

**PERBANDINGAN DENSITAS ZOOXANTHELLAE PADA KARANG KERAS DI
PERAIRAN REBO KABUPATEN BANGKA**
**COMPARISON OF ZOOXANTHELLAE DENSITY ON HARD CORAL IN REBO WATERS, BANGKA
REGENCY**

Narfa*, Mu'alimah Hudatwi, Eva Utami

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

*Corresponding author email: narfa4720@gmail.com

Submitted: 01 August 2023 / Revised: 28 August 2024 / Accepted: 29 August 2024

<http://doi.org/10.21107/jk.v17i2.21733>

ABSTRAK

Perairan Rebo yang berada di Desa Rebo Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki populasi terumbu karang di daerah Karang Melantut, namun daerah ini mengalami kerusakan dari kegiatan penambangan timah lepas pantai dan TI apung yang menghasilkan limbah berupa tailing (lumpur). Akibat dari pengendapan lumpur berdampak buruk terhadap ekosistem terumbu karang salah satunya pertumbuhan alga yang bersimbiosis dengan karang yaitu zooxanthellae. Tujuan penelitian yaitu mengetahui perbedaan densitas zooxanthellae pada karang keras dengan jenis yang berbeda. Penelitian dilakukan pada Bulan Agustus tahun 2022, dengan mengambil tiga jenis karang yaitu *Lobophyllia corimbosa*, *Acropora kimbeensis*, dan *Acropora nobilis*. Metode penelitian yaitu melakukan isolasi sel zooxanthellae dengan menyemprotkan air laut tersaring pada fragmen karang menggunakan water flosser hingga sel terlepas dari jaringan karang. Larutan sel zooxanthellae diawetkan dalam botol sampel yang ditetaskan formalin 4% sebanyak lima tetes dan diamati di bawah mikroskop. Rata-rata densitas zooxanthellae dihitung menggunakan Microsoft exel yaitu *Lobophyllia corimbose* 1507 sel/cm², *Acropora kimbeensis* 4134 sel/cm², dan *Acropora nobilis* rata-rata 2294 sel/cm². Hasil pengolahan data menggunakan statistik analisis varian (ANOVA) menunjukkan adanya perbedaan nyata densitas zooxanthellae pada ketiga jenis karang dengan nilai signifikan <0,05. Hasil dari uji ANOVA dan tukey test, mendapatkan nilai F hitung 67.413 dan memperoleh F tabel sebesar 3,13 sehingga keputusan yang diterima adalah H1, yaitu adanya perbedaan densitas zooxanthellae pada tiga jenis karang. Adanya perbedaan densitas zooxanthellae pada ketiga jenis karang disebabkan oleh perbedaan lifeform karang. Perbedaan lifeform karang dipengaruhi oleh suhu, kedalaman dan tingkat ekstim suatu perairan.

Kata Kunci: Zooxanthellae; Densitas; Kabupaten Bangka.

ABSTRACT

Rebo Village in Bangka Regency, Bangka Belitung Islands Province has high population of coral reefs in Karang Melantut area, but has suffered damage from offshore and onshore mining activities which produce waste in the form of sludge. The consequences of sludge deposition can have a negative impact on coral reef ecosystems, especially the relationship of corals with the symbiotic algae (zooxanthellae). The aim of this research is to analyze differences in density, size and mitotic index of zooxanthellae. The research was conducted in August 2022, by taking three types of coral, *Lobophyllia corimbosa*, *Acropora kimbeensis*, and *Acropora nobilis*. The research method is to isolate zooxanthellae cells by spraying filtered seawater on coral fragments using a water flosser until the cells are separated from the coral. The zooxanthellae cell solution was placed in a sample bottle in which five drops of 4% formalin were added and observed under the microscope. The average density of zooxanthellae was calculated using Microsoft Excel, from *Lobophyllia corimbosa* is 1507 cells/cm², *Acropora kimbeensis* 4134 cells/cm², and *Acropora nobilis* an average of 2294 cells/cm². The results of the statistical analysis of variance (ANOVA) showed that there were significant differences in zooxanthellae density in the three types of coral with a significant value of <0.05. The results of the ANOVA test and Tukey test obtained a calculated F value of 67.413 and obtained an F table of 3.13 so that the decision received was H1, namely that there were differences in zooxanthellae density in the three types of coral. The

difference in zooxanthellae density in the three types of coral is caused by differences in coral lifeforms. Differences in coral life forms are influenced by temperature, depth and extreme levels of water.

