

Keanekaragaman Makrozoobentos Di Perairan Pusat Laut Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala Serta Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran

Nur Azimah*, Bustamin, Musdalifah Nurdin, & Syech Zainal

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 10 Februari 2021; Accepted: 25 April 2020; Published: 5 Desember 2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Untuk menggambarkan keanekaragaman jenis makrozoobentos di Perairan Pusat Laut Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala 2) Untuk menjadikan hasil penelitian sebagai media pembelajaran dalam bentuk buku saku. Penelitian ini adalah penelitian Deskriptif kuantitatif dengan tehnik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Indeks keanekaragaman jenis dihitung menggunakan rumus Shannon-Winner. Jenis Makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 28 spesies yang terbagi atas 5 Class, 10 Ordo, 19 Family, 20 Genus dan 28 Spesies diantaranya yaitu *Protoreaster multisipinus*, *Astropecten polycanthus*, *Ophiutrix janualis*, *Ophiutrix neredina*, *Macrobachium rosenbergii*, *Harpisquilla raphidae*, *Odontodactylus scyllarus*, *Charybids helleri*, *Hemigrapsus sanguineus*, *Phymodius unguates*, *Cerithium coralium*, *cerithium echinatum*, *Cerithium lividulum*, *Cerithium rostratum*, *Euplica festiva*, *Faunus ater*, *Tenguella granulate*, *Nassarius papillosus*, *Nassarius arcularia*, *Oximeris dimidiate*, *Epitonium clathrum*, *Tritia reticulate*, *Nerita albicilla*, *Nerita plicata*, *Nerita versicolor*, *Clithon ovalaniense*, dan *Turbo marmoratus*. Indeks keanekaragaman jenis makrozoobentos di Perairan Pusat Laut Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala secara umum 3,17 atau H' tergolong tinggi, sedangkan hasil penelitian yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran berupa buku saku. Penilaian media oleh ahli isi sebesar 82 %, ahli desain 80%, dan ahli media sebesar 81,4 %, Validasi dari Kelompok Mahasiswa sebesar 82,25%. Dengan rata-rata yang diperoleh sebesar 81,41%. Media dalam bentuk saku dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Makrozoobentos, Sumber Belajar

Diversity of Macrozoobenthos in Central Marine Waters, Banawa District, Donggala Regency and Its Utilization as Learning Media

ABSTRACT

This study aims to 1) describe the diversity of macrozoobenthos species in the Central Marine Waters, Banawa District, Donggala Regency 2) To make the research results as a learning medium in the form of a pocket book. This research is descriptive quantitative research with sampling technique using purposive sampling technique. The species diversity index was calculated using the Shannon-Winner formula. There were 28 types of Makrozoobenthos which were divided into 5 Classes, 10 Orders, 19 Families, 20 Genus and 28 Species including *Protoreaster multisipinus*, *Astropecten polycanthus*, *Ophiutrix janualis*, *Ophiutrix neredina*, *Macrobachium rosenbergii*, *Harpisquilla raphidae*, *Odontodactylus*, *Charyus Hemirapsus sanguineus*, *Phymodius unguates*, *Cerithium coralium*, *cerithium echinatum*, *Cerithium lividulum*, *Cerithium rostratum*, *Euplica festiva*, *Faunus ater*, *Tenguella granulate*, *Nassarius papillosus*, *Nassarius arcularia*, *Oximeris dimidiate*, *Epitonium clathrum*, *Tritia reticulate*, *Nerita albicilla*, *Nerita plicata*, *Nerita versicolor*, and *Turbo marmoratus*. In general, the diversity index of macrozoobenthos in Central Marine Waters, Banawa District, Donggala Regency is 3.17 or H' is high, while the results of the research that can be used as learning media are in the form of pocket books. Media assessment by content experts is 82%, design experts are 80%, and media experts are 81.4%, Validation from the Student Group is 82.25%. With an average obtained of 81.41%. Media in the form of a pocket is declared very suitable to be used as a learning medium. *Faunus ater*, *Tenguella granulate*, *Nassarius papillosus*, *Nassarius arcularia*, *Oximeris dimidiate*, *Epitonium clathrum*, *Tritia reticulate*, *Nerita albicilla*, *Nerita plicata*, *Nerita versicolor*, *Clithon ovalaniense*, and *Turbo marmoratus*. The diversity index of macrozoobenthos in Central Marine Waters, Banawa District, Donggala Regency is generally 3.17 or H' is high, while the results of research that can be used as learning media are in the form of pocket books. Media assessment by content experts is 82%, design experts are 80%, and media experts are 81.4%, Validation from the Student Group is 82.25%. With an average obtained of 81.41%. Media in the form of a pocket is declared very suitable

