

**Potensi Pemulihan Terumbu Karang Dinilai Dari Indeks Kesehatan Terumbu Karang Di  
Perairan Kawasan Konservasi Perairan Ketugar Kabupaten Bangka Tengah**  
*Potential For Coral Reef Recovery Assessed Using The Coral Reef Health Index In The Ketugar  
Marine Protected Area, Central Bangka Regency*

**Jemi Ferizal<sup>1\*</sup>, Hazi Afriansyah,<sup>2</sup> M. Rizza Muftiadi,<sup>3</sup> Nadya Syasri Aryani,<sup>2</sup> Abang Yulius Salazar,<sup>2</sup> Muhammad  
Dwi Barakah,<sup>2</sup> Johan,<sup>2</sup> Idham Kholid,<sup>2</sup> Deki Harjaya,<sup>2</sup> Ririn Anggerianti,<sup>3</sup> Zakia Amalia Putri<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Perikanan Kelautan dan Hatchery, FPPK-UBB Balunijuk

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, FPPK-UBB Balunijuk

<sup>3</sup>Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, FPPK-UBB Balunijuk

<sup>4</sup>Program Studi Akuakultur, FPPK-UBB Balunijuk

Email korespondensi: [jemiferizal1212@gmail.com](mailto:jemiferizal1212@gmail.com)

**Abstract**

Assessing coral reef recovery potential requires consideration of both benthic and fish indicators. This study aimed to describe benthic condition, target fish biomass, and the Coral Reef Health Index (IKTK) at four stations in the Ketugar Waters, Central Bangka Regency. Live coral cover ranged from 38.80% to 68.16%, with an average of 59.24%, while target fish biomass ranged from 67.79 to 443.50 kg/ha. The highest biomass was recorded at Station 3 and was primarily contributed by *Diagramma pictum*. Live coral cover was classified as high at all stations, benthic recovery potential was classified as low at Station 1 and high at Stations 2–4, while target fish biomass was classified as low at all stations. The IKTK scores were 4 at Station 1 and 6 at Stations 2–4, with an average of 5.5. Compared with Pulau Gelasa, Ketugar had a descriptively higher average live coral cover and a higher range of target fish biomass, but both locations had the same average IKTK score. These findings indicate that benthic condition and fish biomass may provide different perspectives on ecological status. The results reflect conditions at the time of observation and do not demonstrate ecological recovery over time. Repeated monitoring is therefore necessary to assess changes in coral reef condition.

**Keyword :** *Coral reef recovery potential; benthic condition; target fish biomass; Coral Reef Health Index; marine protected area; Ketugar.*

---

**PENDAHULUAN**

Terumbu karang merupakan ekosistem pesisir yang menyediakan habitat, tempat berlindung, sumber makanan, dan lokasi pemijahan bagi beragam organisme laut (Giyanto, *et al.*, 2017). Penilaian kondisi terumbu karang tidak cukup hanya didasarkan pada persentase tutupan karang hidup karena kondisi substrat dan respons biologis ikan dapat memberikan informasi ekologis yang berbeda. Pendekatan multiindikator diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kondisi habitat, fungsi ekosistem, dan indikasi potensi pemulihannya (Flower *et al.*, 2017; McLeod *et al.*, 2021).

Perairan Ketugar dan Perlang, Kabupaten Bangka Tengah, memiliki arti penting bagi pengelolaan ekosistem laut karena telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi perairan melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 108 Tahun 2023 pada 6 Juni 2023, dengan luas keseluruhan 11.358,29 ha (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2023). Sebelumnya, kawasan sekitar Pulau Ketugar, Perlang, dan Pulau Bebuar telah tercantum dalam alokasi Rencana Zonasi Wilayah Pesisir

dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan luas awal 11.357,78 ha (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2022). Kawasan ini memiliki kepentingan ekologis sekaligus dimanfaatkan untuk kegiatan perikanan dan berpotensi dikembangkan sebagai destinasi wisata perairan. Informasi pemerintah daerah juga menyebutkan keberadaan berbagai biota laut, termasuk penyu, lumba-lumba, kima, dan ikan ekonomis penting (DKP Provinsi Kepulauan Bangka Belitung). Informasi tersebut memberikan konteks mengenai pentingnya perlindungan ekosistem laut di kawasan ini.

Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia (IKTK) menyediakan kerangka penilaian yang mengintegrasikan indikator bentik dan ikan. Komponen bentik mencakup tutupan karang hidup serta atribut yang berkaitan dengan potensi pemulihan, termasuk *fleshy seaweed* dan *rubble*, sedangkan komponen ikan dapat dinilai melalui biomassa kelompok ikan target (Giyanto *et al.*, 2017; Suharti *et al.*, 2017). Integrasi tersebut memungkinkan kondisi habitat dan komponen biologis

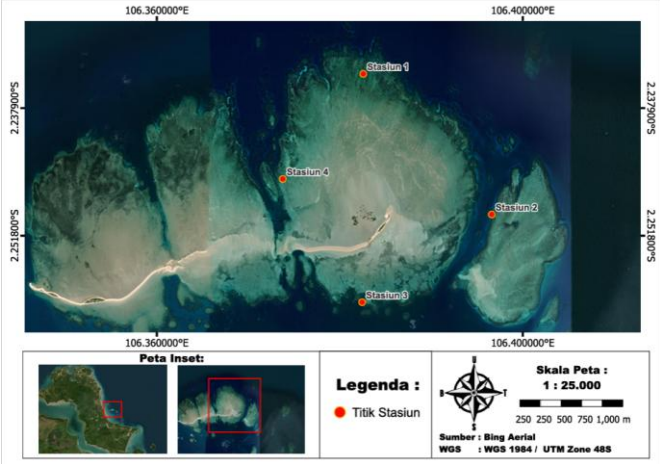
dinilai secara bersamaan. Hal ini penting karena tutupan karang hidup yang relatif tinggi tidak selalu disertai biomassa ikan target yang tinggi. Penilaian yang hanya mengandalkan tutupan karang hidup berpotensi belum menggambarkan seluruh aspek kondisi ekologis terumbu karang. Sejumlah penelitian di Bangka Belitung telah mengkaji kondisi terumbu karang dan komunitas ikan melalui pendekatan yang berbeda. Penelitian di kawasan konservasi Tuing membahas hubungan komunitas ikan dengan tutupan karang hidup, sedangkan kajian di Pulau Gelasa mendeskripsikan kondisi ikan terumbu karang. Sementara itu, penelitian di Tanjung Labu telah menerapkan IKTK untuk menilai kondisi dan potensi pemulihan terumbu karang di kawasan konservasi (Ferizal *et al.*, 2025a, 2025b, 2025c). Penelitian-penelitian tersebut memberikan landasan untuk memahami kondisi terumbu karang di wilayah Bangka Belitung. Namun, informasi yang mengintegrasikan kondisi bentik, biomassa ikan target, dan hasil penilaian IKTK secara khusus di perairan Ketugar masih perlu didokumentasikan. Informasi tersebut diperlukan untuk menggambarkan variasi kondisi antarlokasi pengamatan dan mengidentifikasi apakah kondisi bentik yang relatif baik sejalan dengan kategori biomassa ikan target serta hasil penilaian kesehatan terumbu karang. Penerapan indikator secara terpadu di Ketugar dapat melengkapi informasi ekologis yang tersedia bagi pengelolaan terumbu karang di kawasan konservasi tersebut. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi kondisi bentik, biomassa ikan target, dan Indeks Kesehatan Terumbu Karang (IKTK) pada empat stasiun di perairan Ketugar, Kabupaten Bangka Tengah, serta menginterpretasikan kesesuaian pola di antara ketiga komponen tersebut dalam menggambarkan kondisi dan indikasi potensi pemulihan terumbu karang.

METODE PENELITIAN

Waktu pengamatan dilakukan pada bulan november tahun 2025 di perairan Pulau Ketugar, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, yang termasuk dalam Kawasan Konservasi Perairan Ketugar dan perairan sekitarnya serta Perlang berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 108 Tahun 2023. Pengamatan mencakup empat stasiun pengamatan, titik koordinat pengamatan disajikan sebagai berikut :

Tabel 1. Koordinat stasiun pengamatan.

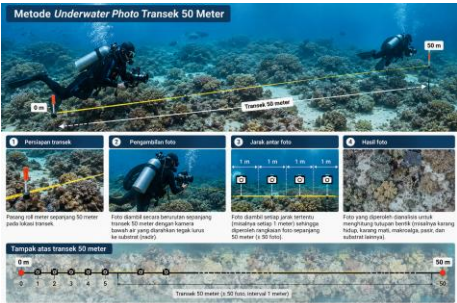
| Stasiun | Lintang Selatan (LS) | Bujur Timur (BT) |
|---------|----------------------|------------------|
| 1       | -2.234171            | 106.382567       |
| 2       | -2.247548            | 106.394190       |
| 3       | -2.240482            | 106.394063       |
| 4       | -2.245620            | 106.373774       |



