang dengan cara membentangkan roll meter sepanjang 50 m, kemudian dilakukan pemotretan pada transek kuadrat dengan bidang 58 cm x 44 cm. Pemotretan dilakukan dari sebelah kiri transek pada meteran ke-1 hingga meteran ke-50 m secara zigzag (Giyanto *et al.*, 2017). Pada penelitian ini terumbu karang hidup (*hard coral/ HC*) adalah salah satu klasifikasi *lifeform* karang yang dipergunakan untuk menggambarkan kondisi terumbu karang disebuah perairan.



Gambar 2. Cara Melakukan pengamatan Terumbu Karang

2.2.2. Pengambilan Data Ikan Terumbu Karang

Pengambilan data ikan terumbu karang dilakukan dengan metode *Underwater Visual Census* (UVC). Pengambilan data ikan terumbu karang dengan cara membentangkan roll meter sejauh 70 meter dengan batas kanan dan kiri masing-masing 2,5 m, kemudian lakukan pencatatan jenis, jumlah dan ukuran panjang pada semua spesies ikan terumbu karang yang ditemukan (KEPMENAKER RI NO 154 Tahun, 2019; Suharti *et al.*, 2017). Estimasi pengukuran panjang ikan dilakukan menggunakan metode stik mengacu pada (Wilson. & Green., 2009). Identifikasi jenis ikan terumbu karang mengacu pada WORMS dan <https://www.fishbase.se/> (Ahyong *et al.*, 2023; Froese & Pauly, 2022). Khusus untuk penentuan ikan target tangkapan nelayan dilakukan dengan cara bertanya kepada nelayan dan masyarakat desa Tanjung Labu. Jawaban yang didapatkan digunakan sebagai penentuan jenis – jenis ikan target. Penentuan kategori ikan (Indikator, Mayor, dan Target) mengacu pada (English *et al.*, 1997).



Gambar 3. Cara Melakukan Pengamatan Ikan Terumbu karang

Tabel 1. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang

No	Nilaiutupan	Kategori
1	0.00-24.99	Rusak (Rusak)
2	25.00-49.99	Rusak (Sedang)
3	50.00-74.99	Baik (Baik)
4	75.00-100.00	Baik (Sangat baik)

2.3. Analisis Data

2.3.1. Penutupan Terumbu Karang

Data foto hasil pemotretan terumbu karang dilapangan diidentifikasi menggunakan perangkat CPCe (*Coral Point Count with excel extension*) (Kohler & Gill, 2006). Pada perangkat CPCe nanti terdapat olahan data berupa jumlah titik acak pada frame foto yang digunakan, kemudian dilakukan identifikasi lifeform karang, genus karang dan lainnya. Jumlah foto untuk analisis terumbu karang sebanyak 50 foto per stasiun. Hasil olahan data dari perangkat CPCe berupa persentaseutupan, jenis lifeform terumbu karang dan lainnya dalam bentuk file spreadsheet excel. Persentaseutupan kategori pada setiap frame foto dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Persentase tutupan kategori} = \frac{\text{Jumlah titik kategori tersebut}}{\text{Jumlah titik acak}} \times 100 \quad (1)$$

Hasil analisis tersebut disesuaikan dengan kategori yang mengacu pada (Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2001), kategori tersebut disajikan pada Tabel 1.

2.3.2. Ikan Terumbu Karang

Data ikan terumbu karang dari lapangan dianalisis dengan persamaan sebagai berikut :

a. Kelimpahan Ikan Terumbu Karang

Analisis kelimpahan ikan mengacu pada (Odum, 1959), dimana X_i adalah Kelimpahan ikan/m²; N_i adalah jumlah individu ikan yang ditemukan; dan A adalah Luas area pengamatan ikan (m²). Persamaan kelimpahan ikan terumbu karang sebagai berikut :

$$X_i = \frac{N_i}{A} \quad (2)$$

Tabel 2. Kategori kelimpahan ikan (Djamali & Darsono, 2005)

Kategori	Individu/m ²	Individu/350m ²	Individu/Ha
Sangat jarang	1-5	1-1.750	1-50.000
Jarang	5-10	1.750-3.500	50.000-100.000
Cukup melimpah	10-20	3.500-7.000	100.000-200.000
Melimpah	20-50	7.000-17.500	200.000-500.000
Sangat melimpah	>50	>17.500	>500.000

b. Hubungan Panjang – Berat

Hubungan panjang berat adalah berat individu ikan. Konversi nilai panjang ikan menjadi berat adalah menggunakan koefisien “a” dan “b” , dimana dapat mudah dikerjakan dengan aplikasi microsoft excel mengacu pada (Suharti et al., 2017). Nilai a dan b mengikuti (Froese & Pauly, 2022). Dimana W adalah gram; a dan b nilai koefisien; dan L adalah ukuran panjang tubuh ikan (cm). Persamaan Hubungan Panjang – Berat ikan terumbu karang sebagai berikut :

$$W = a \times L^b \quad (3)$$

c. Biomassa Ikan Terumbu Karang

Biomassa adalah berat individu ikan per stasiun pengamatan, mengacu pada (Suharti et al., 2017). Dimana B adalah biomassa ikan terumbu karang (gram/m²); W berat total setiap family ikan terumbu karang; transek (350m²) adalah luasan stasiun pengamatan. Persamaan biomassa ikan terumbu karang sebagai berikut :

$$B = \frac{W \text{ Total setiap family (gram)}}{\text{transek (350 m}^2\text{)}} \quad (4)$$

Analisis data pada hasil pengukuran terumbu karang dengan menampilkan dalam bentuk grafik persentase tutupan karang hidup. Analisis data untuk ikan terumbu karang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang menggambarkan tinggi rendahnya kelimpahan ikan. Analisis data yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara ikan terumbu karang dengan persentase tutupan karang disajikan dalam bentuk *scatter* dengan menampilkan *trendline polynomial* sehingga didapatkan juga formula *regresi* (peramalan nilai) dan nilai determinasi (menggambarkan menjelaskan seberapa jauh data dependen dapat dijelaskan oleh data *independent*).

