

Status dan Kondisi Terumbu Karang Menggunakan Metode *Line Intercept Transect (LIT)* di Pulau Gili Labak Sumenep

Status and Condition of Coral Reefs Using The Line Intercept Transect (LIT) Method on Gili Labak Island, Sumenep

Rizqi Arvia Putri^{1*} dan Firman Farid Muhsoni¹

¹⁾*Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura. Jalan Raya Telang PO. Box 2 Kamal, Bangkalan Jawa Timur.*

*Penulis korespondensi : email: 200351100055@student.trunojoyo.ac.id

(Diterima Desember 2024 /Disetujui April 2025)

ABSTRACT

Sumenep Regency is home to numerous islands, each offering its own natural beauty one of which is Gili Labak Island, known for its coral reef ecosystem. Coral reefs are among the most fragile ecosystems and are considered to have a relatively rapid extinction rate when subjected to disturbances. The condition of coral reefs can be assessed based on physical and physiological damage. Physical damage is indicated by broken coral colonies, snapped branches, and colonies that have been dislodged from their substrates. The Line Intercept Transect (LIT) method is a coral data collection technique that involves laying a roll meter horizontally and parallel to the shoreline at a depth of 3–7 meters, with a transect length of 100 meters. Coral reef status is assessed based on the Standard Criteria for Coral Reef Damage as outlined in the Decree of the Minister of Environment No. 4 of 2001. Measurements at Station 1 showed a live coral cover of 70.92%, categorized as excellent; Station 2 recorded 72.29%, also excellent; and Station 3 recorded 45.99%, which falls into the moderate category.

Keywords: LIT, coral cover, Gili Labak, coral reef status.

ABSTRAK

Kabupaten Sumenep mempunyai banyak pulau dengan keindahan alamnya masing-masing salah satunya yaitu Pulau Gili Labak, yang mempunyai ekosistem terumbu karangnya. Ekosistem terumbu karang termasuk salah satu ekosistem yang rapuh sehingga tergolong ke dalam ekosistem yang laju kepunahannya relatif cepat bila mendapat gangguan. Kondisi terumbu karang dapat dilihat dari kerusakan fisik dan kerusakan fisiologis. Kerusakan fisik dapat dilihat dari kerusakan koloni karang yang hancur, cabang yang patah dan juga koloni yang terangkat dari substratnya. Metode *Line Intercept Transect (LIT)* adalah metode pengambilan data karang dengan menggunakan roll meter yang dibentangkan secara horizontal sejajar garis pantai pada kedalaman air antara 3-7 m dengan Panjang transek 100 meter. Status terumbu karang merujuk pada Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang (Keputusan Men. L.H No 4 Tahun 2001). Hasil pengukuran yang dilakukan pada stasiun 1 mendapatkan presentase tutupan karang hidup sebesar 70,92% dengan status baik sekali, untuk stasiun 2 sebesar 72,29% dengan status baik sekali dan stasiun 3 sebesar 45,99% dengan status sedang.

Kata kunci: LIT, tutupan karang, Gili Labak, Tutupan karang.

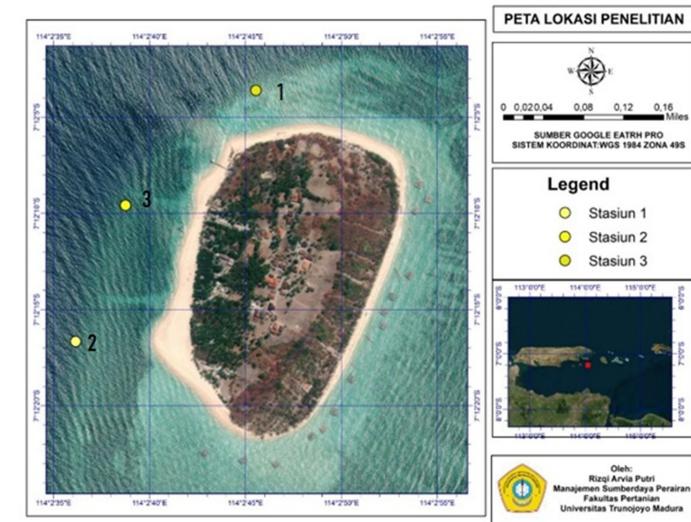
PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang indah dan kaya akan potensi laut, terutama terumbu karang. Zurba (2019) menyatakan Terumbu karang di Indonesia mempunyai keragaman spesies karang batu tertinggi di dunia sebanyak 590 spesies karang dari 80 marga. Arisandi et al. (2018) menyatakan panjang pantai lebih dari 81.000 km, dengan pulau lebih dari 17.508 dan ekosistem terumbu karang seluas kurang lebih 51.000 km². Kabupaten Sumenep merupakan kabupaten yang mempunyai sumberdaya alam yang menjadi potensi untuk dimanfaatkan sebagai objek wisata (Arifyanto, 2017). Kabupaten Sumenep mempunyai banyak pulau, salah satunya Pulau Gili Labak. Pulau Gili Labak mempunyai luas 5 ha yang terdiri dari 2,1 ha hamparan pasir putih, dan terumbu karang seluas 80,99 ha (Wijaya et al., 2023). Keberadaan terumbu karang serta ikan karang yang terdapat di pulau tersebut menjadikannya sebagai salah satu tempat wisata diving dan snorkelling. Oleh karena itu perlu diketahui status kondisinya untuk mengetahui keadaan dari terumbu karang akibat kegiatan wisata tersebut dengan penilaian yang ditentukan dengan Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 4 Tahun 2001.

