J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah
Vol.4, No.2, Februari 2025

Analisis Kesehatan Terumbu Karang Mengunakan Metode CPCE (*Coral Point Count With Excel Extensions*) di Perairan Pulau Popaya (Cagar Alam Mas Popaya Raja) Kabupaten Gorontalo Utara

Silvana Ariska Ridwan[1], Dewi Wahyuni K. Baderan[2], Abubakar Sidik Katili[3]
[1,2,3]Universitas Negeri Gorontalo
E-mail: fillaapr99@gmail.com[1]

Article History:
Received: 10 Januari 2025
Revised: 20 Februari 2025
Accepted: 25 Februari 2025

Keywords: *Coral reef, CPCe, Popaya Island Waters (Mas Popaya Raja Nature Reserve)*

Abstract: *Coral reefs are the main ecosystem of coastal waters and tropical seas, and their preseance is very dominant in coastal waters and small islands of the Indonesia archipelago. Coral reefs have a very large role, therefore damage to the coral reef ecosystem can result in disruption of all marine and coastal life in the region.CPCe (Coral Point Count With Excel Extensions) is used to observe coral reefs. The data used are the results of photos taken using the UPT (Under Photo Transect) method from 2 observation stations in the waters of Popaya Island (Mas Popaya Raja Nature Reserve). The photos consisted of 51 photos for each station. Photos taken with the assumption that they can represent each station used. Each photo processed in CPCe used 30 random points. The results showed that the highest percentage of coral cover was found at station 1 at 59,8% while the lowest percentage of coral cover was found at station 2 with a value of 35,75%. This shows that the level of damage that occurs in the waters of Popaya Island is higher at station 2.*

PENDAHULUAN

Negara Indonesia ini memiliki ±17.000 Pulau dengan garis pantai 81.000 km, dimana memiliki sumber daya pesisir sangat besar dan beranekaragam (Nebuchadnezzar dkk, 2018). Salah satu daerah perairan yang mempunyai tingkat keanekaragaman yang tinggi terletak di Kabupaten Gorontalo Utara, di wilayah Gorontalo. Ada satu pulau di Kabupaten Gorontalo Utara yang dikelola oleh Balai Konservasi Sumber Daya Alam Wilayah II SKW Gorontalo (BKSDA), yaitu Pulau Popaya. Pulau ini memiliki banyak keanekaragaman, baik dari segi keanekaragaman hayati maupun non-hayati. Salah satu contoh keanekaragaman hayati yang dapat ditemui di perairan sekitar Pulau Popaya adalah ekosistem terumbu karang.

Terumbu karang memiliki banyak peranan penting, sebagai sumber makanan, habitat biota laut, serta nilai estetika yang dapat dimanfaatkan sebagai kawasan pariwisata. Terumbu karang memiliki peran yang sangat besar, karena itu kerusakan ekosistem terumbu karang dapat mengakibatkan terganggunya seluruh kehidupan di laut dan pantai yang ada di wilayah tersebut. Pencemaran oleh berbagai macam limbah di pantai dapat mengganggu kelangsungan hidup terumbu karang yang memerlukan perairan yang bersih. Aktivitas penambangan batu karang sebagai bahan bangunan dan hiasan, penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak dan

bahan kimia beracun juga merupakan faktor yang mengancam kelestarian terumbu karang. Selain itu, peningkatan suhu bumi juga merupakan ancaman yang cukup berbahaya bagi terumbu karang.

Indikator kesehatan terumbu karang terdiri dari tutupan karang hidup dan bentik terumbu lainnya, ikan karang yang terdiri ikan corallivor, herbivor dan target, serta mega benthos dan didukung oleh kesehatan ekosistem lainnya seperti padang lamun dan mangrove (LIPI, 2015). Indikator kesehatan terumbu karang dapat dianalisa menggunakan software CPCe (*Coral Point Count with Excel extension*) untuk memperoleh nilai persentase tutupan karang.

