

Identifikasi Bentuk Pertumbuhan dan Kondisi Terumbu Karang di Perairan Desa Molotabu Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo

²Akbar Hidayat Hiola, ^{1,2}Sri Nuryatin Hamzah, ³Faizal Kasim

sri.nuryatin@ung.ac.id

²Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo Tim., Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia

³Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo Tim., Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia

Abstrak

Terumbu karang memiliki peran penting bagi lingkungan perairan maupun manusia. Keberadaan ekosistem ini memberikan manfaat, baik secara ekologi maupun ekonomi. Namun, saat ini terjadi degradasi terumbu karang secara global. Di sisi lain, data mengenai kondisi terumbu karang masih minim, khususnya di Perairan Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk pertumbuhan dan kondisi terumbu karang di perairan Desa Molotabu Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2023, menggunakan metode UPT (*Underwater Photo Transect*) atau Transek Foto Bawah Air pada kedalaman 3 dan 10 meter di tiga stasiun berbeda. Hasil foto bawah air kemudian di *input* ke dalam aplikasi *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) 4.1 dan dianalisis untuk mendapatkan tutupan karang dan kondisi terumbu karang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk pertumbuhan karang di perairan Desa Molotabu di kedalaman 3 meter ditemukan kategori *Acropora* 5 bentuk pertumbuhan dan kategori Non-*Acropora* 8 bentuk pertumbuhan. Sedangkan pada kedalaman 10 meter ditemukan kategori *Acropora* 4 bentuk pertumbuhan dan kategori Non-*Acropora* 7 bentuk pertumbuhan. Bentuk pertumbuhan yang mendominasi dari kategori *Acropora* yaitu bentuk *Acropora branching* dan kategori Non-*Acropora* yaitu *Coral massive*. Hasil analisis tutupan karang menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang berada pada kriteria baik untuk kedalaman 3 meter dan kriteria rusak sedang hingga baik untuk kedalaman 10 meter.

Kata kunci: CPCe; Terumbu Karang; Molotabu; *Underwater Photo*; *Transect*

Identification of Coral Reef Growth Forms and Conditions in the Waters of Molotabu Village, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province

Abstract

Coral reefs play a vital role for both the aquatic environment and humans. Their existence provides both ecological and economic benefits. However, coral reef degradation is currently occurring globally. Furthermore, data on coral reef conditions remains limited, particularly in the waters of Bone Bolango Regency, Gorontalo Province. This research aims to determine the form of growth and condition of coral reefs in the waters of Molotabu Village, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province. The research was carried out from February to Maret 2023, using the UPT (*Underwater Photo Transect*) method at depths of 3 and 10 meters at three different stations. The underwater photos are then input into the *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) 4.1 application and analyzed to obtain coral cover and coral reef conditions. The results of the research showed that the form of coral growth in the waters of Molotabu Village at a depth of 3 meters was found in the *Acropora* category with 5 growth forms and the Non-*Acropora* category with 8 growth forms. Meanwhile, at a depth of 10 meters, 4 growth forms were found in the *Acropora* category and 7 growth forms in the Non-*Acropora* category. The growth form that dominates the *Acropora* category is the branching *Acropora* form and the non-*Acropora* category is massive coral. The results of the coral cover analysis show that the condition of the coral reef is in the good criteria for a depth of 3 meters and the moderate to good criteria for a depth of 10 meters.

Keywords: CPCe; coral reefs; Molotabu; Underwater Photo; Transect

Pendahuluan

Terumbu karang (*coral reef*) merupakan salah satu ekosistem yang berperan penting dalam keberlanjutan kawasan laut dan pesisir. Secara ekologi, ekosistem terumbu karang berfungsi sebagai penyangga bagi kehidupan biota pesisir dan lautan, serta berperan sebagai pelindung pantai dari abrasi akibat adanya arus laut, gelombang, dan angin. Sedangkan secara ekonomi, ekosistem terumbu karang adalah salah satu kawasan yang memiliki potensi dan produksi ekonomi yang tinggi, seperti untuk pengembangan pariwisata, kesehatan dan kesejahteraan manusia, serta ketahanan pangan dan mata pencaharian masyarakat (Kordi, 2018; AIMS, 2020). Namun, sekitar 35.15% kondisi terumbu karang di Indonesia mengalami kerusakan yang cukup berat, yang relatif baik 35.06%, kondisi baik sebesar 23.40%, sedangkan kondisi sangat baik hanya 6.39% (Giyanto *et al.*, 2017). Ancaman terbesar bagi keberadaan terumbu karang datang dari beberapa aktivitas manusia seperti penangkapan ikan berlebihan dan tidak ramah lingkungan, penambangan dan pengerukan, industri, kegiatan wisata yang tidak ramah lingkungan, sedimentasi, serta adanya ancaman yang datang dari aktivitas alam seperti stres yang disebabkan oleh peningkatan suhu laut dan pengasaman laut (Darling *et al.*, 2012).

Ditinjau dari bentuk pertumbuhan karang diketahui dibedakan menjadi Acropora dan Non-Acropora, dengan perbedaan morfologi berupa tipe bercabang (*branching*), tipe padat (*massive*), tipe merayap (*encrusting*), tipe daun (*foliose*), tipe meja (*tabulate*), dan tipe jamur (*mushroom*) (English *et al.*, 1994 dalam Suryanti *et al.*, 2011). Barus *et al.*, (2018) menyatakan bahwa bentuk pertumbuhan karang yang mendominasi pada suatu habitat dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan atau habitat tempat karang itu hidup. Ekosistem terumbu karang memiliki berbagai manfaat, namun rentan terhadap kerusakan. Kerusakan ekosistem terumbu karang bisa disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya penangkapan ikan yang merusak, perubahan iklim

