

Analisis densitas *zooxanthella* pada Karang *Acropora* sp di Perairan Pulau Talam Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara

Novri Ditama Syafni^{1*}, Thamrin², Efriyeldi²

^{1,2} Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

*Correspondent email : novriditamasyafni02@gmail.com

(Diterima 8 September 2022 | Disetujui 12 September 2022 | Diterbitkan 28 Oktober 2022)

Abstract: Coral reefs are a unique ecosystem of tropical waters that have physical function as a beach protector with its nature that can reduce the energy of waves moving towards the coast. Coral reef ecosystems are a good places for spawning, nurturing and food sources for fish. The aim of this research was to determine the density of zooxanthella on coral *Acropora* sp based on different depths. The method that used in this research was a survey method by taking coral samples using purposive sampling technique, then the samples were analyzed and the data was discussed descriptively at the Marine Biology Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine, Riau University. The results of this research on the waters of Talam Island obtained a brightness up to 100% of depth, a current velocity was 0.05–0.10 m/s, temperature ranging from 30-32 °C, salinity of 34 ‰ and pH ranging from 7.2–7.6. The corals that used as research objects for zooxanthella density were taken at a depth of 3 m, 5 m, and 7 m, namely the coral *Acropora* sp. The results showed that the average zooxanthella density on *Acropora* sp coral at a depth of 3 meters was 6.35×10^6 cells/cm², a depth of 5 meters was 2.63×10^6 cells/cm², and 1.95×10^6 cells/cm² at a depth of 7 meters. Based on observations, the density zooxanthella was decreased by increasing depth.

Keywords: *Acropora* sp., Coral Reefs, Density, Talam Island, Zooxanthella

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan ekosistem dinamis dengan kekayaan biodiversitas serta produktivitas tinggi, karena itu terumbu karang mempunyai peran yang signifikan terhadap kelangsungan hidup biota laut. Secara ekologis, terumbu karang merupakan tempat organisme hewan maupun tumbuhan mencari makan dan berlindung. Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas perairan tropis yang memiliki fungsi secara fisik sebagai pelindung pantai dengan sifatnya yang dapat mengurangi energi gelombang yang bergerak menuju pantai.

Ekosistem terumbu karang menjadi tempat yang baik untuk pemijahan, pengasuhan dan sumber makanan dari ikan. Selain itu terumbu karang juga memiliki fungsi sebagai pelindung pantai dari degradasi dan abrasi. Jika pertumbuhan karang baik, maka akan mempengaruhi ekosistem dan biota yang hidup disekitarnya. Pertumbuhan karang yang baik ditandai dengan adanya *zooxanthella* yang bersimbiosis pada karang. Menurut Asmiati *et al.* (2017) hubungan mutualisme terjadi antara dua makhluk hidup ini. *Zooxanthella* hidup di dalam lapisan endodermis, lapisan sel bagian dalam pada karang yang kehadirannya sangat berperan penting bagi kelangsungan hidup karang, diantaranya berperan dalam proses pembentukan terumbu atau klasifikasinya.

Zooxanthella umumnya terkandung pada polip terumbu karang normal dengan jumlah berkisar antara $0,23 \times 10^6$ – $1,75 \times 10^6$ sel/cm² (Costa dan Amaral, 2000). Selain itu menurut Thamrin (2007) bahwa jumlah *zooxanthella* yang melimpah di dalam jaringan karang menyebabkan kecepatan pertumbuhan karang dan warnanya akan semakin gelap dengan semakin tingginya pigmen *zooxanthella*.

