

## PENGEMBANGAN MODUL EKOLOGI HEWAN KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI PERGURUAN TINGGI

*Development of Animals Ecology Module for Macrozoobentos Community at Higher Institution*

Setyoko<sup>1</sup>, Fatchur Rohman<sup>2</sup>, Hadi Suwono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi Universitas Samudra, Meurandeh Langsa, Aceh, Telp. (0641) 426535

<sup>2</sup>Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5, Malang, Telp. (0341) 551334  
e-mail korespondensi: setyoko@unsam.ac.id

### ABSTRAK

*Pengembangan modul ekologi hewan materi komunitas makrozoobentos di perguruan tinggi bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berdasarkan pada kebutuhan mahasiswa program studi pendidikan Biologi di Perguruan Tinggi. Penelitian dilakukan pada Januari-Maret 2014. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan bahan ajar modul. Pengembangan modul berdasarkan dari hasil penelitian tahap Struktur Komunitas Makrozoobentos di area Mangrove Pantai Bukit Batu kabupaten Bengkalis. Penelitian dan pengembangan modul ekologi hewan dengan mengikuti langkah-langkah model 4- (Define, Design, Development, dan Disseminate). Hasil pengembangan modul materi komunitas makrozoobentos dijadikan bahan ajar ekologi hewan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau. Hasil pengembangan modul ekologi hewan diperoleh berdasarkan validasi ahli materi ekologi hewan sebesar 92,59% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil validasi ahli pengembang bahan ajar modul ekologi hewan sebesar 94,86% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil validasi praktisi lapangan sebesar 92,4%, dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil uji kelompok kecil, yang dilakukan sebanyak 30 responden yakni mahasiswa program studi pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau sebesar 78,4% dengan kualifikasi baik dan tidak perlu direvisi. Modul ekologi hewan dapat dipergunakan sebagai bahan ajar yang layak di gunakan mahasiswa program studi Pendidikan Biologi di Perguruan Tinggi.*

**Kata kunci:** komunitas, makrozoobentos, modul ekologi hewan

### ABSTRACT

*Development of animal ecology module with a material of macrozoobenthos community in higher education aimed to develop teaching materials based on the needs of students of Biology Education. The study was conducted from January to March 2014. This research is a development research of module material. Module development is based on study results at the stage of Structure of Macrozoobenthos Community in the Mangrove area of Bukit Batu Beach of Bengkalis Regency. Research and development of animal ecology module are conducted by following 4D model steps. The results of module material development of macrozoobenthos community are used as teaching materials of animal ecology at Biology Education Dept., FTTE- Islamic University of Riau. Results of animal ecology module development obtained was based on expert validation of animal ecology material expert, teaching material, and field practitioners which amounted to 92.59%, 94.86%, and 92.4%, respectively with qualification of excellent and unnecessary to be revised. A test result of small group which was conducted by 30 respondents of students of Biology education, FTTE- Islamic University of Riau amounted to 78.4% with qualification of good and unnecessary to be revised. Module of animal ecology can be used as proper teaching materials by Biology Education student.*

**Keywords:** community, macrozoobenthos, module of animal ecology

Makrozoobentos merupakan fauna akuatik, yang sebagian atau seluruh hidupnya menetap di permukaan atau di dalam substrat dasar perairan. Makrozoobentos digolongkan dalam kelompok epifauna dan infauna yang jenisnya beranekaragam.

Makrozoobentos ada yang menempel atau merayap bergerak bebas di batang-batang pohon mangrove dan menggali lubang didalam lapisan substrat (Hutabarat & Evans, 2008). Peran ekologis makrozoobentos dalam suatu perairan

Disubmit: September 2016  
Direvisi: Maret 2017  
Disetujui: Maret 2017

seperti proses dekomposisi dan mineralisasi material organik yang memasuki perairan, serta menduduki beberapa tingkatan trofik dalam rantai makanan. Makrozoobentos membantu mempercepat proses dekomposisi materi organik, terutama yang bersifat herbivora dan detritivora. Organisme ini dapat menghancurkan makrofit akuatik dan serasah dedaunan serta ranting yang masuk ke dalam perairan, menjadi potongan yang lebih kecil, sehingga mempermudah mikroba untuk menguraikan menjadi nutrisi terutama bagi produsen perairan (Nybakken, 1998).