Gambar 1. Peta Penelitian

Pengamatan kondisi bentik dan ikan terumbu karang

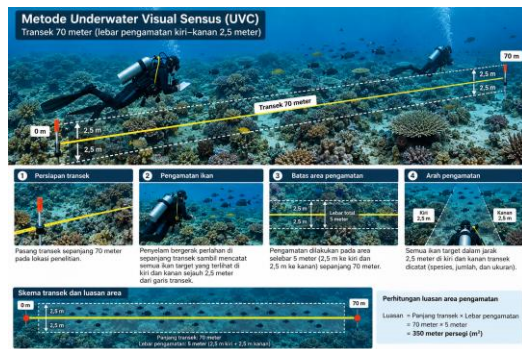
Pengamatan kondisi bentik dilakukan dengan metode Underwater Photo Transect (UPT) mengacu pada (Giyanto *et al.*, 2014; Siringoringo *et al.*, 2023). Pada setiap stasiun, transek sepanjang 50 m dipasang mengikuti kontur terumbu karang, kemudian dokumentasi bawah air dilakukan secara sistematis hingga diperoleh 50 frame foto. Seluruh foto dianalisis menggunakan perangkat lunak *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) untuk menentukan persentase tutupan berbagai komponen bentik, meliputi *live hard coral* (HC), *dead coral with algae* (DCA), *rubble*, *fleshy seaweed* (FS), *soft coral*, *sand*, *silt*, *recent dead coral*, serta kategori bentik lainnya. Persentase tutupan HC digunakan untuk mengkategorikan kondisi karang hidup berdasarkan kriteria dalam kerangka penilaian kesehatan terumbu karang Indonesia (Giyanto, Hadi, *et al.*, 2017). Komponen FS dan *rubble* dipertimbangkan dalam evaluasi potensi pemulihan bentik. Penilaian tersebut mengacu pada kerangka Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia yang mencakup kedua komponen tersebut sebagai indikator dalam evaluasi resiliensi dan potensi pemulihan ekosistem terumbu karang (Giyanto. *et al.*, 2017). Ilustrasi pengamatan disajikan pada gambar 2 berikut :



Gambar 2. Ilustrasi pengamatan terumbu karang

Pengambilan data ikan terumbu karang dilakukan melalui metode *Underwater Visual Census* (UVC)

dengan menggunakan transek sabuk (*belt transect*) berukuran 70 m × 5 m, sehingga luas area pengamatan pada setiap stasiun mencapai 350 m<sup>2</sup> (Ferizal, *et al.*, 2025; Suharti *et al.*, 2017). Selama penyelaman, ikan yang dijumpai di dalam area transek diidentifikasi dan panjang tubuhnya dicatat sebagai data dasar untuk memperkirakan biomassa ikan. Proses identifikasi spesies merujuk pada literatur taksonomi dan basis data ikan yang relevan (Ahyong *et al.*, 2023; Allen *et al.*, 2003; Froese & Pauly, 2022; Kuitert & Tono-zuka, 1991a, 1991b, 2001). Penentuan kelompok ikan target dilakukan berdasarkan kategori yang ditetapkan dalam kerangka penilaian kesehatan terumbu karang Indonesia (Giyanto. *et al.*, 2017; Suharti *et al.*, 2017). Ilustrasi pengambilan data ikan terumbu karang disajikan pada gambar 3 sebagai berikut :



**Gambar 3.** Pengambilan data ikan terumbu karang

Klasifikasi IKTK dan analisis. Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia diterapkan dengan mengacu pada (Giyanto. *et al.*, 2017). Tutupan karang hidup

diklasifikasikan rendah (<19%), sedang (19–35%), dan tinggi (>35%). Potensi pemulihan benthik ditentukan berdasarkan kriteria makroalga berdaging dan pecahan karang dalam panduan tersebut. Biomassa ikan target dikategorikan rendah (<970 kg/ha), sedang (970–1.940 kg/ha), dan tinggi (>1.940 kg/ha). Nilai IKTK akhir harus ditentukan menggunakan matriks kombinasi indikator.

### Analisis data

Perhitungan tutupan benthik. Data berbasis titik, persentase tutupan dihitung dengan rumus: tutupan (%) = (jumlah titik pada kategori tertentu ÷ jumlah seluruh titik yang dianalisis) × 100%. Persentase tutupan karang hidup diinterpretasikan berdasarkan kriteria baku kerusakan terumbu karang yang tercantum dalam keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2001. Berdasarkan kriteria tersebut, kondisi terumbu karang dibagi menjadi empat kategori, yaitu rusak dengan tutupan 0–24,99%, rusak sedang sebesar 25–49,99%, baik pada kisaran 50–74,99%, dan sangat baik pada kisaran 75–100%.

Biomassa dihitung dari panjang individu, persamaan panjang–bobot yang digunakan adalah  $W = aL^b$ , dengan  $W$  sebagai bobot,  $L$  sebagai panjang, dan  $a$  serta  $b$  sebagai parameter spesifik spesies mengacu pada (Suharti *et al.*, 2017).

