

Profil Ekosistem Terumbu Karang di Intertidal Pantai Balekambang, Kabupaten Malang, Jawa Timur

Alwan Alauddin Syah^{1*}

¹ Marine Biologist SeaChange Indonesia, Gili Asahan, Batu Putih, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat, NTB 83365

[*alauddinsyahalwan@gmail.com](mailto:alauddinsyahalwan@gmail.com)

Diterima: 20 Juni 2023 | Disetujui: 10 November 2023

ABSTRAK

Kekhawatiran dan kerentanan dari dampak pesatnya pertumbuhan infrastruktur di kawasan Pantai Balekambang, Kabupaten Malang dapat memicu terjadinya kerusakan ekosistem terumbu karang yang ada terutama pada zona intertidal. Hal ini dimungkinkan karena tidak diikuti oleh kesadaran dan pemahaman secara arif dan bijaksana oleh masyarakat di sekitarnya terhadap pelestarian lingkungan. Penelitian bertujuan untuk menentukan status terumbu karang, mengidentifikasi karang yang hidup, dan mengukur nilai keanekaragaman spesies karang di zona intertidal Pantai Balekambang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian menggunakan metode survei dengan bantuan alat *Underwater Photo Transect* (UPT), data diolah dengan perangkat lunak *Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe). Hasil penelitian menunjukkan bahwa prosentase penutupan karang bervariasi yaitu pada kisaran 9,13%-21,53%, sehingga termasuk dalam kategori rusak dengan sub-kategori buruk. Identifikasi spesies karang di stasiun 1 (BLCK01) adalah *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., dan *Galaxea* sp., di stasiun 2 (BLCK02) ditemukan *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Pocillopora speciosa*, dan *Porites* sp. Pada stasiun 3 (BLCK03) telah diidentifikasi spesies karang *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Acropora* spp., *Pocillopora speciosa*, dan *Porites* sp. Nilai keanekaragaman spesies karang di pantai ini termasuk dalam kategori rendah, yaitu 1,71-1,97.

Kata Kunci: Terumbu karang, UPT, CPCe, pantai balekambang

Coral Reef Ecosystem Profile in the Intertidal of Balekambang Beach, Malang Regency, East Java

ABSTRACT

Concerns and vulnerabilities from the impact of rapid infrastructure growth in the Balekambang Beach area, Malang Regency can trigger damage to the existing coral reef ecosystem, especially in the intertidal zone. This is possible because it is not followed by awareness and understanding wisely by the surrounding community towards environmental conservation. The study aimed to determine the status of coral reefs, identify living corals, and measure the value of coral species diversity in the intertidal zone of Balekambang Beach, Malang Regency, East Java. The research used survey method with the help of *Underwater Photo Transect* (UPT) tool, the data was processed with *Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe) software. The results showed that the

percentage of coral cover varied in the range of 9.13%-21.53%, so it was included in the damaged category with poor sub-category. Identification of coral species at station 1 (BLCK01) was *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., and *Galaxea* sp., at station 2 (BLCK02) found *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Pocillopora speciosa*, and *Porites* sp. At station 3 (BLCK03), coral species *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Acropora* spp., *Pocillopora speciosa*, and *Porites* sp. The value of coral species diversity on this beach is included in the low category, namely 1.71-1.97.

Keywords: Coral reefs, UPT, CPCe, balekambang beach

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan satu dari enam negara (Malaysia, Filipina, Timor Leste, Papua Nugini, dan Kepulauan Salomon) yang termasuk dalam kawasan Segitiga Terumbu Karang dunia (Mujiono & Oktaviani, 2021). Daerah segitiga ini merupakan habitat terkaya dan terbesar bagi kehidupan biota bawah laut di Asia Tenggara, selain itu, diketahui pula memiliki kekayaan terumbu karang sebesar 30% dari total spesies terumbu karang yang ada di dunia (Mujiono & Oktaviani, 2021). Kawasan semenanjung Kepala Burung Raja Ampat merupakan wilayah dengan tingkat keanekaragaman terumbu karang tertinggi (Giyanto *et al.*, 2017) yaitu 574 spesies atau 95% spesies dari terumbu karang yang terdapat di Segitiga Terumbu Karang atau 72% dari total terumbu karang dunia (Green *et al.*, 2008). Tingginya kekayaan spesies karang di perairan Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya pola biogeografi, sejarah geologi masa lalu, proses evolusi, dan pola arus samudera berkaitan dengan penyebaran larva karang (Giyanto *et al.*, 2017).

