

Pengaruh Kondisi Fisik dan Kimia Perairan Terhadap Kelimpahan Ikan di Sungai Lambagu serta Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran

I Komang Adi Putra*, Achmad Ramadhan, & Masrianih

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 01 Juni 2018; Accepted: 25 Juni 2018; Published: 5 Juli 2018

ABSTRAK.

Ikan merupakan salah satu organisme yang hidup di perairan yang rentan terhadap perubahan lingkungan. Perubahan lingkungan baik faktor fisik maupun kimia yang terjadi dalam suatu perairan akan memberikan respon perubahan terhadap kelimpahan jenis ikan yang ada didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh faktor fisik dan kimia terhadap kelimpahan ikan di sungai lambagu serta membuat media pembelajaran dalam bentuk poster. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan data menggunakan *Purposive sampling*. Perhitungan kelimpahan menggunakan rumus kelimpahan. Analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh faktor fisik dan kimia lingkungan yaitu PCA (*Principal Componen Analysis*). Hasil Chi – square (Critical value) diperoleh nilai pengaruh kelimpahan senilai 18.307. Jenis ikan yang ditemukan sebanyak 6 jenis yang terdiri dari 4 Ordo, 6 Famili, dan 6 genus. Berdasarkan hasil analisis PCA (*Principal Componen Analysis*) diperoleh bahwa DO memiliki pengaruh positif dengan nilai korelasi sebesar 0.910 sementara Suhu, pH dan Kecepatan arus berpengaruh negatif dengan nilai korelasi sebesar -0.564, -1.0 dan -0.877. Dimana angka signifikan yang digunakan ialah (0,05). Berdasarkan hasil uji validasi oleh tiga tim ahli diperoleh hasil validasi bahwa ahli isi sebesar 82,3% (Sangat Layak), ahli desain sebesar 76,3% (Layak) dan ahli media sebesar 84% (Sangat Layak) serta uji kelayakan dari 30 mahasiswa sebesar 79% (Layak) digunakan sebagai media pembelajaran poster.

Kata Kunci: Faktor lingkungan; Kelimpahan; Ikan; Media pembelajaran

The Influence of Physical and Chemical Conditions of Waters on Abundance Fish in Lambagu River and Their Use as a Learning Media

ABSTRACT

Fish is one of the organisms live in water that is vulnerable to environmental changes both physical and chemical factors that occur in a water will respond the changes of the abundance fish species in it. This study aims to determine the effect of physical and chemical factors on the abundance of fish in the Lambagu river and to create learning media in the form of posters. This research was descriptive quantitative research with technique of data collection was using purposive sampling. Abundance calculation used abundance formula. The analysis used to determine the effect of environmental physical and chemical factors was PCA (Principle Component Analysis). The result of Chi-square (critical value) obtained the effect of abundance was 18,307. There were 6 types of fish found, consisted of 4 orders, 6 families, and 6 genera. Based on the result of the PCA (Principle Component Analysis) analysis found that DO had a positive impact with a correlation value of 0.910 while temperature, pH and current velocity had a negative impact with correlation value -0.564, 1.0 ad -0.877. Where the significant number ised was (0.05). Based on the result of the validation test by three teams of experts showed that content experts were 84% (very feasible) and the feasibility test of 30 students 79% (eligible) to use as a learning media poster.

Keywords: Environmental factors; Abundance; Fish; Learning media

Copyright © 2018 I Komang Adi Putra, Achmad Ramadhan, & Masrianih

OPEN ACCESS



Corresponding author: I Komang Adi Putra, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia.

Email: komangadiputra@gmail.com

PENDAHULUAN

Sungai Lambagu merupakan salah satu sungai yang terdapat di Desa Wombo Kecamatan Tanantovea yang dimanfaatkan sehari-hari oleh warga disekitar untuk pertanian, peternakan, pertambangan dan kegiatan rumah tangga, dengan dilakukannya kegiatan ini dapat mengakibatkan terganggunya ekosistem sungai dan perubahan keberadaan organisme air di sungai. Perubahan kondisi perairan tersebut dapat digambarkan melalui keberadaan organisme di perairan tersebut salah satunya adalah ikan. Ikan merupakan salah satu organisme yang hidup di perairan yang rentan terhadap perubahan lingkungan (Suin, 2002).