Status kondisi terumbu karang pada penelitian ini menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT). Metode tersebut merupakan metode pengambilan data terumbu karang menggunakan roll meter yang dibentangkan, kemudian melakukan identifikasi *life form* terumbu karang sepanjang garis transek (Sarbini et al., 2016). Metode ini mempunyai kelebihan yaitu sedikitnya peralatan yang digunakan, menghasilkan data presentase tutupan karang mati dan hidup sehingga memudahkan peneliti dalam menentukan status kondisi menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 4 Tahun 2001. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *Life form* dan status kondisi terumbu karang dengan metode *Line Intercept Transect* (LIT) di Pulau Gili Labak.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2023. Pengambilan data dilakukan di Pulau Gili Labak, Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur. Pengambilan data terumbu karang dilakukan pada tiga stasiun yang berbeda yaitu pada stasiun 1 dan 2 merupakan bagian yang jarang dikunjungi sedangkan stasiun 3 merupakan bagian yang digunakan untuk snorkeling pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengambilan data status dan kondisi terumbu karang adalah metode *Line Intercept Transect* (LIT). Metode ini digunakan untuk menentukan komunitas karang berdasarkan persentase tutupan karang (Isdianto et al., 2020). Metode ini dilakukan dengan membentangkan roll meter dengan panjang 100 meter pada kedalaman 3-10 meter, kemudian pengamat melakukan identifikasi jenis terumbu karang serta panjang terumbu karang dari titik nol

hingga titik 100 meter mengikuti garis transek yang telah di buat dan mencatat data yang telah di dapatkan (English et al., 1998). Metode *Line Intercept Transect* (LIT) mempunyai kelebihan yaitu mendapatkan lebih banyak data, karena pengambilan data mencakup panjang koloni karang, penyajian struktur komunitas, seperti tutupan karang hidup dan mati, kekayaan jenis, dominansi, frekuensi kehadiran. Data-data tersebut dapat di ambil menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT) sesuai dengan kebutuhan peneliti serta lokasi pemantauan (Wahib & Luthfi, 2019). Perhitungan presentase tutupan karang dilakukan untuk mendapatkan nilai tutupan karang. Nilai persentase tutupan karang menurut English et al., (1998) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ tutupan karang} = \frac{\text{Panjang bentuk hidup(cm)}}{\text{Panjang garis transek}} \times 100\%$$

Penentuan status dan kondisi terumbu karang berdasarkan Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang menurut Keputusan Menteri LH No. 4 Tahun 2001 sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang (Nayyiroh & Muhsoni, 2023)