Secara spesifik diketahui pula bahwa negara kita memiliki sekitar 569 spesies karang yang termasuk dalam 82 genus atau 67% dari 845 total spesies karang dunia (Giyanto *et al.*, 2017). Pada umumnya, tekstur terumbu karang cenderung didominasi oleh bahan kalsium karbonat (Levinton, 1982) yang dihasilkan dari proses simbiose antara Cnidaria dengan Zooxanthella (Giyanto *et al.*, 2017; Arisandi *et al.*, 2018), Scleractinia merupakan ordo utama yang membangun terumbu karang (Suharsono, 2008). Bentuk pertumbuhan koloni karang relatif bervariasi dan sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, salinitas, kualitas perairan, arus dan sirkulasi air laut, substrat, ketersediaan bahan makanan, faktor genetik, hidrodinamis, sedimentasi, dan *subareal exposure* (English *et al.*, 1994; Giyanto *et al.*, 2017). Pada dasarnya terumbu karang memiliki manfaat sebagai sumber plasma nutfah, tempat memijah biota laut, pelindung pantai dari gempuran ombak, kawasan asuhan biota laut, bernilai estetika, bahan obat-obatan, dan sumber benih budidaya (Oceana, 2006; Giyanto *et al.*, 2017).

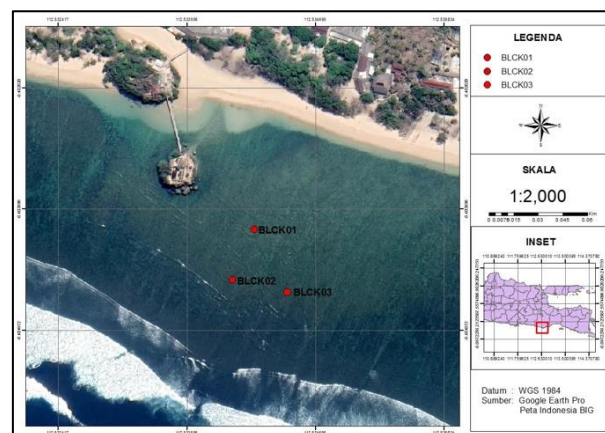
Sebagaimana halnya terumbu karang di tempat lain, maka terumbu karang Pantai Balekambang juga berpotensi terhadap tingginya kekayaan terumbu karang di negara ini. Pada saat ini pemanfaatan pantai Balekambang merupakan salah satu tujuan destinasi wisata bahari yang berada di wilayah Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pantai tersebut juga menjadi tempat wisata religi umat Hindu karena adanya Pura Amarta Jati tempat sembahyang bagi masyarakat yang beragama Hindu (Putri, 2022). Perkembangan pembangunan infrastruktur di kawasan Pantai Balekambang relatif cepat, sejak diresmikannya tahun 1985 hingga 2023 telah banyak terjadi perubahan fisik, seperti dibangunnya pura beserta jembatannya agar umat Hindu dapat melakukan sembahyang dengan mudah, tersedianya rumah penginapan lokal (*homestay*), resort bintang empat, dibangunnya jalan lintas selatan (Isdianto *et al.*, 2020). Hal ini memicu meningkatnya kunjungan wisata domestik, mendorong tumbuh berkembangnya usaha menengah kecil, sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan perekonomian masyarakat di sekitarnya. Berdasarkan data statistik yang dirilis oleh Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Jawa Timur jumlah kunjungan wisata lokal ke Pantai Balekambang mengalami peningkatan secara kontinyu, dari tahun 2011 sampai dengan 2015 sebanyak 203.993 orang. Menurut Hudha & Husamah (2019) bahwa, pesatnya pertumbuhan infrastruktur di kawasan ini tidak diikuti oleh tumbuh berkembangnya aspek sosial budaya dan kelestarian lingkungannya. Adanya beberapa aktivitas masyarakat setempat seperti kebiasaan pada saat permukaan air laut surut, mereka seringkali ditemukan sedang mencari ikan, kerang, dan biota laut lainnya, begitu juga dengan beragam kegiatan

kunjungan para wisatawan ke kawasan pantai ini, tidak menutup kemungkinan dapat memicu terjadinya kerusakan terumbu karang yang ada terutama pada zona intertidal.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut perlu dilakukannya penelitian tentang profil ekosistem terumbu karang di kawasan Pantai Balekambang dengan tujuan untuk menentukan status terumbu karang, mengidentifikasi karang yang hidup, dan mengukur nilai keanekaragaman spesies karang di zona intertidal Pantai Balekambang, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama 1 bulan yaitu pada Mei sampai dengan Juni 2023 dengan lokasi pada titik surut terendah berdasarkan posisi bulan di sepanjang Pantai Balekambang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Selanjutnya ditetapkan 3 stasiun yaitu stasiun 1 ($8,40441^{\circ}$ S, $112,53439^{\circ}$ E), stasiun 2 ($8,40483^{\circ}$ S, $112,53421^{\circ}$ E), dan stasiun 3 ($8,40468^{\circ}$ S, $112,53370^{\circ}$ E) (Gambar 1).