to be used as a learning medium. *Faunus ater*, *Tenguella granulate*, *Nassarius papillosus*, *Nassarius arcularia*, *Oximeris dimidiata*, *Epitonium clathrum*, *Tritia reticulate*, *Nerita albicilla*, *Nerita plicata*, *Nerita versicolor*, *Clithon ovalaniense*, and *Turbo marmoratus*. In general, the diversity index of macrozoobenthos in Marine Central Waters, Banawa District, Donggala Regency is 3.17 or H' is high, while the results of research that can be used as learning media are in the form of pocket books. Media assessment by content experts is 82%, design experts are 80%, and media experts are 81.4%, Validation from the Student Group is 82.25%. With an average obtained of 81.41%. Media in the form of a pocket is declared very suitable to be used as a learning medium. *Tritia reticulate*, *Nerita albicilla*, *Nerita plicata*, *Nerita versicolor*, *Clithon ovalaniense*, and *Turbo marmoratus*. The diversity index of macrozoobenthos in Central Marine Waters, Banawa District, Donggala Regency is generally 3.17 or H' is high, while the results of research that can be used as learning media are in the form of pocket books. Media assessment by content experts is 82%, design experts are 80%, and media experts are 81.4%, Validation from the Student Group is 82.25%. With an average obtained of 81.41%. Media in the form of a pocket is declared very suitable to be used as a learning medium. *Tritia reticulate*, *Nerita albicilla*, *Nerita plicata*, *Nerita versicolor*, *Clithon ovalaniense*, and *Turbo marmoratus*. The diversity index of macrozoobenthos in Central Marine Waters, Banawa District, Donggala Regency is generally 3.17 or H' is high, while the results of research that can be used as learning media are in the form of pocket books. Media assessment by content experts is 82%, design experts are 80%, and media experts are 81.4%, Validation from the Student Group is 82.25%. With an average obtained of 81.41%. Media in the form of a pocket is declared very suitable to be used as a learning medium. 17 or H' is classified as high, while the results of research that can be used as learning media are in the form of pocket books. Media assessment by content experts is 82%, design experts are 80%, and media experts are 81.4%, Validation from the Student Group is 82.25%. With an average obtained of 81.41%. Media in the form of a pocket is declared very suitable to be used as a learning medium. 17 or H' is classified as high, while the results of research that can be used as learning media are in the form of pocket books. Media assessment by content experts is 82%, design experts are 80%, and media experts are 81.4%, Validation from the Student Group is 82.25%. With an average obtained of 81.41%. Media in the form of a pocket is declared very suitable to be used as a learning medium.

Keywords: Diversity, Macrozoobenthos, Learning Resources

Copyright © 2021 Nur Azimah, Bustamin, Musdalifah Nurdin, & Syech Zainal

OPEN ACCESS



Corresponding author: Nur Azimah, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia.

Email: nurazimah1711@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki wilayah pesisir yang kaya serta beragam sumber daya alam dan jasa-jasa lingkungan. Negara kepulauan yang memiliki garis pantai sepanjang 81.000 km termasuk negara kedua yang memiliki garis pantai. Luas wilayah laut negeri Indonesia, termasuk di dalamnya zona ekonomi eksklusif, mencakup 5,8 juta kilometer persegi, atau sekitar tiga perempat dari luas keseluruhan wilayah Indonesia (Dahuri, 2002).

Kualitas lingkungan perairan merupakan faktor biofisika kimia dan sangat mempengaruhi kehidupan organisme dalam suatu ekosistem. perairan yang baik dan ideal adalah perairan yang dapat mendukung organisme dalam menyelesaikan daur hidupnya (Wardoyo dalam Bapedalda (2003).

