

**PEMBAHARUAN BUKU AJAR EVOLUSI BERBASIS PENELITIAN UNTUK MAHASISWA S1
PENDIDIKAN BIOLOGI UNIVERSITAS SIMALUNGUN**

**IKA ROSENTA PURBA
UNIVERSITAS SIMALUNGUN**

ABSTRACT

The aim of this research is to develop the evolution textbook based on research for Simalungun University. Result of development research is a textbook draft which it is validated. Validation process conducted by matter experts, instructional media experts, practitioner, and individual testing by nine students. Validation results of matter expert is 92%, in very valid categories. Validation result of instructional media experts was 92%, in very valid categories. Validation results practitioners was 74% in valid enough categories. Individual testing results by students was 81% in valid enough categories. Revision based on validation results in quantity and qualitative data.

Keywords : Textbook, Evolution, Based On Research

PENDAHULUAN

Salah satu cabang ilmu di bidang Biologi adalah Evolusi. Evolusi merupakan proses gradual tentang perubahan yang terjadi dalam kehidupan dari generasi ke generasi (Cohen & Lloyd, 2014). Materi Evolusi pada pendidikan tinggi dikaji dalam matakuliah Evolusi. Salah satu materi dalam matakuliah Evolusi yang menghubungkan antara evolusi mikro dan evolusi makro adalah Spesiasi (Stearn & Hoekstra, 2003). Pembentukan spesies dalam kajian spesiasi tidak hanya dilihat dari perbedaan fenotip yang muncul saja, melainkan juga dianalisis dari proses pemisahan genetik dalam suatu populasi (Stearn & Hoekstra, 2003). Spesiasi juga dapat dikaji melalui analisis filogenetik. Analisis filogenetik digunakan untuk mengikuti perubahan yang terjadi secara cepat yang mampu mengubah suatu spesies (Dharmayanti, 2011). Kajian analisis filogenetik memerlukan data- data molekuler, salah satunya sekuen DNA dengan penanda molekuler (Amin, 2003; Amin dan Lestari, 2013; Amin dan Lestari, 2014; Amor *et al*, 2014, Amin *et al*, 2016).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa cabang ilmu evolusi semakin berkembang pesat seiring dengan perkembangan di bidang molekuler. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) tersebut hendaknya juga disertai dengan perkembangan di bidang pendidikan (Amin, 2015). Keterlibatan perkembangan IPTEK dalam pembelajaran sesuai dengan tuntutan bagi mahasiswa Strata 1 (S1) yang dirumuskan dalam tujuan pembelajaran pada KKN level 6, yaitu mahasiswa dituntut untuk mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2011).

Kajian Spesiasi dan Filogenetik molekuler memerlukan keterampilan dalam mengumpulkan dan menganalisis data-data molekuler sesuai dengan perkembangan IPTEK terkini. Keterampilan mengumpulkan dan menganalisis data-data molekuler dapat diperoleh dari matakuliah tertentu yang membahas tentang teknik analisis biologi molekuler. Namun matakuliah yang membahas secara khusus tentang teknik analisis biologi molekuler tersebut pada Progam Studi Pendidikan Biologi Universitas Simalungun masih belum tersedia. Tidak tersedianya matakuliah yang membahas tentang teknik analisis biologi molekuler tersebut membuat mahasiswa kurang familiar dengan pendekatan molekuler sehingga menyebabkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep evolusi rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa yaitu dengan menggunakan pembelajaran yang bersifat kontekstual. Salah satu upaya untuk menggunakan pembelajaran yang bersifat kontekstual adalah dengan mengimplementasikan hasil-hasil penelitian dalam pembelajaran (Amin, 2010). Implementasi hasil-hasil penelitian dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui pengembangan buku ajar berbasis penelitian. Pengembangan buku ajar berbasis penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk mengetahui

perkembangan penelitian dan penemuan-penemuan termutakhir yang terkait dengan materi yang sedang dibahas (Widayati *et al*, 2010). Selain itu, pemanfaatan hasil-hasil penelitian sebagai sumber belajar yang disusun dalam buku ajar dapat memberikan pengalaman nyata bagi mahasiswa sehingga pembelajaran akan lebih bersifat kontekstual (Parmin dan Peniati, 2012).

