

## Foraminifera Community Structure in Gili Kapal, Sambalia District, East Lombok as A Learning Resource for Invertebrate Zoology

Muhammad Rojiman Ariadi<sup>1</sup>, Didik Santoso<sup>2</sup>, Mohammad Liwa Ilhamdi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

<sup>2</sup>Dosen Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

### Article History

Received : November 20<sup>th</sup>, 2024

Revised : December 10<sup>th</sup>, 2024

Accepted : December 20<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author:

**Muhammad Rojiman Ariadi**,  
Mahasiswa Pendidikan Biologi,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan, Universitas  
Mataram, Mataram, Nusa  
Tenggara Barat, Indonesia;  
Email:

[rojimanariadi@gmail.com](mailto:rojimanariadi@gmail.com)

**Abstract:** Gili Kapal is a small island filled with sand. The sand on Gili Kapal is caused by coral fragments and shells of benthic Foraminifera which dominate. Foraminifera is a group of single-celled animals that belong to the Protozoa Phylum of the Class Sarcodina and can be used as bioindicators to determine various environmental changes in the ocean. This study aims to determine Foraminifera species and community structure in the form of species diversity index, species evenness index and dominance index of Foraminifera species in Gili Kapal, Sambalia, East Lombok. Sampling was carried out using a corer sampler made of PVC pipes with the *Purposive Sampling* method in January 2022. The species diversity index, species evenness index, and species dominance index were analyzed as part of the data for this study. According to the study's findings, there are five species across four genera and three families. Sequentially the Foraminifera species found were; *Amphistegina radiata*, *Calcarina spengleri*, *Schlumbergerella neotetraedra*, *Schlumbergerella floresiana*, and *Sorites orbiculus*. The species diversity index was 0.9 (low category), the species evenness index was 0.4 (low category), and the species dominance index was 0.6 (medium category). It can be concluded that, sequentially the constituents of the Foraminifera community on Gili Kapal are *Amphistegina radiata*, *Calcarina spengleri*, *Schlumbergerella neotetraedra*, *Schlumbergerella floresiana*, and *Sorites orbiculus*.

**Keywords:** Community structure, foraminifera, Gili Kapal.

### Pendahuluan

Struktur komunitas adalah suatu konsep yang mempelajari tentang susunan atau komposisi spesies dalam ekosistem (Schowalter, 1996 dalam Yaherwandi et al., 2008). Indeks ekologi seperti keanekaragaman spesies, pemerataan spesies, dan dominasi spesies dapat digunakan untuk mengkarakterisasi struktur komunitas; ketiga indeks ini saling berhubungan dan saling memengaruhi (Latuconcina, 2016). Menurut Haq (1983) dalam Natsir (2010), foraminifera merupakan organisme bersel tunggal dengan ukuran berkisar antara 3 µm hingga 3 mm yang dapat membentuk cangkang dari bahan yang berasal dari dirinya sendiri maupun dari benda-benda luar. Protozoa yang dikenal sebagai foraminifera ditemukan di semua habitat

perairan, tetapi sangat umum di daerah tropis (Moghddasi et al., 2009).

Indikator lingkungan dipengaruhi oleh jumlah Foraminifera yang tersebar di perairan, yang rentan terhadap perubahan lingkungan (Pringgoprawiro dan Kapid, 2000). Foraminifera yang mengendap di sedimen perairan salah satu bioindikator digunakan untuk mengidentifikasi perubahan pada perairan (Praptisih dan Cahyarini, 2012 dalam Nuruhwati et al., 2019). Foraminifera ditemukan di endapan pasir dan lumpur dan berada di dasar laut dengan substrat pasir (Boltovskoy dan Wright, 1976 dalam Nuruhwati et al., 2012). Kondisi perairan memiliki dampak yang signifikan terhadap foraminifera, yang ditemukan di dasar lautan (Pohan et al., 2020).