Penentuan Indeks Kesehatan Terumbu Karang dilakukan dengan cara memasukkan nilai dalam kombinasi komponen disajikan pada tabel 2 sebagai berikut :

**Tabel 2. Kombinasi komponen ikan benthik dan ikan karang untuk menentukan Indeks Kesehatan Terumbu Karang**

| Terumbu karang hidup | Potensi pemulihan | Nilai komponen benthik | Kategori ikan karang | Nilai komponen ikan | Nilai total | Indeks Kesehatan Terumbu Karang |
|----------------------|-------------------|------------------------|----------------------|---------------------|-------------|---------------------------------|
| Tinggi               | Tinggi            | 6                      | Tinggi               | 6                   | 12          | 10                              |
| Tinggi               | Tinggi            | 6                      | Sedang               | 4                   | 10          | 8                               |
| Tinggi               | Tinggi            | 6                      | Rendah               | 2                   | 8           | 6                               |
| Sedang               | Tinggi            | 5                      | Tinggi               | 6                   | 11          | 9                               |
| Sedang               | Tinggi            | 5                      | Sedang               | 4                   | 9           | 7                               |
| Sedang               | Tinggi            | 5                      | Rendah               | 2                   | 7           | 5                               |
| Tinggi               | Rendah            | 4                      | Tinggi               | 6                   | 10          | 8                               |
| Tinggi               | Rendah            | 4                      | Sedang               | 4                   | 8           | 6                               |
| Tinggi               | Rendah            | 4                      | Rendah               | 2                   | 6           | 4                               |
| Rendah               | Tinggi            | 3                      | Tinggi               | 6                   | 9           | 7                               |
| Rendah               | Tinggi            | 3                      | Sedang               | 4                   | 7           | 5                               |
| Rendah               | Tinggi            | 3                      | Rendah               | 2                   | 5           | 3                               |
| Sedang               | Rendah            | 2                      | Tinggi               | 6                   | 8           | 6                               |
| Sedang               | Rendah            | 2                      | Sedang               | 4                   | 6           | 4                               |
| Sedang               | Rendah            | 2                      | Rendah               | 2                   | 4           | 2                               |
| Rendah               | Rendah            | 1                      | Tinggi               | 6                   | 7           | 5                               |
| Rendah               | Rendah            | 1                      | Sedang               | 4                   | 5           | 3                               |
| Rendah               | Rendah            | 1                      | Rendah               | 2                   | 3           | 1                               |

Sumber: (Giyanto. *et al.*, 2017)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi benthik dan tutupan karang hidup

Tutupan karang hidup berkisar antara 38,80–68,16%. Nilai terendah tercatat pada Stasiun 1, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada Stasiun 4. DCA berkisar antara 21,00–45,45% dan mencapai nilai tertinggi di Stasiun 1. *Fleshy seaweed* juga paling tinggi di Stasiun 1 (8,34%), sementara pada Stasiun 2–4

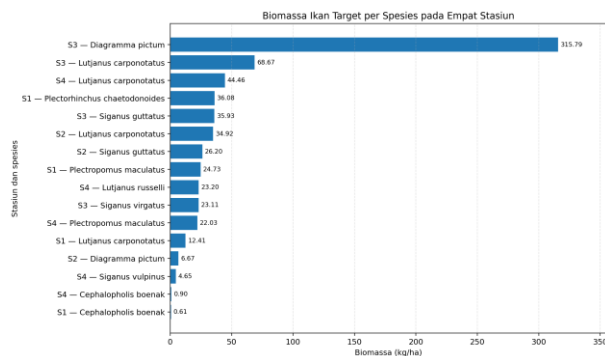
nilainya nol. Pola ini menunjukkan bahwa stasiun dengan tutupan karang hidup terendah juga memiliki proporsi DCA dan FS yang relatif tinggi, sehingga kondisi benthik perlu dibaca melalui kombinasi beberapa kategori. Persentase komponen benthik pada empat stasiun pengamatan disajikan pada tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 3.** Persentase komponen benthik pada empat stasiun pengamatan.

| Komponen benthik (%)      | ST 1  | ST 2  | ST 3  | ST 4  |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Karang hidup (HC)         | 38,80 | 62,62 | 67,39 | 68,16 |
| Karang mati beralga (DCA) | 45,45 | 32,17 | 21,00 | 24,43 |
| Karang lunak (SC)         | 0,00  | 0,88  | 0,20  | 1,47  |
| Spons (SP)                | 4,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Makroalga (FS)            | 8,34  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Biota lain (OT)           | 1,47  | 1,60  | 0,86  | 2,20  |
| Pecahan karang (R)        | 1,74  | 0,00  | 0,07  | 0,60  |
| Pasir (S)                 | 0,20  | 0,00  | 0,00  | 1,07  |
| Lumpur (SI)               | 0,00  | 2,73  | 10,48 | 2,07  |

