

## Kelimpahan Makrozoobenthos Pada Ekosistem Padang Lamun Di Pulau Cemara Besar, Kepulauan Karimunjawa

### *(Abundance of Macrozoobenthos in the Seagrass Field Ecosystem in Cemara Besar Island, Karimunjawa Islands)*

Ria Azizah\*, Bagus Darmawan, Nur Taufiq SPJ

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 50275, Indonesia

\*Corresponding authors: [riaazizah@gmail.com](mailto:riaazizah@gmail.com).

Diterima : 2 Januari 2020 Revisi : 17 Februari 2020 Disetujui : 10 Maret 2020

#### ABSTRACT

Seagrass has several important ecological functions which protected some species of invertebrates such as crustaceans, bivalves, gastropods, echinoderms, and other marine organism. Seagrass have ecological processes, where any interaction of several biotic and environment components. One of the biotic components associated with seagrass is macrozoobenthos. This study aims to determine the type and abundance of macrozoobenthos, the value of ecological index and covering percentage of seagrass at Cemara Besar Island, Karimunjawa. This study was conducted at Cemara Besar Island, Karimunjawa. The method used in this study was survey method with descriptive data analysis. Measurement of seagrass and macrozoobenthos using transect quadrant size of 1 x 1 meter. Macrozoobenthos living on the surface substrate (epifauna) was taken directly, while macrozoobenthos living within the substrate (infauna) using a corer was inserted into the substrate to a depth of 25cm. After conducting the samples were treated, the sediment sample sieved using benthos filter with a pore diameter of 1 mm and put macrozoobenthos into a sample bottle which has been given a 4% formalin solution and dye rose bengal, then identification of macrozoobenthos using a microscope and magnifying glass. Macrozoobenthos samples were analyzed using the calculation of abundance, the diversity index, the evenness index and the domination index. The result show that, in seagrass ecosystems in Cemara Besar Island Karimunjawa was found 4 classes macrozoobenthos consisting of Bivalve 3 species, Polychaeta 5 species, Echinoidea 4 species, and Gastropoda 25 species. The value of abundance in marine protection zone ranging from 6.32 to 8.42 ind/dm<sup>3</sup> and the value of abundance in utilization zone marine ranging from 6.85 to 7.37 ind/dm<sup>3</sup>. The value of diversity index in the marine protection zone ranging from 1.42 to 2.57 are included in the category of low to moderate, while in the Marine Utility Zone ranging from 3.26 to 3.47 are included in the high category. The value of evenness index in the marine protection zone ( $E = 0.61$  to  $0.74$ ) and utility zone ( $E = 0.77$  to  $0.82$ ) were included in the high category ( $E > 0.6$ ) in the second zone. The value of domination index in the marine protection zone ( $C = 0.20 - 0.48$ ) and utility zone ( $C = 0.13 - 0.17$ ) indicates that there are not macrozoobenthos species dominates. The Percentage cover of seagrass in marine protection zone from 68.75 to 76.04%, while the percentage cover of seagrass in utility zone ranging from 59.38 to 65.63%.

**Keywords :** Abundance, Macrozoobenthos, Seagrass, Cemara Besar Island, Zone

#### ABSTRAK

Lamun mempunyai beberapa fungsi ekologis yang sangat penting berupa perlindungan bagi invertebrata seperti beberapa jenis crustacea, bivalvia, gastropoda, echinodermata dan organisme laut lainnya. Pada ekosistem lamun terjadi proses ekologi, dimana pada ekosistem ini terjadi interaksi dari beberapa komponen biotik dan lingkungannya. Salah satu komponen biotik yang berasosiasi dengan lamun adalah makrozoobenthos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan, nilai indeks ekologi, jenis-jenis makrozoobenthos dan presentase penutupan lamun di Pulau Cemara Besar Karimunjawa. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survey dengan analisa data secara deskriptif. Pendataan lamun dan makrozoobenthos menggunakan transek kuadran dengan ukuran 1x1 meter. Sampel makrozoobenthos dianalisa dengan menggunakan perhitungan kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominasi. Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan 4 kelas makrozoobenthos yang terdiri dari Bivalvia 3 spesies, Polychaeta 5 spesies, Echinoidea 4 spesies, dan Gastropoda 25 spesies. Nilai kelimpahan pada Zona Perlindungan bahari berkisar antara 6,32–8,42 ind/dm<sup>3</sup> dan nilai kelimpahan pada Zona Pemanfaatan Bahari

