

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS PENELITIAN UJI HAYATI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI UNTAG BANYUWANGI

Winda Anista, Ibrohim, Hadi Suwono
Pendidikan Biologi Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: winda767@gmail.com

Abstract: The purpose of this study is to produce the media for ecology course with biological waste testing study based of fish industry in Muncar toward *Artemia salina* by using inquiry based learning consisting of lecture plan semester (RPS), lesson plans (RPP), module, students' answer sheet (LKM), and evaluation instrument of critical thinking skills and solving problem to improve critical thinking skills and problem solving. This developing study uses ADDIE developing model. This developing model consists of five steps namely analyzing step, planning, developing, implementing, and evaluating. The data of this study is in the form of quantitative and qualitative data. The quantitative data is obtained from evaluation score toward validation sheet of learning media and students' response on questionnaire. Meanwhile, qualitative data is obtained from the suggestion from the experts of validation and the students. The result of the study and the developing of learning media are in the form of RPS, module, LKM, and evaluation instrument of critical thinking ability and problem solving have a very good qualification and there is no need revision. As a whole, the inquiry learning media of biological testing study based is effective enough and it can increase the critical thinking ability and student's problem solving.

Keywords: learning media, inquiry learning, inquiry, critical thinking, problem solving

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan perangkat untuk matakuliah Ekologi dengan berbasis penelitian uji hayati limbah industri pengolahan ikan di Muncar terhadap *Artemia salina* dengan pembelajaran inkuiri yang terdiri dari Rencana Perkuliahan Semester (RPS), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), dan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ini terdiri dari lima tahap yaitu tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Data penelitian pengembangan ini berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian terhadap lembar validasi perangkat pembelajaran maupun angket respon mahasiswa. data kualitatif diperoleh dari saran dari validator dan mahasiswa. Hasil penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPS, RPP, modul, LKM, dan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah memiliki kualifikasi sangat layak dan tidak perlu. Secara keseluruhan perangkat pembelajaran inkuiri berbasis penelitian uji hayati ini cukup efektif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mahasiswa.

Kata kunci: perangkat pembelajaran, inkuiri, berpikir kritis, pemecahan masalah

Ekologi diartikan sebagai totalitas atau pola hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Odum, 1983). Secara umum, kompetensi yang harus dicapai mahasiswa dalam matakuliah Ekologi adalah menelaah konsep-konsep dasar ekologi baik secara teoritis maupun dengan melakukan kegiatan praktikum dengan mengamati fenomena di lingkungan sekitar. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa pelaksanaan pembelajaran masih dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi serta belum ada bahan ajar berbasis penelitian mengenai fenomena lokal. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran untuk matakuliah ekologi pada materi pencemaran lingkungan yang didasarkan pada fenomena nyata di lingkungan sekitar untuk memudahkan mahasiswa memahami konsep.

