

Kelimpahan Makrozobentos Sungai Pada Shelter Pendakian Gunung Nokilalaki dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran

Agung Septianto*, Masrianih, & Dewi Tureni

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 23 Juni 2018; Accepted: 25 Juni 2018; Published: 5 Juli 2018

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pengetahuan tentang bahaya merokok pada siswa SMP Negeri 15 Palu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian Deskriptif. Pada penelitian ini populasi yang digunakan adalah seluruh siswa laki laki SMP Negeri 15 Palu yang berjumlah 549 yang tersebar dalam jenjang kelas. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa laki-laki, pengambilan sampel diambil 25% dari jumlah populasi setiap jenjang kelas sehingga didapatkan jumlah sampel siswa kelas VII 41 siswa, kelas VIII 53 siswa dan IX 44 siswa. jumlah sampel sebanyak 138 siswa. Metode yang digunakan pada pengambilan sampel adalah metode non random sampling dengan teknik purposive sampling, dengan kriteria inklusi siswa laki-laki, siswa yang bersedia menjadi responden. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket (kuesioner), yang terdiri dari 20 item pernyataan yang bersifat *unfavorabel* dan *favorabel*. Angket yang digunakan adalah berupa angket tertutup dengan menggunakan skala *guttman* untuk jawaban yang tegas dan konsisten yaitu benar dan salah. Teknik analisa data dalam penelitian ini menggunakan rumus persentase yang dibuat dalam tabel rekapitulasi jawaban dan distribusi frekuensi. Penelitian yang didapatkan dari rekapitulasi jawaban tingkat pengetahuan tentang bahaya merokok pada siswa, didapatkan rata-rata persentase sebesar 70,5% dengan kata lain tingkat pengetahuan tentang bahaya merokok pada siswa SMP Negeri 15 Palu termasuk dalam kategori cukup.

Kata Kunci: Kelimpahan; Makrozobentos; Media pembelajaran

Abundance of River Macrozoobenthos in the Nokilalaki Mountaineering Shelter and Its Utilization as a Learning Media

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the level of knowledge about the dangers of smoking in students of SMP Negeri 15 Palu. The method used in this research is descriptive research method. In this study, the population used were all male students of SMP Negeri 15 Palu, amounting to 549 spread across grade levels. The sample in this study were male students, 25% of the population was taken from the total population of each grade level so that the sample size of class VII students was 41 students, class VIII 53 students and IX 44 students. the number of samples as many as 138 students. The method used in sampling is a non-random sampling method with purposive sampling technique, with the inclusion criteria of male students, students who are willing to be respondents. The data collection technique used is a questionnaire (questionnaire), which consists of 20 unfavorable statement items. and favourite. The questionnaire used is a closed questionnaire using the Guttman scale for firm and consistent answers, namely true and false. The data analysis technique in this study uses the percentage formula made in the answer recapitulation table and frequency distribution. The research obtained from the recapitulation of the answers to the level of knowledge about the dangers of smoking in students, obtained an average percentage of 70.5% in other words the level of knowledge about the dangers of smoking in students of SMP Negeri 15 Palu is included in the sufficient category.

Keywords: Abundance; Macrozoobenthos; Learning Media

Copyright © 2018 Agung Septianto, Masrianih, & Dewi Tureni

OPEN ACCESS



Corresponding author: Agung Septianto, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia.

Email: agungseptianto@gmail.com

PENDAHULUAN

Sungai merupakan ekosistem yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan makhluk hidup. Secara umum sungai memiliki fungsi majemuk dalam kehidupan seperti penyedia air bersih, pembangkit listrik, sarana transportasi, sarana olahraga dan sebagai sarana rekreasi/wisata. Selain itu sungai juga merupakan tempat hidup biota-biota perairan seperti ikan, udang, kepiting dan bentos. (Paimin, 2006).

Kualitas air di sungai sangat menentukan kelangsungan hidup biota sungai dan manusia yang memanfaatkan secara langsung air sungai tersebut. Banyaknya kegiatan yang dilakukan masyarakat di bantaran sungai seperti kegiatan MCK (mandi, cuci, kakus), pembuangan limbah pabrik, limbah kotoran ternak, limbah rumah tangga dan limbah pertanian dapat menyebabkan terjadinya pencemaran air yang berpengaruh terhadap kualitas air sungai. Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001).