berkisar antara 6,85–7,37 ind/dm<sup>3</sup>. Nilai indeks keanekaragaman pada Zona Perlindungan Bahari berkisar antara 1,42–2,57 termasuk dalam kategori rendah sampai sedang, sedangkan pada Zona Pemanfaatan Bahari berkisar antara 3,26–3,47 termasuk kategori tinggi. Nilai indeks keseragaman pada Zona Perlindungan ( $E = 0,61–0,74$ ) dan Zona Pemanfaatan ( $E=0,77–0,82$ ) yang masuk dalam kategori tinggi ( $E>0,6$ ) di kedua zona tersebut. Nilai indeks dominasi di Zona Perlindungan ( $C=0,20–0,48$ ) dan Zona Pemanfaatan ( $C=0,13–0,17$ ) menunjukkan bahwa tidak ada jenis makrozoobenthos yang mendominasi. Presentase penutupan lamun di Zona Perlindungan berkisar antara 68,75–76,04%, sedangkan presentase penutupan lamun di Zona Pemanfaatan berkisar antara 59,38–65,63%.

**Kata kunci:** Kelimpahan, Lamun, Makrozoobenthos, Pulau Cemara Besar, Zona

---

## PENDAHULUAN

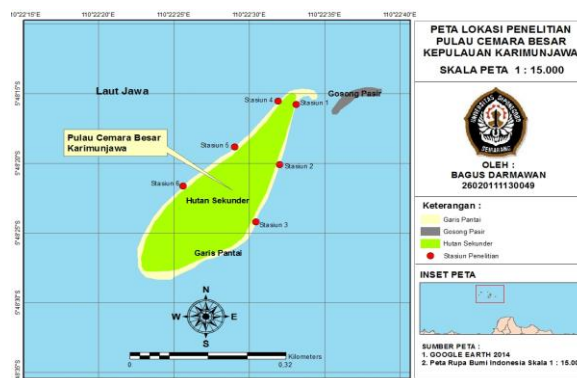
Lamun mempunyai beberapa fungsi ekologis yang sangat potensial berupa perlindungan dan sumber makanan bagi invertebrata dan ikan kecil (Kawaroe et al., 2016; Riniatsih dan Munasik, 2017). Daun-daun lamun yang padat dan saling berdekatan dapat meredam gerak arus, gelombang dan arus materi organik. Melambatnya pola arus dalam padang lamun memberi kondisi alami yang sangat disenangi oleh ikan-ikan kecil dan invertebrata kecil seperti beberapa jenis udang, kuda laut, bivalvia, gastropoda dan echinodermata. Ekosistem lamun terjadi proses-proses ekologi, dimana pada ekosistem ini terjadi interaksi dari beberapa komponen biotik dan lingkungannya (Maro et al., 2018). Salah satu dari komponen biotik yang berasosiasi dengan lamun adalah makrozoobenthos (Wang et al., 2019). Benthos adalah organisme akuatik menetap di dasar perairan yang memiliki pergerakan relatif lambat serta daur hidup relatif lama (Mustaffa et al., 2013). Benthos yang hidup di setiap daerah memiliki pola adaptasi yang berbeda bergantung kepada kondisi dari daerah tersebut. Secara ekologi, organisme ini dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu *epifauna*, merupakan organisme bentik yang hidup permukaan dasar dan *infauna*, yang merupakan organisme yang hidup pada substrat lunak (Tranum et al., 2019).