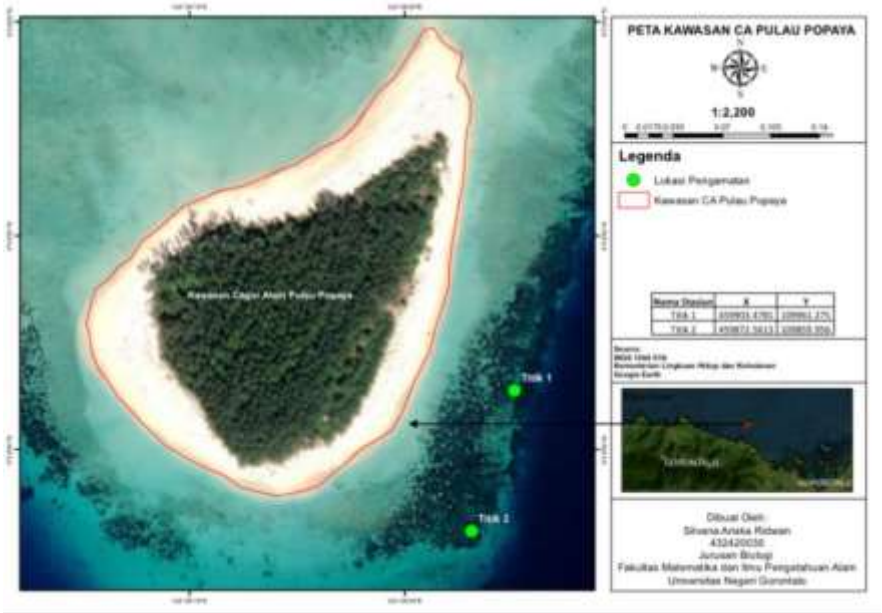
Terumbu karang merupakan ekosistem utama perairan pesisir dan laut tropis, kehadirannya sangat dominan di perairan pesisir dan pulau-pulau kecil wilayah Kepulauan Indonesia. Sesuai Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011, luas terumbu karang Indonesia mencapai 2.517.858 ha (Giyanto dkk, 2017), terdiri atas terumbu karang tepi yang dominan, diikuti terumbu penghalang, atol dan terumbu tenggelam atau Patch Reef (Tuwo, 2011). Kondisi ini menyebabkan Indonesia ditetapkan sebagai pusat keanekaragaman hayati terumbu karang dunia, dan berada di pusat segitiga karang.

Keberadaan terumbu karang dari tahun ke tahun mengalami kemunduran, yaitu terjadi kerusakan yang mengkhawatirkan. Kerusakan ekosistem terumbu karang tidak terlepas dari aktivitas manusia baik di daratan maupun pada ekosistem pesisir dan lautan. Penelitian terbaru LIPI (2011) menyatakan 30,76% terumbu karang Indonesia memiliki kondisi yang kurang baik atau rusak. Data yang dihimpun dari 1.076 stasiun pengamatan itu mengungkap hanya 5,58% karang yang kondisinya sangat baik, 26,95% baik dan 36,90% sisanya cukup baik.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2024. Pengambilan sampel dilakukan di Perairan Pulau Popaya Cagar Alam Mas Popaya Raja Desa Dunu Kabupaten Gorontalo Utara. Stasiun penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu menentukan stasiun pengamatan dengan mempertimbangkan keberadaan terumbu karang yang berada pada kawasan Cagar Alam Mas Popaya Raja. Berdasarkan pertimbangan tersebut terdapat 2 stasiun penelitian. Pulau Popaya Cagar Alam Mas Popaya Raja disajikan pada Gambar 1.



J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah
Vol.4, No.2, Februari 2025

Gambar 1. Pulau Popaya Cagar Alam Mas Popaya Raja

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey jalur (transek) sepanjang 50 m di setiap stasiun pada kedalaman 1-5 m. Penentuan lokasi sampling terlebih dahulu menggunakan metode manta-tow (Sukmara *et al*., 2001), sebagai penentuan lokasi memenuhi kriteria. Metode transek adalah pengambilan sampel data melalui transek visual atau transek garis pada terumbu karang. Penelitian ini melakukan pengamatan langsung dan mencatat sebaran dan keadaan organisme karang.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat selam, kamera *underwater* untuk dokumentasi bawah laut, temperature meter untuk mengukur suhu dan ph, layang-layang arus, *frame* (60×40 cm), *secchi disc* untuk mengukur kecerahan dan kedalaman air, roll meter, GPS untuk menentukan titik koordinat, laptop untuk pengolahan data, aplikasi CPCe, perahu sebagai alat transportasi laut.