3. Hasil dan Pembahasan

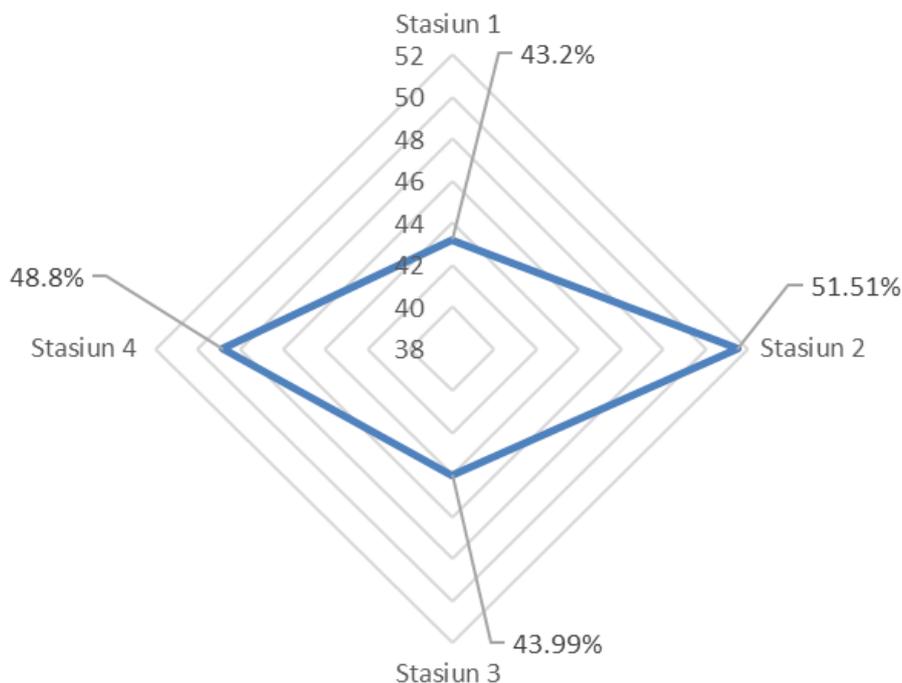
3.1. Hasil

3.1.1. Gambaran Umum Stasiun Pengamatan

Perairan Tanjung Labu merupakan perairan yang terletak antara 02°56'1.49"LS 106°54'14.23"BT, dan secara administratif terletak di Desa Tanjung Labu Kecamatan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Terumbu karang pada perairan ini sepanjang garis pantai atau \pm sekitar 2.663 meter, selain itu juga terdapat terumbu karang yang diberi nama Karang Kucek yang terletak didepan garis pantai dengan luas \pm 23,86 hektar. Setiap stasiun memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda yaitu adanya aktivitas antropogenik di tiap masing – masing stasiun, seperti kegiatan buang jangkar kapal, kegiatan penangkapan ikan, kegiatan pengambilan siput dan kerang- kerangan di area terumbu karang, dan membuang limbah rumah tangga.

3.1.2. Kondisi Terumbu Karang

Kondisi terumbu Karang pada perairan Tanjung Labu secara umum tergolong rusak sedang. Hasil pengamatan didapatkan rata - rata sebesar 46,88%. Persentase tutupan terumbu karang hidup tertinggi dan masuk kategori baik yaitu pada stasiun 2 dengan nilai tutupan karang hidup sebesar 51,51% sedangkan Persentase tutupan terumbu karang terendah terapat pada stasiun 1 yaitu sebesar 43,2%, masuk kategori buruk. Persentase tutupan terumbu karang pada stasiun 3 sebesar 43,99% dan stasiun 4 sebesar 48,8% tergolong rusak. Adapun persentase tutupan terumbu karang hidup disajikan pada gambar grafik sebagai berikut :