Pulau Cemara Besar merupakan salah satu pulau yang berada dalam kawasan Taman Nasional Karimunjawa yang mempunyai luas wilayah sekitar 3,5 hektar. Pulau ini memiliki topografi landai dimana terdapat gosong pasir yang luas ketika air laut surut, selain itu pulau ini juga memiliki ekosistem padang lamun yang mengelilinginya. Karena kondisi topografinya yang landai dan keanekaragaman hayati yang tinggi banyak wisatawan yang mengunjungi Pulau Cemara Besar walau pulau ini tak berpenghuni. Dengan adanya aktivitas manusia (*Tourism*) di Pulau Cemara besar dikhawatirkan akan mempengaruhi keberadaan ekosistem lamun yang merupakan habitat dari organisme makrozoobenthos. Sehingga dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui kelimpahan makrozoobenthos, indeks keanekaragaman, keseragaman, serta dominasinya, dan presentase penutupan lamun di Pulau Cemara Besar Karimunjawa.

## MATERI DAN METODE

### *Waktu dan Lokasi Penelitian*

Sampling penelitian dilakukan di enam stasiun pada bulan Maret 2015, di Ekosistem Padang Lamun Pulau Cemara Besar Kepulauan Karimunjawa ditampilkan pada Gambar 1. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. Analisa butir sedimen dasar dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dan analisa kandungan bahan organik sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode penelitian survey, metode ini digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi tentang populasi yang besar dengan menggunakan sampel yang relatif kecil serta analisa data yang bersifat deskriptif. Analisa secara deskriptif bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual (Nassaji, 2015). Metode pengambilan data dilakukan menggunakan metode *random purposive sampling*, yaitu metode sampling dengan berbagai pertimbangan dalam menentukan titik sampling seperti kerapatan lamun yang akan mempengaruhi keberadaan makrozoobenthos pada titik sampling.

### Pengambilan sampel

Pendataan lamun dan makrozoobenthos menggunakan transek kuadran dengan ukuran 1 x 1 meter. Makrozoobenthos yang berada dipermukaan substrat (epifauna) diambil secara langsung, sedangkan pengambilan makrozoobenthos yang berada didalam substrat (infauna) menggunakan corer yang dimasukan kedalam substrat sampai kedalam 25cm. Sampel sedimen yang diambil dengan menggunakan corer kemudian diayak menggunakan saringan benthos dengan diameter pori 1 mm. Sampel makrozoobenthos yang didapatkan dimasukan ke dalam botol sampel yang telah diberi laurutan formalin 4% dan pewarna *rose bengal*, selanjutnya makrozoobenthos dilakukan identifikasi dengan menggunakan mikroskop dan kaca pembesar.

### Analisis Data

Hasil dari identifikasi sampel kemudian dilakukan analisa data makrozoobenthos sebagai berikut:

#### a. Kelimpahan Jenis Makrozoobenthos

Dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Ki = \frac{Ni}{A} \quad (1)$$

Keterangan: Ki = Kelimpahan (ind/dm<sup>3</sup>), Ni = Jumlah individu dari spesies ke – i, A = Luas bukaan mulut Corer (2,5 inc)

#### b. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman makrozoobenthos ditentukan dari besar nilai indeks yang ada. Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1993) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n pi \log_2 pi \quad (2)$$

Keterangan:

H' : Indeks Keanekaragaman (Shannon-Wiener) , pi : Jumlah individu genus ke-i per jumlah individu total (ni/N)

Kisaran indeks keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Krebs, 1985):

- H' < 1,66 = Keanekaragaman jenis rendah
- 1,66 < H' < 3,22 = Keanekaragaman jenis sedang
- H' > 3,22 = Keanekaragaman jenis tinggi

### c. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman (Evenness index) yang digunakan berdasarkan fungsi Shannon-Wiener untuk mengetahui sebaran tiap jenis makrozoobentos dalam luasan area pengamatan (Odum, 1993).

$$E = \frac{H'}{H'_{\text{maks}}} \quad (3)$$
$$H'_{\text{maks}} = \log_2 S$$

Keterangan: E = Indeks keseragaman, H' = Indeks keanekaragaman, H'maks = Indeks keanekaragaman maksimum =  $\log_2 S$  (dimana S = jumlah jenis).