Perubahan lingkungan baik faktor fisik maupun kimia yang terjadi dalam suatu perairan akan memberikan respon perubahan terhadap kelimpahan jenis ikan yang ada didalamnya. Faktor penunjang pertumbuhan dan perkembangan bagi ikan dalam perairan sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor abiotik perairan yang satu dengan yang lainnya, seperti suhu, oksigen terlarut, pH dan zat terlarut dengan faktor biotik perairan seperti adanya aktivitas pemangsa oleh hewan, natalitas atau mortalitas alami, dan dekomposisi. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan fisik kimia perairan dan pengaruhnya terhadap kelimpahan ikan di sungai Lambagu.

METODE

Teknik Pengambilan Sampel Sampel Air

Adapun langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan kondisi fisik-kimia perairan Sungai Lambagu lalu melakukan pengukuran dan pengambilan sampel air pada setiap stasiun. Parameter fisik yang diukur adalah Suhu dan Kecepatan Arus. Parameter kimia yang diukur adalah pH dan DO (*Dissolved Oxygen*). Sampel air akan diuji di Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako.

Sampel Ikan

Teknik pengambilan sampel, Penentuan stasiun pengamatan menggunakan *purposive sampling* dengan melakukan pembagian lokasi secara merata berdasarkan pertimbangan daerah

aliran sungai (DAS), Pengambilan sampel akan dilakukan pada 3 stasiun disepanjang aliran sungai Lambagu. Dimana stasiun I pada daerah hulu, stasiun II ekoton dan stasiun III pada daerah hilir.

Langkah-langkah dalam pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menyiapkan alat yang akan digunakan terlebih dahulu, lalu menarik garis transek sepanjang 50 m, kemudian pengambilan sampel dengan menggunakan jaring yang ditenggelamkan kedalam air dan mengangkatnya kembali kepermukaan air, setelah itu sampel yang didapatkan dimasukkan kedalam ember. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu pagi dan sore hari. Hal ini dikarenakan pada waktu tersebut ikan keluar dari persembunyiannya untuk mencari makanan.

Pembuatan dan Validasi Media Pembelajaran

Pembuatan dan validasi media pembelajaran dilakukan ketika penelitian telah selesai. Hal yang pertama dilakukan adalah mendesain media pembelajaran berupa poster, dengan memasukkan hasil penelitian yang diperoleh. setelah pembuatan media pembelajaran selesai, validasi dilakukan oleh tiga ahli yaitu ahli desain, ahli isi dan ahli media. Hasil validasi yang telah diperbaiki diuji kelayakannya kepada 30 responden dari mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Analisis Data

Kelimpahan Jenis

Pengujian pengaruh faktor fisik-kimia perairan dengan kelimpahan ikan menggunakan aplikasi excel stat dengan analisis PCA (*Principal Component Analysis*).

Menghitung kelimpahan ikan dengan menggunakan rumus menurut Barus (2004).

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Jumlah Total Individu}} \times 100\%$$

Adapun Kriteria tingkat kelimpahan jenis menurut Michael (1995), yaitu:

- 0 = Tidak ada
- 1-10 = Kurang
- 11-20 = Cukup
- >20 = Sangat Banyak

Media Pembelajaran

Arikunto (2010) menyatakan bahwa analisis data untuk penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan persentasi kelayakan media pembelajaran pada Tabel 1 dan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah keseluruhan persentasi}}{\text{Jumlah item aspek penilaian}}$$

Tabel 1. Persentasi Kelayakan Media Pembelajaran

Persentasi	Kelayakan Media
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Kurang Layak
0% - 20%	Tidak Layak

Sumber: Arikunto (2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Kondisi Fisik dan Kimia Perairan Sungai Lambagu

Hasil pengukuran kondisi fisik dan kimia perairan sungai lambagu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata kondisi fisik-kimia perairan Sungai Lambagu Kecamatan Tanantovea Kab. Donggala

No	Parameter	Satuan	Amatan		
			ST1	STII	STIII
1	Suhu	°C	22,3	23,6	23,3
2	pH	-	7,8	8	7,8
3	Kecepatan Arus	m/s	3,3	3,4	3,1
4	DO	Mg/l	6,2	6,1	6,4

Jenis dan Jumlah Jenis Ikan Tercuplik di Perairan Sungai Lambagu

Tabel 3. Jumlah rata-rata individu ikan yang tercuplik di Perairan Sungai Lambagu kecamatan Tanantovea kabupaten Donggala