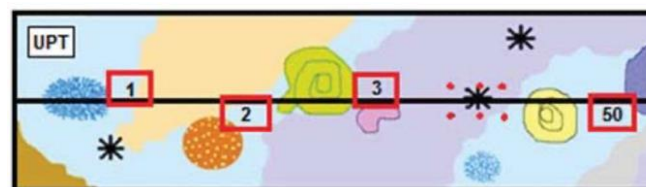


Sumber: Google Earth (2022)

Gambar 1. Visualisasi peta dan stasiun penelitian

Pengambilan data menggunakan metode *Line Intercept Transect (LIT)* sepanjang 50 m dan bingkai berukuran $58 \times 44 \text{ cm}^2$ (Giyanto *et al.*, 2014). Penelitian juga memanfaatkan perkembangan perangkat lunak komputer yaitu *Coral Point Count with Excel Extension (CPCe)*. Pengambilan foto menggunakan bantuan alat *Underwater Photo Transect (UPT)* dan aplikasi kamera pada perangkat gawai pintar yang dilengkapi dengan *housing* tahan air.

Setiap stasiun akan ditarik garis sepanjang 50 meter menggunakan transek dan dilakukan pemotretan dengan menggunakan bingkai (Gambar 2). Pemotretan dilakukan dengan interval 1 meter dan dilakukan selang-seling di sebelah kiri dan kanan pada setiap meternya, sehingga akan menghasilkan 50 data berupa foto digital pada setiap stasiunnya.



Gambar 2. Ilustrasi metode *underwater photo transect* (Giyanto *et al.*, 2014)

Menurut Giyanto *et al.* (2014), setiap foto akan memiliki masing-masing kategori biota dan substrat sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 dengan persentase tutupan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L = \frac{\sum li}{N} 100\%$$

Keterangan:

L = Persentase tutupan substrat (%)
 li = Jumlah titik kategori
 N = Jumlah titik acak

Foto digital diolah dengan perangkat lunak *Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe) sebagai pengolahan kuantitatif. Hasil dokumentasi spesies karang diidentifikasi menggunakan buku panduan jenis-jenis karang di Indonesia yang ditulis oleh Suharsono (Suharsono, 2008). Keanekaragaman komunitas terumbu karang dianalisis dengan perangkat lunak CPCe dalam bentuk kode-kode yang mengelompokkan bentuk pertumbuhan karang serta kelompok bentik terumbu karang utama (Tabel 1).

Tabel 1. Kode kelompok bentuk pertumbuhan karang dan kelompok bentik pada CPCe

Kode	Keterangan
HC	<i>Hard Coral</i> atau karang keras hidup (AC, NA)
DC	<i>Dead Coral</i> atau karang keras yang baru mati
DCA	<i>Dead Coral with Algae</i> atau karang keras mati yang ditumbuhi alga (DCA, TA)
SC	<i>Soft Coral</i> atau karang lunak
SP	<i>Sponge</i> atau spon
FS	<i>Fleshy Seaweed</i> atau alga sukulen (MA, AA)
OT	<i>Other Fauna</i> atau organisme lain (CA, ZO, OT)
R	<i>Rubble</i> atau pecahan karang
S	<i>Sand</i> atau pasir
SI	<i>Silt</i> atau lumpur
RK	<i>Rock</i> atau bebatuan
TWS	<i>Tape, Wand, Shadow</i>

Sumber: Giyanto *et al.* (2014)

Indeks Keanekaragaman didapatkan dengan menggunakan rumus Shannon-Weaver (1949) dalam (Ortiz-Burgos, 2016).

$$H' = - \sum_{i=1}^s (pi * \ln pi)$$

$$pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman
 s = Jumlah kategori bentuk pertumbuhan karang
 pi = Perbandingan proporsi bentuk pertumbuhan ke-i
 ni = Jumlah jenis ke-i
 N = Jumlah total individu

Persentase penutupan karang hidup dapat dikategorikan menurut luas penutupan yang disajikan dalam bentuk persen (%) dan didasarkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001 (KLHKRI, 2001) dan Giyanto *et al.* (2017) (Tabel 2).