Makrozoobentos merupakan organisme yang melekat atau beristirahat pada dasar atau hidup pada sedimen dasar. Perairan yang tercemar akan mempengaruhi kelangsungan hidup makrozoobentos karena makrozoobentos merupakan organisme air yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar, baik pencemar fisik maupun kimia. (Hariyanto, 2008).

Kelimpahan makrobentos juga memengaruhi suatu perairan karena pola pemerataan kelimpahan makrozoobentos di setiap stasiun sungai berbeda-beda. Suatu perairan yang sehat atau belum tercemar akan menunjukkan jumlah individu yang seimbang dari hampir semua spesies yang ada. Sebaliknya suatu perairan tercemar, penyebaran jumlah individu tidak merata dan cenderung ada spesies yang mendominasi (Odum, 1994).

Gunung Nokilalaki mempunyai ketinggian 2355 Mdpl. Nokilalaki terletak di Desa Tongoa, Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi, atau berada di sebelah timur kota Palu (Suprianto, 2012). Gunung Nokilalaki memiliki 4 *Shelter* yang bisa

digunakan untuk tempat menginap. Terutama di *Shelter* 1 dan *Shelter* 2 karena terdapat sungai untuk keperluan air bersih dan aktivitas lainnya.

Dari hasil observasi yang telah dilakukan pada sungai yang berada di *Shelter* 1 sampai *Shelter* 2 oleh sebagian besar pendaki menggunakannya untuk membuang sampah organik, mencuci peralatan masak dan menggunakan sabun, dan mandi cuci kakus (MCK) sehingga perlunya dilakukan penelitian mengenai kualitas air sungai melalui BIOTILIK, Selain itu informasi mengenai kelimpahan Makrozoobentos untuk dimanfaatkan sebagai indikator untuk melihat kualitas air pada daerah tersebut masih sangat minim. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terhadap kelimpahan Makrozoobentos di jalur pendakian Gunung Nokilalaki.

Berdasarkan uraian di atas maka dipandang perlu melakukan penelitian mengenai Kelimpahan Makrozoobentos di Jalur Pendakian Gunung Nokilalaki dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran, dalam upaya penyediaan data dan informasi tentang Makrozoobentos Sebagai salah satu media pembelajaran yang akan di publikasikan dalam bentuk poster.

METODE

Jenis penelitian Deskriptif digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi saat sekarang tanpa adanya perlakuan khusus pada peristiwa tersebut (Noor, 2011). Penelitian ini dilakukan di *Shelter* 1 dan *Shelter* 2 Gunung Nokilalaki pada tanggal 20 Februari sampai 2 Maret 2018. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah dengan menggunakan metode *random sampling* yaitu penentuan sampling secara acak, hal ini menjadikan semua lokasi mendapatkan kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi stasiun sampling (Nazir, 1999). Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rol Meter, Kantong Plastik, *Surber Net* Ukuran 30×30 Cm, Termometer, DO Meter, pH Indikator, Mistar, Tali, Kamera, Steroform, Alkohol 70%, Dan Buku Identifikasi.

Prosedur penelitian ini terdiri dari observasi lokasi penelitian atau area penelitian sebagai tahap awal, mempersiapkan administrasi, penelitian/pengambilan sampel dan juga mengukur faktor fisik lingkungan selanjutnya mengidentifikasi

sampel dan yang terakhir pembuatan media pembelajaran.

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui individu Makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wener. Kelayakan media pembelajaran dihitung dengan menggunakan persentasi. Kelayakan tersebut dinilai berdasarkan dari hasil penilaian kuisisioner, yang hasilnya dinyatakan dalam beberapa kategori sesuai dengan nilai persentasi yang diperoleh. Penghitungan menggunakan rumus serta kategori persentase kelayakan media pembelajaran menurut Arikunto (2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Lingkungan

Penelitian ini dilaksanakan pada *Shelter 1* dan *Shelter 2* Gunung Nokilalaki dengan mengukur kondisi fisik lingkungan kemudian dilanjutkan pengambilan sampel. Berdasarkan hasil pengukuran kondisi fisik lingkungan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran kondisi fisik lingkungan