Siklus hidupnya yang relatif pendek,

memungkinkan foraminifera untuk mengkarakterisasi perubahan cepat di lingkungan perairan, dan kebutuhan mereka akan kualitas air yang setara dengan banyak biota pembentuk terumbu karang, foraminifera juga dapat dipilih sebagai indikator lingkungan (Hallock *et al.*, 2003). Bersama dengan biota lain seperti Foraminifera, terumbu karang merupakan ekosistem yang tersusun dari biota laut yang menghasilkan kapur, khususnya hewan karang. Indonesia memiliki ekosistem terumbu karang 2.517.858 hektar (Giyanto *et al.*, 2017). Lingkungan terumbu karang Gili Kapal merupakan salah satu habitat terumbu karang Indonesia.

Gili Kapal merupakan pulau kecil yang berada di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia, Kabupaten Lombok Timur. Secara geografis Gili Kapal terletak diantara - 8.443017 LS dan 116.748655 BT. Memiliki luas sekitar 0,5 hektar ketika air laut surut. Ekosistem yang terdapat di perairan ini adalah ekosistem terumbu karang yang teletak di bagian selatan, utara, dan timur. Berbagai macam organisme juga hidup di perairan ini salah satunya adalah Foraminifera. Gili Kapal merupakan pulau yang di penuh pasir. Pasir pada Gili Kapal terbentuk oleh pecahan karang dan cangkang hewan bentik Foraminifera yang sangat mendominasi. Sementara itu, penelitian tentang struktur komunitas foraminifera di areal studi belum pernah dilaporkan peneliti sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies Foraminifera dan struktur komunitas berupa indeks keanekaragaman spesies, indeks pemerataan spesies dan indeks dominansi spesies Foraminifera di Gili Kapal, Sambalia, Lombok Timur.

## Bahan dan Metode

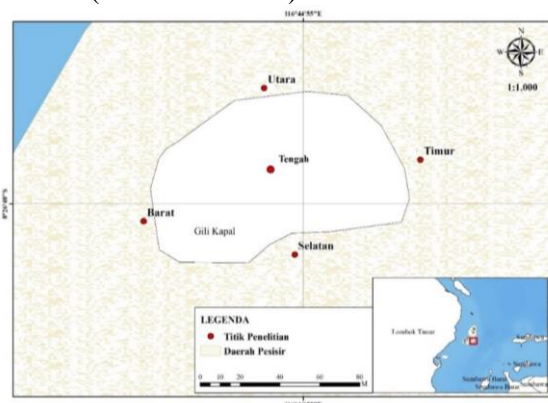
### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian bertempat di kawasan Gili Kapal, Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia, Kabupaten Lombok Timur (Gambar 1) pada bulan januari-mei 2022.

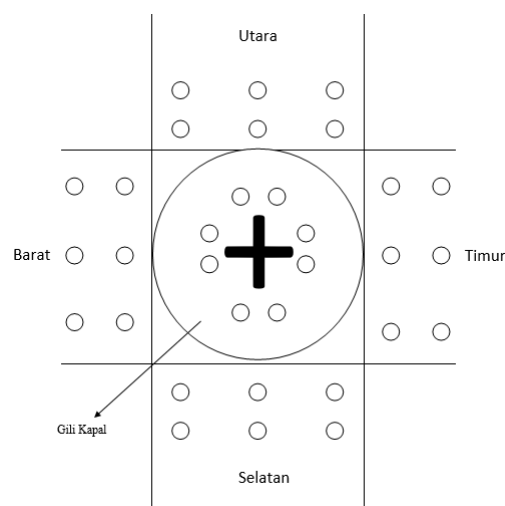
### Langkah pengambilan pampel

Sampel foraminifera diambil menggunakan *corer sampler* terbuat dari pipa paralon (PVC) dengan panjang 40 cm dan diameter 5 cm, ditanamkan sedalam 30 cm. Pada titik utara, selatan, barat, dan timur masing-masing terdiri dari 6 pipa paralon dengan jarak tiap pipa paralon