Berdasarkan letak geografis, Desa Towale terletak pada dataran rendah yang suhu rata-ratanya 30-32⁰C (sumber Kantor Desa Towale). Pemerintah daerah Kabupaten Donggala menjadikan Pusentasi sebagai daerah wisata yang

telah dikenal olah masyarakat setempat juga wisatawan. Pusentasi terdapat di Desa Towale dengan jarak ± 43 km dari Kota Palu. Hasil observasi yang dilakukan, ditemukan data bahwa daerah ini memiliki panjang garis pantai sebagai area kawasan wisata sepanjang 600 m, pada saat air surut maka surut terjauh yaitu mencapai ± 26,8 meter.

Salah satu organisme air adalah Makrozoobentos. Makrozoobentos merupakan hewan yang sebagian besar siklus hidupnya di substrat dasar perairan. Dibagian permukaan adalah epifauna dan didalam sedimen dasar infauna(wibisono,2013).

Makrozoobentos sangat peka terhadap lingkungan perairan yang ditempatinya maka sangat berpengaruh terhadap komposisi serta kelimpahannya. Oleh karena itu Bentos sering dijadikan sebagai indikator ekologi dalam suatu perairan dikarenakan cara hidup, ukuran tubuh serta perbedaan kisaran toleransi diantara spesies dalam lingkungan perairan. keberadaan hidupnya yang menetap dalam waktu yang relatif lama,

maka Makrozoobentos ini dapat digunakan untuk menduga status suatu perairan (Juliantara,2011).

Hasil dari penelitian ini akan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Media tersebut akan mempermudah siswa serta masyarakat dalam proses pembelajaran dan sumber informasi, media yang akan digunakan yaitu berupa buku saku pembelajaran. Karena pada saat ini proses pembelajaran secara daring jadi bisa lebih memudahkan dalam mencari sumber informasi belajar.

Buku saku merupakan media dalam menyampaikan informasi tentang materi pembelajaran dan lainnya, sehingga dapat membantu siswa dalam mengembangkan diri sendiri menjadi pelajar mandiri.

METODE

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Yang dilakukan di alam terbuka dengan tujuan untuk melihat keanekaragaman makrozoobentos di Kawasan Wisata Pusat Laut Desa Towale Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala. Penelitian ini ditunjukkan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada didalamnya terdapat upaya mendeskripsikan, mencatat, menganalisis, dan mengidentifikasi kondisi yang sekarang terjadi. Penelitian deskriptif bertujuan untuk memperoleh informasi-informasi mengenai keadaan saat ini.

Prosedur Kerja Penelitian

Melakukan peminjaman alat dan menyiapkan bahan yang akan digunakan pada saat observasi di Laboratorium Biologi FKIP. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling* disekitar lokasi perairan Pantai Pusat Laut Kecamatan banawa Kabupaten donggala. Penentuan stasiun ditetapkan dengan 3 lokasi sebagai stasiun penelitian yakni Stasiun 1 berada pada arah selatan bagian sisi kiri Pusat Laut dan sering sekali dikunjungi masyarakat (Pusat Wisata), Stasiun 2 berada pada arah Timur bagian sisi kanan Pusat Laut dan sering dikunjungi masyarakat (Jarang dikunjungi) dan stasiun 3 berada pada arah utara bagian sisi kanan Pusat Laut dan (jarang sekali) dikunjungi masyarakat.