No.	Stasiun	Parameter			
		Suhu (°C)	Oksigen Terlarut (mg/L)	Ph	Kedalaman (cm)
1.	1	20	0,57	7	13
2.	2	17	0,53	7	11,5

Pada tabel di atas menunjukkan skala pengukuran kondisi fisik-kimia lingkungan pada setiap stasiun yang diamati berbeda-beda. Dengan demikian kisaran suhu di daerah pengamatan yang terukur berkisar antara 17-20 °C, keadaan oksigen terlarut di daerah pengamatan berkisar 0,53-0,57 mg/L, pH 7, sedangkan kedalama air berkisar 11,5-13 cm.

Hasil pengamatan Makrozoobentos di perairan jalur pendakian Gunung Nokilalaki

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, Makrozoobentos yang didapatkan dari kedua stasiun pengamatan terdiri dari 6 ordo, 7 famili, dan 8 spesies. Adapun Makrozoobentos yang diperoleh disajikan pada Tabel berikut ini:

Tabel 2 Jenis-jenis makrozoobentos di temukan di perairan jalur pendakian gunung nokilalaki

Ordo	Famili	Spesies
<i>Coleoptera</i>	<i>Hydrophilidae</i>	<i>Hydropsyche sp.</i>
	<i>Psichodidae</i>	<i>Psephenus herrichi</i>
<i>Tricladida</i>	<i>Dugesidae</i>	<i>Dugesia gonocephala</i>
<i>Odonata</i>	<i>Platycnenididae</i>	<i>Copera vitata</i>
<i>Corixa</i>	<i>Coroxidae</i>	<i>Coroxa punctate</i>
<i>Diptera</i>	<i>Tipulidae</i>	<i>Hexatoma sp.</i>
		<i>Epeorus sp.</i>
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptaginidae</i>	<i>Stenacorn sp.</i>

Jenis-jenis Makrozoobentos Pada Tiap Stasiun di Jalur Pendakian Gunung Nokilalaki

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat perbedaan jumlah jenis Makrozoobentos yang ditemukan pada setiap stasiun. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3 Jenis-jenis makrozoobentos yang ditemukan pada tiap stasiun

Nama Jenis	<i>Shelter</i>		Jumlah
	I	II	
<i>Psephenus herrichi</i>	3	-	3
<i>Dugesia gonocephala</i>	4	-	4
<i>Coroxa punctuate</i>	-	3	3
<i>Hexatoma sp.</i>	3	-	3
<i>Epeorus sp.</i>	12	7	19
<i>Stenacorn sp.</i>	12	5	17
<i>Hydropsyche sp.</i>	7	8	15
<i>Copera vitata</i>	-	2	2

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat Pada *Shelter I* ditemukan 6 jenis Makrozoobentos, yang paling banyak ditemukan dari famili *Heptaginidae* dengan jenis *Epeorus sp.* Sebanyak 19 dan *Stenacorn sp.* sebanyak 12. Pada stasiun I tidak ditemukan *Coroxa punctata* dan *Copera vitata*. Hal ini terjadi karena kecepatan arus serta substrat sungai yang lebih dominan batu dan kerikil.

Pada *Shelter II* ditemukan 5 jenis Makrozoobentos, jenis Makrozoobentos yang paling banyak ditemukan yaitu *Hydropsyche sp.* Sebanyak 8. Pada II tidak ditemukan *Dugesia*

gonocephala, *Hexatoma* sp. dan *Libellula* sp. Karena kondisi air relatif tenang sampai deras dan luas sungai yang kecil.