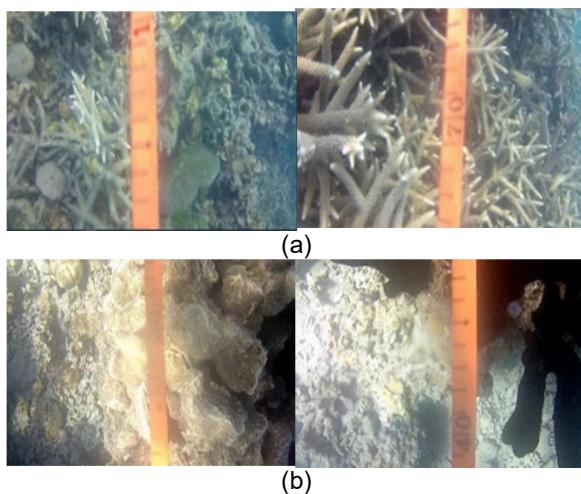
No.	Kategori	%
1.	Buruk	0-24,9
2.	Sedang	25-49,9
3.	Baik	50-74,9
4.	Baik Sekali	75-100

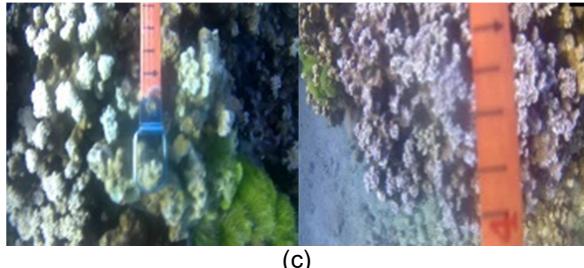
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pulau Gili Labak merupakan pulau yang termasuk wilayah Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur. Pulau Gili Labak termasuk dalam wilayah Dusun Lembana, Desa Kombang, Kecamatan Talango. Pulau Gili Labak mempunyai keanekaragaman hayati laut yang menarik parawisatawan untuk datang. Keanekaragaman hayati seperti terumbu karang, ikan karang serta hamparan pasir putih yang dimiliki Pulau Gili Labak. Pulau tersebut juga menyediakan fasilitas seperti penginapan, gazebo, *foodcourt*, toilet umum dan musholla. Wisatawan yang berkunjung biasanya melakukan snorkeling untuk menikmati keindahan terumbu karang dan ikan karang yang terdapat di Pulau Gili Labak. Wisatawan juga dapat menikmati sunrise dan sunset karena terdapat gazebo di pinggir pantai. Penelitian yang dilakukan Arifiyanto, (2017) menunjukkan kondisi dan fasilitas yang sama serta belum terdapatnya pusat informasi mengenai wisata yang tersedia, infrastruktur yang belum memadai seperti fasilitas medis dan akses ke lokasi wisata yang memerlukan travel agensi atau warga local untuk menyewa kapal.

Kondisi Terumbu Karang

Kondisi terumbu karang pada setiap stasiun menghasilkan data yang berbeda. Berikut foto kondisi pada setiap stasiun tempat pengambilan data terumbu karang.



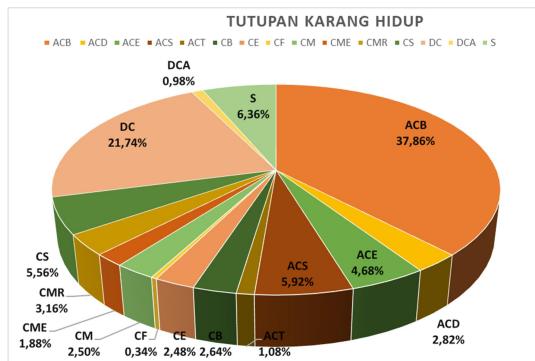


(c)

Gambar 2. Kondisi Terumbu Karang (a) stasiun 1 (b) stasiun 2 (c) stasiun 3

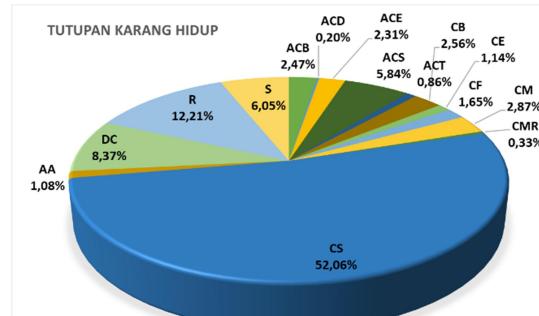
Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bentuk pertumbuhan yang ditemukan, presentase tutupan terumbu karang pada setiap bentuk pertumbuhan dan total presentase tutupan karang. Hasil pada stasiun 1 menunjukkan tutupan karang 70,92% menunjukkan status baik sekali. Stasiun 2 menunjukkan hasil sebesar 72,29% dengan status baik sekali dan stasiun 3 menghasilkan 45,99% dengan status sedang. Hasil pada ketiga stasiun berbeda dapat disebabkan karena pengaruh lingkungan dan aktivitas manusia. Stasiun 1 dan 2 merupakan tempat yang minim aktivitas manusia sedangkan stasiun 3 merupakan tempat kapal berlalu Lalang dan tempat para wisatawan melakukan snorkelling.