Buku ajar dalam penelitian ini dikembangkan berdasarkan model pengembangan Dick and Carey (2009). Pemilihan model pengembangan tersebut dikarenakan model pengembangan Dick and Carey dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pengembangan. Selain itu, model Dick and Carey disusun secara sistematis dan berdasar pada upaya penyelesaian masalah belajar terhadap sumber belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakter peserta didik (Sukemi, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ajar evolusi berbasis penelitian untuk mahasiswa S1 Pendidikan Biologi Universitas Simalungun.

METODE PENELITIAN

Buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa buku ajar evolusi berbasis penelitian yang ditujukan bagi mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Simalungun yang berjudul “buku ajar evolusi: spesiasi berbasis filogenetik molekuler”. Materi dalam buku ajar ini merupakan kajian tentang evolusi berbasis molekuler, konsep spesies dan spesiasi, konsep biogeografi, konsep filogenetik molekuler, dan aplikasi konsep filogenetik molekuler berdasarkan data hasil penelitian laboratorium. Penyusunan buku ajar pada ini mengacu pada tahapan pengembangan Dick dan Carey yang meliputi 10 tahapan, yaitu (1) *Identify Instructional Goal*, (2) *Conduct Instructional Analysis*, (3) *Analyze Learners and Contexts*, (4) *Write Performance Objectives*, (5) *Develop Assessment Instruments*, (6) *Develop Instructional Strategy*, (7) *Develop and Select Instructional Materials*, (8) *Design and Conduct formative evaluation of instruction*, (9) *Reverse Instruction*, dan (10) *Design and Conduct summative Evaluation* (Dick, *et al.*, 2009). Proses pengembangan buku ajar dalam penelitian ini melaksanakan 9 langkah dari 10 langkah yang ada pada model pengembangan Dick dan Carey dikarenakan keterbatasan waktu penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Buku ajar yang dikembangkan merupakan buku ajar untuk mahasiswa yang digunakan pada materi Spesiasi pada matakuliah Evolusi. Buku ajar dikembangkan berdasar pada hasil penelitian laboratorium tentang analisis filogeni gurita (*Octopus sp.*) berbasis biogeografi dengan gen *cytochrome b*. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Dick and Carey dengan masing-masing deskripsi tahapan sebagai berikut.

Penyajian Data Uji Coba

Data hasil tahap pengembangan meliputi data hasil validasi ahli materi, data hasil validasi ahli media pembelajaran, data hasil validasi praktisi pembelajaran, dan data hasil uji perseorangan terhadap 9 mahasiswa. Data-data tersebut secara rinci akan diperjelas sebagai berikut.

Hasil Validasi Ahli Materi

Proses validasi buku ajar dilakukan oleh ahli materi Evolusi Universitas Negeri Medan. Buku ajar diberikan kepada ahli materi Evolusi untuk mendapatkan penilaian dan tanggapan tentang buku ajar yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh dari tahap validasi ahli materi berupa penilaian secara kualitatif, penilaian secara kuantitatif, dan saran terhadap buku ajar. Komponen materi yang diukur meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Masing-masing komponen memiliki beberapa sub komponen penilaian yang dapat dilihat pada tabel 1. Saran yang diperoleh dari ahli materi terhadap buku jaar berbasis penelitian ini adalah: (1) tata kalimat dalam penjelasan materi diperbaiki, (2) penulisan sumber gambar diperbaiki, (3) tatanan cover diperbaiki, dan (4) gambar hendaknya dirujuk dalam teks.

Tabel 1. Data Hasil Validasi Ahli Materi

No	Komponen	Sub komponen	Skor total	Skor maks	%	Keterangan
1	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	9	12	75	Cukup valid

		Keakuratan materi	12	12	100	Sangat valid
		Pendukung materi	15	16	94	Sangat valid
2	Kelayakan bahasa	Kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa	8	8	100	Sangat valid
		Keterbacaan	3	4	75	Cukup valid
		Kelugasan	7	8	88	Sangat valid
		Koherensi	6	8	75	Cukup valid
		Kesesuaian kaidah bahasa	8	8	100	Sangat valid
		Penggunaan istilah/lambang	12	12	100	Sangat valid
3	Kelayakan penyajian	Teknik penyajian	10	12	84	Cukup valid
		Pendukung penyajian	16	16	100	Sangat valid
		Kelengkapan penyajian	19	20	95	Sangat valid
		Jumlah	125	136	92	Sangat valid

Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran

Proses validasi buku ajar dilakukan oleh ahli media pembelajaran Universitas Negeri Medan. Buku ajar diberikan kepada ahli media pembelajaran untuk mendapatkan penilaian dan tanggapan tentang buku ajar yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh dari tahap validasi ahli media berupa penilaian secara kuantitatif dan penilaian secara kualitatif berupa saran terhadap buku ajar. Komponen yang diukur meliputi kelayakan kegrafikaan dan kelayakan penyajian. Masing-masing komponen memiliki beberapa sub komponen penilaian yang dapat dilihat pada tabel 2. Saran yang diperoleh dari ahli media terhadap buku ajar berbasis penelitian ini adalah: 1) pemilihan jenis huruf hendaknya memilih jenis huruf yang tegas supaya mudah untuk dibaca, 2) daerah putih pada naskah buku ajar hendaknya dikurangi, dan 3) ukuran dan keterangan gambar hendaknya diperjelas.

Tabel 2. Data Hasil Validasi Ahli Media

No	Komponen	Sub komponen	Skor total	Skor maks	%	Keterangan
1	Kelayakan kegrafikaan	Ukuran buku	8	8	100	Sangat valid
		Desain cover buku	64	72	89	Sangat valid
		Desain isi buku	125	136	92	Sangat valid
2	Kelayakan penyajian	Teknik penyajian	12	12	100	Sangat valid
		Pendukung penyajian	15	16	94	Sangat valid
		Kelengkapan penyajian	19	20	95	Sangat valid
		Jumlah	243	264	92	Sangat valid

Hasil Validasi Praktisi Pembelajaran

Proses validasi buku ajar selanjutnya dilakukan oleh praktisi pembelajaran Universitas Simalungun. Buku ajar diberikan kepada praktisi pembelajaran untuk mendapatkan penilaian dan tanggapan tentang buku ajar yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh dari tahap validasi praktisi pembelajaran berupa penilaian secara kuantitatif dan penilaian secara kualitatif berupa saran terhadap buku ajar. Komponen yang diukur meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Masing-masing komponen memiliki beberapa sub komponen penilaian yang dapat dilihat pada tabel 3. Saran yang diperoleh dari praktisi pembelajaran terhadap buku ajar berbasis penelitian ini adalah: 1) istilah tujuan pembelajaran hendaknya diganti dengan *learning outcomes* dan disesuaikan dengan kurikulum KKN1, 2) *learning outcomes* pembelajaran Evolusi hendaknya lebih diperjelas lagi, 3) rangkuman di setiap akhir bab hendaknya lebih diperjelas lagi.

Tabel 3. Data Hasil Validasi Praktisi Pembelajaran

No	Komponen	Sub komponen	Skor total	Skor maks	%	Keterangan
1	Kelayakan bahasa	Kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa	6	8	75	Cukup valid
		Keterbacaan	3	4	75	Cukup valid
		Kelugasan	6	8	75	Cukup valid
		Koherensi	6	8	75	Cukup valid
		Kesesuaian kaidah bahasa	6	8	75	Cukup valid
		Penggunaan istilah/lambang	9	12	75	Kurang valid
2	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	9	12	75	Cukup valid
		Keakuratan materi	12	16	75	Cukup valid
		Pendukung materi	9	12	75	Cukup valid
3	Kelayakan penyajian	Teknik penyajian	9	12	75	Cukup valid
		Pendukung penyajian	12	16	75	Cukup valid
		Kelengkapan penyajian	14	20	70	Kurang valid
Jumlah			101	136	74	Cukup valid

Hasil Uji Perseorangan

Buku ajar selanjutnya diujicobakan secara perseorangan kepada 9 mahasiswa untuk mendapatkan penilaian dan tanggapan tentang buku ajar yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh dari tahap uji coba perseorangan berupa penilaian secara kuantitatif dan penilaian secara kualitatif berupa saran terhadap buku ajar. Komponen yang diukur meliputi meliputi aspek kejelasan buku ajar, pengaruh terhadap peserta didik, dan kemungkinan yang dapat dilihat pada tabel 4. Saran yang diperoleh dari praktisi pembelajaran terhadap buku ajar berbasis penelitian ini adalah: 1) rangkuman perlu diperbaiki, 2) ukuran gambar perlu diperbaiki, 3) keterpaduan warna dan tulisan pada halaman bab perlu diperbaiki, 4) warna cover perlu diperbaiki, dan 5) gambar hasil penelitian perlu ditambah.