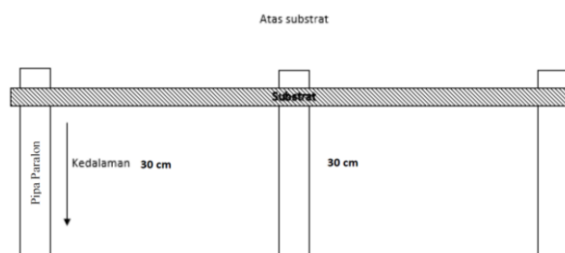
adalah 2 meter, sedangkan titik tengah terdiri dari 8 pipa paralon dengan jarak tiap pipa paralon 2 meter (Gambar 2 dan 3).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Skema pengambilan sampel pada semua titik



Gambar 3. Skema kedalaman pengeboran

Memasukkan sampel dalam botol sampel yang telah diberi nama. Setelah sampel Foraminifera dikumpulkan, tahap preparasi, penjentikan (*picking*) dan identifikasi dilakukan di laboratorium FKIP Universitas Mataram dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### Tahap Preparasi Sampel

1. Mencuci sampel Foraminifera dengan air bersih diatas saringan berukuran 0,6 mm.

- Sampel dicuci untuk menghilangkan kotoran dan garam-garam pada sampel.
2. Mengeringkan sampel pada suhu 40-50°C menggunakan oven.
  3. Berat patokan 200 gram harus digunakan untuk semua sampel saat menimbanginya pada timbangan analitik. Kemudian, 50% (100 gram) dari setiap sampel harus diambil untuk langkah berikutnya, dengan catatan bahwa 50% dari setiap sampel memiliki setidaknya 300 spesimen Foraminifera.

#### Tahap Penjentikan (Picking)

1. Melakukan pemisahan satu persatu individu Foraminifera dari partikel/material sedimen lainnya.
2. Mengambil Foraminifera dengan menggunakan pingset untuk diletakkan pada kardus slide.
3. Mengamati spesimen Foraminifera dengan menggunakan mikroskop binokuler dan monokuler sekaligus mengambil gambar Foraminifera dengan mikroskop monokuler digital dan begitu seterusnya hingga 25% sampel tersebut selesai diperiksa.

#### Tahap Identifikasi

Memisahkan Foraminifera menurut morfologi masing-masing seperti bentuk cangkang, bentuk rongga, dan jumlah rongga adalah cara mengidentifikasinya. Dengan merujuk pada buku dan makalah, langkah identifikasi Foraminifera diselesaikan dari tingkat genus hingga spesies; Renema (2003), Renema (2018), [www.foraminifera.eu](http://www.foraminifera.eu) dan [www.marinespecies.org](http://www.marinespecies.org). Selanjutnya dihitung jumlah individunya tiap spesiesnya.

#### Analisis data

Analisis data struktur komunitas foraminifera menggunakan analisis indeks keanekaragaman spesies, indeks kemerataan spesies dan indeks dominansi spesies, yaitu:

#### Indeks Keanekaragaman Spesies

Persamaan 1 dari indeks Shannon-Wiener (Begon *et al.*, 2006) dapat digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman spesies.

$$H' = -\sum [P_i \ln P_i] \quad (1)$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman spesies.

n<sub>i</sub> = Jumlah individu dari spesies ke-i.

N = Jumlah total semua individu.

Kriteria indeks keanekaragaman spesies dibagi dalam 3 kategori (Rahmawati dan Taylor, 2019) yaitu:

H' ≤ 1.0 = Keanekaragaman spesies rendah.

1.0 ≤ H' ≤ 3.322 = Keanekaragaman spesies sedang.

H' ≥ 3.322 = Keanekaragaman spesies tinggi.

#### Indeks Kemerataan Spesies

Berdasarkan Begon *et al.*, (2006) Rentang nilai indeks keseragaman spesies adalah 0 – 1. Rumus untuk menghitung indeks kemerataan spesies (Begon *et al.*, 2006) pada persamaan 2.

$$E = \frac{H'}{H_{max}} \quad (2)$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman.

H' = Indeks Shannon-Wiener.

H<sub>max</sub> = Keanekaragaman spesies maksimum.

Dengan indeks kemerataan spesies (E) menurut Goreau dan Trench (2013), sebagai berikut:

0.00 < E ≤ 0.50 = Kemerataan rendah, komunitas tertekan.