Kelimpahan Makrozoobentos Pada Tiap Stasiun Perairan Jalur Pendakian Gunung Nokilalaki

Analisis mengenai tingkat keanekaragaman jenis Makrozoobentos menggunakan indeks kelimpahan *Shannon-Wiener* dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4 Kelimpahan jenis makrozoobentos pada stasiun I dan stasiun II

Nama Jenis	Shelter		Jumlah	Kelimpahan ($y = \frac{10000 \times a}{b}$)	
	I	II		Stadium I (Ind/m ³)	Stadium II (Ind/m ³)
	<i>Psephenus herrichi</i>	3		-	3
<i>Dugesia gonocephala</i>	4	-	4	5,7	
<i>Coroxa punctate</i>	-	3	3		4,3
<i>Hexatoma</i> sp.	3	-	3	4,3	7,1
<i>Epeorus</i> sp.	12	7	19	17,1	10
<i>Stenacorn</i> sp.	12	5	17	17,1	7,1
<i>Hydropsyche</i> sp.	7	8	15	10	11,4
<i>Copera vitata</i>	-	2	2		2,9

Hasil Penilaian Media Pembelajaran

Berdasarkan hasil penilaian media pembelajaran berupa poster, yang dilakukan oleh tim ahli (dosen) isi, desain dan media menyatakan bahwa media pembelajaran layak digunakan dan dapat menunjang proses pembelajaran. Data tersebut disajikan pada Tabel di bawah ini :

Tabel 5 Hasil penilaian tim ahli

Aspek Penilaian	Jumlah Aspek	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Isi	10	39	50	78%	Layak
Desain	15	66	75	88%	
Media	14	59	70	84%	
Rata-rata				83,3%	

Setelah di lakukan validasi oleh tim ahli (dosen). Selanjutnya media pembelajaran dalam bentuk poster ini diisi oleh kelompok mahasiswa yang terbagi atas mahasiswa kelompok besar (berjumlah 20 orang) dan mahasiswa kelompok kecil (berjumlah 10 orang).

Tabel 6 Hasil penilaian oleh mahasiswa

Aspek yang dinilai	Jumlah I		Jumlah II		Jumlah	
	Skor	%	Skor	%	Skor	%
Menurut anda apakah isi poster ini menarik?	4,3	87	4,6	92	4,25	89,5
Menurut anda apakah isi poster ini mudah dimengerti?	4,4	88	4,4	88	4,4	88
Bagaimanakah kejelasan gambar yang ada dalam poster ini?	4,3	87	4,5	90	4,4	84,4
Bagaimanakah kejelasan tulisan (teks) yang ada dalam poster ini?	4,45	89	4,5	90	4,47	89,5
Menurut anda apakah tampilan gambar pada poster ini menarik?	4,3	87	4,5	90	4,4	88,5
Menurut anda apakah poster ini secara keseluruhan menarik?	4,5	90	4,3	86	4,4	87,1
Apakah poster ini dapat membantu memudahkan untuk mengetahui keanekaragaman Makrozoobentos?	4,4	88	4,6	92	4,7	90
Apakah penulisan bahasa latin yang digunakan dalam poster ini sudah tepat?	4,7	94	4,8	96	4,5	95
Total	35,35	710	36,2	724	35,52	712
Rata-rata	4,42	88,75	4,52	90,5	4,44	89

Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa poster layak untuk digunakan

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini kelimpahan Makrozoobentos sungai pada *Shelter* pendakian Gunung Nokilalaki terbagi menjadi dua stasiun yakni *Shelter* I dan *Shelter* II. pengambilan sampel di lakukan dengan menggunakan alat *surber net* dan sampel di dapatkan secara *random sampling*. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, Makrozoobentos yang didapatkan dari kedua stasiun terdiri dari 6 ordo, 7 famili, dan 8 spesies. Adapun Makrozoobentos yang diperoleh adalah *Hydropsyche* sp., *Psephenus herrichi*, *Dugesia gonocephala*, *Copera vitata*, *Coroxa punctate*, *Hexatoma* sp., *Epeorus* sp., *Stenacorn* sp.

Kelimpahan Makrozoobentos pada *Shelter* I ditemukan 6 jenis Makrozoobentos, yakni *Hydropsyche* sp dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 10 individu/m³, *Psephenus herrichi* dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 4.3 individu/m³ *Dugesia gonocephala*, dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 5.7 individu/m³ *Hexatoma* sp, dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 4,3 individu/m³. *Epeorus* sp, dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 17,1 individu/m³. *Stenacorn* sp. dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 17.1 individu/m³. pada stasiun ini paling banyak ditemukan adalah

ordo dari *Ephemeroptera* dari famili *Heptageniidae* dengan jenis *Epeorus* sp. Dan *Stenacorn* sp dengan jumlah yang sama yakni 17.1 individu/m³.