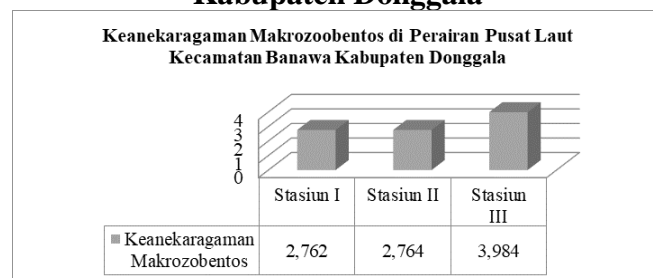
Tehnik pengambilan sampel Makrozoobentos menggunakan 3 stasiun dengan tehnik jelajah menggunakan alat saringan,kain tipis untuk menangkap makrozoobentos. Lokasi pengamatan ± 1000 meter dan diamati seluas 270 meter dimana dibagi menjadi 3 bagian. Tiap stasiun dibagi menjadi 3 transek dengan menarik transek sejauh 30 meter dari arah bibir pantai menuju kearah pantai secara vertical, jarak transek yang satu ke transek lainnya yaitu 5 meter dan hal tersebut dilakukan dengan hal yang sama pada stasiun dua dan tiga. Dan jarak antara stasiun 1 ke stasiun dua ± 60 meter dan jarak stasiun 2 ke stasiun tiga ±200 meter.

Analisis Data

Analisis keanekaragaman makrozoobentos menggunakan teori Shannon Wiener untuk mengetahui keanekaragaman pada biota air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos di Kawasan Pusat Laut Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala



Berdasarkan dari data diatas, Menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman Makrozoobentos termasuk dalam kategori tinggi karena terdapat pada kategori $H' > 3$

Hasil rata-rata penilaian sumber belajar dalam bentuk buku saku

No .	Penilaian	Persentase (%)
1.	Ahli Isi	82
2.	Ahli Desain	80
3.	Ahli Media	81,4
4.	Uji Coba Mahasiswa	82,25
Jumlah		325,65
Rata-rata		81.41

PEMBAHASAN

Makrozoobentos adalah organisme yang hidup pada dasar perairan, dan merupakan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi organisme yang tingkatnya lebih rendah (Noortiningsih & Handayani, 2008). Hasil penelitian yang dilakukan di kawasan Perairan Pusat Laut Desa Towale Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala yang dibagi menjadi tiga stasiun secara *purposive sampling*.

Hasil penelitian yang dilakukan di kawasan Perairan Pusat Laut Desa Towale Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala, yang dibagi menjadi tiga stasiun secara *purposive sampling*. Berdasarkan tabel 4.4 ditemukan 28 spesies makrozoobentos yang termasuk dalam 5 kelas : Asteroidea, Ophiuroidea, Malacostraca, Crustacea, Gastropoda. 10 Ordo: Valvatida, Phoronozonia, Ophiurae, Amphilepidida, Decapoda, Stomatopoda, Decapoda, Caenogastropoda, Neritimorpha, Archaegastropoda. 19 Famili: Oriasteridae, Astropectenidae, Ophiurichidae, Palaemonidae, Squillidae, Odontodactylidae, Portunidae, Varunidae, Xanthidae, Cerithiidae, Columbidae, Pachychilidae, Muricidae, Terebridae, Epitoniidae, Nassariidae, Neritidae, Turbinidae. 20 Genus: Protoreaster, Astropecten, Ophiurix, Macrobachium, Harpiosquilla, Odontodactylus, Charybids, Hemigropsus, Phymodius, Cerithium, Euplica, Faunus, Tenguella, Nassarius, Oxymeris, Epitonium, Tritia, Nerita, Clithon, Turbo.

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu jenis makrozoobentos yang ditemukan pada stasiun I lebih sedikit dibandingkan kedua stasiun lainnya dikarenakan stasiun I berada di kawasan pusat wisata yang sering dikunjungi masyarakat dan juga banyak sampah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan makrozoobentos. Dan jenis makrozoobentos yang ditemukan pada malam hari lebih sedikit dibandingkan saat pagi dan siang hari dikarenakan pada malam hari air laut pasang sehingga merendam sebagian stasiun penelitian sehingga makrozoobentos sulit didapatkan pada saat malam hari. Hal ini sejalan dengan pernyataan Odum (1996) bahwa kedalaman perairan mempengaruhi jumlah jenis makrozoobentos. Semakin dalam dasar suatu

perairan, semakin sedikit jumlah jenis makrozoobentos karena hanya makrozoobentos tertentu yang dapat beradaptasi dengan kondisi tersebut.