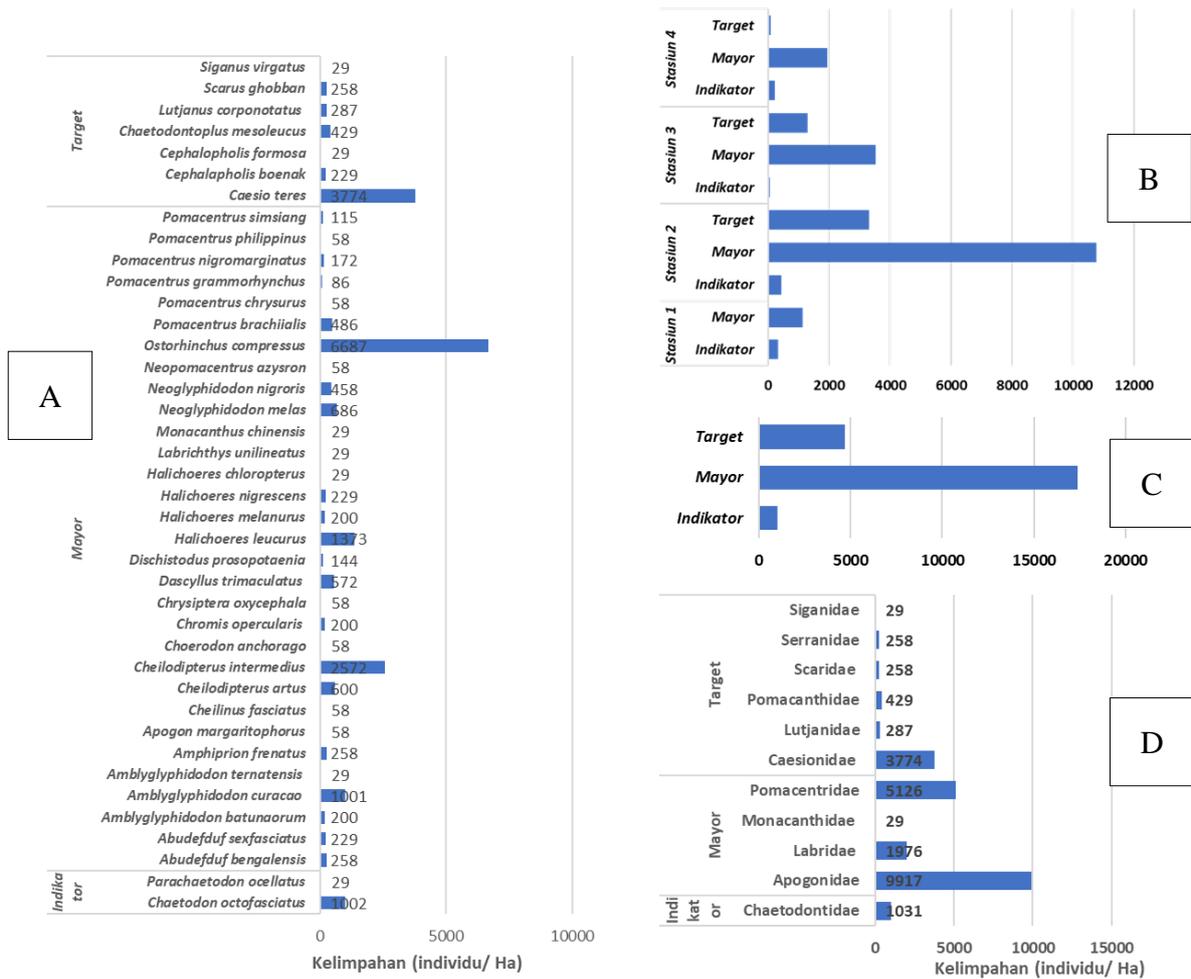


Gambar 4. Tutupan karang hidup (%)

3.1.3. Kelimpahan Ikan Terumbu Karang

Kelimpahan ikan terumbu karang yang ditemukan pada perairan Tanjung Labu sebanyak 23.114 individu/Ha dan masuk kategori jarang. Kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 sebesar 14.522 individu/Ha dan yang terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 1.461 individu/Ha.

Pada stasiun 3 sebesar 4.868 individu/Ha dan stasiun 4 sebesar 2.263 individu/Ha. Adapun kelimpahan ikan terumbu karang disajikan Gambar grafik 5 sebagai berikut :



Gambar 5. Hasil analisis Kelimpahan Ikan Terumbu Karang. [A] Kelimpahan Individu/ha, [B] kelimpahan ikan terumbu karang pada masing-masing stasiun, [C] Kelimpahan ikan per kategori, [D] kelimpahan ikan per family

Ikan indikator merupakan ikan yang dapat dijadikan sebagai indikator perubahan dan kerusakan pada terumbu karang, salah satu ikan tersebut dari family Chaetodontidae (Edrus. & Hadi., 2020; Qodir *et al.*, 2023). Family Chaetodontidae dapat dijadikan sebagai ikan indikator karena memiliki hubungan kuat dan erat terhadap perubahan dan kerusakan terumbu karang, kehadirannya menjadi pertanda untuk melihat kesehatan terumbu karang (Ulfah. *et al.*, 2023). Kelimpahan total ikan family Chaetodontidae yang ditemukan pada 4 stasiun pengamatan sebanyak 1031 individu/Ha, dari 2 family Chaetodontidae, terdiri dari jenis *Chaetodon octofasciatus* sebanyak 1002 individu/Ha dan *Parachaetodon ocellatus* sebanyak 29 individu/Ha.

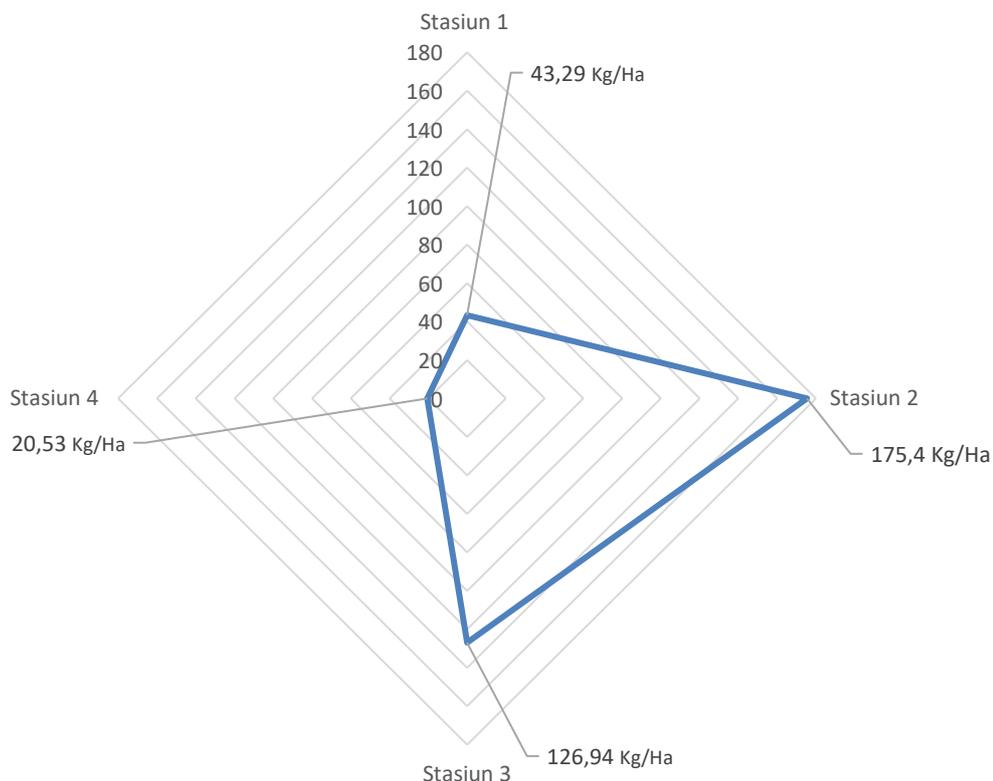
Ikan mayor merupakan ikan terumbu karang yang berukuran kecil dan biasanya dijadikan sebagai ikan hias. Kelimpahan mayor yang ditemukan pada 4 stasiun pengamatan sebanyak 17.048 individu/Ha dari 4 family yaitu terdiri dari family Apogonidae sebanyak 9.917 individu/Ha, family Labridae sebanyak 1.976 individu/Ha, family Pomacentridae sebanyak 5.126 individu/Ha dan family Monacanthidae sebanyak 29 individu/Ha.