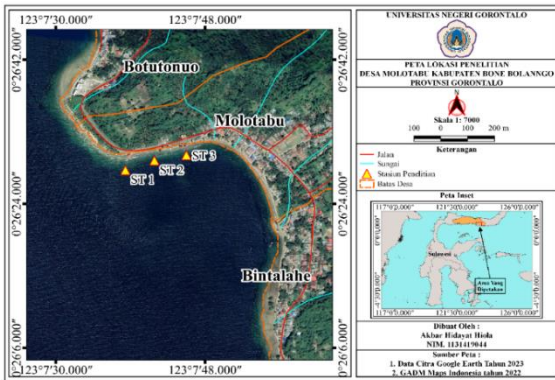
dan penurunan kualitas air (Harborne *et al.*, 2017). Terumbu karang yang telah mengalami kerusakan, membutuhkan waktu yang sangat lama untuk dapat pulih kembali. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya untuk melindungi dan melestarikan, serta mencegah kerusakan ekosistem terumbu karang.

Salah satu wilayah perairan yang memiliki hamparan terumbu karang adalah perairan Desa Molotabu yang terletak di Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Penelitian tentang terumbu karang di kawasan ini pernah dilakukan oleh Salam *et al.*, (2013), Sahami *et al.*, (2014) dan Naiu *et al.*, (2014), yang menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Perairan Desa Molotabu berada pada kategori rusak sedang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa telah terjadi degradasi terumbu karang di Perairan Desa Molotabu. Sebagai wilayah yang dinamis yang rentan terhadap perubahan, tentunya upaya pemantauan terhadap kondisi terumbu karang dan identifikasi terhadap bentuk-bentuk pertumbuhannya perlu secara rutin dilakukan, dalam rangka menjaga kesehatan dan keberlanjutan ekosistem terumbu karang. Atas dasar tersebut, maka penelitian ini dilakukan, yaitu untuk memberikan informasi terbaru mengenai kondisi terumbu karang dan bentuk-bentuk pertumbuhannya pada dua kedalaman berbeda yaitu pada kedalaman 3 meter dan 10 meter. Di samping itu, penelitian ini menggunakan metode yang berbeda dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya di lokasi yang sama. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan khususnya dalam upaya konservasi wilayah pesisir dan laut.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari – Maret 2023 berlokasi di perairan Desa Molotabu, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Berdasarkan sebaran terumbu karang, maka ditentukan sebanyak tiga stasiun penelitian dengan titik koordinat sebagai berikut: Stasiun I pada posisi 0°26'28.20"N – 123°07'38.40"E, Stasiun II pada

posisi 0°26'29.40"N – 123°07'41.90"E, dan Stasiun III pada posisi 0°26'30.06"N – 123°07'45.76"E. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan data

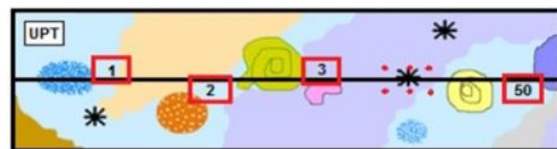
No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Roll Meter	Membuat transek garis
2	Frame 58 x 44 cm	Sebagai bingkai dalam pengambilan foto
3	Underwater Camera Canon G16 dengan pengaturan underwater	Untuk pengambilan data berupa foto terumbu karang
4	Alat Scuba Set	Sebagai alat bantu dalam identifikasi bentuk pertumbuhan karang
5	Layang-layang Arus	Menghitung kecepatan arus
6	Water Quality Checker	Mengukur suhu, salinitas, pH dan kandungan oksigen dalam air
7	GPS	Menentukan koordinat lokasi pengamatan
8	Secchi Disk	Mengukur kecerahan perairan

Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi. Observasi awal dilakukan dengan mengamati sebaran terumbu karang di lokasi penelitian sebagai dasar penentuan stasiun dan

untuk mendapatkan informasi menyeluruh terkait gambaran umum lokasi penelitian.

2. Penentuan Lokasi Penelitian. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, ditentukan sebanyak tiga stasiun penelitian yang mewakili sebaran terumbu karang.
3. Pengambilan Data. Pengambilan data kondisi dan bentuk pertumbuhan karang menggunakan metode UPT (*Underwater Photo Transect*) dengan *frame* yang digunakan pada setiap transek berukuran 58 x 44 cm dan panjang garis transek 50 meter sejajar garis pantai, sehingga untuk setiap bidang fotonya memiliki luas 2.552 cm² (Giyanto et al., 2014). Pengamatan dilakukan pada kedalaman 3 dan 10 meter, di mana pada kedalaman 3 meter mewakili perairan yang dangkal, sedangkan kedalaman 10 meter mewakili perairan dalam. Pengambilan data yang dilakukan di setiap stasiun hanya akan dilakukan satu kali pada masing-masing kedalaman. Visualisasi jalur transek serta posisi *frame* foto yang digunakan pada penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema pengambilan data

4. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan. Parameter kualitas perairan diukur sebagai penunjang penelitian untuk mengetahui kondisi fisik dan kimia daerah pengamatan. Pengambilan data parameter kualitas perairan dilakukan pada saat berada di lokasi pengamatan atau *in-situ* pada setiap stasiun. Parameter fisika yang diukur antara lain suhu, kecerahan dan arus serta parameter kimiawi yang diukur yaitu salinitas, pH, DO. Setiap parameter diukur dengan menggunakan alat yang berbeda sesuai dengan parameter yang diukur pada Tabel 1.
 - a. Suhu, Salinitas, pH, dan DO; diukur menggunakan *Water Quality Checker* dan

dilakukan langsung di lapangan pada setiap stasiun. *Water Quality Checker* dicelupkan di perairan dan kemudian mencatat skala suhu, salinitas, pH, dan DO yang terbaca.