Tahap Penelian

1. Penentuan Lokasi

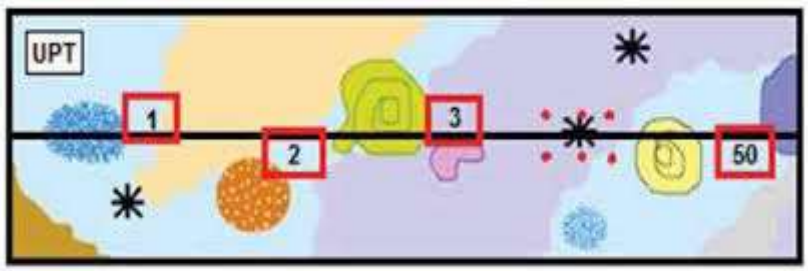
Penentuan lokasi dilakukan dengan mengelilingi pulau popaya agar dapat melihat kondisi terumbu karang di perairan Pulau Popaya.

2. Pembuatan Plot Pengamatan

Plot pengamatan dibuat di setiap stasiun pengamatan. Plot pengamatan berupa transek garis sepanjang 50 meter. Panjang plot pengamatan disesuaikan dengan keberadaan reef flat terumbu karang. Plot pengamatan diletakkan sejajar dengan garis pantai pada kedalaman lebih kurang 3 meter di atas terumbu karang. Pengamatan dilakukan dengan bantuan transek kuadrat atau frame dengan ukuran 60×40 cm. Menurut Giyanto (2013) frame diberi warna mencolok agar memudahkan dalam melihat luas bidang foto yang harus diambil di bawah air.

3. Pengambilan Data

Menurut Giyanto (2013) pengambilan data karang menggunakan metode underwater photo transect (UPT). Pengambilan data dan foto dilakukan berselang seling di kiri dan kanan transek garis yang masing-masing berjarak 1 meter. Garis pertama dilakukan meletakkan frame di sebelah kiri transek garis. Pengambilan foto kedua dilakukan dengan meletakkan frame di sebelah kanan transek garis. Pengambilan data selanjutnya, untuk urutan ganjil frame berada di sebelah kiri dan urutan genap frame berada di sebelah kanan. Ilustrasi pengambilan data karang pada Gambar 2.



Sumber: Giyanto (2013)

Gambar 2. Ilustrasi Pengambilan Data Karang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Presentase Tutupan Karang

Data yang dikumpulkan dalam metode *underwater photo transect* (UPT) berupa foto bawah air yang dianalisis menggunakan perangkat lunak CPCe (Kohler dan Gill, 2006). Proses analisis dimulai dengan menentukan banyaknya titik acak yang dipakai untuk menganalisis foto. Jumlah titik acak yang digunakan adalah sebanyak 30 buah untuk setiap *frame*-nya. Hasil pengolahan data berupa presentase tutupan digunakan untuk menilai kondisi terumbu karang. Kritesia penilaian terumbu karang berdasarkan presentase tutupan karang mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang. Kriteria penilaian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Presentase dan Kriteria Kondisi Tutupan Karang

Tutupan Karang Hidup %	Kriteria Penilaian
75 – 100	Sangat baik
50 – 74,9	Baik
25 – 49,9	Sedang
0 – 24,9	Buruk

Perolehan persentase tutupan karang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persen tutupan karang} = \frac{x}{y} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:
x = Jumlah karang di tiap titik acak
y = Jumlah total titk acak

Analisis Dominansi

Indeks dominansi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^{n} Pi^1$$

Keterangan:
C = Indeks dominansi
P_i = Individu suatu spesies / jumlah total seluruh spesies
n_i = Individu spesies ke-i
N = Jumlah total individu

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0 – 1 (Odnum, 1993). Apabila nilai indeks dominansi mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan nilai indeks keseragaman yang besar. Jika nilai indeks ddominansi mendekati 1, berarti ada salah satu spesies yang mendominasi dan diikuti oleh nilai indeks keseragaman yang semakin kecil.