Keywords: Zooxanthellae; Density; Bangka Regency.

PENDAHULUAN

Zooxanthellae adalah alga yang hidup dalam berbagai jaringan karang dan memiliki simbiosis mutualisme. Semakin banyak *zooxanthellae* maka semakin cepat pertumbuhan karang. Begitu pula dengan *zooxanthellae*, semakin cepat pertumbuhan karang maka semakin banyak polip yang hidup dalam karang, dan semakin banyak pula nutrisi yang di serap oleh *zooxanthellae*. Kondisi lingkungan perairan sangat berpengaruh terhadap interaksi terumbu karang dan *zooxanthellae* seperti tingkat kejernihan air, arus salinitas dan suhu. Simbiosis terumbu karang dan *zooxanthellae* peka terhadap tekanan dan kondisi lingkungan salah satunya di perairan Rebo (Thamrin, 2017).

Perairan Rebo berada di Desa Rebo Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang merupakan salah satu kawasan sebaran Izin Usaha Penambangan (IUP) timah laut. Penambangan disekitar pesisir perairan Rebo berdampak buruk terhadap ekosistem yang berasosiasi dikawasan tersebut, salah satunya Karang Melantut. Karang Melantut adalah salah satu pulau karang yang tidak memiliki asosiasi, karena diwaktu surut akan membentuk daratan dan terendam saat air pasang tinggi. Karang Melantut pernah mengalami kerusakan akibat dari kegiatan TI apung dan penambangan timah lepas pantai yang menghasilkan limba berupa pelumpuran (*tailing*) (Andrian *et al.*, 2020). *Tailing* berasal dari aktivitas penambangan sehingga menghasilkan partikel-partikel lumpur yang terbawa oleh arus dan mengendap sehingga menutupi polip karang. Jika kondisi perairan mengalami permasalahan terhadap kehidupan organisme laut, *zooxanthellae* akan meninggalkan karang dan simbiosis mutualisme terputus, sehingga terjadi pemutihan dan kematian terumbu karang. Kegiatan penambangan dapat mempengaruhi simbiosis alga dengan karang, terutama jenis karang keras yang mendominasi ekosistem Karang Melantut (Syari, 2016). Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan densitas *zooxanthellae* pada karang keras.

MATERI DAN METODE

Pelaksanaan penelitian di perairan Karang Melantut Pantai Rebo Kabupaten Bangka

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, pada bulan Agustus 2022. Densitas *zooxanthellae* dilakukan dengan mengambil sampel jaringan karang dan mengisolasi *zooxanthellae* dari sampel karang. Ada 3 jenis sampel jaringan karang berbeda yang masing-masing diambil satu fragmen karang. Jenis karang yang diambil yaitu *Lobophyllia corymbosa*, *Acropora kimbeensis*, dan *Acropora nobilis* untuk membandingkan banyaknya *zooxanthella* dari life form yang berbeda. Sampel jaringan karang diambil pada satu kawasan 3x3 m yang mudah terkena dampak limbah pertambangan di perairan dengan kedalaman 2 m. Fragmen karang diambil menggunakan gunting besi dengan memotong bagian koloni karang sepanjang 5 cm yang mewakili bentuk pertumbuhan karang. Sampel karang dimasukkan ke dalam plastik *ziplock* dan *cool box* berisi es batu. Pada tahap isolasi *zooxanthellae*, fragmen karang disemprot menggunakan *water flosser* dan 100 mL air laut bersih sampai berwarna putih. Larutan sel *zooxanthellae* dihomogenkan dan diawetkan dengan formalin 4% sebanyak lima tetes di botol sampel lalu disimpan dalam ruang pendingin/ kulkas untuk pengawetan dalam jangka panjang (Juniarta *et al.* 2005). *Zooxanthellae* diamati menggunakan mikroskop, dengan meneteskan larutan sel dengan pipet tetes melalui celah antara *haemocytometer* dan *cover slip*, sampai tersebar dengan baik pada setiap sisi blok sudut. Pengamatan sel *zooxanthellae* dibawah mikroskop dan dihitung menggunakan *hand caunter*. Sel *zooxanthellae* yang dihitung hanya pada 16 kotak setiap blok sudut sisi *haemocytometer* (Kritiyasari *et al.* 2021). Penghitungan densitas *zooxanthellae* menggunakan rumus (Santoso, 2007) sebagai berikut :

$$D = \frac{N}{V} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, D = Densitas *zooxanthellae* (sel/cm²); N = Jumlah sel setiap pengulangan dibagi jumlah kotak terhitung (16 kotak); V = Volume per kotak 16 = 6,25 x 10⁻⁵ mL