- b. Kecepatan Arus; diukur menggunakan layang-layang arus yang diikat dengan tali yang dilakukan pada setiap stasiun. Layang-layang arus diletakkan di atas permukaan air, *stopwatch* dinyalakan untuk menentukan waktu hingga tali pada layang-layang arus merenggang dan hasil yang diperoleh dari pengukuran dicatat.

$$V = \frac{S}{t}$$

Keterangan :

V = Kecepatan arus (m/s)

S = Jarak (m)

t = Waktu (s)

- c. Kecerahan. Pengukuran kecerahan air dilakukan di setiap stasiun menggunakan *secchi disk* yang diukur menggunakan keping *secchi disk* kedalam air dengan posisi tegak lurus. Menurut Hutauruk (2009) bahwa untuk mendapatkan nilai kecerahan menggunakan rumus berikut:

$$Zs = \frac{secchi A + secchi B}{2}$$

Keterangan :

Zs = Kedalaman *secchi* (kecerahan dalam meter)

Secchi A = Warna putih pada keping *secchi disk*

Secchi B = Warna hitam pada keping *secchi disk*

Analisis Data

1. Analisis Tutupan Karang dan Kondisi Terumbu Karang; dianalisis menggunakan aplikasi CPCe, yaitu berdasarkan proses analisis foto yang dilakukan terhadap setiap *frame*. Secara detail, tahapan proses analisis setiap *frame* dapat dilihat pada Lampiran 2. Adapun nilai persentase tutupan kategori untuk setiap *frame* dihitung

berdasarkan rumus sebagai berikut (Giyanto et al., 2014).

$$\text{Presentase tutupan kategori} = \frac{(\text{jumlah titik kategori tersebut})}{(\text{banyaknya titik acak})} \times 100$$

Nilai persentase tutupan karang yang telah diperoleh dari hasil analisis tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 Tentang: Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang untuk mengetahui kondisi terumbu karang, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria penilaian kondisi terumbu karang.

Tutupan Karang Hidup (%)	Status (Kepmen LH NO. 4 Thn 2001)
75 – 100	Baik Sekali
50 – 74.9	Baik
25 – 49.9	Rusak Sedang
0 – 25	Rusak Berat/Buruk

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001

2. Analisis Korelasi. Analisis ini dilakukan untuk melihat korelasi antara parameter kualitas perairan terhadap persentase tutupan karang hidup (Mazziyah, 2019). Analisis statistic korelasi dilakukan dengan menggunakan *microsoft excel* untuk memperoleh nilai korelasi antara parameter kualitas perairan terhadap persentase tutupan karang. Adapun kriteria penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi nilai korelasi

Nilai Korelasi	Interpretasi
0.00 – 1.199	Sangat Rendah
0.20 – 0.399	Rendah
0.40 – 0.599	Sedang
0.60 – 0.799	Kuat
0.80 – 1.000	Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono (2010)

Hasil dan Pembahasan

Menurut Putri (2017) *lifeform* atau bentuk pertumbuhan karang merupakan bentukan koloni karang yang membentuk habitat dasar ekosistem terumbu karang. Zawada et al., (2019) menyatakan

bahwa pengamatan bentuk pertumbuhan karang berguna untuk identifikasi spesies dan pemantauan perubahan struktur terumbu karang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan bentuk pertumbuhan karang yang diamati di perairan Desa Molotabu memiliki berbagai bentuk pertumbuhan dari setiap kategori *Acropora* dan *Non-Acropora*.

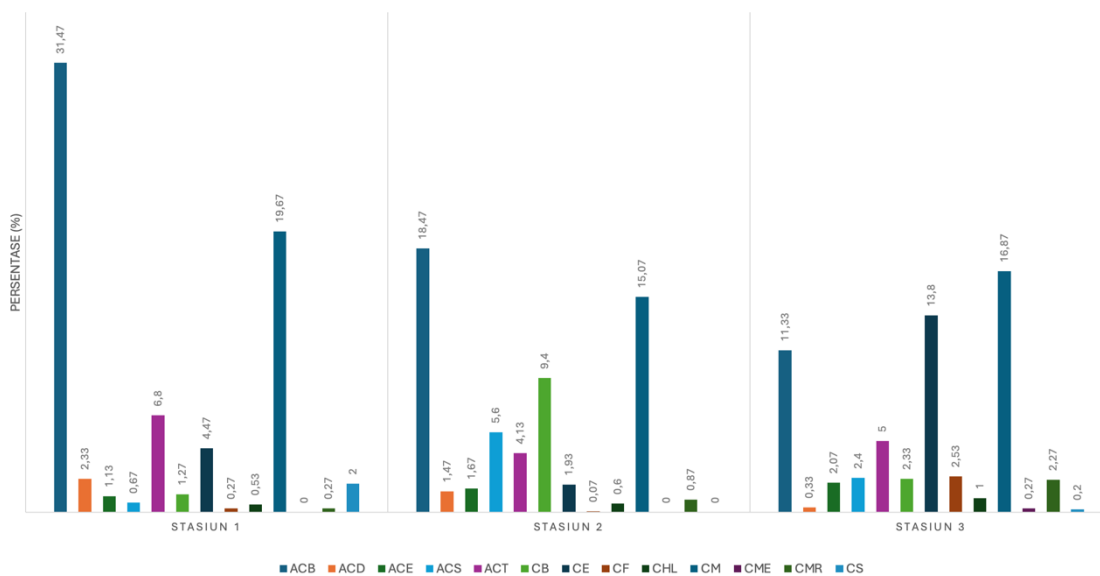
1. Bentuk Pertumbuhan Karang Pada Kedalaman 3 Meter

Secara umum kategori *lifeform* yang ditemukan pada kedalaman 3 meter didominasi oleh *Acropora branching* (ACB) pada Stasiun I dan II. Sementara pada Stasiun III didominasi oleh bentuk pertumbuhan *Coral massive* (CM). Adapun bentuk-bentuk pertumbuhan karang dapat dilihat pada Gambar 3.