0.50 < E ≤ 0.75 = Kemerataan sedang, komunitas labil.

0.75 < E ≤ 1.00 = Kemerataan tinggi, komunitas stabil.

#### Indeks Dominansi Spesies

Nilai indeks dominansi spesies di dalam suatu komunitas dapat diketahui dengan menggunakan indeks dominansi spesies Simpson, nilai D ini berkisar antara 0 dan 1 (Smith dan Smith, 2012) pada persamaan 3.

$$D = \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2 \quad (4)$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi.

n<sub>i</sub> = Jumlah individu dari spesies ke-i.

N = Jumlah keseluruhan dari individu.

Kriteria indeks dominansi spesies Goreau dan Trench (2013), sebagai berikut:

0.00 < D ≤ 0.30 = Dominansi Rendah.

0.30 < D ≤ 0.60 = Dominansi sedang.  
 0.60 D ≤ 1.00 = Dominansi tinggi.

### Hasil dan Pembahasan

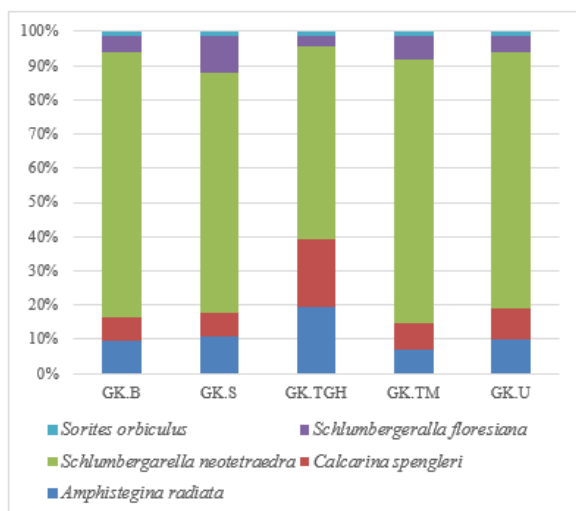
#### Komposisi Spesies Foraminifera di Gili Kapal

Komposisi Spesies Foraminifera pada setiap titik sampling Gili Kapal (Tabel 1 dan Grafik 1). Lima spesies Foraminifera, yang mewakili empat taksa dan tiga famili, ditemukan di lima lokasi pengambilan sampel di Gili Kapal,

Kecamatan Sambalia, Lombok Timur (Tabel 1). Jumlah spesies yang ditemukan lebih sedikit dibandingkan dengan lokasi lainnya di Pulau Lombok. Auliaherliaty (2004), menemukan 133 spesies dari 60 genus di Teluk Sepi Blongas Lombok Barat, Natsir (2010), menemukan 49 spesies dari 29 genus di Gili Meno, Gili Air, Gili Trawangan Lombok Utara, dan Dewi (2012), menemukan 50 genus di Senggigi Lombok Utara.

**Tabel 1.** Komposisi spesies foraminifera pada setiap titik sampling Gili Kapal

Nama Spesies	Nama Spesies	GK.B	GK.S	GK.TGH	GK.TM	GK.U	Jumlah/Individu
<i>Amphisteginidae</i>	<i>Amphistegina radiata</i>	1948	2875	529	1290	1771	8413/Ind
<i>Calcarinidae</i>	<i>Calcarina spengleri</i>	1374	1766	537	1442	1628	6747/Ind
<i>Calcarinidae</i>	<i>Schlumbergerella neotetraedra</i>	15510	18518	1537	14431	13423	63419/Ind
<i>Calcarinidae</i>	<i>Schlumbergerella floresiana</i>	952	2827	79	1360	849	6067/Ind
<i>Soritidae</i>	<i>Sorites orbiculus</i>	254	356	41	210	250	1111/Ind
<b>Jumlah</b>	<b>Jumlah</b>	<b>20038</b>	<b>26342</b>	<b>2723</b>	<b>18733</b>	<b>17921</b>	<b>85757/Ind</b>



**Grafik 1.** Komposisi spesies foraminifera pada setiap titik sampling Gili Kapal.

Jumlah individu Foraminifera terbanyak ditemukan pada titik sampling Gili Kapal bagian selatan (GK.S) (Table 1). Hal ini terjadi karena bagian selatan Gili Kapal memiliki ekosistem terumbu karang yang luas dibandingkan dengan bagian utara dan selatan. Bagian barat Gili Kapal tidak terdapat ekosistem terumbu karang, namun jumlah individu Foraminifera yang di dapatkan menempati urutan kedua terbanyak (GK.B) (Tabel 1).

