

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA KELAS X**DEVELOPMENT OF BIOLOGY LEARNING MODULE BIODIVERSITY MATERIAL TO BOOST SCIENCE PROCESS SKILLS AND LEARNING RESULT FOR GRADE HIGH SCHOOL**Susilawati¹, Liswara Neneng², dan Yula Miranda²¹Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Palangka Raya²Dosen Biologi Universitas Palangka Raya

Kampus Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso Palangka Raya

Email: susilawati.palangkaraya@gmail.com**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan 1) analisis kebutuhan modul pembelajaran biologi hasil pengembangan, 2) bentuk modul hasil pengembangan pembelajaran biologi, 3) peningkatan keterampilan proses sains dan 4) peningkatan hasil belajar siswa dan 5) efektivitas penggunaan modul terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa SMA. Penelitian ini mengacu pada model pengembangan perangkat ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dianalisis sesuai kurikulum 2013 baik kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), tujuan dan indikator untuk ranah kognitif, psikomotorik dan afektif, serta keterampilan proses sains. Bentuk hasil pengembangan modul keanekaragaman hayati dilengkapi dengan gambar-gambar yang bersifat kontekstual untuk melatih keterampilan proses sains (KPS). Hasil pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA Kelas X, dengan nilai *N-gain* sebesar 0,57 kategori sedang, peningkatan ini tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol yakni sebesar 0,51 kategori sedang. Hasil pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA Kelas X, dengan nilai *N-gain* sebesar 0,60 kategori sedang, peningkatan ini tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol yakni sebesar 0,55 kategori sedang. Persentase efektivitas keterampilan proses sains dan hasil belajar pada eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Kata Kunci: Modul, Keterampilan Proses Sains, Hasil Belajar, Keanekaragaman Hayati

Abstract

This study aimed to describe 1) the analysis of the needs of biology learning modules development results, 2) module form of the development of biology learning, 3) improvement of science process skills, and 4) improving student learning result, and 5) the effectiveness of the use of the modules of the science process skills and learning outcomes high school student. This study refers to the software development models ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluations*). Biology learning modules biodiversity material were analyzed according the curriculum in 2013 both core competencies (KI), basic competence (KD), objectives and indicators for the cognitive, psychomotor and affective, as well as the science process skills. The shape of the development of biodiversity module is equipped with the pictures that are contextual to practice science process skills (KPS). The result of the development of biology learning modules biodiversity material can enhance science process skills of 1st high school students, with values of 0.57 *N-gain* medium categories, the increase was not significantly different with the control class of 0.51 medium category. The result of the development of biology learning modules biodiversity material can improve student learning result of 1st High School, with the value of *N-gain* of 0.60 category is, this increase did not differ significantly from the control class 0.55 medium categories. Percentage effectiveness of science process skills and learning result in the experiment was higher than the control class.

Keywords: Module, Science Process Skills, Learning Result, Biodiversity

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum baru yang mulai diterapkan pada tahun ajaran 2013/2014. Pelaksanaan Kurikulum 2013 dilakukan dengan melatih keterampilan proses yang dicerminkan dalam kegiatan pembelajaran (Kemendikbud, 2013a). Keterampilan proses yang diterapkan berupa 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) yang dikenal sebagai keterampilan proses berupa pendekatan saintifik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik berdampak positif terhadap hasil belajar dan penguasaan keterampilan proses saintifik (*scientific skill*) siswa (Nurchayani dkk., 2011; Mulyono dkk., 2012).

Salah satu materi pelajaran biologi dalam Kurikulum 2013 adalah keanekaragaman hayati. Materi keanekaragaman hayati mempelajari keberagaman makhluk hidup pada tingkatan gen, jenis, dan ekosistem. Materi keanekaragaman hayati diajarkan pada semester gasal kelas X, padahal siswa belum memperoleh pengetahuan mengenai gen, jenis, dan ekosistem. Materi mengenai ekosistem disampaikan pada semester genap kelas X. Materi ekosistem ini juga telah dibelajarkan di jenjang SMP, namun pada jenjang SMP materi ekosistem baru sebatas rantai makanan saja serta materi mengenai genetika disampaikan pada semester genap kelas XII, oleh karena itu banyak siswa yang kesulitan dalam memahami konsep mengenai keanekaragaman hayati. Berdasarkan observasi awal mengenai pemahaman konsep siswa tentang keanekaragaman hayati di SMAN 3 Palangka Raya menggunakan perhitungan identifikasi miskonsepsi dengan *Certainty Ofresponse Index* (CRI) menunjukkan bahwa 90% CRI rendah (<2,5) yang berarti terjadi miskonsepsi.