Nilai indeks berkisar 0 – 1 dengan kriteria (Brower *et al.*, 1977):

E ≤ 0.4 : keseragaman kecil, komunitas tertekan  
0.4 < E ≤ 0.6 : keseragaman sedang, komunitas labil  
E > 0.6 : keseragaman tinggi, komunitas stabil

### d. Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai famili yang mendominasi dalam suatu komunitas (Odum, 1993), rumusnya sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{N} \right)^2 \quad (4)$$

Keterangan: C = Indeks dominansi,  $n_i$  = Jumlah individu di setiap spesies (dalam penelitian ini famili),  
N = Total jumlah individu seluruh famili

Indeks dominansi berkisar antara 0-1, Jika nilai C = 0, berarti di dalam struktur komunitas makrozoobenthos tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil. Bila mendekati 1 berarti dalam struktur komunitas dijumpai ada kelompok yang mendominasi kelompok lainnya.

### e. Presentase Penutupan Lamun

Penutupan lamun menyatakan luasan area yang tertutupi oleh lamun. Presentase penutupan lamun ditentukan berdasarkan rumus (English *et al.*, 1997).

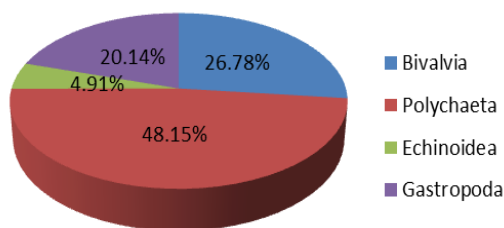
$$C = \sum_{i=1}^n \frac{M_i \times F_i}{f} \quad (5)$$

Keterangan: C = nilai persentase penutupan lamun (%),  $M_i$  = nilai tengah kelas penutupan ke – i,  $F_i$  = Frekuensi munculnya kelas penutupan ke – i, f = Jumlah total frekuensi penutupan kelas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di enam stasiun pada bulan Maret 2015, menunjukkan bahwa di Pulau Cemara Besar ditemukan hewan makrozoobenthos yang terdiri dari 4 kelas yaitu kelas Bivalvia, Echinoidea, Gastropoda, dan Polychaeta (Gambar 2). Ditambahkan kelas terbanyak dari kelompok A sebesar (berapa persen, dan jumlah individunya berapa), kelas terbanyak kedua apa dan berapa jumlah individunya dan berapa persen, sampai di kelas tersedikit apa dan berapa jumlah individunya serta persentasenya berapa. Perairan Pulau Cemara Besar yang memiliki tipe substrat pasir sangat mendukung untuk kehidupan lamun dan makrozoobenthos, tipe substrat seperti ini juga sangat mendukung untuk kehidupan makrozoobenthos kelas Polychaeta yang merupakan habitat favoritnya.