Tabel 4. Data Hasil Uji Perseorangan

No	Aspek	Skor total	Skor maks	%	Keterangan
1	Kejelasan buku ajar	332	396	83.8	Cukup valid
2	Pengaruh terhadap peserta didik	139	180	77.2	Cukup valid
3	Kemungkinan (<i>feasibility</i>)	141	180	78.3	Cukup valid
Jumlah		612	756	81	Cukup valid

PEMBAHASAN

Buku ajar evolusi berbasis penelitian dikembangkan berdasarkan model pengembangan Dick and Carey (2009). Produk awal buku ajar selanjutnya divalidasi oleh tim ahli dan diuji perseorangan kepada pengguna yaitu mahasiswa Strata 1. Proses validasi buku ajar merupakan proses evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui apakah buku ajar telah baik atau masih ada hal yang perlu diperbaiki (Depdiknas, 2008). Pembahasan dilakukan melalui analisis data berdasarkan atas hasil validasi ahli materi, ahli media, dan praktisi pembelajaran. Review oleh para ahli sangat penting untuk dilakukan guna mengetahui pendapat dari masing-masing ahli terhadap buku ajar yang dikembangkan sesuai dengan sudut pandang

keahlian masing-masing (Suparma dalam Lestari, 2013). Pembahasan juga dilakukan berdasarkan analisis data hasil uji coba perseorangan terhadap 9 mahasiswa.

Hasil validasi ahli materi diperoleh nilai sebesar 92% dan termasuk dalam kategori sangat valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa buku ajar Evolusi berbasis penelitian dapat digunakan dalam pembelajaran dengan sedikit revisi di beberapa bagian buku. Masukan yang diperoleh dari ahli materi terhadap buku ajar ini adalah dari komponen kelayakan bahasa dan kelayakan penyajian. Komponen kelayakan bahasa yang mendapat sorotan lebih adalah dari ketepatan tata bahasa yang digunakan yang masih banyak ditemukan kata penghubung di depan kalimat. Saran yang digunakan dalam perbaikan buku ajar berbasis penelitian ini adalah terutama pada perbaikan tata bahasa yang digunakan dan penggunaan rujukan gambar dalam penjabaran materi. Perbaikan tata bahasa bertujuan untuk mempermudah pemahaman mahasiswa ketika membaca buku ajar evolusi berbasis penelitian ini. Hal tersebut sesuai dengan syarat sebuah buku supaya dapat membantu proses berpikir dan belajar mandiri peserta didik, yaitu buku memiliki tingkat keterbacaan tinggi, menarik minat dan memikat (Muljono, 2007).

Hasil validasi selanjutnya adalah hasil validasi dari ahli media. Hasil validasi dari ahli media diperoleh nilai cukup tinggi, yaitu sebesar 92% dan termasuk dalam kategori sangat valid. Hal tersebut menandakan bahwa buku ajar Evolusi berbasis penelitian ini dapat digunakan dalam pembelajaran namun masih membutuhkan sedikit revisi meskipun nilai validitasnya cukup tinggi. Saran yang diberikan oleh ahli media terhadap buku ajar sebagian besar tentang komponen kelayakan kegrafikaan buku ajar. Keseluruhan saran dari ahli media bertujuan untuk mencapai syarat kegrafikaan buku teks yang baik, yaitu tersaji dalam tampilan yang menarik dan menggambarkan ciri khas buku pelajaran, kemudahan untuk dibaca dan digunakan, dan kualitas fisik buku yang baik (Muljono, 2007).

Hasil validasi berikutnya adalah dari praktisi pembelajaran evolusi. Hasil validasi terhadap buku ajar Evolusi berbasis penelitian ini menghasilkan nilai sebesar 74% sehingga masuk dalam kategori cukup valid. Hal tersebut menandakan bahwa buku ajar masih memerlukan revisi supaya dapat digunakan dalam pembelajaran Evolusi. Saran yang diperoleh dari praktisi pembelajaran terutama adalah pada bagian tujuan pembelajaran. Praktisi pembelajaran berpendapat bahwa hendaknya mengganti istilah tujuan pembelajaran menjadi *learning outcomes*. Selain itu, tata bahasa *learning outcomes* yang disusun harus mencerminkan kurikulum matakuliah Evolusi yang berbasis KKN. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prastowo (2012) yang menyatakan bahwa buku ajar atau buku teks pelajaran merupakan buku yang dikembangkan dari kurikulum yang berlaku, sehingga salah satu fungsi buku ajar adalah sebagai alat bantu pendidik dalam melaksanakan kurikulum.