Salah satu fenomena lingkungan yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar adalah permasalahan limbah yang terjadi di Muncar Kabupaten Banyuwangi. Permasalahan limbah di Muncar Banyuwangi merupakan sebuah fenomena lingkungan yang dapat dijadikan sumber belajar untuk pembelajaran Ekologi bagi mahasiswa. Hal ini juga sesuai dengan tuntutan perlunya penerapan pembelajaran yang kontekstual untuk meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa. Permasalahan limbah di Muncar Banyuwangi dapat diaplikasikan dalam bentuk pengembangan perangkat pembelajaran dan bahan ajar. Prastowo (2012) menjelaskan bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Fenomena limbah di Muncar Banyuwangi juga dapat diaplikasikan dalam kegiatan praktikum dengan melakukan uji hayati terhadap suatu organisme. Salah satu organisme yang dapat dijadikan organisme uji untuk uji toksisitas limbah cair di Muncar Banyuwangi adalah *Artemia*. Hal ini dikarenakan *Artemia* merupakan salah satu invertebrata yang hidup di perairan bersalinitas dan ekosistem laut (Parra, dkk, 2001), sehingga sesuai dengan lingkungan tempat mengalirnya limbah dari industri pengolahan ikan yaitu daerah pesisir di Muncar Banyuwangi. *Artemia salina* merupakan organisme yang banyak digunakan sebagai organisme uji toksisitas jangka pendek karena kemudahannya dalam mengkultur, memiliki periode generasi yang pendek, distribusinya kosmopolit, dan tersedia secara komersial dalam bentuk telur yang tidak aktif (kista) (Persoone, dkk, 1989). Penelitian yang dilakukan oleh Kadaria, dkk (2012) menyimpulkan bahwa limbah cair dari pengolahan minyak ikan di Muncar pada level 7,2% menyebabkan setengah dari jumlah *Artemia* yang diuji mati dalam waktu 24 jam. Penelitian lain yang dilakukan oleh Krishnakumar, dkk (2007) menyimpulkan bahwa telur dan larva *Artemia* sangat efektif sebagai alat uji toksisitas dari minyak. Uji hayati dengan menggunakan larva *Artemia* ditemukan lebih sensitif dibandingkan uji hayati dengan menggunakan telur *Artemia*.

Permasalahan mengenai limbah tersebut dapat disajikan di dalam kelas dengan pembelajaran berbasis inkuiri. Arends (2012) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan kemampuan menalar siswa, dalam penelitian ini kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Keterampilan berpikir kritis sangat penting karena dapat memungkinkan siswa untuk menangani masalah sosial, ilmiah, dan masalah praktis secara efektif (Shakirova, 2007). Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis berkaitan erat dengan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh uji hayati limbah industri pengolahan ikan di Muncar Kabupaten Banyuwangi terhadap mortalitas *Artemia salina* serta menghasilkan perangkat untuk matakuliah Ekologi dengan berbasis penelitian uji hayati limbah industri pengolahan ikan di Muncar terhadap *Artemia salina* dengan pembelajaran berbasis inkuiri. Perangkat pembelajaran terdiri atas Rencana Perkuliahan Semester (RPS), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), dan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Produk yang dikembangkan berupa perangkat pembelajaran inkuiri untuk matakuliah Ekologi materi pencemaran lingkungan berbasis inkuiri berbasis uji hayati. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu (1) *Analysis* (analisis); (2) *Design* (desain); (3) *Development* (pengembangan); (4) *Implementation* (implementasi); (5) *Evaluation* (evaluasi) (Branch, 2009). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan analisis deskriptif dengan melihat aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Analisis terhadap kevalidan produk dilakukan terhadap data yang diperoleh dari hasil validasi oleh validator ahli materi dan desain pembelajaran dan validator praktisi lapangan. Analisis terhadap kepraktisan produk dilakukan terhadap data yang diperoleh dari hasil uji perorangan terhadap LKM dan modul oleh lima orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UNTAG Banyuwangi semester IV (empat) yang telah menempuh matakuliah Ekologi. Analisis keefektifan dilakukan terhadap data yang diperoleh dari uji kelompok kecil berupa hasil penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mahasiswa yang telah dikembangkan. Uji kelompok kecil dilakukan pada seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UNTAG Banyuwangi semester II (dua) yang sedang menempuh matakuliah Ekologi.

HASIL

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa perangkat pembelajaran inkuiri berbasis penelitian uji hayati untuk matakuliah Ekologi materi pencemaran lingkungan. Perangkat pembelajaran terdiri atas RPS, RPP, modul, LKM, dan penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Tingkat kelayakan produk pengembangan yang terdiri atas RPS, RPP, modul, LKM, dan penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah menunjukkan kriteria sangat layak dengan rerata skor RPS sebesar 3,5; RPP sebesar 3,7; modul sebesar 3,4; LKM sebesar 3,3; dan penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah sebesar 3,4 (Tabel 1). Uji coba perseorangan terhadap modul dan LKM oleh lima orang mahasiswa menunjukkan kriteria sangat layak dengan rerata modul sebesar 3,6 dan rerata LKM sebesar 3,4 (Tabel 2). Uji coba

kelompok kecil terhadap mahasiswa yang sedang menempuh matakuliah Ekologi menunjukkan produk perangkat pembelajaran cukup efektif, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan pemecahan masalah mahasiswa (Tabel 3).