Tabel 2. Kategori penutupan terumbu karang

Tutupan terumbu karang (%)	Kategori	Sub-kategori
0-24,9	Rusak	Buruk
25-44,9		Sedang
50-74,9	Baik	Baik
75-100		Sangat Baik

Sumber: KLHKRI (2001)

Kegiatan identifikasi spesies-spesies terumbu karang yang ditemukan di Pantai Balekambang dilakukan dengan menggunakan acuan buku "Coral Finder 2021. Indo Pacific Hard Coral." (Kelley, 2021).

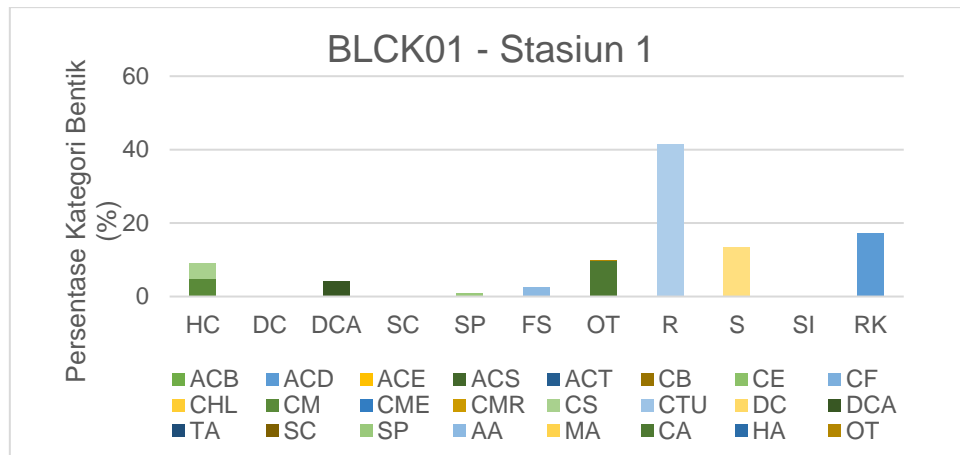
HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Terumbu Karang

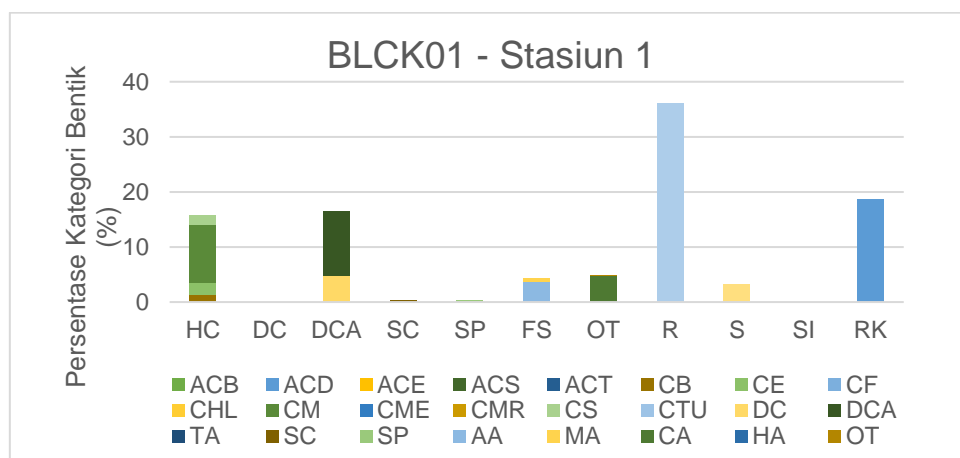
Hasil perhitungan persentase penutupan karang hidup di zona intertidal Pantai Balekambang merupakan nilai rata-rata dari data tiga stasiun yang telah ditetapkan. Total keseluruhan bingkai foto adalah 147 foto dengan total titik acak yaitu 4.351 yang telah dikurangi dengan TWS (*Tape+Wand+Shadow*). Total bingkai foto hanya mendapatkan 147 (yang seharusnya 150) dikarenakan foto yang tidak layak (*blur*) dalam pengolahan data. TWS tidak dikategorikan sebagai tutupan bentik dikarenakan tidak valid sebagai titik. Nilai persentase penutupan karang hidup beragam dari ketiga stasiun, tetapi ketiganya termasuk dalam kategori rusak (9,13%-21,53%) (Tabel 3). Nilai penutupan karang hidup ini tergolong sangat rendah, diprediksi kuat disebabkan oleh beragam aktivitas antropogenik seperti kebiasaan masyarakatnya mencari ikan, kerang, biota laut lainnya, dan aktivitas wisata bahari, selain faktor alami seperti abrasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Isdianto *et al.* (2020) bahwa aktivitas antropogenik memiliki peran yang cukup kuat dalam berkontribusi terhadap kerusakan terumbu karang.