1.1 Stasiun I

Kategori *lifeform* yang ditemukan di Stasiun I pada kedalaman 3 meter terdiri atas lima bentuk

pertumbuhan untuk *Acropora* dan tujuh bentuk pertumbuhan *Non-Acropora*. Persentase *lifeform* tertinggi dari kategori *Acropora* yakni *Acropora branching* sebanyak 31.47% dan tertinggi dari kategori *Non-Acropora* yaitu *Coral massive* sebanyak 19.67%. Bentuk pertumbuhan karang *Acropora branching* merupakan karang dengan bentuk percabangan yang tumbuh ke arah vertikal dan horizontal, koloni karang ini memiliki tingkat pertumbuhan paling cepat yakni dapat mencapai 20 cm/tahun. Sedangkan *Coral massive* adalah karang yang berbentuk padat, koloni karang yang tergolong paling lambat tumbuh. Meskipun demikian, karang ini banyak ditemukan di sepanjang tepi terumbu karang dan bagian atas lereng terumbu (Guntur, 2011). Hal ini sesuai pengamatan kondisi terumbu karang di perairan ini termasuk dalam bentuk terumbu karang tepi.



Gambar 3. Bentuk-bentuk pertumbuhan karang yang ditemukan pada kedalaman 3 meter tertinggi dari kategori *Acropora* yakni 18.47%, dan persentase tutupan tertinggi dari kategori *Non-Acropora* adalah *Coral massive* sebesar 15.07%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Acropora branching* dan *Coral massive* lebih mendominasi lokasi penelitian. Menurut Nababan (2009) dalam Munua *et al.*, (2019) bahwa *Acropora branching*

dapat hidup pada substrat yang berbatu agar polip karang mudah melekat dan tumbuh. Adapun *Coral massive* lebih toleran terhadap sedimentasi dan eutrofikasi. Menurut Luthfi *et al.*, (2018) bahwa karang dengan bentuk pertumbuhan massive memiliki ketahanan terhadap arus, gelombang, sedimentasi yang tinggi serta kenaikan suhu.

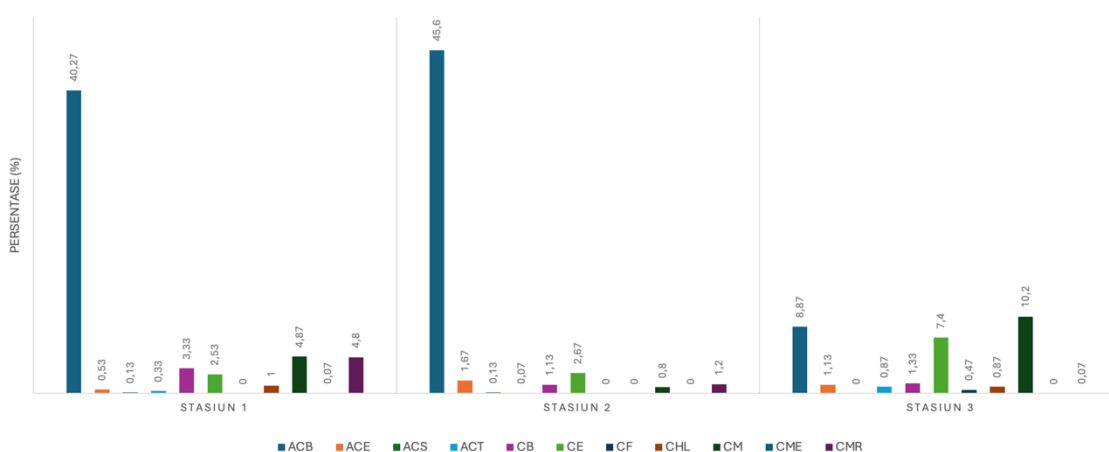
1.3 Stasiun III

Kategori *liform* yang ditemukan di Stasiun III pada kedalaman 3 meter terdiri atas lima bentuk pertumbuhan untuk *Acropora* dan delapan bentuk pertumbuhan *Non-Acropora*. Persentaseutupan tertinggi dari kategori *Acropora* yaitu bentuk pertumbuhan *Acropora branching* sebesar 11,33%, dan persentaseutupan tertinggi dari kategori *Non-Acropora* adalah *Coral massive* yaitu 16,87%. Menurut Barus *et al.*, (2018) bentuk pertumbuhan *Acropora branching* tergolong jenis karang yang cepat tumbuh. Selain itu, *Acropora branching* biasanya ditemukan di daerah terumbu tepi dan

bagian atas lereng. *Coral massive* mendominasi perairan di Stasiun III, hal ini diduga karena bentuk pertumbuhan *Coral massive* tahan terhadap gelombang dan sedimentasi yang tinggi. Barus *et al.*, (2018) menyatakan bahwa bentuk pertumbuhan *Coral massive* umumnya mendominasi daerah yang memiliki arus dan gelombang yang kuat dan kekeruhan tinggi.

2. Bentuk Pertumbuhan Karang Pada Kedalaman 10 Meter

Kategori *liform* yang ditemukan pada kedalaman 10 meter seperti yang ditemukan pada kedalaman 3 meter, yaitu didominasi oleh *Acropora branching* (ACB) pada Stasiun I dan II dan *Coral massive* (CM) pada Stasiun III. Bentuk-bentuk pertumbuhan karang tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk-bentuk pertumbuhan karang yang ditemukan pada kedalaman 10 meter

2.1 Stasiun I

Kategori *liform* yang ditemukan di Stasiun I pada kedalaman 10 meter terdiri atas empat bentuk pertumbuhan untuk *Acropora* dan enam bentuk pertumbuhan *Non-Acropora*. Bentuk pertumbuhan yang mendominasi pada kedalaman ini yakni dari kategori *Acropora* dengan bentuk pertumbuhan *Acropora branching* sebesar 40.27%. Menurut Johan (2003) dalam Djunaidi *et al.*, (2014) bahwa

Acropora branching tumbuh pada perairan jernih dan adanya pecahan ombak. Hal ini sesuai pengamatan di lapangan yakni kondisi perairan dalam keadaan baik dengan intensitas cahaya yang tinggi.