### Komponen ikan dan biomassa

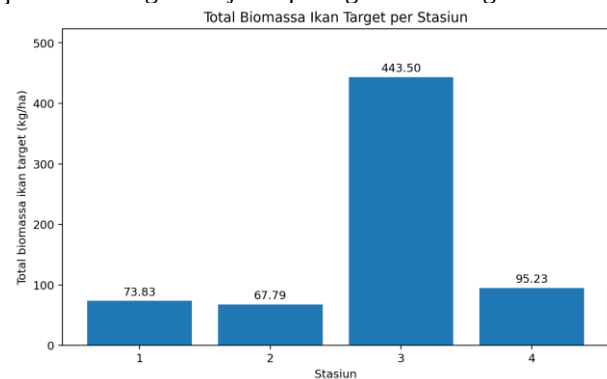
Biomassa ikan target berkisar 67,79–443,50 kg/ha. Nilai tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (443,50 kg/ha), diikuti Stasiun 4 (95,23 kg/ha), Stasiun 1 (73,83 kg/ha), dan Stasiun 2 (67,79 kg/ha). Di Stasiun 3, Spesies *Diagramma pictum* menyumbang biomassa terbesar, yaitu 315,79 kg/ha. Nilai biomassa ikan target per stasiun disajikan pada grafik 1 sebagai berikut :



**Grafik 1.** Biomassa spesies ikan target per stasiun

Spesies ini teramati bergerombol saat pendataan, sehingga keberadaannya menjadi konteks penting dalam menafsirkan tingginya biomassa di stasiun tersebut. Agregasi ikan dapat berkaitan dengan karakteristik habitat, ketersediaan sumber daya, dan interaksi antarspesies (Sing Wong *et al.*, 2022; Wilson *et al.*, 2006; Woodhead *et al.*, 2019). Dengan demikian,

biomassa total perlu ditafsirkan bersama komposisi spesies dan kondisi habitat, bukan sebagai cerminan langsung tutupan karang hidup. Total biomassa ikan di perairan ketugar disajikan pada grafik 2 sebagai berikut :



**Grafik 2.** Total Biomassa ikan target di perairan ketugar

### Penilaian potensi pemulihan dan indeks kesehatan terumbu karang

Berdasarkan kriteria dan matriks, tutupan karang hidup pada seluruh stasiun termasuk kategori tinggi (>35%). Stasiun 1 memiliki potensi pemulihan benthik rendah karena tutupan makroalga sebesar 8,34% (>3%). Stasiun 2–4 memiliki potensi pemulihan benthik tinggi karena tutupan makroalga berdaging sebesar 0% dan tutupan pecahan karang rendah. Biomassa ikan target pada semua stasiun masih termasuk kategori rendah

(<970 kg/ha). Dengan matriks IKTK yang digunakan, nilai indeks adalah 4 di Stasiun 1 dan 6 di Stasiun 2–4. Klasifikasi IKTK per stasiun berdasarkan kriteria dan matriks disajikan pada tabel 4 sebagai berikut :

**Tabel 4.** Klasifikasi IKTK per stasiun berdasarkan kriteria dan matriks

| Stasiun | HC (%) | FS (%) | Rubble (%) | Potensi pemulihan | Biomassa (kg/ha) | Kategori ikan | IKTK |
|---------|--------|--------|------------|-------------------|------------------|---------------|------|
| 1       | 38,80  | 8,34   | 1,74       | Rendah            | 73,83            | Rendah        | 4    |
| 2       | 62,62  | 0,00   | 0,00       | Tinggi            | 67,79            | Rendah        | 6    |
| 3       | 67,39  | 0,00   | 0,07       | Tinggi            | 443,50           | Rendah        | 6    |
| 4       | 68,16  | 0,00   | 0,60       | Tinggi            | 95,23            | Rendah        | 6    |

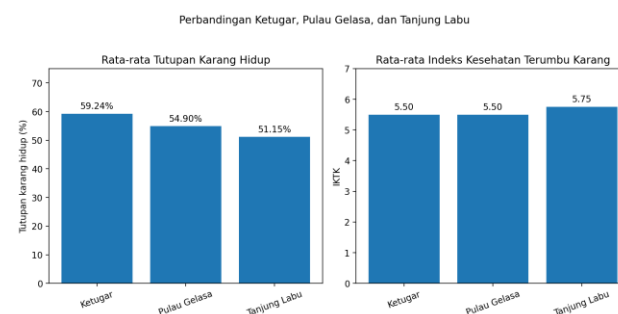
Perbedaan nilai IKTK terutama berkaitan dengan indikator potensi pemulihan bentik. Tutupan karang hidup tergolong tinggi dan biomassa ikan target tergolong rendah di seluruh stasiun, sedangkan tutupan makroalga membedakan Stasiun 1 dari Stasiun 2–4. Meskipun Stasiun 3 memiliki biomassa ikan target tertinggi, nilainya masih berada di bawah ambang kategori sedang sehingga tidak mengubah kategori ikan target berdasarkan kriteria IKTK. IKTK menggambarkan kondisi kesehatan terumbu karang berdasarkan kombinasi indikator pada saat pengamatan. Kategori potensi pemulihan bentik mengacu pada indikator kondisi habitat dan tidak secara langsung membuktikan terjadinya pemulihan ekologis (Giyanto. *et al.*, 2017).