Tabel 3. Persentase penutupan kelompok bentuk pertumbuhan karang dan kelompok bentik

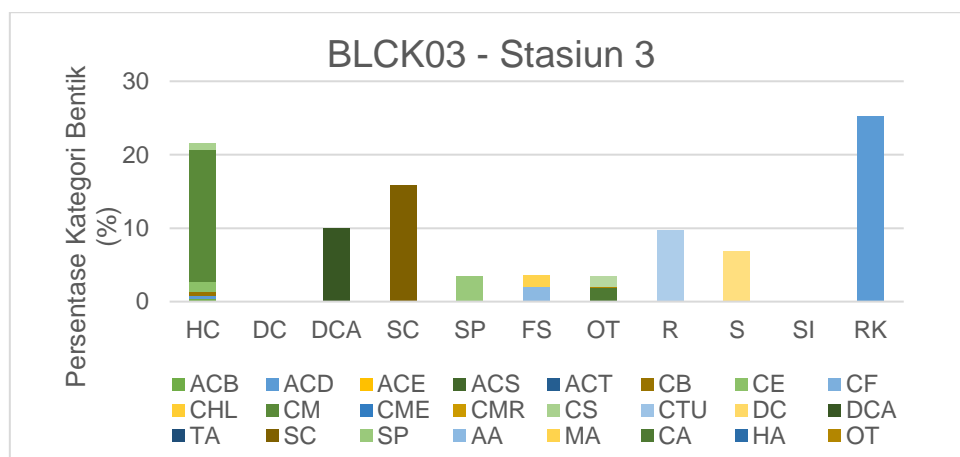
Kelompok Bentik	BLCK01 (%)	BLCK02 (%)	BLCK03 (%)	Rerata (%)
HC	9,13	15,82	21,53	15,61
DC	4,17	4,76	0,00	2,96
DCA	0,72	11,80	10,08	7,68
SC	0,07	0,27	15,87	5,47
SP	0,93	0,20	3,54	1,56
FS	2,66	4,36	3,61	3,56
OT	9,92	4,89	3,41	6,00
R	41,48	36,06	9,74	28,91
S	13,52	3,22	6,95	7,77
SI	0,14	0,00	0,00	0,05
RK	17,25	18,63	25,27	20,43
Penutupan HC	Rusak	Rusak	Rusak	Rusak



Gambar 3. Tutupan kategori bentik BLCK01 dan Sub-kategori (bawah)



Gambar 4. Tutupan kategori bentik BLCK02 dan Sub-kategori (bawah)



Gambar 5. Tutupan kategori bentik BLCK03 dan Sub-kategori (bawah)

Keterangan: (ACB) *Acropora Brancing*, (ACD) *Acropora Digitate*, (ACE) *Acropora Encrusting*, (ACS) *Acropora Submassive*, (ACT) *Acropora Tabulate*, (CB) *Coral Branching*, (CE) *Coral Encrusting*, (CF) *Coral Foliose*, (CHL) *Coral Heliopora*, (CM) *Coral Massive*, (CME) *Coral Millepora*, (CMR) *Coral Mushroom*, (CS) *Coral Submassive*, (CTU) *Coral Tubipora*, (DC) *Recently Dead Coral*, (DCA) *Dead Coral with Algae*, (TA) *Turf Algae*, (SC) *Soft Coral*, (SP) *Sponge*, (AA) *Algal Assemblage*, (MA) *Makro Algae*, (CA) *Coralline Algae*, (HA) *Halimeda*, (OT) *Other Fauna*, (ZO) *Zoanthid*, (R) *Rubble*, (S) *Sand*, (SI) *Silt*, (RK) *Rock*

BLCK01 – Stasiun 1

Stasiun pertama atau BLCK01 berada pada titik 8,40441° S, 112,53439° E, memiliki struktur yang terdiri atas bebatuan, pecahan karang, dan pasir. Kondisi perairan cukup jernih dan surut total dengan kolam-kolam ombak serta karang yang terpapar udara pada masa intertidal. Kondisi tutupan karang hidup (HC) sebesar 9,13%, karang yang baru mati (DC) sebesar 4,17%, karang yang ditumbuhi alga (DCA) sebesar 0,72%, karang lunak (SC) sebesar 0,07%, spons (SP) sebesar 2,66%, alga sukulen (FS) sebesar 2,66%, hewan lain (OT) sebesar 9,92%, pecahan karang (R) sebesar 41,48%, pasir (S) sebesar 13,52%, lumpur (SI) sebesar 0,14%, dan bebatuan (RK) sebesar 17,25% (Gambar 3).