Kelimpahan Makrozoobentos Pada *Shelter* II ditemukan 5 jenis Makrozoobentos, terdiri dari *Hydropsyche* sp. dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 11.4 individu/m³. *Copera vitata* dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 2.9 individu/m³. *Coroxa punctate* dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 4.3 individu/m³. *Epeorus* sp dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 17.1 individu/m³. *Stenacorn* sp. dengan jumlah perhitungan kelimpahan individu sebanyak 17.1 individu/m³, Pada stasiun II memiliki jumlah spesies paling banyak dari spesies *Hydropsyche* sp sebanyak 11,4 individu/m³.

Faktor Fisik Kimia Lingkungan

Pada kehidupannya Makrozoobentos tentu akan dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan. Hal ini sangat berpengaruh pada kelimpahan jenis Makrozoobentos itu sendiri, adapun faktor faktor tersebut adalah sebagai berikut:

Suhu secara tidak langsung akan mempengaruhi kelarutan oksigen secara langsung, dari hasil pengukuran suhu yang di peroleh pada stasiun I adalah 20°C hal ini disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya sinar matahari yang masih menembus permukaan sungai dan ketinggian ketinggian 1054 mdpl hal ini di perkuat dengan diperolehnya 6 jenis Makrozoobentos dengan jumlah terbanyak adalah jenis *Epeorus* sp. Dan *Stenacorn* sp dengan jumlah yang sama yakni 17.1 individu/m³, sementara pada stasiun II memiliki suhu yang lebih rendah yakni 17°C yang di akibatkan oleh cahaya matahari yang hanya menembus sebagian permukaan air dan ketinggian mencapai 1852 mdpl yang di perkuat dengan 5 jenis Makrozoobentos dengan jumlah individu terbanyak dari *Hydropsyche* sp sebanyak 11,4 individu/m³, ini sesuai dengan pendapat (Timmermans 1971) yang menyatakan bahwa suhu yang layak untuk kehidupan organisme air tawar antara 20 – 30 °C.

Subtrat sungai di perairan Gunung Nokilalaki di dominasi subtrat berbatu dan sebagian kecil adalah subtrat berpasir (Giller,

2003). menyatakan pada substrat berbatu biasanya dihuni oleh jenis *Coleoptera*, *Trichoptera*, *Ephemeroptera*, dan *Mollusca* ini sesuai dengan data yang didapatkan pada kedua stasiun di mana ordo dari *Ephemeroptera* memiliki jumlah individu terbanyak.

Perairan dangkal cenderung memiliki keanekaragaman yang lebih tinggi, kondisi perairan yang dangkal, intensitas cahaya dapat menembus seluruh badan sungai sehingga mempunyai Makrozoobentos yang beranekaragam dan interaksi kompetisi lebih kompleks, dimana pada stasiun I dengan kedalaman 13 cm memiliki 6 jenis Makrozoobentos sementara di stasiun II yang memiliki kedalaman 11,5 cm hanya memiliki 5 jenis Makrozoobentos. ini sesuai dengan pernyataan (Azis, 2010.) Bahwa Makrozoobentos dipengaruhi juga oleh kedalaman suatu perairan

Kelarutan O₂ di dalam air terutama sangat dipengaruhi oleh suhu dan mineral terlarut dalam air. (Gazali dkk 2011) menyatakan menurunnya Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*) dalam air, yang selanjutnya mengganggu suplai oksigen bagi organisme air termasuk bentos dan diperkuat oleh (Sastrawijaya 1991) yang menjadikan Makrozoobentos ordo *Ephemeroptera* sebagai indikator air bersih dan menjadikan *Hydropsyche* sebagai indikator pencemaran ringan. Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh pada tiap stasiun dimana kelimpahan ordo *Ephemeroptera* terbanyak pada stasiun I yakni sebanyak 17.1 individu/m³ dan pada stasiun II menjadikan *Hydropsyche* sp sebanyak 11,4 individu/m³ yang di susul terbanyak kedua dari ordo *Ephemeroptera* sebanyak 10 individu/m³.