2.2 Stasiun II

Kategori *liform* yang ditemukan di Stasiun II pada kedalaman 10 meter terdiri atas empat bentuk

pertumbuhan untuk *Acropora* dan empat bentuk pertumbuhan *Non-Acropora*. Bentuk pertumbuhan *Acropora branching* memiliki persentase tutupan tertinggi dari kategori pertumbuhan lainnya yakni sebesar 45.60%. Menurut Suharsono (2008) *Acropora branching* biasanya tumbuh pada perairan jernih dan adanya pecahan ombak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi perairan pada saat pengamatan dalam keadaan jernih dan mendukung pertumbuhan terumbu karang.

2.3 Stasiun III

Kategori *lifeform* yang ditemukan di Stasiun III pada kedalaman 10 meter terdiri atas tiga bentuk pertumbuhan untuk *Acropora* dan enam bentuk pertumbuhan *Non-Acropora*. Bentuk pertumbuhan *Acropora branching* memiliki persentase tutupan tertinggi dari kategori *Acropora* yakni 8.87%, dan persentase tutupan tertinggi dari kategori *Non-Acropora* adalah *Coral massive* sebesar 10.20%. Menurut Suharsono (2008) bahwa bentuk pertumbuhan *Acropora branching* biasanya tumbuh pada perairan jernih dan adanya pecahan ombak. Sedangkan bentuk pertumbuhan *Coral massive* diduga dapat tumbuh pada perairan bergelombang dan sedimentasi yang tinggi. Hal ini didukung dengan pernyataan Nybakken (1992) bahwa bentuk karang massif mudah tumbuh pada daerah perairan yang memiliki gelombang dan arus laut yang kuat karena memberikan sumbangan oksigen dan air segar yang membawa nutrisi baru bagi hewan karang.

3. Kondisi Terumbu Karang

Secara umum, kondisi terumbu karang di perairan Desa Molotabu berada pada kategori baik

untuk kedalaman 3 meter dan kategori rusak sedang hingga baik untuk kedalaman 10 meter. Secara detail kondisi dan tutupan terumbu karang pada setiap stasiun dan kedalaman dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 5.

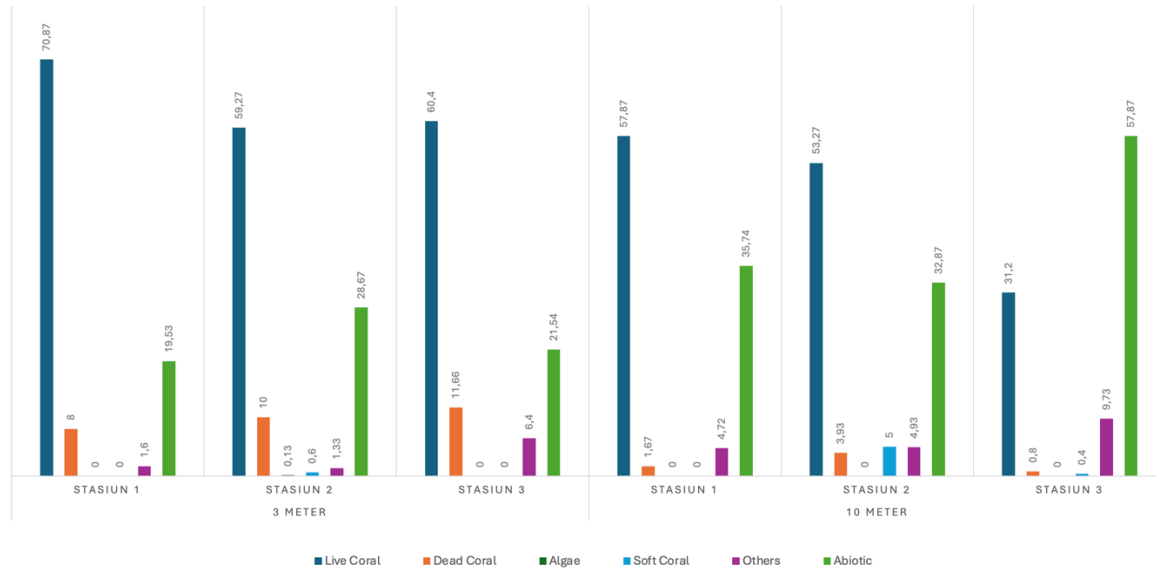
Tabel 4. Kondisi Terumbu Karang Desa Molotabu

Stasiun	Persentase Tutupan Karang Hidup			
	3 m	Kategori	10 m	Kategori
I	70.91	Baik	57.84	Baik
II	59.27	Baik	53.27	Baik
III	60.40	Baik	31.20	Rusak Sedang

Sumber: Pengolahan data primer (2023)

3.1 Kedalaman 3 Meter

Berdasarkan analisis data pada kedalaman 3 meter diperoleh tutupan karang hidup di lokasi penelitian berada pada kisaran yang tertinggi 59.27 – 70.87%. Merujuk pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang, maka lokasi penelitian termasuk dalam kategori Baik. Tingginya persentase karang hidup di lokasi penelitian, diduga karena minimnya aktivitas manusia maupun faktor alam yang secara langsung dapat mengganggu pertumbuhan terumbu karang pada kedalaman 3 meter. Menurut Rani (2003) dalam Fauzanabri *et al.*, (2021) bahwa terumbu karang telah mengalami degradasi serius oleh berbagai aktivitas manusia dan kerusakan alami. Hal ini menunjukkan bahwa umumnya terumbu karang dengan kondisi baik ditemukan pada lokasi yang jauh dari aktivitas antropogenik seperti yang terjadi pada lokasi penelitian.