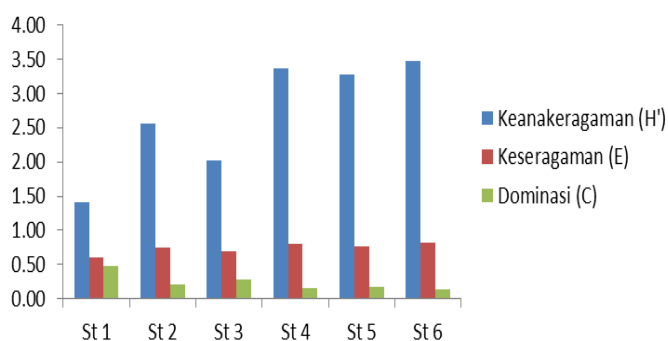
Gambar 2. Komposisi Makrozoobentos

### Kelimpahan

Kelimpahan rata - rata di Zona Perlindungan Bahari berkisar antara 6,32 – 8,42 ind/dm<sup>3</sup>. Kelimpahan Hewan Makrozoobenthos di Zona Pemanfaatan Bahari berkisar antara 6,85 – 7,16 ind/dm<sup>3</sup>. Kelimpahan total tiap kelas yang di temukan untuk Bivalvia adalah 11,48 ind/dm<sup>3</sup>, Polychaeta sebanyak 20,64 ind/dm<sup>3</sup>, Echinoidea 2,11 ind/dm<sup>3</sup> dan Gastropoda sebanyak 8,64 ind/dm<sup>3</sup>. Zona Perlindungan Bahari memiliki kelimpahan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kelimpahan di Zona Pemanfaatan Bahari. Kelimpahan lebih besar pada zona perlindungan bahari dikarenakan presentase penutupan lamun pada zona ini lebih baik dibandingkan dengan Zona Pemanfaatan bahari. Presentase penutupan lamun rata-rata di zona perlindungan yaitu 72,22% sedangkan rata – rata presentase penutupan lamun di Zona Pemanfaatan bahari sebesar 62,85%.

### Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) di ekosistem lamun pulau Cemara Besar tergolong kategori rendah hingga tinggi (tambahkan kisaran angkanya/nilainya) (Gambar 3). Keanekaragaman tertinggi pada stasiun 4,5,6 tambahkan angkanya, harusnya jika ada angka pasti ketahuan stasiun mana yang tertinggi sehingga akan muncul hanya 1 stasiun yang tertinggi dari semuanya, dan terendah stasiun berapa. (Zona Pemanfaatan Bahari) terjadi karena letak zona ini yang langsung menghadap laut lepas dan kecepatan arus lebih besar dibandingkan dengan Zona Perlindungan Bahari, sehingga interaksi kecepatan arus sangat mempengaruhi keanekaragaman makrozoobenthos di lokasi tersebut, hal ini dimungkinkan pada lokasi ini terjadi *recruitmen* biota makrozoobenthos dari laut lepas yang dibawa oleh arus. Kecepatan arus secara tidak langsung mempengaruhi keberadaan makrozoobenthos (Basyuni et al., 2018). Substrat dasar perairan, arus mempengaruhi perpindahan sedimen dan mengikis substrat dasar perairan.



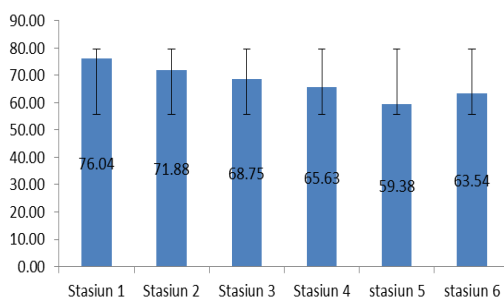
Gambar 3. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, Dominansi.

Nilai indeks keseragaman ( $e$ ) di perairan Pulau Cemara Besar tergolong kategori tinggi. Nilainya berkisar antara 0,61 – 0,82. Nilai indeks keseragaman  $> 0,6$  maka dikategorikan kedalam keseragaman yang tinggi. Faktor lingkungan sangat mempengaruhi penyebaran dan kepadatan populasi suatu organisme, apabila kepadatan suatu genus di suatu daerah sangat berlimpah, maka menunjukkan faktor abiotik di stasiun itu sangat mendukung kehidupan organisme tersebut (Kanaya, 2014; Basyuni et al., 2018).