Analisis Data

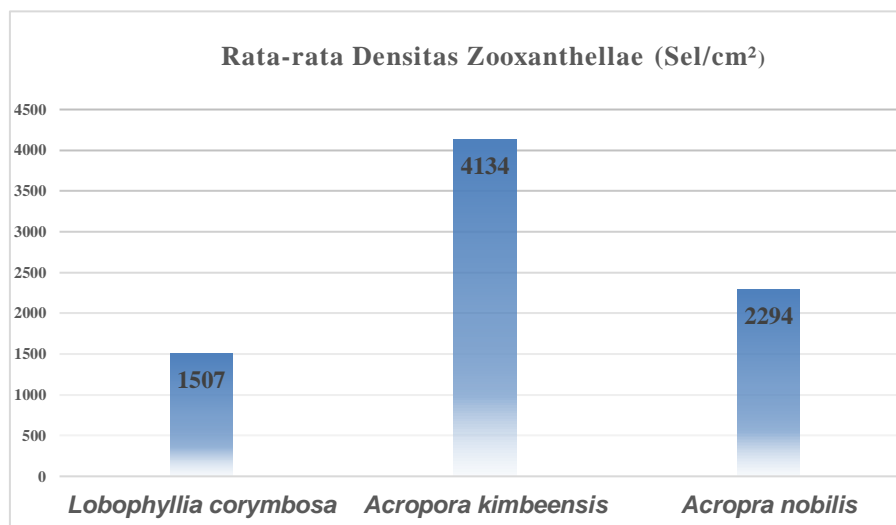
Analisis data yang digunakan dalam perbandingan densitas *zooxanthellae* yaitu dengan statistik analisis varians (ANOVA). ANOVA adalah suatu uji yang digunakan dalam

statistika parametrik, dengan pengujian pada interaksi dua faktor yang membandingkan rata-rata dua sampel atau lebih. Syarat pengujian ANOVA yaitu sampel tidak berhubungan dengan sampel yang lain, jika populasi bersifat bebas maka sampel diambil secara acak. Langkah awal dalam melakukan analisis data untuk metode perbandingan ini adalah mengumpulkan data secara random, distribusi normal dan variansi homogen, serta membuat kalimat hipotesis (H0 dan H1), misalnya: H0: Tidak ada perbedaan antara densitas zooxanthellae pada tiga jenis karang. Sedangkan H1: Ada perbedaan antara densitas zooxanthellae pada tiga jenis karang. Setelah itu dapat mengukur variabilitas keseluruhan sampel dan jumlah nilai dalam perhitungan akhir statistik. Selanjutnya menghitung varian antar kelompok dan varian dalam kelompok, menghitung F tabel dan membuat kesimpulan (Hendro et al., 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Densitas Zooxanthellae

Hasil analisis perhitungan rata-rata densitas zooxanthellae dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Densitas zooxanthellae

Densitas zooxanthellae paling sedikit ditemukan pada jenis karang *massive* yaitu *Lobophyllia corymbosa*, karena pertumbuhan polip yang paling sedikit dan lebih banyak membentuk kalsium karbonat. Menurut Barus et al. (2018), bentuk pertumbuhan karang *massive* seperti bongkahan batu lebih banyak membentuk kalsium karbonat (CaCO₃) dibandingkan koloni tempat polip berkembang. pertumbuhan karang *massive* *Lobophyllia corymbosa* atau jenis yang lainnya lebih lambat karena polip yang dihasilkan lebih sedikit untuk bersimbiosis dengan sel zooxanthellae, namun