Hasil penelitian ini menunjukkan potensi pemulihan berdasarkan kondisi yang diamati, bukan tren pemulihan dari waktu ke waktu, karena pemantauan berulang belum dilakukan. Penilaian resiliensi juga perlu mempertimbangkan tekanan lokal dan proses ekosistem, bukan hanya satu atribut habitat (McLeod *et al.*, 2021). Evaluasi restorasi terumbu karang perlu menggunakan indikator ekologis dan sosial-ekonomi yang lebih luas, sementara respons komunitas ikan dapat berbeda antarwilayah dan lokasi (Hein *et al.*, 2017; Hein *et al.*, 2020). Kajian restorasi karang menunjukkan bahwa metode dan kriteria keberhasilan beragam, sehingga tujuan yang eksplisit dan pemantauan yang konsisten menjadi penting (Segaran *et al.*, 2024; Croquer *et al.*, 2026). Kedepannya pada Pulau Ketugar, rancangan pemantauan sebaiknya mengukur tutupan karang hidup, makroalga, pecahan karang, biomassa dan komposisi ikan target, serta tekanan lingkungan dengan metode yang konsisten pada stasiun yang sama.

#### Perbandingan Kondisi dan Potensi Pemulihan Terumbu Karang di Ketugar, Gelasa, dan Tanjung Labu

Tutupan karang hidup di Ketugar berkisar 38,80–68,16%, dengan rata-rata 59,24%. Dibandingkan dengan Pulau Gelasa, yang memiliki rata-rata tutupan karang hidup 54,90%, biomassa ikan target 6,30–61,55 kg/ha, dan IKTK rata-rata 5,5 (Ferizal *et al.*, 2025d), Ketugar memiliki tutupan karang dan rentang biomassa ikan target yang lebih tinggi secara deskriptif, tetapi nilai

IKTK rata-rata sama. Namun, perbandingan biomassa perlu mempertimbangkan perbedaan komposisi spesies dan kelompok ikan yang dianalisis. Di kawasan konservasi Tanjung Labu, Pulau Lepar, tutupan karang hidup rata-rata mencapai 51,15%, dengan IKTK rata-rata 5,75 (Ferizal *et al.*, 2025c). Dibandingkan lokasi tersebut, Ketugar memiliki tutupan karang hidup rata-rata lebih tinggi, tetapi IKTK sedikit lebih rendah.



Perbedaan ini belum cukup untuk menyimpulkan bahwa kondisi ekologis salah satu lokasi lebih baik secara keseluruhan. Secara regional, Mahatir *et al.* (2022) melaporkan tutupan karang hidup sebesar 40,27–69,13% di Perlang dan mengidentifikasi gangguan sedimen sebagai salah satu masalah kesehatan terumbu karang. Suparno *et al.* (2021) juga menekankan pentingnya penggunaan beberapa indikator dalam penilaian kesehatan terumbu karang, termasuk tutupan karang hidup, resiliensi, dan biomassa ikan. Temuan tersebut mendukung penilaian berbasis multiindikator, bukan tutupan karang hidup semata. Ketugar–Perlang telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi perairan dengan luas 11.358,29 ha, mencakup perairan sekitar Gusung Ketugar, Pulau Ketugar, Pulau Ketawai, Pulau Bebuar, dan Perlang (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2023). Dalam konteks ini, hasil IKTK di Ketugar dapat menjadi data dasar untuk pemantauan dan pengelolaan ekosistem. Keberadaan zona inti dan zona pemanfaatan juga menjadi instrumen pengaturan perlindungan serta pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan. Meskipun demikian, hasil penelitian ini hanya menggambarkan kondisi terumbu karang pada saat

pengamatan. Nilai IKTK belum membuktikan terjadinya pemulihan ekologis maupun efektivitas kawasan konservasi. Efektivitas kawasan konservasi perlu dinilai melalui berbagai indikator ekologis dan pemantauan jangka panjang (Ferizal, *et al.*, 2025). Perubahan ekosistem di dalam kawasan belum membuktikan keberhasilan konservasi tanpa pembandingan kondisi di luar perlindungan. Oleh karena itu, penilaian perlu melihat perubahan biodiversitas secara menyeluruh, bukan hanya berdasarkan skor indeks (Giyanto, Hadi, *et al.*, 2017)