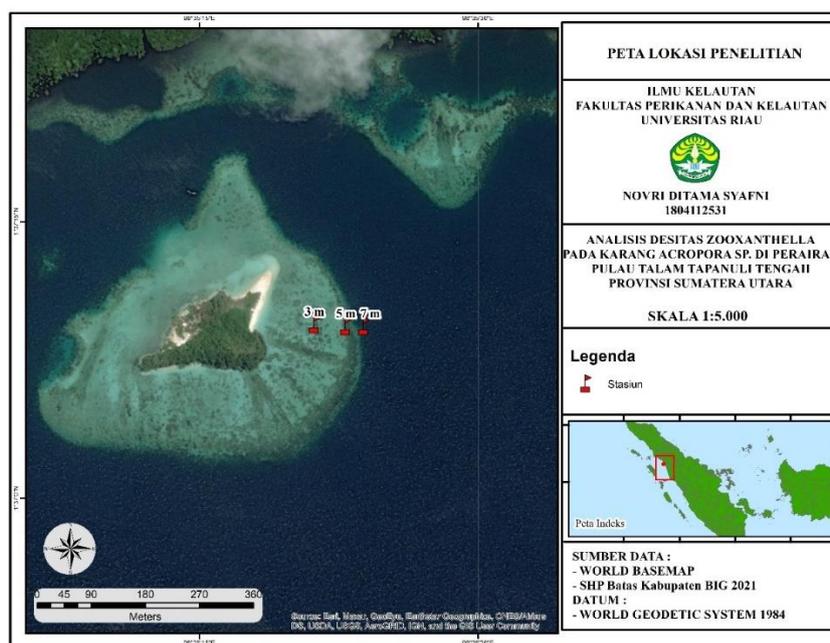
Terumbu karang tersebar pada beberapa perairan antara lain di perairan laut Kota Sibolga berada di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki sumberdaya hayati yang melimpah pada bidang perikanan dan pariwisata. Sebagian besar penduduk Sibolga memanfaatkan potensi alam laut seperti keindahan bawah laut, salah satu pulau di Sibolga yang menyajikan keindahan bawah laut adalah Pulau Talam.

Pulau Talam memiliki potensi wisata terumbu karang yang indah sehingga menarik pengunjung untuk melakukan wisata selam dan *snorkeling* yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Sibolga. Namun masih banyak masyarakat yang belum sadar akan pentingnya menjaga terumbu karang dari kerusakan yang

disebabkan oleh kualitas lingkungan perairan dan faktor pembatas. Salah satu faktor pembatas dari kehidupan karang adalah kedalaman. Kedalaman yang berbeda mempengaruhi faktor pembatas lain seperti suhu dan intensitas cahaya yang masuk akan berdampak pada densitas *zooxanthella*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui densitas *zooxanthella* pada karang *Acropora* sp di Pulau Talam berdasarkan parameter perbedaan kedalaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 di Perairan Pulau Talam Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk penghitungan densitas *Zooxanthella* dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi alat dan bahan yang digunakan di lapangan dan laboratorium. Alat dan bahan yang digunakan di lapangan adalah peralatan SCUBA (*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*), *Hand redractometer*, pH meter, *Secchi disk*, Thermometer, Kamera *undewater*, tang kaca tua, botol sampel, *Current drough*, *Stopwatch*, *Depth meter*, *Coral health char*, GPS (*Global Positioning System*), fragmen karang, air laut, formalin 10% dan akuades.

Adapun alat dan bahan yang digunakan di laboratorium adalah mikroskop, hemasitometer, cover glass, pipet tetes, kain kasa, ember, gelas ukur, mortar, botol sampel, alkohol 70%, formalin 5%, asam asetat 5%, akuades dan air tawar.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei. Untuk pengambilan sampel karang menggunakan teknik *purposive sampling*, dimana sampel yang diambil di Perairan Pulau Talam dengan 3 kedalaman berbeda sesuai dengan sebaran terumbu karang *Acropora* sp bentuk pertumbuhan *branching* pada sisi pulau yang banyak ditumbuhi terumbu karang. Pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan disetiap kedalaman, selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Biologi Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau untuk dianalisis dan data yang diperoleh dibahas secara deskriptif.

Analisis Sampel

Densitas *zooxanthella* diperoleh berdasarkan pengamatan dan perhitungan dengan rumus :

$$D = \frac{Q \times P \times 10000}{L}$$

Keterangan :

D : Densitas *Zooxanthella* (Sel/cm²)

Q : Jumlah *Zooxanthella* yang terhitung (Sel)

P : Volume sampel (ml)

L : Luasan Fragmen Karang (cm²)

10000 = Konversi 0.1 mm³ menjadi 1 cm³

Analisis Data

Hasil perhitungan sel *zooxanthella* didapat dalam bentuk grafik dan dibahas secara deskriptif. Untuk melihat pengaruh kedalaman perairan terhadap densitas *zooxanthella* dilakukan uji ANOVA satu arah (*One way*) dan juga dilakukannya uji LSD untuk mengetahui perbandingan jumlah densitas *zooxanthella*. Kedua uji tersebut di analisis menggunakan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