Bentuk pertumbuhan karang hidup (HC) yang mendominasi adalah CM dan CS, yaitu pada angka persentase 4,53% dan 4,31%. Secara berturut-turut CM dan CS didominasi oleh spesies dari genus *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., dan *Galaxea* sp.

BLCK02 – Stasiun 2

Stasiun kedua atau BLCK02 berada pada titik 8,40483° S, 112,53421° E, memiliki struktur yang terdiri atas bebatuan dan pecahan karang. Kondisi perairan jernih dan surut total dengan kolam-kolam ombak, serta karang yang terpapar udara pada masa intertidal. Kondisi tutupan karang hidup (HC) sebesar 15,82%, karang yang baru mati (DC) sebesar 4,76%, karang yang ditumbuhi alga (DCA) sebesar 11,80%, karang lunak (SC) sebesar 0,27%, spons (SP) sebesar 0,20%, alga sukulen (FS) sebesar 4,36%, hewan lain (OT) sebesar 4,89%, pecahan karang (R) sebesar 36,06%, pasir (S) sebesar 3,22%, dan bebatuan (RK) sebesar 18,63% (Gambar 4).

Bentuk pertumbuhan karang hidup (HC) yang mendominasi adalah CM pada angka persentase 10,59%. Spesies dari CM yang ditemukan terdiri dari *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., dan *Platygyra* sp. Spesies pertumbuhan karang yang lain seperti pada CB adalah *Pocillopora speciosa* dan pada CE adalah *Porites* sp.

BLCK03 – Stasiun 3

Stasiun ketiga atau BLCK03 berada pada titik 8,40468° S, 112,53370° E, memiliki struktur yang terdiri atas bebatuan dan pecahan karang. Kondisi perairan jernih dan surut total dengan kolam-kolam ombak, serta karang yang terpapar udara pada masa intertidal. Kondisi tutupan karang hidup (HC) sebesar 21,53%, karang yang ditumbuhi alga (DCA) sebesar 10,08%, karang lunak (SC) sebesar 15,87%, spons (SP) sebesar 3,54%, alga sukulen (FS) sebesar 3,61%, hewan lain (OT) sebesar 3,41%, pecahan karang (R) sebesar 9,74%, pasir (S) sebesar 6,95%, dan bebatuan (RK) sebesar 25,27% (Gambar 5).

Sebagian bebatuan ditumbuhi oleh koloni karang lunak (SC) *Lobophytum* sp. sebesar 15,87%, hal ini terjadi karena adanya adaptasi naungan dari sinar matahari yang disediakan oleh Pulau Ismoyo pada jam-jam tertentu. Bentuk pertumbuhan karang hidup (HC) yang mendominasi adalah CM sebesar 18,05%. CM didominasi oleh pertumbuhan spesies dari genus *Favites* spp. dan *Gonioastrea* spp., sedangkan karang CM lain seperti *Platygyra* sp. juga ditemukan. Pertumbuhan ACB dari *Acropora* spp. juga ditemukan di stasiun ini pada angka persentase 0,41%. Jenis pertumbuhan karang juga ditemukan seperti CB dari *Pocillopora speciosa* dan CE dari *Porites* sp.

Susunan Karang Keseluruhan

Berdasarkan Tabel 3, susunan pertumbuhan karang yang mendominasi dari ketiga stasiun adalah karang *massive* (CM) seperti *Gonioastrea* spp. dan *Favites* spp. yang membentuk struktur seperti batu besar jika dibandingkan dengan karang dari kelompok spesies *Acropora* spp. yang merupakan pembangun terumbu utama. Karang *massive* secara struktur lebih kuat apabila terdampak aktivitas manusia seperti terinjak dan dipecahkan secara sengaja, sedangkan karang *Acropora* spp. lebih mudah patah dan rusak apabila terinjak. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Zamani *et al.* (2011), bahwa karena letaknya yang berada di zona intertidal dan aktivitas arus maka pertumbuhan karang yang terbentuk di dominasi oleh pertumbuhan karang *massive*. Beberapa jenis pertumbuhan karang

lain yang terdapat pada Pantai Balekambang adalah CB, CS, dan CE yang ditemukan pada spesies *Platygyra* sp., *Porites* sp., *Pocillopora* sp., dan *Galaxea* sp.