No	Nama Spesies	Amatan			Σ
		ST.1	ST.2	ST.3	
1	<i>Puntius sp.</i>	0	0	30	30
2	<i>Ambassis sp</i>	0	0	8	8
3	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	29	7	0	36
4	<i>Anguilli malgumora</i>	31	8	22	61
5	<i>Liza alata</i>	0	0	29	29

6	<i>Ophiocephalus striatus</i>	26	11	0	37
Jumlah		86	26	89	201

Tabel 4. Jumlah kelimpahan jenis ikan di stasiun 1

No	Nama Spesies	Stasiun 1		
		ni	N	K (%)
1	<i>Puntius sp.</i>	0	30	0
2	<i>Ambassis sp</i>	0	8	0
3	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	29	36	0,8
4	<i>Anguilli malgumora</i>	31	61	0,5
5	<i>Liza alata</i>	0	29	0
6	<i>Ophiocephalus striatus</i>	26	37	0.7
JUMLAH TOTAL		86	201	2.0

Tabel 5. Jumlah kelimpahan jenis ikan di stasiun 2

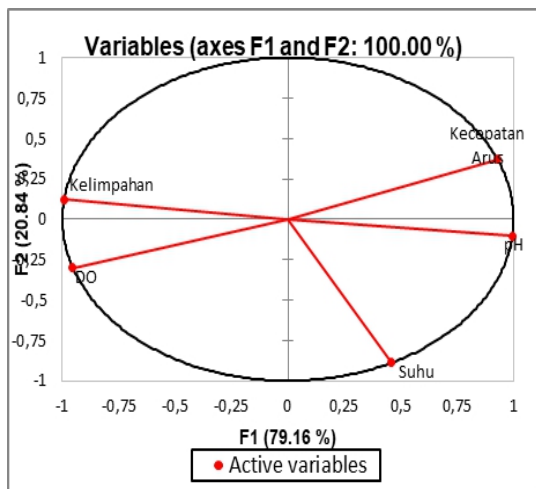
No	Nama Spesies	Stasiun 2		
		ni	N	K (%)
1	<i>Puntius sp.</i>	0	30	0
2	<i>Ambassis sp</i>	0	8	0
3	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	7	36	0.2
4	<i>Anguilli malgumora</i>	8	61	0.1
5	<i>Liza alata</i>	0	29	0
6	<i>Ophiocephalus striatus</i>	11	37	0.3
JUMLAH TOTAL		26	201	0.6

Tabel 6. Jumlah kelimpahan jenis ikan di stasiun 3

No	Nama Spesies	Stasiun 3		
		ni	N	K (%)
1	<i>Puntius sp.</i>	30	30	1
2	<i>Ambassis sp</i>	8	8	1
3	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	0	36	0
4	<i>Anguilli malgumora</i>	22	61	0.4
5	<i>Liza alata</i>	29	29	1
6	<i>Ophiocephalus striatus</i>	0	37	0
JUMLAH TOTAL		89	201	3.4

Berdasarkan jumlah kelimpahan yang didapatkan dari stasiun 1, 2 dan 3 maka diketahui secara keseluruhan kelimpahan ikan yang ada di sungai lambagu adalah sebesar 6% dengan kriteria kurang melimpah.

Nilai Analisis Pengaruh Faktor Fisik dan Kimia Lingkungan Terhadap Kelimpahan Ikan di Sungai Lambagu



Gambar 1. Diagram hasil analisis PCA

Berdasarkan hasil analisis PCA (*Principal Component Analysis*) mengenai pengaruh faktor lingkungan fisik dan kimia terhadap kelimpahan ikan di sungai lambagu menghasilkan dua sumbu penyusun komponen utama dengan kontribusi total mencapai 100%, yang berarti analisis komponen utama ini dapat menjelaskan data sampai dengan 100% dimana data persentase F1 memiliki nilai 79.16 % dan F2 memiliki nilai persentase sebesar 20.84 %.

Hasil Persentasi Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran dalam Bentuk Poster

Berdasarkan uji validasi oleh tim ahli diperoleh persentase kelayakan oleh ahli isi sebesar 82,3% (sangat layak), ahli desain 76,3% (layak), dan ahli media 84% (Sangat layak) serta uji coba dari 30 mahasiswa sebesar 79% (Sangat layak).