Komunitas makrozoobentos yang ada di alam, dapat dijadikan petunjuk indikator kondisi habitat dan tingkat pencemaran perairan, dengan melakukan analisis indikator struktur komunitas hewan. Kajian komunitas hewan, bagian dari materi yang dipelajari mahasiswa dalam menempuh matakuliah ekologi hewan. Matakuliah Ekologi Hewan merupakan matakuliah wajib bagi setiap mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Riau yang di programkan dalam kurikulum pada semester VI. Mahasiswa harus menguasai kompetensi secara menyeluruh, sehingga dapat menghubungkan konsep teori dengan melakukan analisis komunitas hewan di alam dan menghubungkan dengan tingkat pencemaran habitat perairan. Fakta di lapangan, masih ada ditemukan beberapa keterbatasan sumber belajar yaitu kurang terperinci dan bervariasi bahan ajar yang dipergunakan mahasiswa dalam mempelajari materi kajian komunitas hewan.

Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan peneliti bulan Desember 2013, di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP-Setyoko *et al.*, *Pengembangan modul ekologi*

Universitas Islam Riau. Mahasiswa yang sudah menempuh matakuliah Ekologi Hewan, sebanyak 20 orang mahasiswa menyatakan; (a) cakupan materi yang banyak dan luas, sumber belajar dalam mempelajari matakuliah ekologi hewan menggunakan buku teks ekologi dasar, dan modul pengantar ekologi hewan (b) modul dan panduan praktikum ekologi hewan yang digunakan meliputi; adaptasi dan respon hewan, populasi hewan, dan komunitas plankton. Modul dan panduan praktikum ekologi hewan yang digunakan belum terperinci dalam mempelajari komunitas hewan lainnya. Diperlukan pengembangan bahan ajar modul ekologi hewan yang lebih spesifik membahas komunitas hewan yang belum ada disajikan di bahan ajar dan panduan praktikum yang digunakan mahasiswa.

Pengembangan bahan ajar modul ekologi hewan mengenai komunitas makrozoobentos, diharapkan dapat menunjang dan melengkapi bahan ajar yang sudah ada dan dipergunakan mahasiswa dalam mempelajari komunitas hewan yang berbeda dari sebelumnya. Modul yang dikembangkan dapat memperkaya mahasiswa dalam mempelajari matakuliah Ekologi Hewan, khususnya pada materi komunitas secara lebih terperinci. Pembelajaran dengan modul merupakan pendekatan pembelajaran mandiri berfokuskan penguasaan kompetensi dari bahan kajian yang dipelajari mahasiswa dengan waktu tertentu sesuai dengan potensi dan kondisinya (Dharma, 2008).

Modul disusun sebagai bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) selalu diarahkan untuk mencapai tujuan khusus pembelajaran yang sudah ditetapkan. Penyusunan modul

Disubmit: September 2016  
Direvisi: Maret 2017  
Disetujui: Maret 2017

didasarkan pada kebutuhan nyata di lapangan. Kebutuhan nyata di lapangan menuntut peningkatan kualitas pembelajaran. Pembelajaran dengan modul akan mendorong penguasaan mahasiswa terhadap kompetensi materi dalam modul yang sudah ditetapkan (Setyosari & Effendi, 1991). Modul dapat dikembangkan berdasarkan kurikulum yang ditetapkan oleh masing-masing Perguruan Tinggi. Pengembangan bahan ajar modul dapat disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa dan modul dapat mempertahankan keunggulan dan kearifan lokal (Soetikno, 2013).

## METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2014. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan bahan ajar modul. Pengembangan modul berdasarkan dari hasil penelitian tahap Struktur Komunitas Makrozoobentos di area Mangrove Pantai Bukit Batu kabupaten Bengkalis. Penelitian dan pengembangan modul ekologi hewan dengan mengikuti langkah-langkah model 4-D Thiagarajan *et al* (1974). Hasil pengembangan modul materi komunitas makrozoobentos dijadikan bahan ajar ekologi hewan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP-Univeristas Islam Riau.

## Rancangan Penelitian

Penelitian dan pengembangan modul dengan model 4 D dikembangkan oleh Thiagarajan *et al* (1974) meliputi; *Define*, *Design*, dan *Development* dan *Disseminate* yang disesuaikan dalam penelitian ini sehingga model pengembangan yang mengacu pada model tersebut dan tetap

bertujuan menghasilkan bahan ajar modul ekologi hewan.

### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan (*front end analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying intruactional objectives*).

### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajar 4 langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: (1) penyusunan tes acuan patokan (*constucting criterion referenced test*), (2) pemilihan media (*media selection*), yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) pemilihan format (*format selection*), yakni mengkaji format-format bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang dikembangkan, (4) membuat rancangan awal (*initial design*). Penjabaran desain awal struktur pengembangan modul disajikan dalam Tabel. 1.

Tabel 1. Desain Awal Struktur Pengembangan Modul  
Desain Awal Pengembangan Modul Ekologi Hewan

Bagian Awal	Halaman sampul Kata pengantar Daftar Isi Pendahuluan Petunjuk Modul	Petunjuk untuk dosen Petunjuk untuk mahasiswa
Bagian Inti	Kegiatan belajar 1 Kegiatan belajar 2	Uraian Materi <i>Problem Based Learning</i> Rangkuman

Disubmit: September 2016  
Direvisi: Maret 2017  
Disetujui: Maret 2017

Desain Awal Pengembangan Modul Ekologi Hewan	
	Tes Formatif
	Umpan balik dan tindak lanjut
	Daftar pustaka
	Kunci jawaban tes formatif
	Glosarium
Bagian Akhir	Panduan praktikum

(sumber: Adaptasi Setyosari & Effendi, 1991)

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan menghasilkan produk melalui dua langkah yakni: (1) penilai ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi, (2) uji coba pengembangan (*developmental testing*). Tujuan tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan modul.

### 4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Penggunaan modul hanya pada skala terbatas. Sosialisasi modul dilakukan untuk memperoleh masukan dan saran yang dijadikan bahan pertimbangan dalam merevisi modul yang dikembangkan berdasarkan angket respon mahasiswa.

### Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan modul, menggunakan lembar validasi. Lembar validasi yang digunakan untuk mengumpulkan data dari hasil uji coba produk modul dari validator ahli materi, ahli pengembangan bahan ajar modul dan ahli praktisi lapangan serta uji coba kelompok kecil. Lembar validasi diberikan kepada validator dengan memberikan penilaian pada setiap aspek yang dinilai. Jawaban pada lembar validasi modul menggunakan Skala Likert disajikan di Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Penilaian Skala Likert

Skor Nilai	Kategori Penilaian Modul
4	Baik/menarik/layak/sesuai
3	Cukup baik/cukup layak/cukup sesuai
2	Kurang baik/kurang layak/kurang sesuai
1	Tidak baik/tidak layak/tidak sesuai

(Sumber: Julianita & Sarjono, 2013)

### Analisis Data

Analisis data pengembangan modul dilakukan berdasarkan hasil perolehan skor dari lembar validasi angket, dalam bentuk persentase dengan rumus:

$$P = \frac{\sum x_i}{\sum x} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P : Persentase penilaian  
 $\sum x_i$  : Jumlah jawaban dari validator/Responden  
 $\sum x$  : Jumlah jawaban tertinggi