Banyaknya jumlah individu Foraminifera di Gili Kapal barat di duga akibat dari arus pasang surut yang terjadi sebelum pengambilan

sampel di lakukan. Sedangkan jumlah individu Foraminifera terendah ditemukan pada titik sampling Gili Kapal bagian tengah (GK.TGH) (Tabel 8). Hal ini terjadi karena bagian tengah Gili Kapal di penuhi oleh gundukan pasir halus dan pecahan-pecahan karang dan cangkang moluska.

Secara berurutan spesies Foraminifera yang ditemukan pada 5 titik pengambilan sampel yakni; *Schlumbergerella neotetraedra* dengan jumlah 63419 individu, *Amphistegina radiata* 8413 individu, *Calcarina spengleri* 6747 individu, *Schlumbergerella floresiana* 6067 individu, dan *Sorites orbiculus* 1111 individu. Terdapat perbedaan jumlah spesies yang ditemukan di seluruh titik pengambilan sampel. Hal ini diduga karena adanya perbedaan kondisi habitat hidup dari masing-masing spesies.

Spesies *Amphistegina radiata*, *Calcarina spengleri*, *Schlumbergerella neotetraedra*, dan *Schlumbergerella floresiana* hidup pada lingkungan ekosistem terumbu karang dan makroalga. Pernyataan ini diperkuat Renema (2003), spesies *Amphistegina radiata*, *Calcarina spengleri*, *Schlumbergerella neotetraedra*, dan *Schlumbergerella floresiana* hidup dilingkungan ekosistem terumbu karang dan alga. Hal serupa juga dilaporkan Putri et al., (2017), genus *Amphistegina*, dan *Calcarina* merupakan genus yang bersimbiosis dengan terumbu karang dan alga.



Spesies *Schlumbergerella neotetraedra* merupakan spesies paling banyak ditemukan (Tabel 1). Hal ini di duga karena spesies ini hidup di semua tempat seperti terumbu karang, alga, pecah-pecahan karang dan sedimen pasir yang sedikit nutrisi. Dibandingkan dengan spesies *Amphistegina radiata*, *Calcarina spengleri*, dan *Schlumbergerella floresiana* yang hanya hidup menempel pada terumbu karang dan alga. Renema (2003) juga melaporkan bahwa spesies *Schlumbergerella neotetraedra* hidup di perairan terbuka dengan hidrodinamik yang tinggi.

*Sorites orbiculus* paling sedikit ditemukan pada seluruh titik pengambilan sampel di Gili Kapal (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena makroalga yang menjadi habitat tempat hidup hampir tidak ada, sebagaimana yang telah laporkan oleh Renema (2003), bahwa *Sorites orbiculus* hidup pada kedalaman 2-3 meter dan hidup menempel pada makroalga tidak

menempel pada puing-puing karang. Gili Kapal mempunyai ekosistem terumbu karang yang masih sangat alami, jarang sekali di temukan makroalga tumbuh pada kedalaman 2 meter.

### Struktur Komunitas Foraminifera

Indeks keanekaragaman spesies (H') di Gili Kapal yang didapatkan yakni 0,9 (Tabel 2). Berdasarkan kategori indeks keanekaragaman spesies Rahmawati dan Taylor (2019), indeks keanekaragaman spesies 0,9 berada pada rentang  $H' \leq 1.0$  menunjukkan keanekaragaman spesies rendah. Rendahnya indeks keanekaragaman spesies (H') menunjukkan kondisi lingkungan yang tidak stabil. Penyebabnya karena Gili Kapal merupakan kawasan dengan perairan terbuka yang hanya memiliki ekosistem terumbu karang, tidak terdapat ekosistem lain seperti ekosistem mangrove dan lamun. Sehingga kondisi nutrisi tempat hidup Foraminifera sangat kurang.