Hasil identifikasi bentuk terumbu karang pada ketiga stasiun tersebut menghasilkan presentase yang berbeda. Bentuk pertumbuhan yang ditemukan pada ketiga stasiun tersebut juga menunjukkan perbedaan. Bentuk pertumbuhan yang banyak ditemukan yaitu ACB (*Acropora Branching*) pada stasiun 1, CS (*Coral Submassive*) pada stasiun 2 dan ACS (*Acropora Submassive*) pada stasiun 3. Bentuk pertumbuhan yang ditemukan pada ketiga stasiun memiliki perbedaan sesuai dengan kondisi, intensitas cahaya matahari dan aktivitas manusia.



Gambar 3. Tutupan Karang Stasiun 1

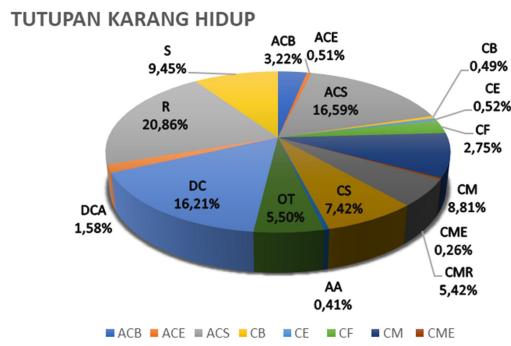
Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan pada stasiun 1 pada Gambar 3 menunjukkan hasil persen tutupan karang berdasarkan bentuk pertumbuhan karang ditemukan sebanyak 12 jenis life form yaitu ACB (*Acropora Branching*) sebesar 37,86%, ACD (*Acropora Digitate*) sebesar 2,82%, ACE (*Acropora Encrusting*) sebesar 4,68%, ACS (*Acropora Submassive*) sebesar 5,92%, ACT (*Acropora Tabulate*) sebesar 1,08%, CB (*Coral Branching*) sebesar 2,64%, CE (*Coral Encrusting*) 2,48%, CF (*Coral Foliose*) 0,34%, CM (*Coral Massive*) 2,5%, CME (*Coral Milepora*) 1,88%, CMR (*Coral Mushroom*) 3,16% dan CS (*Coral Submassive*) 5,56%. Serta ditemukan DC (*Dead Coral*) 21,74%, DCA (*Dead Coral Algae*) 0,98% dan S (*Sand*) 6,36%. Hasil tersebut menunjukkan nilai biotik yaitu 70,92% dan nilai abiotik 34,64%. Hasil yang ditemukan pada stasiun 1 yaitu 5 jenis *Acropora* dan 7 jenis Non-*Acropora*. Hasil persentase tertinggi pada stasiun 1 yaitu ACB (*Acropora Branching*), ACS(*Acropora Submassive*) dan CS (*Coral Submassive*).



Gambar 4. Tutupan Karang Stasiun 2

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan pada stasiun 2 pada Gambar 4 menunjukkan hasil persen tutupan karang berdasarkan bentuk pertumbuhan karang ditemukan sebanyak 11 jenis life form yaitu ACB (*Acropora Branching*) sebesar 2,47%, ACD (*Acropora Digitate*) sebesar 0,2%, ACE (*Acropora Encrusting*) sebesar 2,31%, ACS (*Acropora Submassive*) sebesar 5,48%, ACT (*Acropora Tabulate*) sebesar 0,86%, CB (*Coral Branching*) sebesar 2,56%, CE (*Coral Encrusting*) 1,14%, CF (*Coral Foliose*) 1,65, CM (*Coral Massive*) 2,87%, CMR (*Coral Mushroom*) 0,33% dan CS (*Coral Submassive*) 52,06%, Serta ditemukan AA (*Alga*) 1,08%, DC (*Dead Coral*) 8,37%, R (*Rubble*) 12,21% dan S (*Sand*) 6,05%. Hasil tersebut menunjukkan nilai biotik yaitu 72,29% dan nilai abiotik 27,71%. Hasil yang ditemukan pada stasiun 2 yaitu 5 jenis *Acropora* dan 6 jenis Non-*Acropora*. Hasil persentase tertinggi pada stasiun 2 yaitu CS (*Coral Submassive*), ACS(*Acropora Submassive*) dan CB (*Coral Branching*).