Analisis Indeks Mortalitas

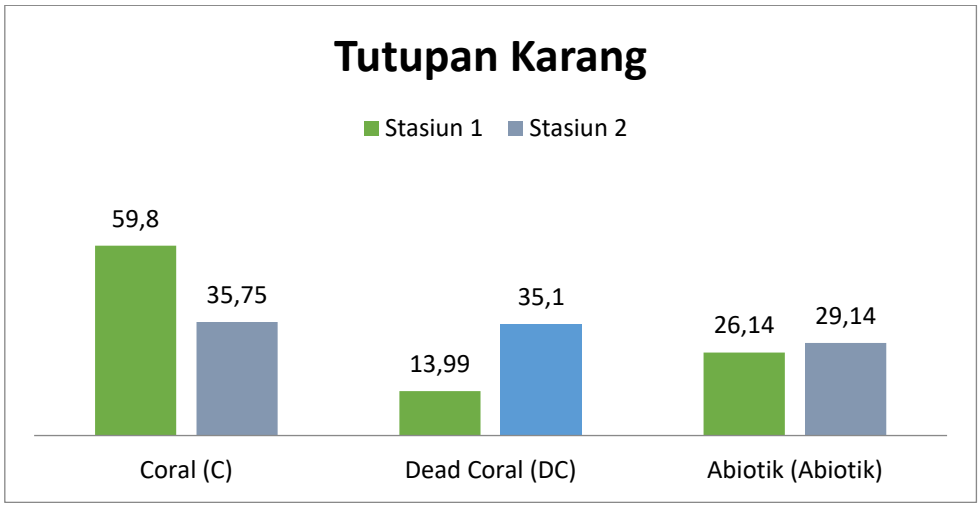
Analisis ineks mortalitas digunakan untuk menganalisis nilai rasio kematian terumbu karang. Rumus yang digunakan menurut English et al. (1994).

$$IM = \frac{\%\,(DC+DCA)}{\%\,LC+\%\,(DC+DCA)}$$

Keterangan:
IM = Indeks Mortalitas
DC = Dead Coral
DCA = Dead Coral Algae

LC = Lifeform Coral

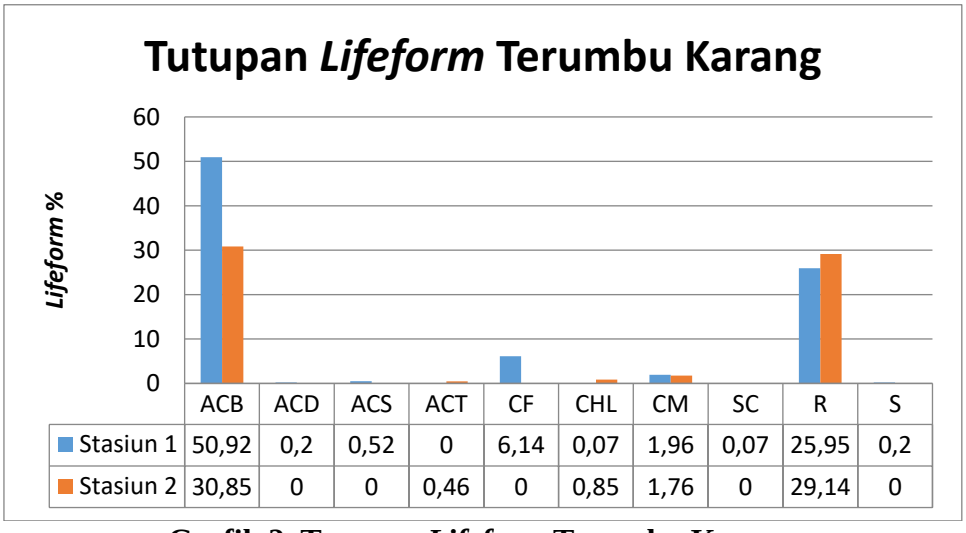
Tutupan Karang di Perairan Pulau Popaya (Cagar Alam Mas Popaya Raja) Kabupaten Gorontalo Utara



Grafik 3. Tutupan Karang

Nilai tutupan karang ditampilkan pada gambar diatas. Dimana nilai tertingginya dimiliki oleh Coral dengan presentase 59,8 pada stasiun 1 dan 35,75% pada stasiun 2.