Analisis untuk menghitung data hasil uji coba keefektifan pengembangan modul pada uji kelompok kecil oleh mahasiswa biologi terhadap keefektifan modul dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{n \times BT \times \sum \text{Responden}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P : Persentase penilaian responden  
n : Jumlah item indikator penilaian  
BT : Bobot tertinggi indikator item penilaian  
 $\sum R$  : Jumlah keseluruhan responden

Hasil interpretasi pengambilan keputusan modul tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengambilan Keputusan Modul

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
> 80 %	Sangat baik	Tidak perlu direvisi
70% - 80%	Baik	Tidak perlu direvisi
60% - 69%	Cukup	Direvisi
50% - 59%	Kurang	Direvisi
<50%	Sangat Kurang	Direvisi

(sumber: Diadaptasi dari Setyosari & Effendi, 1991)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul Ekologi Hewan yang dikembangkan diperuntukan untuk mahasiswa jenjang S-1 Pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau yang sedang menempuh matakuliah Ekologi Hewan di semester VI. Model pengembangan menggunakan 4-D Thiagarajan S., D. Semmel dan Semmel (1974) tahapan pengembangan *define, design, develop* dan *deseminasi*, meliputi;

Tahap *define* berdasarkan analisis kebutuhan mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau. Pengembangan modul berdasarkan hasil penelitian disesuaikan dengan konsep materi komunitas dengan mengacu pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang akan dicapai yang telah digariskan pada kontrak perkuliahan, SAP dan Silabus 2013 matakuliah Ekologi Hewan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau. Pengembangan modul pada materi komunitas, menjadi sangat penting bagi mahasiswa terutama konsep ini dapat membantu mahasiswa memprediksi kondisi habitat dan tingkat pencemaran suatu perairan berdasarkan kajian struktur komunitas hewan yang hidup di suatu habitat.

Tahap *design* pengembangan modul ekologi hewan terdiri dari penetapan dari Kompetensi Inti sesuai dengan kontrak perkuliahan, SAP dan Silabus 2013: Memahami dan Menganalisis Komunitas Hewan. Kompetensi Inti, disusun 2 kegiatan belajar dan paduan praktikum lapangan pada modul. Tahap *develop* yakni dilakukan validasi ahli dan uji kelompok kecil. Validasi ahli, dilakukan untuk mengetahui kelayakan isi dan kelayakan

standar pengembangan bahan ajar modul ekologi hewan. Uji kelompok kecil, dilakukan untuk mengetahui respon efektifitas pengembangan modul. Validasi ahli ekologi hewan yaitu Dr. Fatchur Rohman, M.Si., validasi ahli pengembang bahan ajar modul oleh Dr. Istamar Syamsuri M.Pd., dan validasi dosen pengampu matakuliah ekologi hewan di program studi Pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau oleh Dr. Roza Elvyra, M.Si. Uji kelompok kecil dilakukan pada 30 mahasiswa program studi pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau yang sedang menempuh matakuliah Ekologi Hewan.

Sistematika isi modul ekologi hewan yang dikembangkan sebagai berikut: (1) Bagian awal, meliputi: (a) halaman sampul (b) kata pengantar; yang berisi tentang tujuan penulisan modul, ucapan terimakasih dan penjelasan manfaat modul, (c) daftar isi, (d) pendahuluan; yang berisi mengenai deskripsi singkat isi modul, relevansi isi modul, manfaat yang dapat diperoleh mahasiswa setelah mempelajari modul terkait dengan keilmuan ekologi, serta tujuan instruksional dalam modul (2) Bagian Inti, meliputi: (a) Kegiatan Belajar 1, dengan topik materi komunitas, (b) Kegiatan Belajar 2 dengan topik materi komunitas makrozoobentos. Struktur isi dalam kegiatan belajar 1 dan kegiatan belajar 2 terdiri dari: kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, alokasi waktu, uraian materi, tugas dengan model *Problem Based Learning*, rangkuman, tes formatif, kunci jawaban tes formatif, daftar pustaka dan glosarium (3) Bagian akhir, meliputi: Panduan praktikum lapangan komunitas makrozoobentos di area mangrove perairan pantai.