Nilai Indeks Dominansi dilihat dari hasil penelitian berkisar antar 0,13 – 0,48. Nilai indeks dominasi tinggi pada Zona Perlindungan Bahari dengan nilai 0,28 – 0,48, sedangkan nilai indeks dominasi rendah pada Zona Pemanfaatan Bahari yaitu 0,13 – 0,17. Dengan melihat hasil tersebut menunjukan bahwa pada perairan Pulau Cemara Besar memiliki nilai Indeks Dominansi rendah. Apabila nilai indeks dominansi mendekati nol berarti tidak ada jenis yang dominan dan dari nilai indeks dominansi ini terlihat bahwa nilai indeks dominansi tertinggi akan didapatkan nilai indeks keseragaman terendah atau sebaliknya. Tambahkan bahasan yang membahas secara keseluruhan kondisi perairan berdasarkan nilai indeks-indeks tersebut ( $H'$ ,  $E$ ,  $C$ ), secara keseluruhan perairan karimunjawa memiliki komunitas makrozoobentos apakah penyebaran makrozoobentosnya merata dan menandakan kondisi komunitasnya lebih stabil ataupun lebih labil.

### Persentase Penutupan Lamun

Persentase penutupan lamun di stasiun 1,2,3 lebih rapat dibandingkan dengan stasiun 4,5,6 hal ini dikarenakan posisi letak dari stasiun 1,2,3 berada di daerah terlindung dari paparan gelombang serta kondisi lamun yang lebih rapat dapat memberikan manfaat untuk meredam kecepatan arus gelombang di zona tersebut (Gambar 4). Faktor penting yang paling berpengaruh terhadap presentase penutupan lamun adalah tipe substrat dasar perairan (Dewi dan Sukandar, 2017).



**Gambar 4.** Presentase Penutupan Lamun

Kondisi Pulau Cemara besar yang memiliki substrat dasar perairan yang berupa pasir sangat mendukung untuk keberadaan ekosistem padang lamun. Jenis-jenis lamun yang ditemukan di pulau cemara besar ada 4 spesies lamun, 4 spesies tersebut adalah *Thalassia hemprichii*, *Halopila ovalis*, *Halodule pinifolia* dan *Enhalus accorides*. Sebaran Lamun jenis *Thalassia hemprichii* di perairan pulau cemara besar sangat mendominasi, hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya lamun *Thalassia hemprichii* di setiap stasiun pengamatan. *Thalassia hemprichii* hidup dalam semua jenis substrat, tetapi akan menjadi dominan hanya pada substrat keras berupa pasir (Nontji et al., 2012; Soedarti et al., 2017 ; Tupan dan Uneputti, 2018).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di ekosistem padang lamun Pulau Cemara Besar Karimunjawa dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu makrozoobenthos yang ditemukan selama penelitian terdiri dari 4 kelas yaitu Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda dan Echinoidea. Nilai kelimpahan di setiap stasiun berkisar antara 6,32 – 8,42 ind/dm<sup>3</sup>. Nilai Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) di Zona Perlindungan dalam kategori rendah sampai sedang, sedangkan di Zona Pemanfaatan termasuk dalam kategori tinggi. Nilai Indeks Keseragaman ( $e$ ) hewan makrozoobenthos di kedua zona termasuk dalam kategori tinggi dan tidak ada yang mendominasi. Persentase Penutupan lamun di Pulau Cemara Besar berkisar antara 59,38% - 76,04%. Jenis lamun yang ditemukan di Pulau Cemara Besar, Karimunjawa terdiri dari 4 spesies, yaitu *Thalassia hemprichii*, *Enhalus accorides*, *Halodule pinifolia*, dan *Halophila ovalis*. Spesies *Thalassia hemprichii* paling sering ditemukan dibandingkan dengan spesies lainnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Ir. Hadi Endrawati, DESU selaku dosen wali dan Balai Taman Nasional Karimunjawa yang telah memberikan izin dalam penelitian serta terimakasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan fasilitas dalam penelitian ini