Gambar 5. Tutupan terumbu karang pada kedalaman 3 dan 10 meter

Meskipun terumbu karang pada kedalaman 3 meter dikategorikan baik, namun temuan abiotik masih tergolong cukup tinggi dengan kisaran 19.53 – 28,67% dan temuan karang mati berada pada kisaran 8.00 – 11.66%. Tutupan abiotik pada kedalaman 3 meter didominasi oleh kategori *Rock*. Sahetapy *et al.*, (2017) bahwa komponen abiotik berupa pasir, patahan karang, dan batuan menjadi penyusun terumbu karang. Adapun tutupan karang mati dikarenakan ditumbuhi algae (*Death Coral with Algae*). Penyebab kematian karang bukan hanya karena adanya faktor fisik dan predator pemangsa saja, namun adanya persaingan seperti karang dengan algae merupakan salah satu faktor biologi pengaruh kesehatan suatu terumbu karang (Fauzanabri *et al.*, 2021).

3.2 Kedalaman 10 Meter

Berdasarkan analisis data pada kedalaman 10 meter diperoleh tutupan karang hidup di lokasi penelitian berada pada kisaran 31.20 – 57.87%. Merujuk pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 Tentang: Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang, masuk dalam kategori Baik dan Rusak Sedang. Jika dilihat persentase tutupan karang hidup pada kedalaman 10 meter lebih rendah dari kedalaman 3 meter.

Rendahnya tutupan karang pada kedalaman 10 meter, disebabkan tingginya tutupan Abiotik yang berada pada kisaran 35.74 – 57.87%. Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa tutupan Abiotik di kedalaman ini didominasi oleh kategori *Silt* (lumpur). Menurut Prasetyo *et al.*, (2018) tipe substrat *Silt* memengaruhi laju sedimentasi sehingga berdampak pada komunitas karang, seperti penurunan kelimpahan dan peremajaan karang. Sahetapy *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kesesuaian substrat dasar terumbu menjadi salah satu penunjang kehadiran bentuk-bentuk tumbuh bentik dengan berbagai variasi.

Pada kedalaman 10 meter, juga ditemukan tutupan biota lainnya (*Other*) yang berkisar antara 4.72 – 9,73%. Tutupan biota ini diwakili oleh kategori *Sponge*. Menurut Amang (2017) bahwa *Sponge* dapat hidup dengan baik secara merata di setiap zona terumbu karang dan lebih menyukai perairan dalam. Namun, dengan adanya komponen *Sponge* berpengaruh negatif terhadap tutupan karang karena keberadaan *Sponge* dapat menjadi kompetitor bagi ekosistem terumbu karang (Rizal, 2016).

4. Kondisi Parameter Kualitas Perairan

Pengamatan parameter lingkungan perairan di setiap stasiun meliputi suhu, salinitas, pH, arus, DO, dan kecerahan. Hasil pengukuran parameter lingkungan perairan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan

No	Parameter Perairan	Satuan	Stasiun		
			I	II	III
1	Suhu	°C	30.4	30.6	31.1
2	Salinitas	‰	30	30	31
3	pH	–	8	8	7
4	Arus	m/s	0.03	0.06	0.04
5	DO	mg/l	5.2	5.3	4.5
6	Kecerahan	m	10	10	8

Sumber: Pengolahan data pribadi (2023)

4.1 Suhu

Berdasarkan hasil pengamatan di setiap stasiun diperoleh nilai suhu berkisar antara 30.4 – 31.1°C. Hasil tersebut masih termasuk dalam kategori baik untuk kelangsungan hidup dan perkembangbiakan terumbu karang. Menurut Giyanto *et al.*, (2017) bahwa suhu ideal untuk pertumbuhan karang berkisar antara 27 – 29°C. Namun, berdasarkan pernyataan Nybakken (1992) bahwa terumbu karang dapat menoleransi suhu mencapai 36 – 40°C. Sehingga suhu di lokasi penelitian menunjukkan kondisi yang sesuai bagi pertumbuhan karang.

4.2 Salinitas

Hasil pengukuran di setiap stasiun pengamatan yaitu berkisar 30 – 31‰. Menurut Giyanto *et al.*, (2017) salinitas ideal bagi pertumbuhan karang berkisar antara 30 – 36‰. Namun, batas toleransi terumbu karang terhadap salinitas berkisar antara 27 – 42‰ (Guntur, 2011). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa berdasarkan hasil pengukuran parameter salinitas di lokasi penelitian menunjukkan kondisi yang masih baik bagi pertumbuhan dan perkembangan karang.

4.3 Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH yang diperoleh pada saat pengamatan berkisar 7 – 8. Menurut Ghufuran *et al.*, (2018) *dalam* Afni (2017) menyatakan pada kondisi perairan yang normal, pH berkisar antara 4.0 – 9.0. Namun biota laut sangat sensitif terhadap perubahan pH dan lebih menyukai nilai pH sekitar 7 – 8.5. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai pH berada pada batas normal sehingga sangatlah sesuai dalam mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang.

4.4 Arus

Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus di setiap stasiun diperoleh berkisar 0.03 – 0.06 m/s. Pada saat pengukuran kondisi perairan dalam keadaan tenang. Menurut Suharsono dan Soedharma (2001) *dalam* Manembu dan Ngangi (2016) bahwa kisaran arus yang optimal bagi terumbu karang yaitu 0.05 – 0.08 m/s. Adanya arus dan gelombang yang optimal akan mempercepat pertumbuhan terumbu karang, karena akan memperkaya perairan berupa penyediaan oksigen dan sumber hara yang diperlukan oleh terumbu karang (Guntur, 2011).