Ikan target merupakan ikan yang menjadi target penangkapan dan memiliki nilai ekonomis. Penentuan ikan target pada perairan Tanjung Labumelalui pertanyaan dengan masyarakat dan nelayan di Desa Tanjung labu. Jumlah individu ikan target yang ditemukan pada 4 stasiun pengamatan sebanyak 5035 individu/Ha, terdiri dari 6 family yaitu family Caesionidae sebanyak

3.774 individu/Ha, Lutjanidae sebanyak 287 individu/Ha, Pomacanthidae sebanyak 429 individu/Ha, Serranidae sebanyak 258 individu/Ha, Siganidae sebanyak 29 individu/Ha dan Scaridae sebanyak 258 individu/Ha.

3.1.4. Biomassa Ikan Terumbu Karang

Biomassa ikan terumbu karang merupakan nilai estimasi dari hubungan panjang dan berat ikan terumbu karang, dengan cara mengukur panjang total ikan karang dari masing - masing spesies ikan karang yang terdapat di stasiun pengamatan terumbu karang. Jumlah biomassa ikan terumbu karang pada perairan Tanjung Labu yang ditemukan pada 4 stasiun pengamatan sebanyak 366.154 Kg/Ha. Biomassa tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 175.41 kg/Ha, dan yang terendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 20.53 Kg/Ha. Adapun biomassa ikan terumbu karang disajikan pada gambar grafik sebagai berikut :



Gambar 6. Biomassa ikan terumbu karang

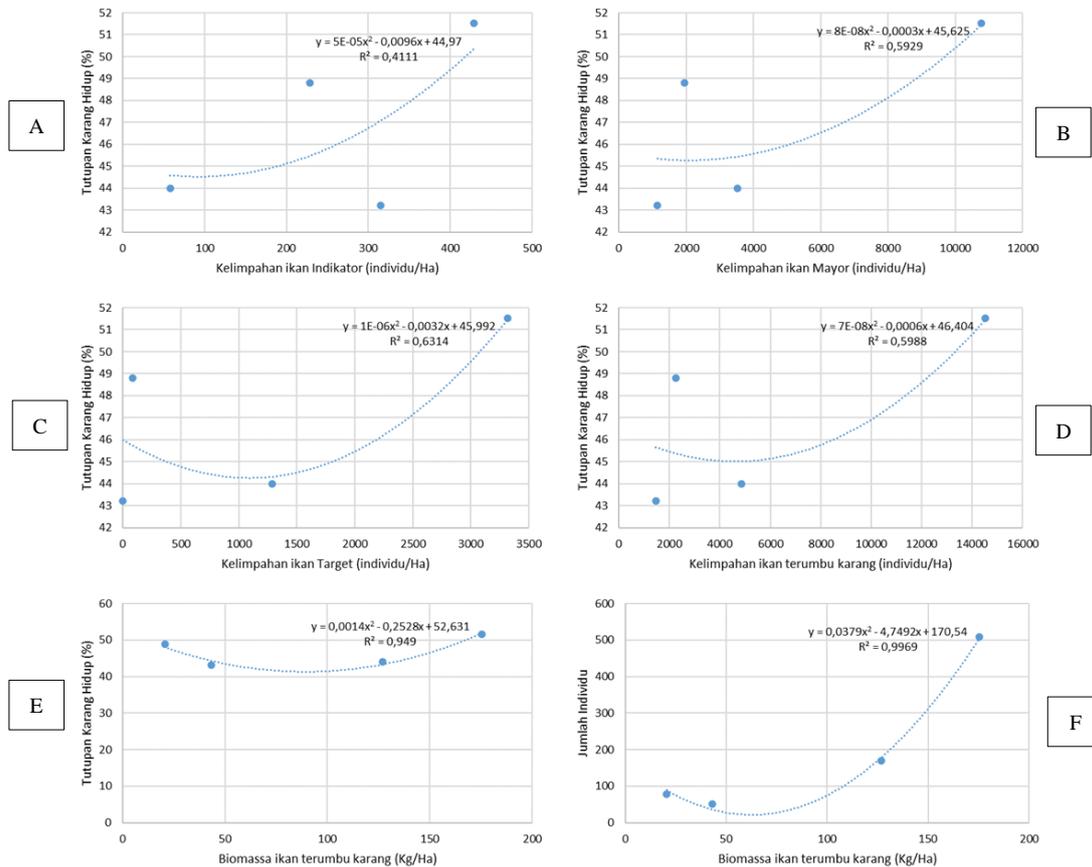
3.1.5. Hubungan Ikan Terumbu Karang dengan Terumbu Karang Hidup

Hubungan terumbu karang hidup dengan ikan terumbu karang, berkaitan dengan habitat hidup bagi ikan terumbu karang seperti mencari makanan, bermain, memijah, berlindung dari predator/pemangsaan, sehingga ikan terumbu karang bergantung pada tutupan komunitas terumbu karang. Penurunan jumlah individu dan jenis ikan terumbu karang merupakan respon terhadap kerusakan tutupan komunitas karang (Ritonga *et al.*, 2022; Rumkorem *et al.*, 2019; Winata *et al.*, 2022). Adapun hubungan ikan terumbu karang dengan terumbu karang hidup disajikan pada gambar grafik sebagai berikut :

3.2. Pembahasan

Persentase tutupan terumbu karang tertinggi pada perairan Tanjung Labu terdapat pada stasiun 2 bila dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini disebabkan karena letak stasiun tersebut relatif jauh dari aktivitas antropogenik seperti tambat labuh nelayan, alur pelayaran kapal nelayan, buang limbah rumah tangga, buang jangkar kapal serta tidak adanya penambangan

terumbu, sehingga kerusakan terumbu karang relatif rendah. Aktivitas antropogenik merupakan kegiatan yang dilakukan manusia yang dapat merusak kestabilan dan kerusakan terumbu karang seperti alur pelayaran, sampah laut maupun pencemaran perairan (Emaningsih, 2022; M. G. A. Putra. *et al.*, 2023). Rendahnya nilai tutupan terumbu karang pada perairan ini disebabkan karena tingginya aktivitas masyarakat seperti penangkapan ikan, memungut siput dan kerang-kerang seperti *Tridacna sp* dan *Trochus niloticus*. Masyarakat melakukan aktivitas ini pada saat surut terendah (air laut kering sehingga terlihat hamparan terumbu karang), kegiatan tersebut tentunya dapat membuat terumbu karang menjadi patah karena terinjak.