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan pada stasiun 3 pada Gambar 5 menunjukkan hasil persen tutupan karang berdasarkan bentuk pertumbuhan karang ditemukan sebanyak 10 jenis life form yaitu ACB (*Acropora Branching*) sebesar 3,22%, ACE (*Acropora Encrusting*) sebesar 0,51%, ACS (*Acropora Submassive*) sebesar 16,59%, CB (*Coral Branching*) sebesar 0,49%, CE (*Coral Encrusting*) 0,52%, CF (*Coral Foliose*) 2,75%, CM (*Coral Massive*) 8,81%, CMR (*Coral Mushroom*) 5,42% dan CS (*Coral Submassive*) 7,42%, Serta ditemukan DC (*Dead Coral*) 16,21%, DCA (*Dead Coral Alga*) 1,58%, R (*Rubble*) 20,86% dan S (*Sand*) 9,45%. Hasil tersebut menunjukkan nilai biotik yaitu 45,99% dan nilai abiotik 54,01%. Hasil yang ditemukan pada stasiun 3 yaitu 3 jenis *Acropora* dan 7 jenis Non-*Acropora*. Hasil persentase tertinggi pada stasiun 3 yaitu ACS(*Acropora Submassive*), CM (*Coral Massive*) dan CS (*Coral Submassive*).



Gambar 5. Tutupan Karang Stasiun 3

Hasil pengamatan yang dilakukan pada ketiga stasiun menunjukkan nilai lifeform yang bervariasi. Faizal et al., (2020) menyatakan perbedaan variasi tersebut dapat disebabkan aktivitas manusia, seperti keberadaan lokasi yang dekat dengan pelabuhan sehingga terdapat aktivitas lalu lintas kapal. Hasil pengamatan yang dilakukan Nayyiroh & Muhsoni, (2023) di Pulau Gili labak mendapatkan 11 jenis life form pada stasiun 1 dengan 5 jenis karang *Acropora* dan 6 jenis karang Non-*Acropora* dan 10 jenis pada stasiun 2 dengan 5 jenis karang *Acropora* dan 5 jenis karang

Non-*Acropora*. Hasil tersebut sama dengan penelitian ini yaitu menunjukkan jenis *life form* yang bervariasi. Riska et al., (2013) jenis *life form* yang bervariasi dapat dikarenakan kondisi perairan yang terbuka sehingga gelombang dan arusnya memberikan suplai makanan serta oksigen yang cukup bagi terumbu karang dan kondisi fisika kimia disekitar terumbu karang juga dapat menyebabkan keanekaragaman, penyebaran dan pertumbuhan yang bervariasi.

Kondisi Perairan

Parameter yang diukur yaitu Suhu, Derajat Keasaman (pH), Oksigen terlarut, Kecerahan dan Salinitas. Hasil pengukuran kualitas air ditunjukkan pada Tab 2. Hasil pengukuran suhu perairan pada stasiun 1, stasiun 2 dan 3 menghasilkan nilai yang berbeda, namun perbedaan hasil tersebut tidak terlalu rendah. Perbedaan hasil tersebut dapat di sebabkan waktu pengambilan data, lokasi serta cuaca pada saat pengukuran. Hasil pengukuran tersebut masih sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004 yang berkisar antara 28 °C-30 °C. Pengukuran suhu yang dilakukan Nayyiroh & Muhsoni., (2023) menunjukkan hasil yang berkisar antara 29,7-30,4 °C, hasil tersebut lebih tinggi dari penelitian ini, namun masih sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004. Kondisi kedua penelitian tersebut masih ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang. Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang. Nuary et al., (2014) menyatakan perubahan suhu pada air laut dalam waktu singkat dapat menyebabkan pemutihan karang (*coral bleaching*). Patty & Huwae, (2023) menyatakan tinggi rendahnya nilai suhu pada perairan dapat dipengaruhi oleh cuaca, intensitas cahaya yang masuk, arus, kedalaman dan musim.