Tutupan *Lifeform* Terumbu Karang di Perairan Pulau Popaya (Cagar Alam Mas Popaya Raja) Kabupaten Gorontalo Utara

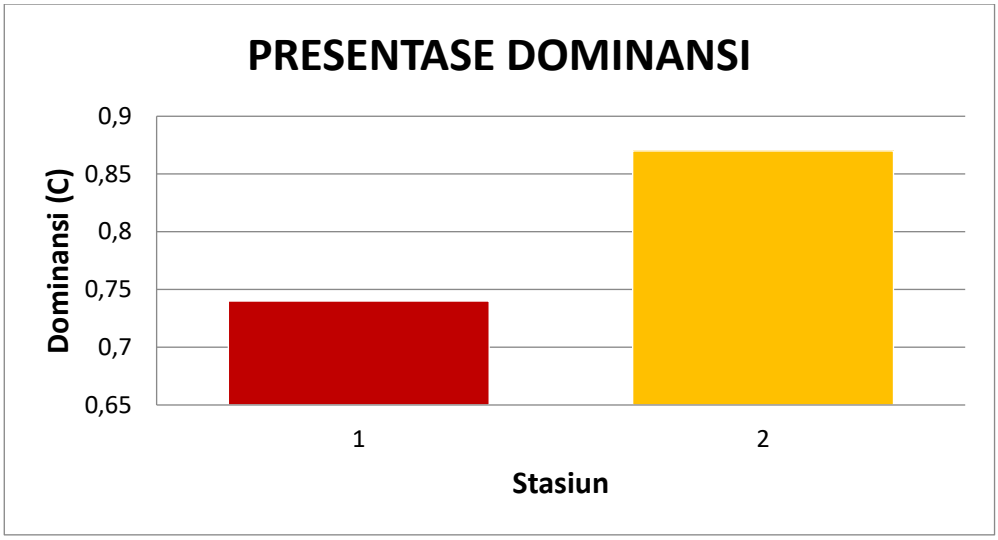


	ACB	ACD	ACS	ACT	CF	CHL	CM	SC	R	S
Stasiun 1	50,92	0,2	0,52	0	6,14	0,07	1,96	0,07	25,95	0,2
Stasiun 2	30,85	0	0	0,46	0	0,85	1,76	0	29,14	0

Grafik 2. Tutupan *Lifeform* Terumbu Karang

Pada tabel dapat kita lihat bahwa presentase tutupan karang hidup pada stasiun 1 yaitu 59,88 termasuk kedalam kondisi bagus (presentase 50% - 74,9%), sedangkan presentase tutupan karang hidup pada stasiun 2 yaitu 33,92 termasuk kedalam kondisi sedang (presentase 25% - 49,9%).

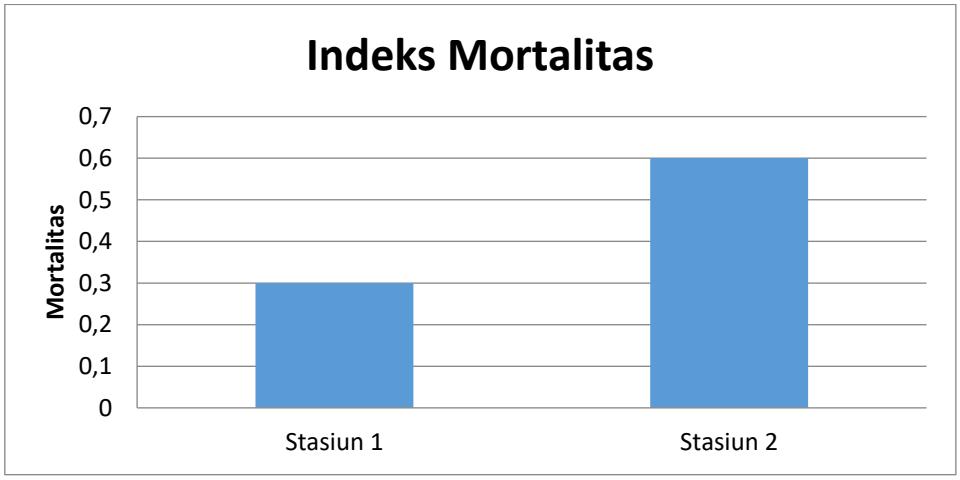
Analisis Dominansi (C)