Gambar 7. Hasil Analisis Ikan Terumbu Karang dengan Tutupan Karang Hidup. [A] Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan Kelimpahan ikan Indikator, [B]. Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan kelimpahan ikan Mayor, [C]. Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan kelimpahan ikan Target, [D]. Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan kelimpahan ikan terumbu karang, [E]. Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan Biomassa ikan terumbu karang, [F]. Jumlah individu ikan terumbu karang dengan Biomassa ikan terumbu karang

Masyarakat di desa Tanjung Labu juga melakukan penambangan terumbu untuk bahan bangunan, baik untuk kebutuhan pribadi maupun diperjualbelikan, menurut masyarakat kegiatan penambangan terumbu sebenarnya tersebut sudah lama, kurang lebih 5 tahun yang lalu dan sekarang masyarakat tidak lagi melakukan kegiatan tersebut karena sudah ada tindakan tegas dari aparat desa Tanjung Labu maupun aparat penegak hukum. (Isdianto *et al.*, 2022; Ulfah. *et al.*, 2023; Widhiatmoko *et al.*, 2020) mengatakan Terumbu karang yang rusak dapat disebabkan karena tingginya aktivitas manusia di area terumbu karang seperti buangan jangkar kapal, penangkapan ikan secara destruktif, wisata Bahari dan aktivitas lainnya.

Secara umum kelimpahan ikan terumbu karang tertinggi pada stasiun 2, hal tersebut disebabkan karena tingginya persentase tutupan terumbu karang dan minimnya aktivitas antropogenik, sehingga kelimpahan ikan relative lebih tinggi dibandingkan pada stasiun lainnya.

Kelimpahan ikan terumbu karang yang tinggi disebabkan karena tingginya persentase tutupan terumbu karang sebagai tempat, berlindung, bermain, memijah dan bersembunyi dari predator, selain itu disebabkan karena rendahnya pengaruh dari aktivitas manusia (Ernaningsih *et al.*, 2022).

Jumlah individu ikan family Chaetodontidae tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu sebanyak 429 individu/Ha dari jenis *Chaetodon octofasciatus* dan yang terendah terdapat pada stasiun 3 sebanyak 52 individu/Ha dari jenis *Chaetodon octofasciatus*. Pada stasiun 1 ditemukan sebanyak 315 individu/Ha dari jenis *Chaetodon octofasciatus* dan di stasiun 4 sebanyak 229 individu/Ha yang terdiri dari jenis *Chaetodon octofasciatus* sebanyak 200 individu/Ha dan jenis *Parachaetodon ocellatus* sebanyak 29 individu/Ha. Tingginya kelimpahan ikan family Chaetodontidae pada stasiun 2 dibandingkan dengan stasiun lainnya, hal ini disebabkan karena persentase tutupan karang hidup yang tinggi. Kondisi terumbu karang yang baik menyediakan sumber makanan family Chaetodontidae (Ulfah. *et al.*, 2023; Winata *et al.*, 2022). Family Chaetodontidae yang ditemukan pada perairan Tanjung Labu terdiri dari spesies *Chaetodon octofasciatus* dan *Parachaetodon ocellatus*, tidak ditemukan spesies family chaetodontidae lainnya. Hal ini dikarenakan kedua spesies ini yang lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan terumbu karang, baik yang kaya sedimen maupun yang jernih. Perairan Tanjung Labu merupakan perairan yang relative keruh, dimana kekeruhan pada perairan ini disebabkan karena tinggi aktivitas antropogenik seperti buangan limbah rumah tangga yang langsung kelaut serta terdapat pengerukan perairan yang tidak jauh dari lokasi pengamatan. Kehadiran spesies *Chaetodon octofasciatus* dan *Parachaetodon ocellatus* di perairan Bangka Belitung sebagai penciri air keruh, dan kedua spesies ini mampu beradaptasi dengan lingkungan dengan sedimen yang tinggi (Bellwood *et al.*, 2010; Hukom, 2010; Madduppa *et al.*, 2014).

Hubungan persentase tutupan terumbu karang hidup dengan jumlah individu ikan family Chaetodontidae pada perairan Tanjung Labu didapatkan hasil nilai koefisien Determinansi (R^2) sebesar 0,41 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,60. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan cukup kuat antara persentase tutupan terumbu karang dengan family Chaetodontidae, artinya semakin baiknya persentase tutupan terumbu karang hidup maka akan diikuti dengan jumlah individu family Chaetodontidae yang tinggi namun tidak signifikan karena hanya terdapat 41,12%, sedangkan 58,88% dipengaruhi oleh faktor lain seperti ketersediaan makanan dan aktivitas antropogenik. Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan ikan family Chaetodontidae tidak serta merta selalu signifikan positif dan kuat, hal tersebut dipengaruhi oleh faktor lain seperti tergantung dari spesies dari family Chaetodontidae dan makanannya (Ghiffar *et al.*, 2017; Jörgensen, 2016; Kusnadi *et al.*, 2021).

Individu ikan mayor tertinggi dari family Apogonidae, tingginya nilai individu tersebut dikarenakan pada saat pendataan ditemukan dalam keadaan lebih besar mengelompok dibandingkan dengan family ikan lainnya. Family Apogonidae merupakan ikan yang sering ditemukan pada perairan terumbu karang yang sedikit gelap dan terlindung, serta bersifat berkelompok dengan jumlah individu yang tinggi (Edrus & Hadi, 2020). Kelimpahan family terendah dari family Monacanthidae dan ditemukan hanya pada stasiun 3, hal ini dikarenakan family Monacanthidae ditemukan hanya 1 individu, hal tersebut dikarenakan family Monacanthidae bersifat soliter (sendiri). Habitatnya family Monacanthidae di terumbu karang dan padang lamun. Makanannya invertebrata seperti tunikata, gorgonian, hidrozoa dan juga memakan polip karang. Ikan ini sering ditemukan sendirian dan hidup dengan memakan plankton (Madduppa., 2013).

Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan ikan terumbu karang kategori ikan mayor pada perairan Tanjung Labu didapatkan hasil nilai koefisien Determinansi (R^2) sebesar 0,60 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,77. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan kuat antara persentase tutupan terumbu karang dengan ikan mayor, artinya semakin baik persentase tutupan terumbu karang hidup diikuti dengan jumlah individu ikan mayor yang tinggi, namun tidak signifikan karena hanya 59,91%, sedangkan 40,09% dipengaruhi oleh faktor lain seperti kesediaan makanan dan aktifitas antropogenik.

Individu ikan target tertinggi terdapat pada family Caesionidae, hal ini dikarenakan pada saat pengamatan ditemukannya dalam keadaan schooling (berkelompok), sifat schooling tersebut dilakukan oleh family Caesionidae untuk mempermudah dalam memanfaatkan ruang mencari makan, hal tersebut selaras dengan (Erdana *et al.*, 2022; Parenden *et al.*, 2018) yang mengatakan, *schooling* yang dilakukan family Caesionidae memudahkan mencari makan plankton pada perairan lebih luas, sehingga tidak terlalu bergantung pada kondisi terumbu karang. Family Siganidae memiliki kelimpahan terendah, dan ditemukan hanya pada stasiun 2 sebanyak 1 individu, hal tersebut dikarenakan Family Siganidae bersifat soliter (sendiri), selain itu diduga tingginya penangkapan pada ikan Family siganidae pada perairan Tanjung Labu mengingat aktivitas penangkapan yang dilakukan masyarakat menggunakan sero diatas terumbu karang yang relatif banyak (12 sero). (Madduppa., 2013; Ritonga *et al.*, 2022), mengatakan family Siganidae bersifat soliter maupun berkelompok, rendahnya kelimpahan pada ikan target disebabkan karena tingginya penangkapan ikan terumbu karang secara destruktif.

Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan ikan terumbu karang kategori ikan target pada perairan Tanjung Labu didapatkan hasil nilai koefisien Determinansi (R^2) sebesar 0,63 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,58. hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan kuat antara persentase tutupan terumbu karang dengan ikan target, artinya semakin baik persentase tutupan terumbu karang hidup diikuti dengan jumlah individu ikan target yang tinggi, namun tidak signifikan karena hanya 62,26%, sedangkan 37,74% dipengaruhi oleh faktor lain seperti kesediaan makanan dan aktifitas antropogenik (penangkapan ikan terumbu karang).

Tingginya biomassa ikan terumbu karang pada stasiun 2, disebabkan karena tingginya kelimpahan ikan family Caesionidae. Jumlah individu dan ukuran dari tubuh ikan family Caesionidae pada saat pendataan relative lebih tinggi dibandingkan dengan family lainnya yaitu 2.858 individu/Ha dan panjang kisaran 10 - 15 cm. Biomassa terendah pada stasiun 4, hal ini disebabkan karena kelimpahan ikan relatif rendah dan ukuran panjang ikan relative kecil dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3, sehingga menghasilkan biomassa yang rendah. Pada stasiun 1 secara keseluruhan jumlah kelimpahan ikan terumbu karang lebih rendah dibandingkan dengan stasiun 4, akan tetapi pada family Pomacentridae dan family Labridae jumlah individu lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 1 sehingga menghasilkan biomassa yang tinggi. Biomassa ikan terumbu karang yang tinggi berkaitan dengan jumlah individu yang tinggi dan ukuran tubuh yang panjang (Fazillah *et al.*, 2020; I. M. R. Putra *et al.*, 2018; Ritonga *et al.*, 2022).

Hubungan persentase tutupan terumbu karang dengan biomassa ikan terumbu karang pada perairan Tanjung Labu didapatkan hasil nilai koefisien Determinansi (R^2) sebesar 0,95 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,39. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif hampir sempurna dengan koefisien korelasi cukup kuat antara persentase tutupan terumbu karang dengan biomassa, artinya semakin baik persentase tutupan terumbu karang hidup pada perairan tanjung labu diikuti dengan tingginya nilai biomassa, namun tidak serta merta demikian karena terdapat faktor lain yang mempengaruhinya yaitu sebesar 5,1%, seperti kesediaan makanan dan aktifitas antropogenik.

Hubungan jumlah individu ikan terumbu karang dengan biomassa ikan terumbu karang pada perairan Tanjung Labu didapatkan hasil nilai koefisien Determinansi (R^2) sebesar 0,92 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,89. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif hampir sempurna dengan koefisien korelasi sangat kuat antara jumlah individu ikan terumbu karang dengan biomassa, artinya semakin tingginya jumlah individu ikan terumbu karang akan diikuti dengan tingginya nilai biomassa. Tingginya nilai biomassa ikan terumbu karang dipengaruhi oleh panjangnya ukuran tubuh dan tingginya kelimpahan ikan (Tambunan *et al.*, 2020).

4. Simpulan

Persentase tutupan terumbu karang pada perairan Tanjung Labu didapatkan rata - rata sebesar 46,88%, sedangkan kelimpahan ikan terumbu karang secara umum kurang dari 23.114

Individu/Ha dan masuk kategori sangat jarang. Biomassa ikan terumbu karang di Perairan Tanjung Labu berkisar antara 20,53-175,4 Kg/Ha.

Hubungan Persentase tutupan terumbu karang hidup selaras dengan tingginya kelimpahan individu ikan terumbu karang. Hubungan persentase tutupan terumbu karang hidup dengan jumlah total individu family Chaetodontidae, jumlah total individu kategori ikan mayor, jumlah total individu ikan target, dan biomassa ikan terumbu karang memiliki hubungan positif dan cukup kuat hingga kuat, sedangkan hubungan jumlah individu ikan terumbu karang dengan biomassa ikan terumbu karang didapatkan hubungan positif hampir sempurna dengan koefisien korelasi sangat kuat antara jumlah individu ikan terumbu karang dengan biomassa ikan terumbu karang, artinya semakin tingginya jumlah individu ikan terumbu karang akan diikuti dengan tingginya nilai biomassa ikan terumbu karang.