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada ketiga stasiun menunjukkan hasil yang sama yaitu 9. Hasil pH tersebut melebih baku mutu air laut menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004 yang berkisar antara 7-8,5. Pengukuran derajat keasaman yang dilakukan Nayyiroh & Muhsoni, (2023) menunjukkan hasil yang berkisar antara 8,41-8,92. Hasil tersebut lebih rendah dari penelitian ini, namun masih sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004. Nilai pH pada suatu perairan dapat dipengaruhi oleh curah hujan, massa air dan pengaruh dari proses oksidasi. Perairan dengan nilai pH 7-8,5 merupakan nilai optimal sebagai tempat budidaya dan rekreasi, namun untuk terumbu karang biasanya nilai pH berkisar antara 6-9 (Patty & Akbar, 2018).

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) pada ketiga stasiun berkisar antara 6,61-9,31 mg/l. Hasil pengukuran tersebut sesuai dengan baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004 yaitu >5 mg/l. Pengukuran yang dilakukan Nayyiroh & Muhsoni, (2023) menunjukkan hasil 13,5-13,2 mg/l. Hasil tersebut lebih tinggi dari penelitian ini, namun masih sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004. Hasil penelitian tersebut masih ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang. Zainal et al., (2014) menyatakan tinggi rendahnya nilai oksigen terlarut dapat dipengaruhi oleh kekeruhan dan aktivitas mikroorganisme.

Table 2. Kualitas Perairan

No	Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Baku Mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 2004
1.	Suhu	28	27,5	27,5	28 °C-30 °C.
2.	Derajat Keasaman (pH)	9	9	9	7-8,5
3.	Oksigen terlarut (DO)	6,61	7,87	9,31	>5 mg/l.
4.	Kecerahan	100%	100%	100%	>3 m
5.	Salinitas	28	28	30	28-30‰.

Hasil pengukuran kecerahan pada ketiga stasiun sama yaitu 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa intensitas cahaya dapat masuk sampai kedasar perairan pada kedalaman yang berkisar antara 3-10 meter. Pengukuran kecerahan yang dilakukan Nayyiroh & Muhsoni, (2023) menunjukkan hasil yang sama yaitu 100%. Kecerahan termasuk salah satu faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang. Kecerahan merupakan intenstas cahaya matahari yang dapat menembus pada suatu perairan (Salim et al., 2017). Terumbu karang membutuhkan cahaya matahari dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan kalsium karbonat dan membentuk terumbu (Fachrurrozie et al., 2012). Kecerahan di perairan dapat dipengaruhi oleh substrat dan arus di perairan.

Hasil pengukuran salinitas pada ketiga stasiun berkisar antara 28-30‰. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004 yaitu berkisar antara 33-34‰. Pengukuran yang dilakukan Nayyiroh & Muhsoni, (2023) menunjukkan hasil 30‰- 31‰. Hasil tersebut lebih tinggi dari penelitian ini, namun tidak sesuai dengan baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004. Putra & Husrin, (2017) menyatakan bahwa salinitas yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan karang berkisar antara 25‰- 40‰. Hasil pengukuran salinitas tersebut masih ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang. Tinggi rendahnya nilai salinitas dapat dipengaruhi oleh penguapan, curah hujan, dan sirkulasi air. Perbedaan nilai salinitas juga dapat disebabkan pencampura akibat gelombang laut (Patty & Akbar, 2018).