4.5 Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran kadar oksigen terlarut (DO) di setiap stasiun yaitu berkisar 4.5 – 5.3 mg/l. kondisi ini tergolong normal karena sesuai dengan pernyataan Sukarno (1995) *dalam* Afni (2017) bahwa kadar oksigen di permukaan laut yang normal berkisar antara 4.0 – 6.0 mg/ml. Kadar oksigen di perairan kadarnya dipengaruhi oleh fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan air yang lainnya berlangsung optimal karena ketersediaan cahaya matahari yang cukup (Afni, 2017).

4.6 Kecerahan

Tingkat kecerahan pada lokasi pengamatan berkisar 8 – 10 meter. Dengan kecerahan terendah berada di Stasiun III yakni dua meter. Penyebab rendahnya tingkat kecerahan disebabkan pada Stasiun III memiliki komponen abiotik yang tinggi

yaitu 79.41%. Pada komponen abiotik terdapat sedimen yang tinggi berupa *Sand* dan *Silt*. Menurut Kordi (2018) sedimen yang tersuspensi, terutama dalam bentuk partikel yang halus dan kasar, akan menimbulkan dampak negatif terhadap biota pesisir dan lautan.

5. Korelasi Parameter Kualitas Perairan Terhadap Persentase Tutupan Karang Hidup

Analisis statistik digunakan untuk mengetahui pengaruh parameter kualitas perairan terhadap persen tutupan karang hidup. Berdasarkan hasil analisis korelasi antara persentase tutupan karang hidup dengan faktor fisika dan kimia perairan diperoleh analisis korelasi matriks seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Korelasi Matriks Parameter Kualitas Perairan Terhadap Persen Tutupan Karang

Parameter Perairan	Korelasi Matriks	
	Kedalaman 3 Meter	Kedalaman 10 Meter
Suhu	-0.657	-0.993
Salinitas	-0.422	-0.987
Ph	0.422	0.987
Arus	-0.811	0.028
DO	0.315	0.962
Kecerahan	0.422	0.987

Sumber: Olahan data pribadi (2023)

Tabel 6 menunjukkan bahwa korelasi antara parameter kualitas perairan dengan persentase tutupan karang hidup memiliki pola berbeda pada kedalaman 3 meter dan 10 meter. Korelasi positif ditemukan pada kedalaman 10 meter, yaitu pada parameter pH, DO, dan kecerahan. Adapun, korelasi positif ketiga parameter pada kedalaman 3 meter hanya tergolong lemah dan sedang. Pola korelasi yang mirip namun berbeda dapat diamati pada parameter suhu dan salinitas. Walaupun, kedua parameter menunjukkan korelasi negatif, namun korelasi yang sangat kuat dapat diamati pada kedalaman 10 meter dibandingkan pengaruh kedua parameter terhadap tutupan karang pada kedalaman 3 meter.

Kondisi yang berbeda teridentifikasi pada korelasi parameter arus terhadap tutupan karang. Di mana pada kedalaman 3 meter antara

parameter arus dan tutupan karang berkorelasi negatif namun memiliki hubungan yang sangat kuat, menunjukkan adanya hubungan terbalik antara kecepatan arus dengan tutupan karang. Hal ini mengindikasikan bahwa ketika kecepatan arus meningkat, tutupan karang cenderung menurun. Diduga hubungan antara parameter arus dan terumbu karang sangat bervariasi tergantung pada faktor-faktor lingkungan lainnya serta spesies karang yang dominan. Menurut Prasetya (2015) bahwa faktor arus dapat berdampak baik atau buruk. Bersifat positif apabila membawa nutrisi dan zat organik lainnya yang diperlukan oleh karang dan *zooxanthellae*, sedangkan bersifat negatif apabila menyebabkan sedimentasi di perairan ekosistem terumbu karang dan menutupi permukaan karang sehingga berakibat pada kematian karang.

Adapun hasil uji korelasi antara parameter suhu dan salinitas terhadap tutupan karang berkorelasi negatif, namun memiliki hubungan yang berbeda dengan bertambahnya suatu kedalaman. Demikian juga pada parameter pH, DO, dan kecerahan terhadap tutupan karang yang berkorelasi positif, akan tetapi memiliki hubungan yang berbeda seiring bertambahnya kedalaman. Menurut Mazziyah (2019) bahwa semakin tinggi nilai parameter di suatu perairan maka tingkat kehidupan karang akan menurun atau sebaliknya. Hal ini didukung penelitian Akbar et al., (2016) bahwa kondisi sebaran karang yang tinggi menandakan bahwa kondisi parameter perairan pada lokasi tersebut baik.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

- Bentuk pertumbuhan karang di perairan Desa Molotabu di kedalaman 3 meter ditemukan kategori *Acropora* sebanyak lima bentuk pertumbuhan dan kategori *Non-Acropora* sebanyak delapan bentuk pertumbuhan. Sedangkan pada kedalaman 10 meter

- ditemukan kategori *Acropora* sebanyak empat bentuk pertumbuhan dan kategori Non-*Acropora* sebanyak tujuh bentuk pertumbuhan. Bentuk pertumbuhan yang mendominasi kategori *Acropora* yaitu *Acropora branching* dan kategori Non-*Acropora* yaitu *Coral massive*.
- b. Kondisi terumbu karang di perairan Desa Molotabu berada pada kategori baik untuk semua stasiun pengamatan pada kedalaman 3 meter dengan nilaiutupan berkisar 59.27 – 70.87% dan berada pada kategori rusak sedang hingga baik pada kedalaman 10 meter dengan nilaiutupan berada pada kisaran 31.20 – 57.87%.
- Saran**
- Dari hasil penelitian dan simpulan penelitian, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:
- Pentingnya keberadaan terumbu karang bagi wilayah pesisir, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait nilai ekonomi terumbu karang di Perairan Molotabu.
 - Mengingat bahwa kondisi perairan dapat sangat bervariasi tergantung pada lokasi geografis dan faktor lingkungan lokal. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam dengan mempertimbangkan berbagai variabel untuk memahami hubungan antara parameter perairan danutupan karang di perairan dangkal dan dalam lebih baik.
 - Perlu adanya monitoring terumbu karang secara kontinu sebagai upaya memelihara dan melestarikan ekosistem terumbu karang di perairan Desa Molotabu.