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji coba secara perseorangan oleh 9 mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Biologi yang telah menempuh materi Spesiasi. Aspek yang dinilai dalam validasi perseorangan ini adalah aspek kejelasan buku ajar, aspek pengaruh terhadap pengguna, dan aspek kemungkinan atau *feasibility*. Hasil validasi perseorangan mencapai nilai 81% dan termasuk dalam kategori cukup valid. Hal tersebut menandakan bahwa buku ajar evolusi berbasis penelitian juga memerlukan perbaikan di beberapa komponen supaya dapat digunakan dalam pembelajaran Evolusi. Berdasarkan hasil uji coba ditemukan beberapa kata yang sulit dipahami oleh mahasiswa. Revisi yang dilakukan yaitu mengganti kata-kata sulit tersebut dengan kata-kata yang lebih familiar dan mudah dipahami. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Muljono (2007) yang menyatakan bahwa buku ajar hendaknya berisi informasi, pesan, dan pengetahuan yang dituangkan dalam bentuk tertulis yang dapat dikomunikasikan kepada pembaca secara logis, mudah diterima sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif pembaca.

Berdasarkan hasil revisi akhir, kelebihan buku ajar evolusi berbasis penelitian antara lain, (1) materi yang disajikan terfokus pada materi spesiasi melalui kajian filogenetik berbasis molekuler, (2) pada akhir bab terdapat aplikasi konsep analisis spesiasi berbasis filogenetik molekuler yang menggunakan data hasil penelitian laboratorium mengenai analisis filogeni gurita (*Octopus sp.*) berbasis biogeografi dengan sekuen gen *cytochrome b*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa buku ajar ini sangat kontekstual karena mahasiswa diajak untuk mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari secara teoritis dengan data hasil penelitian terkini, (3) buku ajar berbasis penelitian ini melibatkan perkembangan IPTEK karena menjelaskan beberapa tahapan dalam memperoleh data molekuler. Selain itu buku ini juga mengenalkan kepada mahasiswa beberapa *software* untuk mengolah data molekuler, (4) buku ajar berbentuk cetak sehingga dapat memudahkan mahasiswa untuk membaca dan mempelajari isi buku, dan (5) buku ajar disajikan dengan gambar yang berwarna yang berasal dari hasil telaah literatur dan foto-foto hasil penelitian laboratorium. Hal tersebut akan sangat membantu memvisualisasi materi yang dijabarkan dalam teks buku sehingga dapat mempermudah pemahaman mahasiswa. Selain memiliki kelebihan, buku ajar yang telah dikembangkan juga memiliki kelemahan, yaitu (1) materi pada aplikasi konsep spesiasi berbasis filogenetik

molekuler terbatas pada analisis DNA dari jaringan hewan saja, belum menyampaikan analisis DNA dari darah maupun protein dan (2) metode isolasi DNA hanya disampaikan secara sekilas saja.

KESIMPULAN

Hasil dan analisa data hasil validasi oleh tim ahli dan uji perseorangan oleh mahasiswa yang telah dilakukan terhadap pengembangan buku ajar yang berjudul buku ajar evolusi: Spesiasi berbasis filogenetik molekuler dapat disimpulkan bahwa buku ajar evolusi berbasis penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran evolusi.