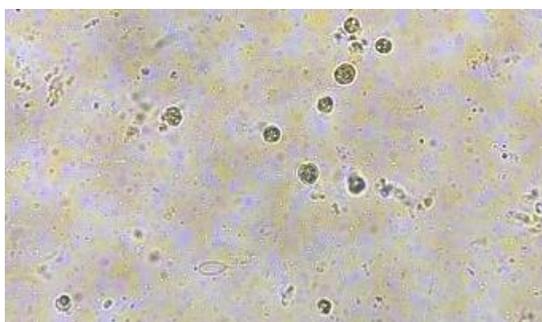
Keadaan Umum Daerah Penelitian

Pulau Talam merupakan salah satu pulau yang berada di Samudra Hindia dan berada di sisi barat Pulau Sumatera. Tepatnya, Pulau Talam masuk ke dalam wilayah Kecamatan Tapani Nauli, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, Indonesia. Letak geografis Pulau Talam adalah 01°37'08"LU dan 98°35'16"BT. Secara umum topografi Pulau Talam relatif datar dan sebagian berbukit. Pulau Talam memiliki gradasi (susunan derajat atau tingkat) warna laut yang dipadu dengan hijau lumut dan biru cerah yang merupakan perpaduan antara warna ganggang yang berada di dasar laut dan cerahnya langit yang terpancar dari air laut.

Pantai pada pulau ini cukup indah dan berpasir putih sehingga potensial untuk pariwisata bahari. Umumnya ditumbuhi vegetasi tanaman kelapa, bakau dan tumbuhan tingkat tinggi. Pulau ini memiliki tipe terumbu karang tepi (*Fringing Reef*). Salah satu jenis karang yang hidup pada pulau ini adalah *Acropora* sp bentuk pertumbuhan *Branching*.

Morfologi *Zooxanthella*

Zooxanthella pada karang *Acropora* sp yang berhasil diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran perbesaran 10 x 40 zoom 2x, berbentuk bulat dengan warna kuning kehijauan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Zooxanthella* (sumber: Dokumentasi pribadi)

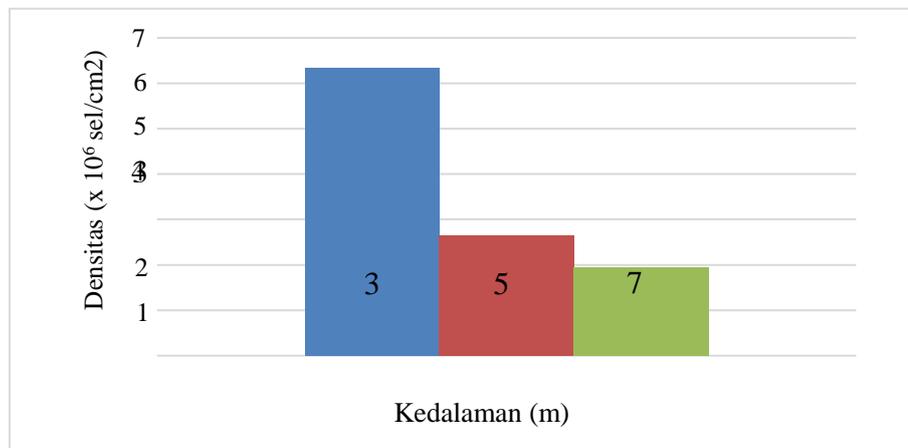
Densitas Zooxanthella

Hasil perhitungan densitas *zooxanthella* pada karang *Acropora* sp yang dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Rata-Rata Densitas sel Zooxanthella

No	Kedalaman	Rata-Rata Densitas Zooxanthella (sel/cm ²)
1	3 meter	6,35x10 ⁶ ± 1,3x10 ⁶
2	5 meter	2,63x10 ⁶ ± 0,76x10 ⁶
3	7 meter	1,95x10 ⁶ ± 0,26x10 ⁶

Berdasarkan dari Tabel 1. densitas *Zooxanthella* pada karang *Acropora* sp terdapat perbedaan antara kedalaman 3 meter, 5 meter, dan 7 meter. Rata-rata densitas *zooxanthella* pada kedalaman 3 m adalah 6,35x10⁶ sel/cm², pada kedalaman 5 meter sebanyak 2,63x10⁶ sel/cm², dan pada kedalaman 7 meter sebanyak 1,95x10⁶ sel/cm². Hal tersebut menunjukkan bahwa densitas *zooxanthella* pada karang *Acropora* sp menurun dengan bertambahnya kedalaman. Untuk lebih jelas rata-rata densitas *zooxanthella* pada setiap kedalaman dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Densitas Zooxanthella pada setiap kedalaman