Grafik 3. Presentase Dominansi

Nilai dominansi pada stasiun 1 (0,74) yang menyatakan bahwa sebaran jenis karang di daerah ini adalah sedang, dan pada stasiun 2 nilai dominansinya adalah (0,87) yang menyatakan bahwa sebaran jenis karang di daerah ini tinggi.

Analisis Indeks Mortalitas



Grafik 4. Presentase Indeks Mortalitas

Hasil yang didapat dari perhitungan indeks mortalitas di perairan pulau Popaya (Cagar Alam Mas Popaya Raja) memiliki nilai 0,3 pada stasiun 1. Nilai ini menunjukkan bahwa kematian terumbu karang di perairan pulau popaya rendah. Nilai indeks kematian karang menunjukkan kategori rendah didukung dengan nilai hasil presentase tutupan terumbu karang yang tinggi atau berkategori baik. Pada stasiun 2 hasil yang didapat pada perhitungan indeks mortalitas di perairan pulau Popaya memiliki nilai 0,6. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kematian terumbu karang di

pulau tersebut tinggi

Pembahasan

Grafik 1 menjelaskan nilai tutupan *lifeform* pada stasiun 1 didominasi oleh *Acropora branching* (ACB) sebesar 50,9% untuk jenis Acropora, untuk jenis non acropora didominasi oleh *Acropora Coral Digitate* (ACD) sebesar 0,2%, *Acropora Submassive* (ACS) sebesar 0,52%. Jenis non Acropora yang didapat *Coral Foliose* (CF) sebesar 6,14%, *Coral Heliopora* (CHL) sebesar 0,07%, *Coral Massive* (CM) sebesar 1,96%, *Soft Coral* (SC) sebesar 0,07%. Terdapat *Rubble* (R) sebesar 25,9%, yang menunjukkan bahwa perairan pulau Popaya (Cagar Alam Mas Popaya Raja) bisa mengancam kehidupan karang di perairan tersebut. Tingginya angka kematian terumbu karang oleh algae dan komponen abiotik, diakibatkan oleh banyaknya aktivitas manusia yang tidak ramah dalam menangkap ikan didaerah tersebut. Penyebab kematian karang oleh algae disebabkan karena kalahnya persaingan antara karang dengan algae yang dapat merusak jaringan karang hingga menyebabkan kematian koloni karang.

Grafik 2 presentase tutupan *lifeform* pada stasiun 2 terdapat *Rubble* (R) dengan nilai 29,1%, nilai tersebut membuktikan bahwa di perairan pulau Popaya banyak patahan karang akibat kegiatan penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan. Di dalam perairan laut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti predator, erosi, dan kecerahan air yang rendah. Rusaknya terumbu karang disebabkan oleh kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan, penarik jangkar serta penyelaman menggunakan kompresor (Luthfi *et al*. 2019). Jenis *lifeform* yang didapat cukup beragam, *Acropora branching* (ACB) sebesar 30,8%, *Acropora Coral Tabulate* (ACT) sebesar 0,46%, *Coral Heliopora* (CHL) sebesar 0,85%, *Coral Massive* (CM) sebesar 1,97%. Data yang didapat membuktikan bahwa perairan di pulau Popaya termasuk dalam kategori buruk.

Grafik 3 diperoleh nilai dominansi dari kedua stasiun meunjukkan nilai berkisar 0,74 – 0,87 dengan nilai tertinggi pada stasiun 2 (0,87).nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai dominansi di pulau Popaya memiliki kategori rendah. Faktor yang menyebabkan rendahnya angka dominansi di akibatkan oleh aktivitas manusia seperti penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan. Nilai kematian karang dan komponen abiotik membuktikaan bahwa banyaknya kematian dan patahan karang yang diakibatkan oleh kegiatan manusia dalam penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan, sehingga menyebabkan angka dominansi di perairan pulau popaya termasuk kategori rendah.