Disubmit: September 2016  
Direvisi: Maret 2017  
Disetujui: Maret 2017

Spesifikasi produk modul yang dikembangkan secara substantif yaitu (1) *Self Instructional*, modul dikembangkan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dengan topik materi komunitas dan komunitas makrozoobentos, (2) *Self Contained*, modul mencakup Kompetensi Inti: Memahami dan menganalisis komunitas Hewan dan Kompetensi Dasar: 1. Memahami konsep komunitas, klasifikasi dan pola komunitas, macam komunitas dan indikator struktur komunitas, dan 2. Menganalisis dan mengevaluasi struktur komunitas makrozoobentos, (3) *Adaptive*, modul sajikan berdasarkan kajian teoritis dan hasil penelitian struktur komunitas makrozoobentos di area mangrove pantai Bukit Batu, (4) *User friendly*, modul disajikan dengan bahasa operasional dan menuntun. Spesifikasi produk modul yang dikembangkan secara teknis yaitu: (1) modul ini terdiri atas 3 kegiatan pembelajaran, yaitu (a) komunitas dan (b) komunitas makrozoobentos dan (c) panduan praktikum lapangan, (2) modul terdapat sajian tugas mahasiswa meliputi; uji konsep pengetahuan awal, menyimpulkan uraian penjelas materi, pemahaman lanjutan dan tugas kelompok mahasiswa dengan model *problem based learning* dan *Layout* modul terdiri dari sajian gambar, kolom informasi dan hasil penelitian, (3) modul menggunakan kertas A4 80 gsm (21 x 29,7cm) dicetak timbal balik, jenis huruf *Segoe UI Symbol*, *Size Font* 12 pt dan spasi antar baris 1,5.

Hasil validasi modul ekologi hewan yang dikembangkan, diperoleh hasil validasi ahli materi ekologi hewan sebesar 92,59% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil validasi ahli pengembang bahan ajar modul ekologi

hewan sebesar 94,86% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil validasi praktisi lapangan sebesar 92,4%, dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil uji kelompok kecil, yang dilakukan sebanyak 30 responden yakni mahasiswa program studi pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau sebesar 78,4% dengan kualifikasi baik dan tidak perlu direvisi.

Pengembangan hasil penelitian sebagai modul Ekologi Hewan di Perguruan Tinggi. Dasar landasan dari pengembangan bahan ajar modul ekologi hewan dari hasil penelitian yang dilakukan mengenai struktur komunitas makrozoobentos di area mangrove pantai Bukit Batu Kabupaten Bengkalis, dan melakukan analisis kebutuhan mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP-Universitas Islam Riau. Modul ekologi hewan yang dianggap penting bagi kebutuhan mahasiswa dalam mempelajari materi komunitas hewan. Pembuatan modul Ekologi Hewan ini, dikembangkan menggunakan model 4-D Thiagarajan. Menurut Lestari, (2013) bahan ajar yang telah dibuat dengan kaidah yang tepat, akan mengarahkan semua aktivitas dalam proses pembelajaran, di dalamnya akan ada beberapa kompetensi yang harus diajarkan. Selain itu, bahan ajar berguna untuk mahasiswa mengetahui program pembelajaran sedang berlangsung.