Secara keseluruhan dapat dirumuskan bahwa hasil identifikasi spesies karang di stasiun 1 (BLCK01) adalah *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., dan *Galaxea* sp., sedangkan di stasiun 2 (BLCK02) ditemukan *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Pocillopora speciosa*, dan *Porites* sp. Pada stasiun 3 (BLCK03) telah diidentifikasi spesies karang *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Acropora* spp., *Pocillopora speciosa*, dan *Porites* sp.

Spesies organisme non-karang lain yang dapat ditemukan di antaranya makroalga seperti *Halimeda* sp. dan *Amphiroa* sp. Di beberapa frame foto juga ditemukan kima atau *Tridacna* sp. Keberadaan kima yang terdapat pada Pantai Balekambang merupakan mikroba indikator pencemaran lingkungan, yang menunjukkan bahwa meskipun aktivitas antropogenik cenderung mengganggu keberadaan terumbu karang, tetapi kondisi kejernihan air laut tetap terjaga dan terbebas dari bahan pencemar (polutan) (Setiawan *et al.*, 2022).

Pertumbuhan karang di Pantai Balekambang, dengan kisaran persentase antara 9,13% hingga 21,53%, menunjukkan kesamaan yang signifikan dengan daerah sekitarnya, seperti yang terdokumentasi dalam penelitian di Pulau Sempu Malang Selatan (Luthfi *et al.*, 2018). Meskipun demikian, penutupan karang di Pulau Sempu menunjukkan persentase tutupan yang lebih besar dibandingkan dengan di Pantai Balekambang yaitu sebesar 6,94-42,4%, dan diidentifikasinya pertumbuhan *coral foliose*. Selain itu, hasil penelitian sebelumnya pada tahun 2013 di daerah terdekat yaitu Pantai Kondang Merak, Malang menunjukkan penutupan sebesar 21,87% (Wahyudi, 2013). Fakta ini menggambarkan tingkat ketahanan yang tinggi dari terumbu karang di Pantai Balekambang dan sekitarnya, yang secara alami memiliki potensi untuk melakukan pemulihan mandiri secara optimal.

Nilai Indeks Keanekaragaman Spesies

Indeks keanekaragaman Shannon-Weaver di stasiun 1 berada pada angka 1,71. Stasiun 1 ini merupakan stasiun yang paling dekat dengan bibir pantai dan sebagian besar aktivitas antropogenik banyak terjadi terjadi di titik tersebut. Di stasiun 2, indeks keanekaragaman Shannon-Weaver sebesar 1,79 nilai keanekaragaman ini tidak berbeda jauh dari stasiun 1 (BLCK01). Adapun nilai indeks keanekaragaman spesies karang di stasiun 3 sebesar 1,97, meskipun nilai ini merupakan nilai tertinggi di antara ketiga stasiun tetapi perolehan nilai tersebut masih tergolong rendah. Rendahnya perolehan nilai indeks keanekaragaman di ketiga stasiun menunjukkan bahwa, kondisi ekosistem terumbu karang di Pantai Balekambang sedang dalam tekanan ekologi yang cukup besar dan kuat, terutama pengaruh perubahan iklim global. Sebagaimana pendapat Wicaksono *et al.* (2019) bahwa, rendahnya keanekaragaman spesies karang cenderung lebih dipengaruhi oleh beragam tekanan ekologi seperti gempuran ombak dan arus kuat yang langsung berasal dari perairan terbuka Samudera Hindia, selain campur tangan aktivitas antropogenik di kawasan pantai.

KESIMPULAN

Berdasarkan tiga stasiun yang telah ditetapkan keberadaannya, prosentase kondisi penutupan karang cukup bervariasi yaitu pada kisaran 9,13%-21,53%, kondisi ini mencerminkan bahwa status terumbu karang di ketiga stasiun termasuk dalam kategori rusak dengan sub-kategori buruk. Identifikasi spesies karang di 3 stasiun sebagai berikut: di stasiun 1 (BLCK01) adalah *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., dan *Galaxea* sp., sedangkan di stasiun 2 (BLCK02) ditemukan *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Pocillopora speciosa*, dan *Porites* sp. Pada stasiun 3 (BLCK03) telah diidentifikasi spesies karang *Favites* spp., *Gonioastrea* spp., *Platygyra* sp., *Acropora* spp., *Pocillopora speciosa*, dan *Porites* sp. Spesies organisme non-karang lain yang dapat ditemukan di antaranya makroalga seperti *Halimeda* sp. dan *Amphiroa* sp., juga ditemukan kima atau *Tridacna* sp. Nilai keanekaragaman spesies karang di pantai ini termasuk dalam kategori rendah (1,71-1,97).