Media pembelajaran memegang peranan penting dengan fungsi sebagai alat yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu memperjelas materi pelajaran yang disampaikan kepada siswa/mahasiswa. Apabila diperhatikan kondisi pendidikan sekarang masih banyak yang perlu dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan seperti mengarahkan siswa/mahasiswa kearah kontekstual yaitu memberikan pembelajaran yang nyata sesuai objek pembelajaran. Jadi salah satu harapan dari hasil penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi penting tentang keanekaragaman jenis Makrozoobentos Pusat Laut Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala.

Media pembelajaran dianalisis dengan menguji kelayakan buku saku dengan melakukan validasi buku saku oleh dosen tim ahli isi, desain, dan ahli media untuk mengetahui kekurangan dari buku saku tersebut selanjutnya buku saku diperbaiki dan kemudian diuji cobakan kepada mahasiswa Pendidikan Biologi berjumlah 20 Orang yang berperan sebagai validator sehingga dapat diperoleh hasil kelayakan media pembelajaran. Setelah dilakukan validasi oleh tim ahli dan mahasiswa, maka diperoleh nilai presentase berturut-turut sebesar 82% ahli isi, 80% ahli desain, 81,4 ahli media dan 82,25% mahasiswa, dengan rata-rata 81,41%. Melalui hasil penelitian tersebut maka buku saku sangat layak dijadikan sebagai media pembelajaran seperti yang telah di jelaskan oleh Arikunto (2010) bahwa kategori persentase suatu media pembelajaran dikatakan sangat layak apabila mencapai nilai 81-100%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis Makrozoobentos yang ditemukan di perairan Pusat Laut Desa Towale Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala sebanyak 5 Class, 10 Ordo, 19 Family, 20 Genus Dan 28 Spesies. Dengan nilai indeks keanekaragaman

jenis Makrozoobentos yaitu $H' = 3,17$ tergolong keanekaragaman tinggi.

2. Hasil penelitian mengenai Keanekaragaman Makrozoobentos di Perairan Pusat Laut Kecamatan Banawa Kabupaten Dongggala di peroleh nilai persentase kelayakan media sebesar 81,41 % sehingga sangat layak dijadikan sebagai sumber belajar dalam bentuk buku saku.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, J., Ngabekti, S., & Pribadi, T. A. (2014). Keanekaragaman makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan di ekosistem mangrove wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Life Science*, 3(1).
- Arikunto, dan Safrudin. (2009). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek* (Edisi revisi V). Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Arikunto. S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*
- Arikunto, S. & Cepi, S.A.J. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.(Edisi Revisi V). Jakarta: Rineka Cipta.
- Bapedalda. (2003). *Kualitas Air Sungai Batang Arau. Laporan Tahunan*. Padang: Gramedia.
- Barus, T. A. (2004). *Pengantar limnologi studi tentang ekosistem sungai dan danau*. Medan: Fakultas MIPA USU.
- Dahuri, R. (2002). Pengaruh Global Warming terhadap Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. In *Seminar Nasional Pengaruh Global Warming Terhadap Pesisir dan Pulau Pulau Kecil Ditinjau Dari Kenaikan Permukaan Air laut dan banjir*. Jakarta.
- Depdiknas. (2003). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Desmukh, I. (1992). *Ekologi dan Biologi Tropika. Terjemahan Kuswata Kartawinata dan Sarkat Danimiharja*. Jakarta: Yayasan obor Indonesia
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fadli, N., Setiawan, I., & Fadhilah, N. (2012). Keragaman makrozoobenthos di perairan kuala gigieng Kabupaten Aceh Besar. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 1(1).
- Hutchinson, G.E. (1993). *A Treatise On Limnology (IV). The Zoobenthos*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Izzah, N.A., & Roziaty, E. (2016). Keanekaragaman Makrozoobentos di pesisir Pantai Desa panggung Kecamatan kedung Kabupaten jepara. *Bioeksperimen: Jurnal penelitian Biologi*, 2(2):140-148.
- Juliantara, K. (2011). *LINTAH (Hirudo medicinalis) sebagai Bioindikator Pencemaran Lingkungan Perairan Tawar*.
- Kasiram, M. (2008). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif*. Malang: UIN Press.
- Kastoro, W.D. (1982) *Shallow water marine mollusk of North west java*. Jakarta: Lembaga Oseonologi Nasional.
- Krebs, C.J. (1985). *Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition*. New York: Harper and Row Publisher Inc.
- Kristanto, P. (2002). *Ekologi Industri*. Yogyakarta.: Penerbit Andi.
- Kuncoro, E.B. (2004). *Akuarium Laut*. Yogyakarta: Kanisius.
- Mackie, G.L. (2001). *Applied Aquatic Ecosystem Concepts*. USA : Dubuque Kendall Hunt Publishing Company.
- Melati F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi aksara.
- Nontji A. (2002). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Noortiningsih, I. S. & Handayani, S. J. (2008). Keanekaragaman Makrozoobenthos, Meiofauna, dan Foraminifera di Pantai Pasir Putih Barat dan Muara Sungai Cikamal Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Vis Vitalis*. 1(1): 34-42.
- Nurdianti, S. (2000). Kondisi Terumbu karang di pulau barrang loppo Sulawesi selatan. *Skripsi*. Pada program stufi ilmu dan teknologi kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor: Tidak diterbitkan.