Tabel 1. Tingkat Kelayakan Produk Pengembangan

No	Produk	Rerata Validator 1	Rerata Validator 2	Rerata	Kriteria
1	RPS	3,8	3,2	3,5	Sangat layak
2	RPP	3,8	3,5	3,7	Sangat layak
3	Modul	3,9	2,9	3,4	Sangat layak
4	LKM	3,9	2,7	3,3	Sangat layak
5	Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah	3,9	2,9	3,4	Sangat layak

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Perseorangan terhadap Modul dan LKM

No	Produk	R1	R2	R3	R4	R5	Rerata	Kriteria
1	Modul	3,5	3,5	3,7	3,7	3,6	3,6	Sangat layak
2	LKM	3	3,1	3,7	3,6	3,6	3,4	Sangat layak

Tabel 3. Hasil Analisis Hasil Belajar Mahasiswa

No	Hasil Belajar	Pretes	Postes	Peningkatan
1	Kemampuan Berpikir Kritis	50,65	73,52	22,87
2	Kemampuan Pemecahan Masalah	47,74	71,78	24,04

PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran (Zuhdan, dkk., 2011). Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, tingkat kelayakan produk pengembangan perangkat pembelajaran yang terdiri atas RPS, RPP, modul, LKM, dan penilaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah memiliki kriteria sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang disusun dapat digunakan sebagai alat untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Perangkat pembelajaran ini disusun khusus untuk matakuliah Ekologi materi pencemaran lingkungan Program Studi Pendidikan Biologi UNTAG Banyuwangi. Penyusunan perangkat pembelajaran ini didasarkan pada permasalahan limbah lokal yang terdapat di daerah Banyuwangi untuk memudahkan mahasiswa dalam belajar. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan melakukan penelitian uji hayati limbah sungai Kalimati Muncar terhadap *Artemia salina*. Perangkat pembelajaran ini dilaksanakan dengan menggunakan pembelajaran inkuiri. Rustaman (2005) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri dapat melibatkan mahasiswa secara mental dan fisik untuk memecahkan masalah yang diberikan sehingga mahasiswa akan terbiasa berperilaku sebagai saintis (objektif, jujur, kreatif, dan menghargai yang lain). Melalui pengembangan perangkat pembelajaran inkuiri ini, diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Berpikir kritis merupakan sebuah keterampilan pembelajaran yang membutuhkan instruksi dan praktik (Lisa & Mark, 2008). Berpikir kritis juga dapat diartikan sebagai metakognisi (Tempelaar, 2006) atau sebuah proses dari “berpikir tentang proses berpikir” (Flavell, 1979). Berpikir kritis meminta siswa untuk menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi, bukan mengingat atau menerima apa yang mereka baca tanpa memikirkannya (Scriven & Paul, 2007; Schaefersman, 1991; Templeaar, 2006). Sehingga berpikir kritis merupakan produk dari pendidikan, latihan, dan praktik. Keterampilan berpikir kritis sangat penting karena memungkinkan siswa untuk menghadapi permasalahan sosial, ilmiah, dan masalah praktis (Shakirova, 2007).