Uji ANOVA satu arah (*One Way*) menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,000 yang berarti terdapat perbedaan yang nyata ditandai dengan densitas *zooxanthella* di antara ketiga kedalaman tersebut. Hasil uji LSD menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedalaman 3 meter terhadap kedalaman 5 meter dan 7 meter, sedangkan pada kedalaman 5 meter dengan kedalaman 7 meter tidak terdapat perbedaan yang signifikan karena pada kedua kedalaman ini memiliki kecerahan perairan yang tidak jauh berbeda

Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan yang di ukur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Parameter Kualitas Perairan di Pulau Talam

No	Parameter	Kedalaman		
		3 m	5 m	7 m
1	Kecerahan (%)	100	100	100
2	Kecepatan Arus (m/detik)	0,10	0,05	0,05
3	Suhu (°C)	31	30	30
4	Salinitas (‰)	34	34	34
5	pH	7,2	7,6	7,6

Berdasarkan hasil pengukuran selama penelitian dapat disimpulkan bahwa perairan di Pulau Talam memiliki kecerahan, kecepatan arus, suhu, salinitas, dan pH (derajat keasaman) tergolong dalam kondisi

baik, yang masih dapat ditolelir oleh terumbu karang yang khususnya pada karang *Acropora* sp dan *zooxanthella* yang diteliti pada penelitian ini. Perairan Pulau Talam memiliki kecerahan 100%, kecepatan arus sebesar 0,05 – 0,10 m/s, suhu berkisar antara 30-32 °C, salinitas sebesar 34 ‰, dan memiliki derajat keasaman (pH) berkisar antara 7,2 – 7,6. Karang yang dijadikan objek penelitian densitas *zooxanthella* ini di ambil pada kedalaman 3 m, 5 m, dan 7 m yaitu karang *Acropora* sp.

Pengaruh Tingkat Kedalaman Terhadap Densitas *Zooxanthella*

Pulau Talam yang memiliki bentuk kontur dasar yang *reef slope* yang langsung yang berupa lereng. Kedalaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah densitas *zooxanthella* di perairan. Kedalaman juga mempengaruhi terhadap faktor-faktor lingkungan lain yang berdampak pada jumlah *zooxanthella* yang ada pada karang, seperti kecerahan, suhu, pH, dan kecepatan arus.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata densitas *zooxanthella* pada karang *Acropora* sp pada kedalaman 3 meter adalah $6,34 \times 10^6$ sel/cm², kedalaman 5 meter adalah $2,63 \times 10^6$ sel/cm², dan pada kedalaman 7 meter sebanyak $1,95 \times 10^6$ sel/cm². Berdasarkan hasil pengamatan densitas *zooxanthella* mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kedalaman terlebih pada Pulau Talam memiliki bentuk kontur *reef slope*. Hasil ini penelitian ini sebanding dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Affandi (2015) densitas *zooxanthella* berkurang berdasarkan bertambahnya kedalaman. Hal ini dibuktikan dengan hipotesis pada penelitian ini diterima. Hasil uji LSD menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedalaman 3 meter terhadap kedalaman 5 meter dan 7 meter, sedangkan pada kedalaman 5 meter dengan kedalaman 7 meter tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Karang normal berdasarkan Costa dan Amaral (2000) memiliki *zooxanthella* $0,23-1,75 \times 10^6$ sel/cm² dan Drew dalam Wilkerson *et al.* (1988) menyatakan densitas *zooxanthella* mencapai $8,5 \times 10^6$ sel/cm² pada permukaan karang, dimana tergantung spesies dan kedalaman habitatnya. Secara tidak langsung kedalaman mempengaruhi densitas *zooxanthella*, karena semakin dalam suatu perairan maka cahaya yang diterima semakin sedikit.

Karang *Acropora* sp memiliki *axial radial* dan *corallite* sehingga memungkinkan penyerapan cahaya yang lebih banyak. Berdasarkan Reid *et al.* (2011) tonjolan-tonjolan kecil dan memiliki banyak percabangan pada *Acropora* sp sehingga ruang untuk *zooxanthella* hidup lebih banyak. Densitas *zooxanthella* pada kedalaman 3 meter yang paling banyak jumlahnya disebabkan oleh tingkat kecerahan optimal yang diterima oleh karang. Kecerahan berhubungan dengan jumlah cahaya yang masuk ke dalam perairan. Pada kedalaman 3 meter terletak pada bagian ujung tubir (*reef slope*) dimana selalu terpapar cahaya yang optimal. Sedangkan pada kedalaman 5 meter dan 7 meter mendapatkan cahaya optimal pada saat cahaya matahari terpapar pada saat pagi hingga menjelang sore, setelah itu pada saat sore cahaya yang masuk pada kedalaman 5 meter dan 7 meter kurang optimal di karenakan lereng tubir membelakangi matahari. Karang *Acropora* sp memiliki *axial radial* dan *corallite*.