PEMBAHASAN

Pengaruh Faktor Fisik dan Kimia Perairan Terhadap Kelimpahan Ikan di Sungai lambagu

Hasil pengukuran suhu perairan sungai pada ketiga stasiun di peroleh yaitu stasiun I 22.3°C, stasiun II 23,6°C, stasiun III 23.3°C (tabel 2). Suhu tertinggi terdapat pada stasiun II dan suhu terendah pada stasiun I, adanya variasi suhu dapat disebabkan oleh adanya perbedaan waktu dan keadaan lingkungan yang berbeda seperti lebih ternaungi pepohonan, bebatuan dan tebing. Suhu ini dapat dikategorikan rendah karena berada pada

batas suhu minimum yaitu 23°C. Berdasarkan Effendi (2003), kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan ikan di perairan adalah 23-30° C. Sementara itu untuk faktor fisik kuat arus memiliki hasil pengukuran kuat arus pada setiap stasiun pengamatan yaitu stasiun I yaitu 3.3 m/det, stasiun II 3.4 m/det dan stasiun III 3.13 m/det. Pengukuran kuat arus di perairan sungai Lambagu ini menunjukkan perbedaan tipe substrat perairan pada masing-masing stasiun, dimana pada stasiun I dan stasiun II memiliki kuat arus cepat karena letak sungai berada pada kemiringan dan substrat dasar berbatu, berkerikil dan berpasir. Sedangkan untuk kuat arus lemah terdapat pada stasiun III yaitu daerah muara sungai, daerah ini memiliki substrat dasar berupa lumpur dan pasir. Adapun untuk faktor kimia seperti Derajat keasaman (pH) juga diperoleh hasil pengukuran yaitu stasiun I 7,8 stasiun II 8 dan stasiun III 7,8. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut nilai pH paling tinggi di dapatkan pada stasiun II, Menurut Siagian (2009), adanya perbedaan nilai pH pada suatu perairan disebabkan penambahan atau kehilangan CO₂ melalui proses fotosintesis yang akan menyebabkan perubahan pH di dalam air. Kisaran nilai pH yang di dapatkan antara stasiun I-III merupakan nilai pH yang sudah dalam kategori kurang baik karena sudah mulai meningkat menuju basa dimana di ketahui bahwa nilai pH yang netral berada pada nilai 7.0. Tetapi, Menurut Effendi (2003) bahwa kehidupan dalam air masih dapat bertahan bila perairan mempunyai kisaran pH 5-9 dan Kandungan oksigen terlarut (DO) di dapatkan hasil pengukuran yaitu stasiun I 6.2 Mg/L, stasiun II 6.1 Mg/L, stasiun III 6.4 Mg/L. Hasil pengukuran dari masing-masing stasiun tidak memiliki selisih yang jauh berbeda dimana dari ketiga stasiun di dapatkan nilai DO tertinggi yaitu pada stasiun III namun masih dalam keadaan normal bagi kelangsungan hidup ikan dan biota lainnya. Sesuai dengan pendapat Suparjo (2009), kehidupan air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimal 5 mg/L, selebihnya bergantung pada ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar dan fluktuasi suhu. DO merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup biota.

Berdasarkan hasil analisis PCA (*Principal Component Analysis*) di ketahui bahwa faktor fisik