Berdasarkan rata-rata hasil penelitian densitas zooxanthellae pada ke-3 jenis karang dengan tiga kali pengulangan, yaitu *Lobophyllia corymbosa* 1507 sel/cm², *Acropora kimbeensis* 4134 sel/cm², dan *Acropora nobilis* 2294 sel/cm². Menurut Asmiati et al. (2017), bentuk pertumbuhan karang yang memiliki banyak cabangan dan tonjolan-tonjolan kecil berupa polip dapat memberi nutrisi lebih untuk sel zooxanthellae berkembang. Densitas zooxanthellae paling banyak ditemukan pada jenis karang *Acropora kimbeensis*. Densitas zooxanthellae pada jenis karang *Acropora nobilis* lebih sedikit karena bentuk pertumbuhan cabang yang besar dan lebih sedikit memiliki tonjolan. Tipe *lifeform branching* memiliki kandungan zooxanthellae lebih banyak karena dilihat dari bentuk morfologi karang yang memiliki banyak cabang. Menurut Lieng et al. (2020), tipe life form *Acropora Branching* memiliki kandungan zooxanthella lebih banyak, karena memiliki bentuk morfologi axial dan radial corallite sehingga memungkinkan penyerapan cahaya lebih banyak dari bentuk karang yang lainnya.

dapat bertahan pada kondisi perairan ekstrim. Menurut Isfaeni et al. (2020), pertumbuhan karang *massive* dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan perairan yang cukup ekstrim, namun kalah dalam pertumbuhan dan kompetisi ruang dengan jenis karang *branching*.

Analisis ANOVA

Hasil pengujian ANOVA dari perbedaan densitas zooxanthellae pada tiga jenis karang berbeda dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **2**.

Tabel 1. Hasil uji anova

	Sum of squares	Df	Mean Square	f	sig
Between Groups	82075733.333	2	41037866.667	67.413	.000
Within Groups	42004266.667	69	608757.488		
Total	124080000.000	71			

Tabel 2. Hasil tukey test

(l) karang	(j) karang	Mean difference (i-j)	Std. Error	Sig.
Lobophyllia corymbose	Acropora kimbeensis	-2553.333	225.233	.000
	Acropora nobilis	-786.667	225.233	.002
Acropora kimbeensis	Lobophyllia corymbose	2553.333	225.233	.000
	Acropora nobilis	1766.667	225.233	.000
	Lobophyllia corymbosa	786.667	225.233	.002
Acropora nobilis	Acropora kimbeensis	-1766.667	225.233	.000

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil dari **Tabel 1** dan **2** di atas dapat diketahui nilai signifikan (*p-value*) 0,000 yang menyatakan hasil < 0,05. Hasil signifikan menunjukkan keputusan yang diterima adalah H1, yaitu adanya perbedaan densitas *zooxanthellae* pada tiga jenis karang. Dari hasil analisis statistik ANOVA menggunakan SPSS data keseluruhan rata-rata yang diperoleh memiliki nilai signifikan sebesar 0,000. dari hasil pengolahan data menunjukkan bahwa data yang dibandingkan berdistribusi normal dengan nilai signifikan sebesar < 0,05. Setelah dilakukan uji lanjutan (*tukey test*), ketiga jenis karang memiliki perbedaan nyata (<0,05). Menurut Asmiati *et al.* (2017), hal ini disebabkan oleh perbedaan *lifeform* karang dan kondisi perairan tempat pertumbuhan karang.

Berdasarkan hasil uji lanjutan (*tukey test*) antara jenis karang *Acropora kimbeensis* dengan *Lobophyllia corymbose* dan *Acropora nobilis* memiliki nilai signifikan 0,000. Hasil dari uji ANOVA dan *tukey test*, mendapatkan nilai F hitung 67.413 sehingga perlu dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai F tabel. berdasarkan jumlah variabel sebanyak 3 dengan 72 data dan tingkat kepercayaan (significant) 0,05 (5%), maka diperoleh F tabel sebesar 3,13. Nilai F hitung (67.413) > F table (3,13) menunjukkan bahwa nilai hipotesis diterima (H1), yaitu terdapat perbedaan densitas *zooxanthellae* antara ketiga jenis karang keras yang dibandingkan. Symbion alga *zooxanthellae* lebih banyak pada jenis karang *Acropora kimbeensis*, dengan bentuk pertumbuhan cabang yang kecil dan lebih banyak dibandingkan dengan *Lobophyllia corymbose* dan *Acropora nobilis*. Jenis karang *Lobophyllia corymbose* dengan *Acropora nobilis* mendapatkan nilai signifikan 0,05. Menurut Ihsan (2016), hal ini disebabkan oleh pertumbuhan symbion alga *zooxanthellae* lebih

banyak pada jenis karang *Acropora nobilis* yang memiliki bentuk pertumbuhan tegak dan bercabang, dibandingkan *Lobophyllia corymbose* dengan bentuk pertumbuhan massive.