Faktor yang mempengaruhi hubungan antara persentase tutupan terumbu karang hidup dengan jumlah total individu family Chaetodontidae, jumlah total individu kategori ikan mayor, jumlah total individu ikan target, dan biomassa yaitu kesediaan makanan dan aktifitas antropogenik, sedangkan hubungan jumlah individu ikan terumbu karang dengan biomassa ikan terumbu karang berkaitan dengan ukuran panjang dan jumlah individu yang tinggi.

Upaya pengelolaan Kawasan konservasi Desa Tanjung Labu di Pulau Lepar antara lain dengan mengurangi aktivitas antropogenik, meningkatkan kewaspadaan, edukasi dan kesadaran terkait peraturan yang berlaku bagi masyarakat, Penguatan pengawasan dan penegakan hukum (kelembagaan) serta rehabilitasi terumbu karang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung (LPPM – UBB) yang telah mendanai penelitian ini dengan skema Penelitian Muda Tahun anggaran 2023 nomor kontrak : 322.AG/UN50/L/PP/2023

Daftar Pustaka

- Ahyong, S., Boyko, C. B., Bailly, N., Bernot, J., Bieler, R., Brandão, S. N., Daly, M., De Grave, S., Gofas, S., Hernandez, F., Hughes, L., Neubauer, T. A., Paulay, G., Boydens, B., Decock, W., Dekeyzer, S., Vandepitte, L., Vanhoorne, B., Adlard, R., ... Zullini, A. (2023). *World Register of Marine Species (WoRMS)*. WoRMS Editorial Board. <https://www.marinespecies.org>
- Bellwood, D. R., Klanten, S., Cowman, P. F., Pratchett, M. S., Konow, N., & Van Herwerden, L. (2010). Evolutionary history of the butterflyfishes (f: Chaetodontidae) and the rise of coral feeding fishes. *Journal of Evolutionary Biology*, 23(2), 335–349.
- Djamali, A., & Darsono, P. (2005). *Petunjuk Teknis Lapangan untuk Penelitian Ikan Karang di Ekosistem terumbu Karang*. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah-LIPI.
- Edrus, I. N., & Hadi, T. A. (2020). Struktur Komunitas Ikan Karang Di Perairan Pesisir Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 26(2), 59.
- Edrus, I. N., & Hadi, T. A. (2020). Struktur Komunitas Ikan Karang Di Perairan Pesisir Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 26(2), 59. <https://doi.org/10.15578/jppi.26.2.2020.59-73>
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). Survey manual for tropical marine resources. Second edition. In *Survey manual for tropical marine resources. Second edition: Vol. 2nd Editio* (pp. 1–38).
- Erdana, R., Pratikto, I., & Suryono, C. A. (2022). Hubungan Persentase Tutupan Karang Hidup dan Kelimpahan Ikan di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Koon, Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku. *Journal of Marine Research*, 11(2), 145–155.
- Ernaningsih, E. (2022). *Korelasi tutupan karang dengan kepadatan ikan karang di kepulauan terbesar yang terletak di tengah Indonesia* Machine Translated by Google. 9, 111–123.
- Ernaningsih, E., Sultan, D., Asbar, A., & Budimawan, B. (2022). The correlation of coral cover and reef fish density in the biggest archipelagos located in centre of Indonesia. *Iranian Society of Ichthyology*, 9, 111–123.
- Fazillah, M. R., Afrian, T., Razi, N. M., Ulfah, M., & Bahri, S. (2020). Kelimpahan, keanekaragaman dan biomassa ikan karang pada pesisir ujung pancu, kabupaten aceh besar abundance, diversity and biomass