- Nybakken, J.W. (1992). *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: Gramedia.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga*. Jogjakarta: Gajah Mada University Press.
- Odum, E. P. (1996). *Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga*. Penerjemah: TjahTjahjono samingan. Yogyakarta:Gadjah mada University Press.
- Pranoto, H. (2017). Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Perairan Bedagai, Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Biosains*. 3(3): 125-130.
- Riyana, C., Jenderal, D., Islam, P., Agama, K., & Indonesia, R. (2012). *MEDIA*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Roback, S. S. (1974). *Insects (Arthropoda:Insecta) Dalam: Hart CW, Fuller SLH (eds) Pollution ecology of freshwater invertebrates*. London: Academic Press.
- Romimohtarto K, Juwana S. (2007). *Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan
- Setyaastuti. A. (2014) “Echinodermata, Holoturia arta, ini an intertidal seagrass bed off the mama beach, baluran national park, east java, Indonesia”. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 6.(1): 31-39
- Setyobudiandi, I. (1999). *Makrozoobentos: Sampling, Manajemen Sampel dan Data*. Bogor: IPB.
- Setyobudiandi. (1997). *Makrozoobentos*. Bogor: IPB.
- Siamtupang, L. L. O., Kardhinata, E. H., & ZNA, H. M. (2017). Keanekaragaman jenis makrozoobentos dimuara Sungai Nipah Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. *BIOLINK: Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 4(1): 69-81.
- Sinaga. T, (2009). *Keanekaragaman Makrobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba Balige Kabpuaten Toba Samosir*. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan: Tidak diterbitkan.
- Sodiq, M. (2014). *Ilmu Kealaman Dasar*. Jakarta : Kencana.
- Soegianto, A. (1994). *Ekologi Kwantitatif metode Analisis Populasi Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sumiharsono, R., & Hasanah, H. (2017). *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik*. Jember: Pustaka Abadi.
- Supomo dan Arbi U.Y (2012) “Kelimpahan Dan Keanekaragaman Echinodermata Di Pulau pari, Kepulauan Seribu”, *Jurnal ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4, (1): 114-120.
- Supriadi. (2015). Pemanfaatan sumber belajar dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida journa*, 3(2): 127-139.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2012). *Media pembelajaran: hakikat, pengembangan, pemanfaatan, dan penilaian*. Jakarta: CV. Wacana Prima.
- Suwignyo. (1989). *Avertebrata Air*. IPB: Lembaga Sumberdaya Informasi.
- Thompson, B. & Lowe S., (2004). Assessment of Makro Bentos Respon to Sediment Contamination in The San Fransisco Estuary. California. USA, *J. Environ.Toxicol*. 23(9): 2178-2187.
- Umar, R. (2013). *Ekologi Umum*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Wibisono, R. W. R., & Muntalif, B. S. (2013). Penentuan Kualitas Air Sungai Cihampelas Dengan Bioindikator Makrozoobentos. Bandung: ITB.
- Wilhm, J. F. (1975). *Biological Indicators of Pollution. Dalam : B.A Whitton (Ed). River Ecology*. London: Blackwell Scientific.