Suhu pada kedalaman 3 meter sebesar 31 °C sedangkan pada kedalaman 5 meter dan 7 meter adalah 30 °C, Kedalaman perairan menyebabkan perubahan suhu. Menurut Nontji (1984) mengatakan perubahan suhu terjadi sebesar 0,1 °C untuk setiap pertambahan ke dalaman 1 meter. Kenaikan suhu akan mempercepat laju respirasi lebih besar dari pada laju fotosintesis. Arus merupakan faktor penting dalam proses transportasi makanan unsur hara, larva, dan oksigen yang dibutuhkan karang (Thamrin, 2006). Kecepatan arus di Pulau Talam berbeda setiap kedalaman yang berfungsi sebagai pembersih *polip* karang dari kotoran yang menempel atau proses sedimentasi. Kecepatan arus di Pulau Talam pada kedalaman 3 meter lebih besar dari pada kedalaman 5 meter dan 7 meter yaitu pada kedalaman 3 meter sebesar 0,10 m/s dan pada kedalaman 5 meter dan 7 meter sebesar 0,05 m/s. Sehingga kemampuan arus membersihkan karang dari proses sedimentasi dan kotoran lainnya pada kedalaman 3 meter lebih besar dibandingkan pada kedalaman 5 meter dan 7 meter, yang merupakan penyebab jumlah *zooxanthella* pada kedalaman 3 meter lebih banyak.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semakin bertambahnya kedalaman menyebabkan penurunan densitas *zooxanthella* pada karang *Acropora* sp di Pulau Talam. Pada kedalaman 3 meter terlihat perbedaan yang signifikan terhadap densitas *zooxanthella* dengan kedalaman 5 meter dan 7 meter, sedangkan pada kedalaman 5 meter dan 7 meter tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Perbedaan densitas signifikan *zooxanthella* ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berbeda pada setiap kedalaman seperti kecerahan, suhu, kecepatan arus, salinitas, dan pH yang juga di sebabkan oleh bentuk kontur di Pulau

Talam merupakan *reef slope*. Hal tersebut berpengaruh pada jumlah cahaya yang masuk ke perairan yang dimanfaatkan oleh *zooxanthella* sebagai proses fotosintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi Jefri. (2015). Analisis Densitas *Zooxanthella* Pada Karang *Acropora* sp di Pulau Sironjong Gadang Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat. Jurnal Online Mahasiswa. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. 2(1): 1-10.
- Asmiati., R. D. Palupi., & Ira. (2017). Dnsitas *Zooxanthella* Berdasarkan Bentuk Pertumbuhan Karang di Perairan Kessilampe Dan Bungkutoko Kendari. Jurnal Sapa Laut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo, Kendari. 2(2): 37-44.
- Costa, C.F. & F.D. Amaral. (2000). Density and size differences of symbiotic dinoflagellates from five reef-building coral species from Brazil. Proceedings of the 9th International Coral Reef Symposium. Bali vol (1): 159-162.
- Manuputty, A.E.W. (1999). Kelimpahan *Zooxanthella* pada Karang Batu di Perairan Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Pengetahuan Indonesia.
- Nontji, A. (1984). Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Reid, C., J. Marshall., D. Logan., &D. Kleine. (2011). Terumbu Karang dan Perubahan Iklim. Panduan Pendidikan dan Pembangunan Kesadartahuan. Coral Watch, The University Of Queensland, Australia. pp. 272.
- Thamrin. (2006). Karang Biologi Reproduksi dan Ekologi. Minamandiri Pres. Pekanbaru.
- Thamrin. (2007). Karang dan *Zooxanthella*. Jurusan Ilmu kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Wilkerson, F.P, D. Kobayashi., & Muscatine, L. (1988). Mitotic Index and Size of Symbiotic Algae in Caribbean Reef Coral. Department of Biology University of California. Los angeles. Coral Reefs 7: 29 – 36