- of reef fish in ujung pancu waters, aceh besar district. *Jurnal Perikanan Tropis*, 7, 135–144.
- Froese, R., & Pauly, D. (2022). Fishbase. World Wide Web electronic publication. *FishBase*, www.fishbase.org.
- Ghiffar, M. A., Irham, A., Harahap, S. A., Kurniawaty, N., & Astuty, S. (2017). Hubungan Kondisi Terumbu Karang Dengan Kelimpahan Ikan Karang Target Di Perairan Pulau Tinabo Besar, Taman Nasional Taka Bonerate, Sulawesi Selatan. *SPERMONDE*, 2, 17–24.
- Giyanto, Abrar, M., Manuputty, A. E., Siringoringo, R. M., Tuti, Y., & Zulfianita, D. (2017). *Panduan Pemantauan Kesehatan Terumbu Karang Edisi 2* (pp. 1–57). Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI.
- Hukom, F. D. (2010). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Sumberdaya Ikan Di Teluk Klabat, Perairan Bangka Belitung. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1), 11–23.
- Isdianto, A., Haykal, M. F., Putri, B. M., Adibah, F., Nur, Q., Marhaendra, I., Fadhilah, R. K., Akbar, K., Prasetyo, A., Hairuddin, A., Andrimida, A., & Hardiyanto, Z. (2022). *Monitoring Terumbu Karang Di Sekitar Stasiun Rumah Apung CMC Perairan Sempu Bulan Agustus 2021*. 2017.
- Jørgensen, T. L. (2016). *Coral Reef Habitats and Fish Connectivity: Implications for coastal management and fishery*. Department of Ecology, Environment and Plant Sciences, Stockholm University.
- KEPMENAKER RI NO 154 Tahun. (2019). *Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, Kategori jasa Profesional Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Penelitian dan pengembangan Ilmu Pengetahuan Pada Bidang penilaian Struktur Komunitas Ikan Terumbu Karang* (pp. 1–34). Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 154 Tahun 2019.
- Kohler, K. E., & Gill, S. M. (2006). Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computers and Geosciences*, 32(9), 1259–1269.
- Kusnadi, A., Abrar, M., Hadi, T. A., Hukom, F. D., Edrus, I. N., Cappenberg, H. A. W., Kurnianto, D., Farhaby, A. M., Pesilette, R. N., Ramadhani, M. R., Rasyidin, A., & Nurhasim. (2021). *Monitoring Kondisi Terumbu Kaang dan Ekosistem Terkait di Perairan Belitung*.
- Madduppa, H. (2013). *Bioekologi dan Biosistematikan Ikan Terumbu* (Pertama). IPB Press.
- Madduppa, H., Zamani, N. P., Subhan, B., Aktani, U., & Ferse, S. C. A. (2014). Feeding behavior and diet of the eight-banded butterflyfish *Chaetodon octofasciatus* in the Thousand Islands, Indonesia. *Environmental Biology of Fishes*, 97(12), 1353–1365.
- Nggajo, R., Wardiatno, Y., & Zamani, N. P. (2009). Keterkaitan Sumberdaya Ikan Ekor Kuning (*Caesio Cuning*) Dengan Karakteristik Habitat Pada Ekosistem Terumbu Karang Di Kepulauan Seribu. *Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 1, 97–110.
- Odum, E. P. (1959). *Fundamentals of Ecology*. In *Philadelphia: Saunders* (Second Edi). W. B. Saunders Company.
- Parenden, D., Tebaiy, S., & Sawaki, D. J. (2018). Keanekaragaman Jenis dan Biomassa Ikan Karang (Species Target) di Perairan Pesisir Kampung Oransbari Kabupaten Manokwari Selatan. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 02 nomor 1.
- Peraturan Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Nomor 3 Tahun. (2020). *Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun 2020-2040* (p. 62).
- Permen KP No 31/PERMEN-KP/. (2020). Peraturan Menteri Kelautan dan perikanan Republik Indonesia nomor 31/PERMEN-KP/2020, tentang pengelolaan kawasan konservasi. In *Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia* (pp. 1–58).
- Putra, M. G. A., Zamani, N. P., Natih, N. M. N., & Yuliardi, A. Y. (2023). Potensi Sumber dan Sebaran Sampah Laut di Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pulau Kelapa, Pulau Kelapa Dua, dan Pulau Harapan, DKI Jakarta. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 8(2), 244. <https://doi.org/10.24843/jmas.2022.v08.i02.p09>
- Putra, I. M. R., Dirgayusa, I. G. N. P., & Faiqoh, E. (2018). Keanekaragaman dan Biomassa Ikan Karang serta Keterkaitannya dengan Tutupan Karang Hidup di Perairan Manggis, Kabupaten Karangasem, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 164.
- Qodir, F., Mauludiyah, Maisaroh, D. S., Violando, W. A., Johan, O., Idris, Nurliah, & Wasposito, S. (2023). Zoning Effectiveness of Marine Nature Reserve Conservation Areas (SAP) Raja Ampat Islands Against Coral Reef Protection. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 420–431. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4623>
- Rachmawati, P. F., Fiji Anggawangsa, R., Puspasari, R., Rachmawati, R., & Zulfikar, D. A. (2021). Development Of Conditions Of Reef Fish Resources And Coral Reef Ecosystems In West Sumatera Waters As The Impact Of The Establishment Marine Protected Area Of Pieh Island. *BAWAL*, 2021(2), 95–109.

- Ritonga, A. R., Ruswanti, C. D., Jaka, F., Putri, N. P., Muharam, M. R., & Kurniawan, D. (2022). Indeks Kesehatan Terumbu Karang di Perairan Siantan Selatan, Kabupaten Kepulauan Anambas. *Jurnal Akuatiklestari*, 6(1), 22–32. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v6i1.5512>
- Rumkorem, O. L. Y., Kurnia, R., & Yulianda, F. (2019). Asosiasi Antara Tutupan Komunitas Karang Dengan Komunitas Ikan Terumbu Karang Di Pesisir Timur Pulau Biak, Kabupaten Biak Numfor. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(3), 615–625. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i3.23375>
- Sinaga, R. R. K., Al-wira'i, R. M., Kurniawan, F., Roni, S., & Hidayati, J. R. (2023). Kondisi Kesehatan Terumbu Karang di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Akuatiklestari*, 6, 85–91. <http://ojs.umrah.ac.id/index.php/akuatiklestari>
- Suharti, S. R., Wibowo, K., Edrus, I. N., & Fahmi. (2017). *Panduan Pemantauan Ikan Terumbu Karang* (2nd ed.). Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. www oseanografi.lipi.go.id/Awww.coremap.or.id
- Suryono, S., Ambariyanto, A., Munasik, M., Ario, R., Pratikto, I., Taufiq-SPJ, N., Canavaro, S. V., Anggita, T., Prayogi, P., & Supryhatun, E. (2022). Perubahan Luas Terumbu Karang di Pulau Panjang, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(3), 337–344. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i3.10249>
- Tambunan, F., Munasik, & Trianto, A. (2020). Kelimpahan dan Biomassa Ikan Karang Famili Scaridae pada Ekosistem Terumbu. *Journal of Marine Research*, 9(2), 159–166.
- Triwibowo, A. (2023). Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang Di Wilayah Pesisir. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 61. <https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12048>
- Ulfah, M., Khumairi, U. Al, Fazillah, M., Mustika, V., Azzahara, F., Lobak, Yulizar, & Fadli, N. (2023). Kondisi ikan Chaetodontidae berdasarkan tutupan karang hidup di Perairan Aceh Jaya, Provinsi Aceh. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1221/1/012012>
- Wahid, A. R., Athiroh, N., & Hayati, A. (2023). Perbandingan dan Efek Populasi Ikan di Pantai Bunder Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. *E-Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS*, 9, 1–7. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v9i1.357>
- Widhiatmoko, M. C., Endrawati, H., & Taufiq-SPJ, N. (2020). Potensi Ekosistem Terumbu Karang Untuk Pengembangan Ekowisata di Perairan Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 9(4), 374–385. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i4.27801>
- Wilson, J., & Green, A. (2009). *Metode Pemantauan Biologi Untuk Menilai Kesehatan Terumbu Karang dan Efektivitas Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut di Indonesia: Vol. versi 1.0* (Issue 1). The Nature Conservancy, Indonesia Marine Program.
- Winata, D. A., Nasution, S., & Thamrin, T. (2022). Kelimpahan Ikan Karang Famili Chaetodontidae dan Kondisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Talam, Tapanuli Tengah. *Jurnal Zona*, 6(2), 78–88.



© 2023 by the authors; licensee Udayana University, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).