SARAN

Buku ajar yang dihasilkan ini telah direvisi sesuai masukan dan saran ahli materi, ahli media, praktisi pembelajaran, dan mahasiswa uji coba perseorangan. Beberapa saran yang perlu diperhatikan dalam pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas buku ajar antara lain. *Pertama*, pada pengembangan lebih lanjut tahap uji lapangan perlu dilakukan untuk mengetahui efektifitas buku ajar. *Kedua*, buku ajar Evolusi berbasis penelitian sebaiknya dikembangkan lebih lanjut dengan beberapa materi lain dalam cakupan matakuliah Evolusi. *Ketiga*, buku ajar Evolusi berbasis penelitian sebaiknya dikembangkan lebih lanjut dengan menerapkan hasil penelitian lain di bidang molekuler.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. 2003. Characterization and application of molecular markers in the Peking duck and other waterfowl species. *Dissertation*: Martin-Luther University Halle-Wittenberg, Faculty of Agriculture, Institute of Animal Breeding and Husbandry with Veterinary Clinic.
- Amin, M. 2010. Implementasi Hasil-Hasil Penelitian Bidang Biologi Dalam Pembelajaran. *Prosiding Seminar Biologi*. Vol.1 No.7. diakses dari <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/1202>.
- Amin, M. dan Lestari, U. 2013. *Pemetaan Keragaman Genetik Berbasis Mikrosatellite dan Diversitas Geografis Habitat Kerbau Lokal Indonesia dengan Gen Cytochrome B sebagai Model Pengembangan Konservasi Kerbau Secara Ex Situ dan Upaya Pembibitan Unggul*. Laporan Kemajuan Hasil Penelitian Hibah Pascasarjana. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan.
- Amin, M. dan Lestari, U. 2014. *Pemetaan Keragaman Genetik Berbasis Mikrosatellite dan Diversitas Geografis Habitat Kerbau Lokal Indonesia dengan Gen Cytochrome B sebagai Model Pengembangan Konservasi Kerbau Secara Ex Situ dan Upaya Pembibitan Unggul*. Laporan Hasil Penelitian Hibah Pascasarjana. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan
- Amin, M. dan Lestari, U.2014. Identifikasi Keragaman Genetik Kerbau Lokal Populasi Jawa Timur Dan Nusatenggara Barat berbasis Mikrosatellite sebagai Model Pengembangan Konservasi Kerbau secara EX SITU. Makalah Seminar Nasional Biologi. FMIPA UM.
- Amin, M. 2015. Biologi sebagai Sumber Belajar untuk Generasi Masa Kini dan Mendatang yang Berintegritas dan Berperadapan Tinggi. *Pidato Pengukuhan Guru Besar*. Kemristekdikti. Universitas Negeri Medan.
- Amin, M., Suarsini, E., Azmi, I., and Gofur, A. 2016. Phylogenetic analysis of Local Endemic Buffalo (*Bubalus bubalis*) Based on Cytochrome b Gene in Central Indonesia. *Jurnal Teknologi (Science and Engineering)*. (online) (www.jurnalteknologi.utm.my).
- Amor, M. D., Norman, M. D., Cameron, Hayley E., and Strugnelli, J. M. (2014). Allopatric Speciation within a Cryptic Species Complex of Australasian. *PLOS ONE* 9(6). doi: 10.1371. (Online), (<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0098982>).
- Cohen, E.B. and Lloyd, S. J. 2014. Discipline Evolution and the Rise of the Transdiscipline. *International Journal of an Emerging Transdiscipline* vol 17, online, (<http://www.inform.nu/Articles/Vol17/ISJv17p189-215Cohen0702.pdf>).
- Dharmayanti, N. L. P. 2011. Filogenetika molekuler: Metode Taksonomi Organisme Berdasarkan Sejarah Evolusi. *WARTAZOA* vol 21 (1).
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dick, W., Carey, L., and Carey, J.O. 2009. *The Systematic Design of Instruction, Seventh Edition*. USA: Pearson.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2011. Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia. (Online), (<http://www.kopertis3.or.id/html/wp-content/uploads/2011/12/sosialisasi-kkni-nasional-dikti.pdf>).
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang:

Akademia. Muljono. 2007. *Buletin BSNP*. Vol II (1).

Parmin dan Peniati, E. 2012. Pengembangan Modul Matakuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1 (1). (Online) (<http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii>).

Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. Jogjakarta: Diva Press.

Stearns, S. C. and Hoekstra, R. F. 2003. *Evolution an Introduction*. Oxford University Press: New York.

Sukerni, P. 2014. Pengembangan Buku Ajar Pendidikan IPA Kelas IV Semester 1 SD No. 4 Kaliuntu dengan Model Dick and Carey. *Jurnal Pendidikan Indonesia* Vol 3 (1). (Online), (<http://ejournal.undhiksa.ac.id/php/jpi/article/>).

Widayati, D.T., Luknanto, D., Rahayuningsih, E.; Sutapa, G.; Sancayaningsih, R.P. Sajarwa. 2010. Pedoman Umum Pembelajaran Berbasis Riset (PUPBR). (Online), (pupbrindonesia.pdf).