Pengembangan modul khususnya pada materi komunitas dengan kajian ekologi komunitas makrozoobentos, akan memperkaya mahasiswa dalam mengkaji konsep komunitas. Mahasiswa dapat menghubungkan konsep teoritis yang dipelajari dengan mengaplikasikan pembelajaran dalam bentuk panduan

Disubmit: September 2016  
Direvisi: Maret 2017  
Disetujui: Maret 2017

praktikum untuk memprediksi kondisi habitat dan indikator pencemaran perairan. Komunitas makrozoobentos digunakan sebagai sumber belajar di tingkat SMA dengan materi invertebrata (Ratih, dkk., 2015). Tujuan disusunnya modul adalah agar mahasiswa dapat menguasai kompetensi yang diajarkan dalam kegiatan pembelajaran (Purwanto, 2007). Pembuatan bahan ajar adalah hal penting dan merupakan suatu tuntutan, mengingat bahan ajar memiliki kontribusi besar bagi keberhasilan pembelajaran (Prastowo, 2011). Penyusunan modul bertujuan untuk menyediakan bahan ajar yang dapat memfasilitasi mahasiswa dalam pencapaian standar kompetensi, berupa *hard skill* dan *soft skill* (Fidiastuti & Rozhana, 2016)

Hasil validasi modul oleh validator ahli materi, validator ahli pengembangan bahan ajar dan validator ahli praktisi lapangan, serta modul ini telah di uji coba terhadap kelompok kecil mahasiswa dan telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan setiap indikator penilaian pada modul. Modul ekologi hewan yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar mata kuliah Ekologi hewan pada materi komunitas. Modul ini, secara umum diperuntukan mahasiswa Perguruan Tinggi yang mempelajari mata kuliah Ekologi Hewan, secara khusus di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Riau.

## PENUTUP

Hasil pengembangan modul ekologi hewan untuk mahasiswa program studi Pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau. Model pengembangan 4-D diperoleh

berdasarkan validasi ahli materi ekologi hewan sebesar 92,59% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil validasi ahli pengembang bahan ajar modul ekologi hewan sebesar 94,86% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil validasi praktisi lapangan sebesar 92,4%, dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil uji kelompok kecil, yang dilakukan sebanyak 30 responden yakni mahasiswa program studi pendidikan Biologi FKIP-Universitas Islam Riau sebesar 78,4% dengan kualifikasi baik dan tidak perlu direvisi. Modul ekologi hewan dapat dipergunakan sebagai bahan ajar yang layak di gunakan mahasiswa program studi Pendidikan Biologi di Perguruan Tinggi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Dharma, S. (2008). *Penulisan modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Fidiastuti, H. R. & Rozhana, K. M. (2016). Developing modul of microbiology subject through biodegradation by using the potencial of indigen bacteria. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2 (2), 125 -132.
- Hutabarat, S. & Evan, M. S. (2008). *Pengantar oseanografi*. Jakarta: UI Press.
- Julianita, W. & Sarjon, H. (2013). *SPSS vs LISREL: Sebuah pengantar aplikasi untuk riset*. Jakarta: Salemba Empat
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan bahan ajar berbasis kompetensi. sesuai dengan kurikulum satuan pendidikan*. Padang: Akademia Permata.

Disubmit: September 2016  
Direvisi: Maret 2017  
Disetujui: Maret 2017

- Nybakken, J. W. (1998). *Biologi laut: Suatu pendekatan ekologis* (Terjemahan oleh: M. Eidman, Koessoebino. D. G. Bengen, M. Hutomo dan Sukristijono). Jakarta: PT. Gramedia.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto., Aristo, R. & Suharto, L. (2007). *Pengembangan modul: Seri teknologi pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Ratih, I., Prihanta, W., & Susetyarini, Rr. E. (2015). *Inventarisasi keanekaragaman makrozoobentos di daerah aliran sungai Brantas Kecamatan Ngoro Mojokerto sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X*. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1 (2), 158-169.
- Setyosari, P. & Effendi, M. (1991). *Pengajaran modul: Buku penunjang perkuliahan*. Malang: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan IKIP Malang.
- Soetikno W. R. 2013. *Disain Kurikulum Digital*. Jakarta: Smart Writing.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teacher of Exceptional Children A Sourcebook*. Bloomington: Indiana University