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai densitas *zooxanthellae* dari tiga bentuk pertumbuhan karang yang berbeda, yaitu *acropora kimbeensis* tercatat paling tinggi, dan terendah pada jenis karang *lobophyllia corimbose*. Adanya perbedaan densitas *zooxanthellae* pada ketiga jenis karang disebabkan oleh perbedaan *lifeform* karang yang dipengaruhi oleh kondisi perairan. Berdasarkan penelitian densitas *zooxanthellae* yang diketahui, perlu adanya uji lanjutan. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan mengenai faktor perbedaan densitas *zooxanthellae* antara *soft coral* dan *hard coral* dengan jenis karang yang sama. Berbagai penelitian lanjutan juga perlu untuk mengetahui dampak perbedaan ukuran sel *zooxanthellae* terhadap inang karang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada ALLAH SWT yang memberikan rahmatnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan jurnal ini, terima kasih kepada kedua orang tua, adik dan kakak penulis yang telah mendo'akan serta menukung baik dalam materi maupun nasehat yang diberikan, terimakasih juga kepada dosen pembimbing yang sudah sabar membimbing penulis dalam pembuatan jurnal ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Syari, I. A. (2016). Kondisi terumbu karang di Perairan Rebo Sungailiat Bangka akibat

- pertambahan timah. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 10(1), 13-20.
- Wijayanti, D. P., Purnama, P. E., Hudatwi, M. A., Ernawati, N. M., & Ko'ou, A. Y. (2018). Are Zooxanthellae Really Sensitive? Response of Zooxanthellae Size Exposed to Several Pollutants. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 23(1).
- Andrian, E., Adibrata, S., & Sari, S. P. (2020). Analisis Kelimpahan Ikan Karang di Fish Shelter dan Terumbu Karang Alami Perairan Karang Melantut Pantai Rebo Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka. *Journal of Tropical Marine Science*, 3(1), 35-46.
- Asmiati, Ratna, P.D., Ira, I. (2017). Densitas Zooxanthellae Berdasarkan Bentuk Pertumbuhan Karang di Perairan Kesilampe Dan Bungkutoko Kendari. *Jurnal Sapa Laut*, 2(2), 37-44. DOI: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JSL/article/view/3594>
- Hudatwi, M., Diah, P.W., Ambariyanto, A., Michio, H. (2022). Fitness of Cassiopea Inoculated with Different Types of Symbionts. *Journal of Marine Sciences*. DOI: 10.14710/ika.ijms.27.2.151-158
- Hudatwi, M., Umroh. (2018). Comparison of Live Coral CovJuniarta RN, erin Central in South Bangka. *Jurnal Kelautan Tropis*. DOI: <https://doi.org?10.14710/jktv21i1.2368>
- Ihsan, M. (2016). Studi Kepadatan dan Indeks Mitotik Zooxanthellae Dari Tiga Life Form Karang pada Kedalaman Berbeda (Zona Terumbu) di Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar. [SKRIPSI]. Makasar. Universitas Hasanudin.
- Isfaeni, H., Muhammad, F., Yusuf, A.P. (2020). Struktur Komunitas Karang keras di Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon. *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 6(1), 562-566. DOI: <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m060114>
- Kritiyasari, D., Purnomo, P. W., & Suryanti, S. (2021). Pertumbuhan Zooxanthellae Berdasarkan Tiga Spesies Karang Berbeda Dari Perairan Pulau Panjang, Jepara. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 13(1), 11-24.
- Lieng, L., & Efriyeldi, E. (2020). Density Zooxanthella Based on the Life Form of Coral on Marak Island West Sumatera Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 3(3), 209-216.
- 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.
- Thamrin. (2017). *Karang dan Zooxanthellae*. Badan Penerbit Universitas Riau, ISBN 978-979-792-793-6. DOI: <https://repository.unri.ac.id/handle/123456789/982>