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kriteria dan matriks IKTK, tutupan karang hidup di seluruh stasiun Ketugar tergolong tinggi. Potensi pemulihan bentik tergolong rendah di Stasiun 1 dan tinggi di Stasiun 2–4, sedangkan biomassa ikan target tergolong rendah di seluruh stasiun. Nilai IKTK adalah 4 di Stasiun 1 dan 6 di Stasiun 2–4. Biomassa tertinggi ditemukan di Stasiun 3, terutama karena kontribusi *Diagramma pictum*. Dibandingkan dengan Pulau Gelasa, Ketugar memiliki rata-rata tutupan karang hidup dan rentang biomassa ikan target yang lebih tinggi secara deskriptif, tetapi rata-rata IKTK kedua lokasi sama. Hasil ini menunjukkan bahwa indikator bentik dan ikan dapat memberikan gambaran kondisi ekologis yang berbeda. Karena penelitian ini didasarkan pada satu periode pengamatan, hasilnya belum membuktikan terjadinya pemulihan ekologis dari waktu ke waktu. Pemantauan berkala dengan metode yang konsisten, verifikasi perhitungan biomassa, dan pengamatan tekanan lingkungan diperlukan untuk menilai perubahan kondisi terumbu karang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W., Kamarullah, U., Dedi, Sanjaya, H., Ardyansah, R., Gunawan, R., Mahatir, M., Mustofa, K., Ramadhani, M. R., Susanti, S., Febryanti, E., Khaeruddin, Akbar, A. H., & Arifin, S. W. T. (2020). The condition of coral reef ecosystem at Gelasa Island, Central Bangka Regency. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 14(2), 13–19. <https://doi.org/10.33019/akuatik.v14i2.1789>
- 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., Dekeyser, S., Vandepitte, L., Vanhoorne, B., Adlard, R., ... Zullini, A. (2023). *World Register of Marine Species (WoRMS)*. WoRMS Editorial Board. <https://www.marinespecies.org>
- Allen, G., Steene, R., Humann, P., & DeLoach, N. (2003). *Reef fish identification: Tropical Pacific* (1st ed.). New World Publications.

- Croquer, A., Guendulain-García, S. D., Lefcheck, J. S., Harper, L., Shaver, E., Sellares-Blasco, R. I., Villapando, M. F., Zubillaga, A. L., Garcia-Camps, R., & Rivera, A. (2026). Towards a systematic framework to assess restoration success of interventions in coral reef ecosystems. *PLOS ONE*, 21(3), e0331083. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0331083>

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2022). *DKP Babel usulkan penetapan perairan Perlang, Pulau Ketugar dan Bebuar, Bangka Tengah, ke KKP*. <https://dkp.babelprov.go.id/detail-post/dkp-babel-usulkan-penetapan-perairan-perlang-pulau-ketugar-dan-bebuar-bangka-tengah-ke-kkp-sebagai>

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (n.d.). *Perairan Ketugar dan Perlang, Bangka Tengah ditetapkan KKP sebagai kawasan konservasi*. <https://dkp.babelprov.go.id/detail-post/perairan-ketugar-dan-perlang-bangka-tengah-ditetapkan-kkp-sebagai-kawasan-konservasi>

Ferizal, J., Adi, W., Hafizah, A., Angelia, F., Ramadhani, F. H., Maulana, E., Hendi, F., Aryani, N. S., Arifandi, J., Terisna, & Putri, J. E. (2023). Kajian ikan terumbu karang dengan persentase tutupan terumbu karang hidup di Kawasan Konservasi Perairan Tanjung Labu Kabupaten Bangka Selatan. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(2), 227–240. <https://doi.org/10.24843/jmas.2023.v09.i02.p08>

Ferizal, J., Adi, W., Supratman, O., Farhaby, A. M., Adha, M. T., Aditia, T., Pratama, J. N., & Setiadi, G. (2025a). Study of coral reef fish in relation to live coral reef cover in the Tuing Marine Protected Area, Bangka, Indonesia. *Jurnal Perikanan*, 15(1). <https://doi.org/10.29303/jp.v15i1.1371>

Ferizal, J., Muftiadi, M. R., Pamungkas, A., Hidayat, S. I., Maulana, E., & Hidayatullah, M. F. (2025b). Abundance of coral reef fishes in the waters of Gelasa Island, Central Bangka District. *Journal of Tropical Marine Science*, 8(2), 132–142. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v18i2.6946>

Ferizal, J., Muftiadi, M. R., Pamungkas, A., Hidayat, S. I., Maulana, E., & Hidayatullah, M. F. (2025d). Potensi pemulihan terumbu karang di Pulau Gelasa, Indonesia: Integrasi kondisi bentik, biomassa ikan, dan indeks kesehatan terumbu karang. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 19(2), 78–83.

Ferizal, J., Sudarmo, A. P., & Susanto, A. (2024). Kelimpahan ikan Chaetodontidae dan Pomacentridae di ekosistem terumbu karang, Tanjung Labu. *Journal of Tropical Marine Science*, 7(2). <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v7i2.5622>

Ferizal, J., Sudarmo, A. P., & Susanto, A. (2025c). Potensi pemulihan terumbu karang dinilai dari indeks kesehatan pada kawasan konservasi Tanjung Labu. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*, 5(2), 36–48. <https://doi.org/10.29303/jikls.v5i2.137>

Flower, J., Ortiz, J.-C., Chollett, I., Abdullah, S., Castro-Sanguino, C., Hock, K., Lam, V., & Mumby, P. J. (2017). Interpreting coral reef monitoring data: A guide for improved management decisions. *Ecological Indicators*, 72, 848–869. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.09.003>

Froese, R., & Pauly, D. (2022). *FishBase*. World Wide Web electronic publication. <https://www.fishbase.org>

Giyanto, Abrar, M., Manuputty, A. E. W., Siringoringo, R. M., Tuti, Y., & Zulfianita, D. (2017). *Panduan pemantauan kesehatan terumbu karang* (Edisi ke-2). COREMAP-CTI, Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI.