**Tabel 2.** Indeks komunitas foraminifera

No.	Famili	Spesies	Jumlah Individu	H'	E	D
1	<i>Amphisteginidae</i>	<i>Amphistegina radiata</i>	8413	0.9	0.4	0.6
2	<i>Calcarinidae</i>	<i>Calcarina spengleri</i>	6747			
3	<i>Calcarinidae</i>	<i>Schlumbergerella neotetraedra</i>	63419			
4	<i>Calcarinidae</i>	<i>S. floresiana</i>	6067			
5	<i>Soritidae</i>	<i>Sorites orbiculus</i>	1111			
<b>Jumlah</b>			<b>85757</b>			

Sampah bakau dan lamun yang terurai akan bergabung dengan sedimen untuk menyediakan nutrisi yang melimpah ke dalam air (Bawole, 2017). Indeks keanekaragaman spesies berbanding lurus dengan indeks pemerataan spesies (Rahadian, 2012 dalam Putri et al, 2017). Indeks pemerataan spesies (E) Foraminifera di Gili Kapal yang didapatkan yakni 0.4 (Tabel 2). Mengacu pada indeks pemerataan spesies Goreau dan Trench (2013), indeks pemerataan spesies 0.4 berada pada rentang  $0.00 < E \leq 0.50$  menunjukkan indeks pemerataan spesies rendah. Rendahnya indeks pemerataan spesies (E) mengakibatkan penyebaran spesies Foraminifera di Gili Kapal tidak merata dan menunjukkan kondisi lingkungan yang tidak stabil.

Indeks dominansi spesies berbanding terbalik dengan indeks keanekaragaman spesies dan indeks pemerataan spesies. Indeks dominansi spesies Foraminifera di Gili Kapal yang didapatkan yakni 0.6 (Tabel 2). Mengacu pada indeks dominansi spesies Goreau dan Trench (2013), indeks dominansi spesies 0.6 berada pada rentang  $0.30 < D \leq 0.60$  yang menunjukkan indeks

dominansi spesies sedang. Kondisi ini disebabkan karena adanya satu spesies yang mendominasi. Indeks dominansi spesies kategori sedang, mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan di Gili Kapal sedang mengalami tekanan.

### Kesimpulan

Komposisi spesies Foraminifera yang ditemukan di Gili Kapal Kecamatan Sambalia Lombok Timur sebanyak 5 spesies yang terdiri dari 4 genus dan 3 family (*Amphistegina radiata*, *Calcarina spengleri*, *Schlumbergerella neotetraedra*, *Schlumbergerella floresiana*, dan *Sorites orbiculus*). Struktur komunitas Foraminifera di Gili Kapal meliputi indeks keanekaragaman spesies 0,9 (kategori rendah), indeks dominansi spesies sebesar 0.6 (kategori sedang), dan indeks pemerataan spesies sebesar 0.4 (kategori rendah).

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti sampaikan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mataram yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