KESIMPULAN

Bentuk Pertumbuhan yang ditemukan pada ketiga stasiun yaitu ACB(*Acropora Branching*), ACD (*Acropora Digitate*), ACE (*Acropora Encrusting*), ACS (*Acropora Submassive*), ACT (*Acropora Tabulate*), CB(*Coral Branching*), CE (*Coral Encrusting*), CF (*Coral Foliose*), CM (*Coral Massive*), CME (*Coral Milepora*), CMR (*Coral Mushroom*) dan CS (*Coral Submassive*). Presentase tutupan karang pada stasiun 1 menunjukkan hasil sebesar 70,92% dengan status baik sekali. Stasiun 2 menunjukkan hasil sebesar 72,29% dengan status baik sekali dan stasiun 3 menghasilkan 45,99% dengan status sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LPPM dan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiyanto, D. (2017). Pilihan Strategi Pengembangan Wisata Gili Labak Kecamatan Talango Kabupaten Sumenep. *Jurnal Performance Bisnis Dan Akut*, 7(1), 53–64.
- Arisandi, A., Tamam, B., & Fauzan, A. (2018). Profil Terumbu Karang Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 10(2), 76–83.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1998). Survey Manual For Tropical Marine Resource. In *Australian Institute Of Marine Science*.
- Fachrurrozie, A., Patria, M. P., & Widiarti, R. (2012). Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya Terhadap Kelimpahan Zooxanthella Pada Karang Bercabang (Marga: *Acropora*) Di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 244924.
- Faizal, I., Kristiadhi, F., Nurrahman, Y. A., Purba, P. N., & Prasetya, S. F. (2020). Distribusi Tutupan Terumbu Karang Di Pelabuhan Laut Bakauheni, Lampung Selatan, Indonesia. *Jurnal Akuatik*, 1(2), 94–103.
- Isdianto, A., Luthfi, O. M., Irsyad, M. J., Haykal, M. F., Asyari, I. M., Adibah, F., & Supriyadi. (2020). Identifikasi Life Form dan Persentase Tutupan Terumbu Karang untuk Mendukung Ketahanan Ekosistem Pantai Tiga Warna. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(4), 808. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i4.537>

- Nayyiroh, D. Z., & Muhsoni, F. F. (2023). Evaluasi Kondisi Terumbu Karang Di Pulau Gili Labak Kabupaten Sumenep. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(4), 125–133. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i4.17511>
- Nuary, A., Trianto, A., & Suryoputro, A. A. D. (2014). Studi Korelasi Nilai Suhu Permukaan Laut dari Citra Satelit Aqua Modis Multitemporal dan Coral Bleaching di Perairan Pulau Biawak, Kabupaten Indramayu. *Journal Of Marine Research*, 3(3), 202–210.
- Patty, S. I., & Akbar, N. (2018). Kondisi Suhu, Salinitas, pH dan Oksigen Terlarut di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.33387/jikk.v1i2.891>
- Patty, S. I., & Huwae, R. (2023). Temperature, Salinity, and Dissolved Oxygen West and East seasons in the waters of Amurang Bay, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1), 196–205.
- Putra, A., & Husrin, S. (2017). Kualitas Perairan Pasca Cemaran Sampah Laut Di Pantai Kuta Bali. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 57–65. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i1.17917>
- Riska, Baru, S., & Haya, la ode muh. yasir. (2013). Kelimpahan Drupella Pada Perairan Terumbu Karang di Pulau Belan-Belan Besar Selat Tiworo Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 2(6), 69–80.
- Salim, D., Yuliyanto, & Baharuddin, B. (2017). Karakteristik Parameter Oseanografi Fisika-Kimia Perairan Pulau Kerumputan Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Enggano*, 2(2), 218–228. <https://doi.org/10.31186/jenggano.2.2.218-228>
- Sarbini, R., Kuslani, H., & Nugraha, Y. (2016). Teknik Pengamatan Tutupan Terumbu Karang dengan Menggunakan Transek Garis (Line Intercept Transect) di Pulau Kumbang Kepulauan Karimun Jawa. *Buletin Teknik Litkayasa*, 14(1), 33–42.
- Wahib, N. K., & Luthfi, O. M. (2019). Kajian Efektivitas Penggunaan Metode LIT, PIT, dan QT untuk Monitoring Tutupan Substrat. *Journal of Fisheries and Marine Researc*, 3(3), 331–336.
- Wijaya, N. I., Diarsvitri, W., Subur, J., & Herman, H. (2023). Pengembangan Wisata Bahari Pulau Gili Labak Melalui Digital Marketing. *As-Sidanah : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 250–264. <https://doi.org/10.35316/assidanah.v5i1.250-264>
- Zainal, J. K., Subardjo, P., & Munasik. (2014). Pemetaan Kondisi Terumbu Karang Yang Terkait Dengan Sebaran Fosfat Dan Nitrat Di Perairan Pantai Desa Karimunjawa Dengan Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis. *Journal of Marine Research*, 3(3), 155–164. <https://www.neliti.com/publications/92245/pemetaan-kondisi-terumbu-karang-terkait-dengan-sebaran-fosfat-dan-nitrat-di>
- Zurba, N. (2019). Pengenalan Terumbu Karang Sebagai Pondasi Utama Laut Kita. In *Unimal Press*.