Daftar Pustaka

- Afni, N. (2017). Kondisi terumbu karang di Pulau Samatellu Pedda Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- AIMS-Australian Institute of Marine Science. (2020). *Status of Coral Reefs of the World: 2020*. Australian Institute of Marine Science.
- Amang, U. A. (2017). Hubunganutupan sponge,utupan karang dan parameter lingkungan di Pulau Hoga Sulawesi Tenggara [Skripsi]. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Barus, B. S., Prartono, T., & Soedarma, D. (2018). Pengaruh Lingkungan Terhadap Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang Di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 699–709. <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i3.21516>
- Darling, E. S., Alvarez-Filip, L., Oliver, T. A., McClanahan, T. R., & Côté, I. M. (2012). Evaluating life-history strategies of reef corals from species traits. *Ecology Letters*, 15, 1378–1386. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2012.01861.x>
- Djunaidi, S., Sahami, F. M., & Hamzah, S. N. (2014). Bentuk pertumbuhan dan kondisi terumbu karang di Perairan Teluk Tomini Kelurahan Leato Selatan Kota Gorontalo. *Niké Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(4), 169–173.
- Fauzanabri, R., Manembu, I. S., Schadu, J. N. W., Manengkey, H. W. K., Sinjal, C. A. L., & Ngangi, E. L. A. (2021). Status terumbu karang di Perairan Pulau Tidung Kepulauan Seribu Provinsi DKI Jakarta berbasis analisis Underwater Photo Transect. *Jurnal Ilmiah Platax*, 9(2), 247–261.
- Giyanto, Anna EW, M., Abrar, M., & Rikoh M, S. (2014). *Panduan monitoring kesehatan terumbu karang*. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyanto, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. Y. (2017). *Status terumbu karang Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

- Guntur, M. S. (2011). *Ekologi karang pada terumbu buatan*. Ghalia Indonesia.
- Harborne, A. R., Rogers, A., Bozec, Y., & Mumby, P. J. (2017). Multiple stressors and the functioning of coral reefs. *Annual Reviews*, 9, 445-468. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010816-060551>
- Hutahuruk, (2009). Ekstraksi, pemurnian dan uji aktivitas anti bakterial racun duri *Acanthaster planci* di Perairan Maluku dan Papua [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kordi, K. M. G. H. (2018). *Mengenal dan mengelola terumbu karang*. Penerbit Indeks.
- Luthfi, O. M., Asadi, M. A., & Agustiadi, T. (2018). Coral reef in center of coral biodiversity (coral triangle): The Pulau Lirang, Southwest Moluccas (MBD). *Disaster Advances*, 11(9), 1-7.
- Manembu, I. S., & Ngangi, E. L. . (2016). Identifikasi lingkungan perairan untuk budidaya karang hias di Desa Arakan Kabupaten Minahasa Selatan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 4(2), 31-36.
- Mazziyah, S. (2019). Hubungan parameter fisika-kimia air dengan tutupan karang dan struktur komunitas ikan karang di Perairan Paiton Probolinggo [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.
- Munua, R., Hamuna, B., & Kalor, J. D. (2019). Tutupan terumbu karang di Perairan Teluk Tanah Merah, Kabupaten Jayapura. *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 2(1), 30-36. <https://doi.org/10.31957/acr.v2i1.984>
- Naiu, C. A., Sahami, F. M., & Hamzah, S. N. (2014). Kondisi terumbu karang di Perairan Desa Bintalahe Kecamatan Kabila Bone. *Niké Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1), 33-39.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia Jakarta.
- Prasetyo, A. B. T., Yuliadi, L. P. S., Astuty, S., & Prihadi, D. J. (2018). Keterkaitan tipe substrat dan laju sedimentasi dengan kondisi tutupan terumbu karang di perairan Pulau Panggang, Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 1-8.
- Putri, A. R. (2017). Tipologi dan Sebaran Life Form Karang di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rizal, S. (2016). Tutupan sponge dan makroalga pada karang keras di Pulau Hoga Sulawesi Tenggara [Skripsi]. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sahetapy, D., Widayati, S., Sangadji, D. M., Manajemen, J., Perairan, S., Perikanan, F., Kelautan, I., Pattimnura, U., Mr, J., Soplanit-Kampus, C., & Ambon, P. (2017). Dampak Aktivitas Masyarakat Terhadap Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Pesisir Dusun Katapang Kabupaten Seram Bagian Barat (Community Activity Impact on Coral Reefs Ecosystem in The Coastal Waters Katapang Orchard West Seram District). *Jurnal TRITON*, 13(2), 105-114.
- Sahami, F. M., Hamzah, S. N., & Nursinar, S. (2014). Penilaian kondisi terumbu karang di perairan sekitar Desa Molotabu Kabupaten Bone Bolango [Laporan Penelitian]. Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Salam, A., Sahputra, D., & Arman, V. (2013). Kerusakan Karang di Perairan Pantai Molotabu Provinsi Gorontalo. *Niké Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 55-58.
- Sugiyono, S. (2010). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Suharsono. (2008). *Jenis-jenis karang di Indonesia*. LIPI Press.
- Suryanti, Supriharyono, & Roslinawati, Y. (2011). Pengaruh kedalaman terhadap morfologi karang di Pulau Cemara Kecil, Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal Saintek Perikanan*, 7(1), 63-69.