## Referensi

- Auliaherliaty, L., Dewi, K.T., dan Priohandono, Y.A. (2004). Foraminifera Di Teluk Sepi Blongas, Lombok Selatan, Nusa Tenggara Barat dan Kaitannya dengan Faktor Lingkungan. *Jurnal Geologi Kelautan*, 2 (3): 1-8.
- Bawole, J. F., Kusen, J. D., Rimper, J. R. T. S. (2017). Struktur Komunitas Foraminifera Benthik Berdasarkan Habitat Di Perairan Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 2 (1): 6-12.
- Begon, M., Townsend, C.R. dan Harper, J.L. (2006). *Ecology; From Individuals to Ecosystems 4th Edition*. Malden: Blackwell Publishing.
- Dewi, K.T., Arifin, L., Yuningsih, A., dan Permanawati, Y. (2012). Meiofauna (Foraminifera) dalam Sedimen dan Keterkaitannya dengan Pantai Pasir Putih Senggigi serta Kondisi Perairan Lombok Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4 (1): 47-54.
- 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.
- Goreau, J.T., dan Trench, R.K. (2013). *Innovative Methods of Marine Ecosystem Restoration*. New York: CRC Press.
- Hallock, P., Lidz, B.H., Cockey-Birkhard, E.M., dan Donnelly, K.B. (2003). Foraminifera as Bio-Indicators in Coral Reef Assessment and Monitoring: the FORAM Index. Netherlands: *Environmental Monitoring and Assessment*. 81(13): 221–238.
- Latuconsina, H. (2016). *Ekologi Perairan Tropis*. Yogyakarta: UGM Press.
- Moghddasi, B.S., Nabavi, M.B., Vosoughi, G., Fatemi, S.M.R., dan Jamili. (2009). Abundance and Distribution of Benthic Foraminifera in the Nothern Oman Sea (Irian Side) Continental Shelf Sediment. *Research Journal of Enviromental Science*, 3, (2): 210-217.
- Natsir, S.M. (2010). Distribusi Foraminifera Bentik Resen di Perairan Lombok (Suatu Tinjauan di Daerah Gili Air, Gili Meno dan Gili Trawangan). Jakarta: *Biosfer*. 27 (2): 95–102.
- Natsir, S.M., Subkhan, M., Rubiman, dan Wibowo, S.P.A. (2011). Komunitas Foraminifera Bentik Di Perairan Kepulauan Natuna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3 (2): 21-31.
- Nurruhwati, I., Kaswadji, R., Bengen, D.G., dan Isnaniawardhani, V. (2012). Kelimpahan Foraminifera Bentik Pada Sedimen Permukaan di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3 (1): 11-18.
- Nurruhwati, I., Yuliadi, L.P., Hamdani, H., Silalahi, Y.R.S. (2019). Struktur Komunitas Foraminifera Bentik pada Sedimen Perairan Pantai Pangandaran Jawa Barat. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 4 (2): 38-46.
- Pohan, R.S., Rifardi, R., Efriyeldi, E. (2020). Structure Community and Distribution of Benthic Foraminifera in the Waters of Bagan Tanjungbalai Village Asahan Regency North Sumatera Province. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 1 (1): 25-34.
- Pringgoprawiro, H. dan Kapid, R. (2000). *Foraminifera Pengenalan Mikrofosil dan Aplikasi Biostratigrafi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Putri, A.K, Dani, S.K.D, Widiastuti, E.L, Dewi, K.T, dan Murwani, S. (2017). Struktur Komunitas Foraminifera Bentik Dan Hubungannya Dengan Kemelimpahan Plankton Terhadap Terumbu Karang Di Gosong Susutan Dan Pasir Timbul, Teluk Lampung. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 4 (1): 47-56.
- Rahmawati, Y., dan Taylor, P.C. (2019). *Empowering Science and Mathematics for Global Competitiveness*. New York: CRC Press.
- Renema, W. (2003). Larger Foraminifera on Reefs Around Bali (Indonesia). *Leiden: Zool. Verh*, 345(36): 337-366.
- Renema, W. (2005). The Genus Planorbulinella (Foraminiferida) in Indonesia. *Scripta Geol*, 129 (2), 137-146.
- Renema, W. (2018). Terrestrial Influence as a Key Driver of Spatial Variability in Large Benthic Foraminiferal Assemblage

- Composition in the Central Indo-Pacific.  
*Earth Science Reviews* 177: 514-544.
- Smith, T.M., dan Smith, R.L. (2012). *Elements of Ecology 8<sup>th</sup> Edition*. London: Pearson Education.
- Yaherwandi, Manuwoto, S., Buchori, D., Hidayat, P., dan Prasetyo, L.B. (2008). Struktur Komunitas Hymenoptera Parasitoid pada Tumbuhan Liar di Sekitar Pertanaman Padi di daerah Alira Sungai (DAS) Cianjur, Jawa Barat. *J. HPT Tropika*, 8 (2), 90-101