SARAN

Dalam rangka melengkapi data base biota dalam laut di Pantai Balekambang, Kabupaten Malang, Jawa Timur perlu dilakukan penelitian lanjutan seperti penelitian sejenis tetapi jumlah stasiun pengamatannya ditambah lebih banyak agar data yang diperoleh lebih kuat, kredibel, dan komprehensif, juga perlu dilakukan penelitian mengenai biota lain seperti kima *Tridacna sp.* dan komposisi Crustaceanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, A., Tamam, B., & Fauzan, A. (2018). Profil Terumbu Karang Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep, Indonesia. *JIPK. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 76-83.
- Badan Informasi Geospasial. (2021). Gazeter Republik Indonesia Edisi 1 Tahun 2021. <https://sinar.big.go.id/gazeter>
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1994). Survey Manual for Tropical Marine Resources. ASEAN – Australia Marine Science Project Living Coastal Resources. Australia.
- Giyanto, Manuputty, A.E., Abrar, M., Siringoringo, R.M., Suharti, S.R., Wibowo, K., Edrus, I.N., Arbi, U.Y., Cappenberg, H.A.W., Sihalojo, H.F., Tuti, Y., & Zulfianita, D. (2014). Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Giyanto, Abrar, M., Hadi, T.A., Budiyanoto, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswar, M.Y. (2017). Status Terumbu Karang Indonesia 2017. Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Puslit Oseanografi-LIPI. Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur Jakarta Utara 14430.
- Green, A., Petersen, N., Cross, A., & MacLoed, E. (2008). Coral Triangle Facts, Figures and Calculations: Part II Patterns of Biodiversity and Endemism.
- Hudha, A.M., & Husamah, H. (2019). Ethics of Domestic Tourist to Beach Conservation (Case Study of Balekambang Beach, Malang District). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(1), 9-16.
- Isdianto, A., Luthfi, O.M., Asadi, M.A., Saputra, D.K., Musalima, F.P.A., Haykal, M.F., & Adibah, F. (2020). Pantai Kondang Merak: Bertahan Secara Ekosistem atau Bertumbuh Secara Ekonomi. *Jurnal Education and Development*, 8(4), 224-224.
- Luthfi, O.M., Rahmadita, V.L., & Setyohadi, D. (2018). Melihat Kondisi Keseimbangan Ekologi Terumbu Karang di Pulau Sempu, Malang Menggunakan Pendekatan Luasan Koloni Karang Keras (Scleractinia). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 1-8.
- Levinton, J.S. (1982). Marine ecology. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 526 p.
- Kelley, R. (2021). Coral Finder 2021: Indo Pacific Hard Coral. www.byoguides.com
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia/KLHKRI. (2001). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001. Republik Indonesia.
- Mujiono, D.I.K., & Oktaviani, J. (2021). Segitiga Terumbu Karang Dunia (*The Coral Triangle*): Manfaat, Masalah dan Upaya. *Jurnal Dinamika Global*, 6(1), 1-19.
- Oceana. (2006). The Corals of The Mediterranean. Fondazione Segna. Italia. 86 pp.
- Ortiz-Burgos, S. (2016). Shannon-Weaver Diversity Index. *dalam*: Kennish M.J (eds) Encyclopedia of Estuaries. Encyclopedia of Earth Science Series. Springer, Dordrecht.
- Putri, G.E. (2022). Nilai-nilai Kearifan Lokal yang Terkandung dalam Upacara Jalanidhi Puja di Pantai Balekambang Desa Srigonco Kecamatan Bantur Kabupaten Malang. (Skripsi), Universitas Negeri Malang.
- Setiawan, R., Wimbaningrum, R., Siddiq, A.M., & Saputra, I.S. (2022). Keanekaragaman Spesies dan Karakteristik Habitat Kerang Kima (Cardiidae: Tridacninae) di Ekosistem Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(3), 254-262.
- Suharsono. (2008). Jenis-jenis Karang di Indonesia. Coremap Program. Indonesia Institute of Science (LIPI). Jakarta.

- von Rintelen, K., Arida, E., & Häuser, C. (2017). A review of biodiversity-related issues and challenges in megadiverse Indonesia and other Southeast Asian countries. *Research Ideas and Outcomes*, 3.
- Wahyudi, R. (2013). Keanekaragaman Jenis Terumbu Karang di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang. (Doctoral dissertation), Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Wicaksono, G.G., Restu, I.W., & Ernawati, N.M. (2019). Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Bagian Barat Pulau Pasir Putih Desa Sumberkima, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(1), 37-45.
- Zamani, N.P., Wardiatno, Y., & Nggajo, R. (2011). Strategi Pengembangan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) pada Ekosistem Terumbu Karang di Kepulauan Seribu. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(2), 38-51.