Giyanto, M. A., Hadi, T. A., Budiyo, A., Haizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. Y. (2017). *Status terumbu karang Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Giyanto, Manuputty, A. E. W., Abrar, M., Siringoringo, R. M., Suharti, S. R., Wibowo, K., Edrus, I. N., Arbi, U. Y., Cappenberg, H. A. W., Sihalo, H. F., Tuti, Y., & Zulfianita, D. (2014). *Panduan monitoring kesehatan terumbu karang*. Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI.

Giyanto, Mumby, P., Dhewani, N., Abrar, M., & Iswari, M. Y. (2017). *Indeks kesehatan terumbu karang Indonesia*. PT Media Sains Nasional.

Hein, M. Y., Birtles, A., Willis, B. L., Gardiner, N., Beeden, R., & Keep, M. (2017). The need for broader ecological and socioeconomic tools to evaluate the effectiveness of coral restoration programs. *Restoration Ecology*, 25(6), 873–883. <https://doi.org/10.1111/rec.12580>

Hein, M. Y., Birtles, A., Willis, B. L., Gardiner, N., Beeden, R., & Keep, M. (2020). Effects of coral restoration on fish communities: Snapshots of long-term, multiregional responses and implications for practice. *Restoration Ecology*, 28(5), 1159–1171. <https://doi.org/10.1111/rec.13177>

Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2023). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 108 Tahun 2023 tentang Kawasan Konservasi di Perairan di Wilayah Ketugar dan Perairan di Sekitarnya serta Perlang Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*.

[https://jdih.kkp.go.id/peraturan/-/2023kepmenkp108\\_1686282820.pdf](https://jdih.kkp.go.id/peraturan/-/2023kepmenkp108_1686282820.pdf)

Kuiter, R. H., & Tono, T. (1991a). *Pictorial guide to Indonesian reef fishes: Part 2, Fusiliers to dragonets (Caesionidae to Callionymidae)*.

Kuiter, R. H., & Tono, T. (1991b). *Pictorial guide to Indonesian reef fishes: Part 3, Jawfishes–sunfishes (Opistognathidae–Moridae)* (3rd ed.). Rudie H. Kuiter and Mark Chettle.

Kuiter, R. H., & Tono, T. (2001). *Pictorial guide to Indonesian reef fishes: Part 1, Eels to snappers (Muraenidae to Lutjanidae)*.

Mahatir, M., Adibrata, S., & Utami, E. (2022). Inventarisasi gangguan kesehatan terumbu karang di perairan Perlang Bangka Belitung. *Coastal and Ocean Journal*, 6(1), 24–34. <https://repository.ubb.ac.id/id/eprint/7178/>

McLeod, E., Shaver, E. C., Beger, M., Koss, J., & Grimsditch, G. (2021). Using resilience assessments to inform the management and conservation of coral reef ecosystems. *Journal of Environmental Management*, 277, 111384. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111384>

Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2001). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001*.

Segaran, T. C., Soffa, F. B., et al. (2024). Coral restoration: A mapping review through a scientometric analysis. *Restoration Ecology*, 32(7), e14229. <https://doi.org/10.1111/rec.14229>

Siringoringo, R. M., Sari, N. W. P., & Giyanto. (2023). *Penyelaman ilmiah biologi laut dan kesehatan keselamatan kerja bawah air*. BRIN.

Sing Wong, A., Vrontos, S., & Taylor, M. L. (2022). An assessment of people living by coral reefs over space and time. *Global Change Biology*, 28(23), 7139–7153. <https://doi.org/10.1111/gcb.16391>

Suparno, S., Efendi, Y., Arlius, A., Eriza, M., Bukhari, B., Samsuardi, S., Yennafri, Y., & Arafat, M. Y. (2021). Penilaian indeks kesehatan terumbu karang di TWP Selat Bunga Laut, Kabupaten Kepulauan Mentawai. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(1), 71–80. <https://doi.org/10.14710/jkt.v24i1.6449>

Suharti, S. R., Wibowo, K., Edrus, I. N., & Fahmi. (2017). *Panduan pemantauan ikan terumbu karang*.

(Edisi ke-2). Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Wilson, S. K., Graham, N. A. J., Pratchett, M. S., Jones, G. P., & Polunin, N. V. C. (2006). Multiple disturbances and the global degradation of coral reefs: Are reef fishes at risk or resilient? *Global Change Biology*, 12(11), 2220–2234. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01252.x>

Woodhead, A. J., Williams, G. J., Hicks, C. C., Norström, A. V., & Graham, N. A. J. (2019). Coral reef ecosystem services in the Anthropocene. *Functional Ecology*, 33, 1023–1034. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13331>