### DEKLARASI

Penulis mendeklarasikan bahwa penulis tidak ada konflik

### DAFTAR PUSTAKA

- Basyuni, M., Gultom, K., Fitri, A., Susetya, I. E., Wati, R., Slamet, B., Sulistiyono, N., Yusriani, E., Balke, T., Bunting, P. (2018). Diversity and habitat characteristics of macrozoobenthos in the mangrove forest of Lubuk Kertang Village, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(1):311–317. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190142>
- Brower, J.E., Zar, J.H., Von Ende, C.N. (1997). Field and laboratory method for general ecology 4th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc. USA. 273 pp.
- Dewi, C. S. U., Sukandar. (2017). Important value index and biomass (estimation) of seagrass on Talango Island, Sumenep, Madura. *AIP Conference Proceedings*, 1–6. <https://doi.org/10.1063/1.5012705>
- English, S., Wilkins, C., Baker, V. (1994). Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville.
- Kanaya, G. (2014). Recolonization of macrozoobenthos on defaunated sediments in a hypertrophic brackish lagoon: Effects of sulfide removal and sediment grain size. *Marine Environmental Research*, 95:81–88. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2013.12.014>
- Kawaroe, M., Nugraha, A. H., Juraij, Tasabaramo, I. A. (2016). Seagrass biodiversity at three marine ecoregions of Indonesia: Sunda shelf, sulawesi sea, and banda sea. *Biodiversitas*, 17(2):585–591. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170228>
- Krebs, C.J. (1985). Ecological Methodology. Harper Collins Publisher Inc, New York: ix 654 pp.
- Maro, J. F., Dollu, E. A., Blegur, A., Tenggara, E. N. (2018). Analysis of diversity seagrasses Sikka Island water district in Alor. *ICCC 2018 Proceeding*, 204–217.
- Mustaffa, A., Ahmad, O., Vongpanich, V., Talib, A. (2013). Benthic mollusc assemblages in subtidal coastal waters of Penang National Park, Malaysia. *Proceedings of the 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University (AIC Unsyiah) in Conjunction with the 2nd International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR)*, 144–150.
- Nassaji, H. (2015). Qualitative and descriptive research: Data type versus data analysis. *Language Teaching Research*, 19(2):129–132. <https://doi.org/10.1177/1362168815572747>
- Nontji, A., Kuriandewa, T. E., Harryadie, E. (2012). *National Review of Duging and Seagrass : Indonesia*.
- Odum, E.P. (1993). Dasar-Dasar Ekologi (fundamental of ecology). Diterjemahkan oleh T.J. Samingan. Gajah Mada University Press.
- Phillips, R.C. Menez, E.G. (1988). Seagrasses. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. 104 hal.
- Riniatsih, I., Munasik, M. (2017). Keanekaragaman megabentos yang berasosiasi di ekosistem padang lamun Perairan Wailiti, Maumere Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(1):56. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i1.1357>
- Soedarti, T., Hariyanto, S., Wedayanti, A., Rahmawati, A. D., Safitri, D. P., Alifcia, R. I., Suwono. (2017). Biodiversity of seagrass bed in Balanan Resort - Baluran National Park. *AIP Conference Proceedings*, 1888(September): <https://doi.org/10.1063/1.5004328>
- Tranum, H. C., Borgersen, G., Oug, E., Glette, T., Brooks, L., Ramirez-Llodra, E. (2019). Epifaunal and infaunal responses to submarine mine tailings in a Norwegian fjord. *Marine Pollution Bulletin*, 149(0349):110560. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110560>
- Tupan, C. I., Uneputti, P. A. (2018). Growth and production of leaves *Thalassia hemprichii* on The Suli Coastal Waters, Ambon Island. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 2(2):112–116.
- Wang, M., Zhang, H., Tang, X. (2019). Biotic and abiotic conditions can change the reproductive allocation of *Zostera marina* Inhabiting the Coastal Areas of North China. *Journal of Ocean University of China*, 18(2):528–536. <https://doi.org/10.1007/s11802-019-3796-7>