Grafik 4 nilai indeks mortalitas terumbu karang di perairan pulau Popaya (Cagar Alam Mas Popaya Raja) menunjukkan nilai yang rendah pada stasiun 1, namun tidak menjamin kondisi terumbu karang ini akan menjadi lebih baik untuk pertumbuhan selanjutnya dikarenakan masih banyak ancaman kerusakan dari kegiatan manusia yang tidak ramah lingkungan dalam melakukan penangkapan ikan yang dapat merusak terumbu karang. Pada stasiun 2 nilai Indeks Mortalitas yang didapat di perairan pulau popaya menunjukkan angka kematian yang tinggi yang dikarenakan oleh faktor manusia. Kerusakan yang terjadi akibat penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan oleh nelayan dengan tingginya komponen abiotik dan kematian karang dengan algae yang didapat, hatl tersebut membuktikan bahwa kegiatan tersebut berdampak sangat buruk dengan tingkat ancaman yang serius bagi kondisi terumbu karang untuk pertumbuhan selanjutnya.

KESIMPULAN

Kondisi tutupan terumbu karang di stasiun 1 memiliki nilai tutupan karang hidup 59,8% dengan kategori baik, sedangkan di stasiun 2 memiliki nilai tutupan karang hidup sebesar 35,75% dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kerusakan yang terjadi di perairan pulau Popaya lebih tinggi terdapat di stasiun 2. Nilai dominansi yang terdapat di perairan pulau

Popaya memiliki kategori rendah. Stasiun 1 kriteria rendah dengan nilai 0,74 % dan stasiun 2 kriteria rendah dengan nilai 0,87%. Indeks mortalitas yang diperoleh di perairan Pulau Popaya menunjukkan bahwa di stasiun 2 memiliki tingkat kerusakan yang lebih tinggi di bandingkan dengan stasiun 1. Indeks mortalitas yang didapatkan di staiun 2 sebesar 0,6 sedangkan di stasiun 1 sebesar 0,3 menunjukkan bahwa kematian terumbu karang di perairan pulau popaya rendah.

DAFTAR REFERENSI

English S. Wilkinson C, Baker V. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources. Townsville, Australia, Australian Institute of Marine Science*, Townsville Australia: pp. 378

Giyanto. 2013. Metode transek foto bawah air untuk penilaian kondisi terumbu karang. *Oseana.* 28(1): 47–61.

Giyanto, M. Abrar, T.A, Hadi, A. Budiyanto, M. Hafizt, A. Salatalohy, M.Y. Iswari. 2017. *Status Terumbu Karang Indonesia 2017*. COREMAP-CTI, Pusat Penelitian Oseanografi- LIPI: 30 hal, ISBN 978-602- 6664-09-9.

Kohler, K. E., dan Gill, S. M. 2006. Coral point count with excel extensions (CPC-e): A visual basic program for the determination of coral and substrate *Geosciences*. 32(9): 1259-1269.

LIPI, Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait Lainnya, Kabupaten Sikka. Jakarta: COREMAPCTI. 2015

Luthfi, O. M., Yulianto, F., Pangaribuan, S. P. C., Putranto, D. B. D., Alim, D. S., & Sasmitha, R. D. (2019). Kondisi Substrat Dasar Perairan Cagar Alam Pulau Sempu, Kabupaten Malang. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1). 77-83.

Nebuchadnezzar Akbar, Firdaut Ismail, Rustam E. Paembanan. 2018. Struktur Komunitas Ikan Karang Di Perairan Pulau Maitara, Kota Tidore Kepulauan Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1 (1): 1-14

Sukmara, A., Siahainenia, A. J., & Rotinsulu, C. 2001. Panduan Pemantauan terumbu Karang Berbasis Masyarakat Dengan Metoda Manta Tow. Proyek Pesisir–CRMP Indonesia. Jakarta, 48page

Odnum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi (Edisi Ketiga)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.

Tuwo, A. H. 2011. *Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut: Pendekatan Ekologi, Sosial Ekonomi, Kelembagaan dan Sarana Wilayah.* Brilian International. Surabaya.