Siswa jarang menggunakan keterampilan berpikir kritis untuk menyelesaikan permasalahan nyata dan kompleks (Bartlett, 2002; Rippin, Booth, Bowie, & Jordan, 2002). Dengan menggunakan perangkat pembelajaran inkuiri berbasis penelitian uji hayati ini dapat menciptakan pembelajaran yang kontekstual bagi mahasiswa. Pada awalnya, mahasiswa akan diberikan sebuah tes tulis untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis dan pemecahan masalah. Selanjutnya, pada kegiatan pembelajaran mahasiswa akan belajar menggunakan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan dengan memberikan sebuah permasalahan untuk dicari solusi atau pemecahannya. Selain sebuah permasalahan, mahasiswa juga akan melakukan kegiatan praktikum tentang uji toksisitas akut untuk meningkatkan pemahamannya mengenai konsep pencemaran lingkungan. Kemudian mahasiswa akan diberikan tes akhir untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mahasiswa.

Berdasarkan hasil uji coba perorangan yang dilakukan oleh lima orang mahasiswa terhadap modul dan LKM menunjukkan kriteria sangat layak dengan hasil penilaian modul sebesar 3,6 dan LKM sebesar 3,4. Hasil uji kelompok kecil juga menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa sebesar dan pemecahan masalah sebesar. Hal ini membuktikan bahwa perangkat pembelajaran inkuiri berbasis penelitian uji hayati cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mahasiswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki kriteria sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah mahasiswa.

Saran

Pengembangan perangkat pembelajaran inkuiri berbasis penelitian sebaiknya dilakukan pada materi lain ataupun matakuliah lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Arends, R. 2012. *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Bartlett, J.E. 2002. Analysis of Motivational Orientation and Learning Strategies of High School Business Students. *Business Education Forum*, 56(4), 18—23.
- Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
- Flavell, J.H. 1979. Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area Of cognitive-Development Inquiry. *American Psychologist*, 34, 906—911.
- Kadaria, U., Damayanti, A., Mangkoedihardjo, S. 2012. Toxicity of Wastewater from Oil dan Filleting Industries towards *Artemia* in Muncar of Indonesia. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences* 2(7): 336—341.
- Krishnakumar, P. K., Dineshbabu, A.P., Sasikumar, G & Bhat, G.S. 2007. Toxicity Evaluation of Treated Refinery Effluent using Brine Shrimp (*Artemia salina*) Egg and Larval Bioassay. *Mangalore Research Centre of Central Marine Fisheries Research Institute. Karnataka*.
- Lisa, G. M & Mark, J. M. 2008. Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills. *The Delta pi Epsilon Journal*, Volume L, No. 2.
- Odum. 1983. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Parra, A.L., Yhebra, R. S., Sardinas, I.G & Buella, L. I., 2001. Comparative Study of the Assay of *Artemia salina* L. and The Estimate of the Medium Lethal Dose (LD50 Value) in Mice, to Determine Oral Acute Toxicity of Plant Extracts. *Phytomedicine*, 8(5): 395—400.
- Persoone, G., Van De Vell, A., Van Steergem, M, & Nayer, B. 1989. Predictive value for the laboratory test with aquatic invertebrate. Influence of experimental condition. *Aquat. Toxicol.* 14, pp 149—166.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rippin, A., Booth, C., Bowie, S., & Jordan, J. 2002. A Complex Case: Using the case study method to explore uncertainty and ambiguity in under graduate business education. *Teaching in Higher Education*, 7(4), 429.
- Rustaman, N.Y. 2005. *Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, 22—23 Juli 2005.
- Scriven, M., & Paul, R. 2007. *Defining Critical Thinking. The Critical Thinking Community: Foundation for Critical Thinking*.
- Schafersman, S. D. 1991. *An introduction to critical thinking*, (Online), (<http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>), diakses 22 Februari 2016.
- Shakirova, D.M. 2007. Technology for the shaping of college students' and upper-grade students' critical thinking. *Russian Education & Society*, 49(9), 42—52.
- Tempelaar, D.T. 2006. The Role of Metacognition in Business Education. *Industry and Higher Education*, 20(5), 291—297.
- Zuhdan, K. P, dkk. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP*. Yogyakarta: Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.