Berdasarkan penelitian mengenai kelimpahan Makrozoobentos beserta kondisi fisik kimia lingkungan pada *Shelter* I dan *Shelter* II Gunung Nokilalaki yang dijadikan sebagai lokasi pengamatan dapat dikatakan bahwa kualitas air sungai di jalur pendakian Gunung Nokilalaki mempunyai kualitas air bersih hingga tercemar ringan,

Penerapan Hasil Penelitian sebagai Media Pembelajaran

Media Pembelajaran adalah semua alat bantu atau benda yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud untuk

menyampaikan pesan (pembelajaran) dari sumber (guru) kepada penerima pesan (peserta didik) (Barus, 2016). Hasil penelitian Kelimpahan Makrozoobentos Sungai Pada *Shelter* Pendakian Gunung Nokilalaki diterapkan sebagai media pembelajaran berupa poster dimulai dari tahap pembuatan poster, dan validasi poster hasil penelitian. Validasi poster hasil penelitian ini dilakukan oleh tim ahli, yaitu ahli isi, ahli desain dan ahli media untuk mengetahui kekurangan dari poster tersebut. Setelah diketahui kekurangan dari poster tersebut selanjutnya akan diperbaiki kemudian diuji cobakan kepada mahasiswa Pendidikan Biologi yang telah dibagi dalam kelompok besar dan kelompok kecil. Kelompok besar berjumlah 20 orang sedangkan kelompok kecil berjumlah 10 orang. Berdasarkan hasil penilaian yang telah dilakukan oleh mahasiswa, Media pembelajaran berupa poster ini sangat layak digunakan sebagai sumber belajar dengan persentase sebesar 89%.

KESIMPULAN

Kelimpahan Makrozoobentos diperoleh dengan jenis *Epeorus* sp. dan *Stenacorn* sp dengan jumlah yang sama yakni 17.1 individu/m³ termasuk dalam kategori tingkat kelimpahan tinggi. Hasil penelitian berupa data tentang kelimpahan Makrozoobentos sungai pada *Shelter* pendakian Gunung Nokilalaki yang dibuat menjadi poster pembelajaran telah divalidasi dan diuji cobakan pada kelompok mahasiswa sehingga mendapatkan nilai persentase kelayakan 89 % dan dikategorikan “Layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2002) *Metodologi Penelitian* PT Rineka Cipta, Jakarta
 Barus, T. A. (2004). *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. USU, Press. Medan.
 Darmawan, S. (2008.) “*Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan Perairan Hilir Sungai Musi*”. Tesis.. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
 E.B Welch, T. Limdell (1971) “*Ecological Effects Of Waste Water*” CUP Archieve

Gazali, A., Dwi, S., dan Romaidi. (2011). *Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Ranu Pane – Ranu Regolo di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru*. Skripsi Pasca Sarjana Biologi. Malang: UIN Malang.
 Giller, P. S and B. Malmqvist. (2003.) “*Biology of Stream and Rivers*.” Oxford University. Great Britain.
 Hariyanto, Sucipto, B. Irawan, T. Soedarti (2008) *Teori Dan Praktik Ekologi* Airlangga University Press, Surabaya
 Nazir. (1999) “*Metode Penelitian*” Ghalia Indonesia. Jakarta
 Noor, M. (2011) “*Pertanian Lahan Gambut , Potensi Dan Kendala*”, Kanisius, Yogyakarta
 Odum, E.P. (1994). *Dasar-dasar Ekologi* Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta (Penerjemah Tjahjono Samingar).
 Paimin, Sukresno, I.B. Pramono. (2006) “*Sidik Cepat Degradasi Sub Daerah Aliran Sungai (SUB DAS)*” Puslitbang Hutan Dan Konservasi Alam, Bogor
 Pemerintah Republik Indonesia, (2001) Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 “*Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*”, Jakarta
 Sastrawijaya, A.T. (2000) *Pencemaran Lingkungan*, Edisi Kedua. Rineka Cipta Jakarta.
 Suprianto, T., (2012) “*Menjaga, Melestarikan Dan Memulihkan Taman Nasional Lore Lindu*,” Btntl, Dinas Kehutanan Sulawesi Tengah, Jakarta