seperti suhu memiliki nilai korelasi yang negatif yaitu -0,564. Hal ini berarti bahwa menurunnya suhu akan menurunkan jumlah kelimpahan ikan karena suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan ikan terus mengeluarkan ammonia yang nantinya akan bersifat toksik selain itu suhu yang rendah juga dapat mempengaruhi lambatnya proses pemijahan pada ikan, namun apabila suhu terlalu tinggi maka akan menimbulkan kondisi stress pada tubuh ikan. Syakur (2000) juga menyatakan bahwa laju metabolisme ikan dan hewan air lainnya secara langsung meningkat dengan naiknya suhu. Sementara itu, kuat arus memiliki nilai korelasi yang negatif yaitu -0,877. Hal ini menandakan bahwa semakin meningkatnya kuat arus maka akan menurunkan jumlah kelimpahan ikan di sungai tersebut. Diketahui bahwa kecepatan arus mempengaruhi kelangsungan hidup ikan karena ikan merupakan salah satu organisme yang proses pembuahannya dilakukan secara eksternal, maka telur telur ikan yang telah dikeluarkan dalam proses reproduksi nantinya akan hanyut terbawa arus yang selanjutnya akan mempengaruhi pola penyebarannya maka semakin kuat arus maka kelimpahan ikan akan semakin berkurang karena dipengaruhi oleh luasnya area penyebaran ikan dan sebaliknya semakin rendah kuat arus maka akan meningkatkan jumlah kelimpahan ikan. Menurut Suin (2002), kecepatan arus air dari suatu badan air ikut menentukan penyebaran organisme yang hidup di badan air tersebut. Sedangkan, faktor kimia DO memiliki nilai korelasi yang positif yaitu 0,910. Hal ini menandakan bahwa kenaikan DO akan diikuti oleh kenaikan jumlah kelimpahan ikan. Dimana sesuai dengan pendapat Siagian (2009) menyatakan bahwa kandungan oksigen sangat berperan di dalam menentukan kelangsungan hidup bagi organisme perairan seperti ikan. Faktor yang dapat mempengaruhi kelarutan oksigen adalah faktor suhu, dimana pada suhu yang tinggi kelarutan oksigen rendah dan begitupun sebaliknya pada suhu rendah kelarutan oksigen meningkat, masing-masing ikan mempunyai kisaran toleransi yang berbeda terhadap konsentrasi oksigen terlarut pada perairan tersebut sesuai dengan jenis dan aktivitasnya. Faktor lain seperti kadar garam (salinitas) perairan, pergerakan air dipermukaan, luas daerah permukaan perairan yang terbuka. Tetapi untuk

faktor kimia pH memiliki nilai korelasi yang negatif yaitu -1.0. Hal ini menandakan bahwa semakin meningkatnya derajat keasaman akan menurunkan jumlah kelimpahan ikan karena pH mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Senyawa ammonium yang dapat terionisasi banyak ditemukan pada perairan yang memiliki pH rendah. Ammonium tidak bersifat toksik (*innocuous*). Namun, pada suasana alkalis (pH tinggi) lebih banyak ditemukan ammonia yang tidak terionisasi (*unionized*) dan bersifat toksik. Ammonia yang tidak terionisasi lebih mudah terserap ke tubuh organisme akuatik termasuk ikan dibandingkan dengan ammonium.

Hasil penelitian yang telah didapatkan ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, (2018) mengenai “Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen” diketahui bahwa memiliki hasil penelitian yang sama-sama mendapatkan nilai korelasi yang juga negatif. Dengan menggunakan analisis yang sama yaitu PCA (*Principal Component Analysis*) Wahyuni mendapatkan nilai korelasi antara suhu dengan kelimpahan sebesar -0,731, dan pH dengan kelimpahan sebesar -0,024. Hal ini menandakan bahwa dengan meningkatnya suhu dan pH akan menurunkan jumlah kelimpahan ikan di sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. Sementara itu, jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Hidayati (2014), tentang “Efek Aktivitas Masyarakat Terhadap Kelimpahan Ikan Garing (*Tor tambra*) di Sungai Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara” di ketahui bahwa hampir sama dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti yang mana Hidayati mendapatkan hasil bahwa ikan garing memiliki kelimpahan relatif yang berbeda-beda di setiap stasiunnya yang mana pada stasiun I sebesar 2% maka dinyatakan bahwa habitatnya tidak sesuai pada stasiun I untuk kehidupan ikan Garing dan stasiun II sebesar 18,5% maka dinyatakan bahwa pada stasiun II ini merupakan tempat habitat yang sesuai untuk kehidupan Ikan Garing. Hal ini disebabkan oleh faktor fisik dan kimia perairan di sungai tersebut. Sama halnya dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti dimana jenis ikan yang paling melimpah adalah *Anguilla malgumora* dan ikan tersebut memiliki jumlah kelimpahan relatif yang berbeda

beda di setiap stasiunnya misalnya pada stasiun I yaitu sebesar 0,5%, stasiun II sebesar 0,1% dan stasiun III sebesar 0,4%. Sama halnya dengan hasil penelitian dari Hidayati bahwa hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh dari faktor fisik dan kimia pada perairan sungai lambagu sehingga mempengaruhi habitat dari *Anguilla malgumora* tersebut.

Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Media Pembelajaran

Hasil penelitian yang telah dilakukan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam bentuk poster yang diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh kondisi fisik dan kimia perairan terhadap kelimpahan ikan di sungai lambagu serta dapat memotivasi masyarakat untuk dapat memanfaatkan aliran sungai dengan baik sehingga tetap dapat menjaga kelimpahan ikan di sungai tersebut. Untuk dapat mengetahui kelayakan poster yang dibuat sebagai media pembelajaran, maka dilakukan validasi oleh tiga dosen sebagai ahli yaitu ahli isi, ahli desain dan ahli media untuk mengetahui kekurangan dari poster tersebut. Setelah dilakukannya validasi oleh ketiga tim ahli, diperoleh nilai persentase dari ahli sebesar 82,3% yang artinya poster sangat layak dijadikan media pembelajaran, dari ahli desain sebesar 76,3% yang artinya poster layak digunakan sebagai media pembelajaran dan ahli media sebesar 84% yang artinya poster sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Meskipun poster sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran namun ada beberapa saran yang diberikan oleh dosen sebagai ahli. Saran tersebut sudah diperbaiki sehingga membuat poster sudah lebih baik lagi dari sebelumnya. Setelah proses validasi oleh tim ahli selesai, selanjutnya poster diuji kelayakannya oleh para mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi dengan jumlah 30 responden. Berdasarkan hasil uji kelayakan mahasiswa, diperoleh nilai persentase sebesar 79% yang artinya poster layak dijadikan sebagai media pembelajaran. Kelayakan poster dijadikan media pembelajaran sebagai hasil penilaian ahli isi, media dan desain serta mahasiswa sesuai dengan pendapat Arikunto (2010), bahwa kategori persentase suatu media pembelajaran dikatakan layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran jika presentase

kelayakan media mencapai 61% sampai dengan 80%. Sedangkan untuk persentase media pembelajaran dikatakan sangat layak dijadikan sebagai media pembelajaran jika presentase kelayakan media mencapai 81% sampai dengan 100%.

KESIMPULAN

Faktor kimia yaitu DO berpengaruh positif sementara pH dan faktor fisik seperti suhu dan kecepatan arus memiliki pengaruh yang negatif terhadap kelimpahan ikan di sungai lambagu. Hasil uji validasi oleh tiga tim ahli di dapatkan hasil validasi bahwa ahli isi sebesar 82,3% (Sangat Layak), ahli desain sebesar 76,3% (Layak) dan ahli media sebesar 84% (Sangat Layak) serta uji kelayakan dari 30 mahasiswa sebesar 79% (Layak) di gunakan sebagai media pembelajaran poster.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi V. Rineka Cipta: Jakarta. ISBN: 9789795189985. PP:424.
- Barus, T.A. 2004. *Pengantar Limnologi, Studi tentang Ekosistem Sungai dan Danau*. Jurusan Biologi. Fakultas Mipa USU: Medan.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/735/08E00150.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta. ISBN: 9789792106138. PP: 257.
- Hidayati, N. 2014. Efek Aktivitas Masyarakat Terhadap Kelimpahan Ikan Garing (Tor tambra) di Sungai Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. 1(1):5-9.
https://www.researchgate.net/publication/42323742_Keanekaragaman_Dan_Kelimpahan_Ikan_Serta_Keterkaitannya_Dengan_Kualitas_Perairan_DiDanau_Toba_Balige_Sumatera_Utara.
- Michael, P. 1995. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*.

Universitas Indonesia Press: Jakarta. ISBN: 9789794561300. PP: 631.

- Siagian, C. 2009. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Ikan Serta Keterkaitannya Dengan Kualitas Perairan Di Danau Toba Balige Sumatera Utara. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara (USU): Medan. 17 (1):14-20. <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/12222/140302003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Suin. 2002. *Metode Ekologi*. Penerbit Universitas Andalas: Padang. ISBN: 9789794561744. PP: 113.
- Suparjo, M. N. 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan*. 4(2): 38-45. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek/article/view/377>
- Syakur, A. 2000. Komunitas Ikan Karang pada Ekosistem Terumbu Karang Ponto Bodong dan Toyapekeh, Nusa Penida, Bali. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor : Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/22348>.
- Wahyuni, T. T. 2018. Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. *Jurnal Biosfera*. 1(35): 23-28. DOI: <https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.1.592>