Modul tentang keanekaragaman hayati belum banyak mengungkap contoh-contoh yang ada di sekitar siswa. Apabila mengacu pada kurikulum 2013 yang menghendaki sampel makhluk hidup yang beranekaragam untuk dipelajari siswa maka diperlukan suatu modul yang tepat agar dapat memandu siswa dalam memahami konsep mengenai keanekaragaman hayati. Modul perlu diberikan materi pengantar tentang gen, jenis, dan ekosistem untuk membekali pengetahuan prasyarat agar siswa tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari materi keanekaragaman hayati. Saat ini Kurikulum 2013 telah diterapkan di kelas X SMA, namun pemerintah belum menyediakan modul yang sesuai dengan Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013b). Salah satu bentuk yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah modul. Modul merupakan sumber belajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa serta dapat dipelajari secara mandiri tanpa membutuhkan seorang fasilitator. Modul juga dapat digunakan sesuai dengan kecepatan siswa belajar, dengan pengertian tersebut maka modul yang baik memiliki lima karakteristik, yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* (Depdiknas, 2008a; Depdiknas, 2008b; Prastowo, 2013). Modul memiliki beberapa keunggulan, yaitu siswa dapat melakukan pembelajaran tanpa harus bertatap muka dengan guru, siswa dapat belajar sesuai dengan waktu dan kecepatan belajar, siswa dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan dalam pencapaian kompetensi yang ada dalam modul (Depdiknas, 2008b; Prastowo, 2013). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang digunakan untuk belajar mandiri dapat membantu memudahkan pemahaman konsep serta penggunaan modul berdampak positif terhadap hasil belajar siswa (Utami, 2012; Esmiyati dkk., 2013; Jannah dkk., 2013; Puspitaningrum, 2013; Wijastuti, 2013; Dita, 2014).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melihat pentingnya dilakukan pengembangan modul yang dapat mendukung peningkatan keterampilan proses sains serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Modul ini sangat penting bagi siswa agar lebih memahami keanekaragaman hayati bagi keberlanjutan kehidupan di dunia. Respons atas permasalahan tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Materi Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas X.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dari Sugiyono (2012) yang dilaksanakan di SMA Negeri 3 Palangka Raya pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X. Rancangan modul pembelajaran yang telah disusun divalidasi oleh validator materi dan media yang merupakan dosen Biologi Pascasarjana Universitas Palangka Raya. Modul pembelajaran yang telah diperbaiki diujicobakan pada 16 siswa kelas X. Uji coba skala kecil bertujuan untuk menguji keterlaksanaan pembelajaran. Uji coba skala besar menggunakan *Pretest- Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2012).

Data yang dikumpulkan meliputi data kebutuhan pengembangan modul pembelajaran oleh siswa yang diambil menggunakan angket kebutuhan pengembangan, kelayakan pengembangan modul pembelajaran oleh pakar media dan materi yang diambil menggunakan lembar validasi, dan keefektifan modul pembelajaran menggunakan skor pretes dan postes yang diambil menggunakan soal pretes-postes, dan angket respons siswa terhadap modul pembelajaran biologi. Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati berisi hasil analisis kebutuhan, hasil analisis kesesuaian modul dengan kurikulum 2013, dan hasil analisis keterampilan proses sains, hasil desain dan pengembangan, hasil implementasi skala kecil dan besar, produk hasil pengembangan. Pengembangan desain produk modul pembelajaran biologi ini adalah komponen modul, tujuan dan alat evaluasi dan instrumen penilaian yang meliputi keterampilan proses sains dan hasil belajar.

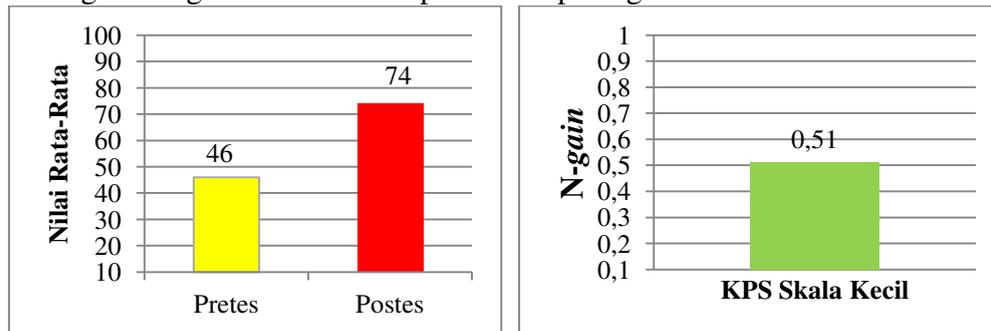
Pengembangan alat evaluasi dan instrumen penilaian sudah diintegrasikan dengan tuntutan kompetensi dasar dan tuntutan kurikulum 2013 yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dapat mengukur keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa, sehingga dapat dijadikan acuan guru untuk melaksanakan pembelajaran dan pedoman penilaian siswa.

Modul pembelajaran biologi yang telah dikembangkan divalidasi oleh 2 pakar dari segi konten dan konstruk. Validasi desain bertujuan menilai apakah rancangan produk ini sudah memenuhi syarat baik dari segi konten maupun konstruk. Validasi konten dilakukan oleh dosen biologi. Penilaian aspek kelayakan isi meliputi cakupan materi, akurasi materi, kemuktakhiran, mengandung wawasan produktivitas, merangsang keingintahuan, mengembangkan kecakapan hidup (*Life Skills*), dan mengandung wawasan kontekstual. Skor persentase penilaian keseluruhan 83,75% yang dinilai "Baik". Penilaian oleh pakar konten rata-rata baik tetapi masih ada beberapa saran yang diberikan sebagai penyempurna pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati, saran dan revisi yang dilakukan.

Hasil validasi konstruk oleh ahli media pendidikan terhadap produk pengembangan modul pembelajaran biologi rata-rata dikategorikan baik. Penilaian modul pembelajaran biologi terhadap komponen kelayakan kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Penilaian komponen kelayakan kebahasaan menurut ahli termasuk kategori "Baik" dengan perolehan persentase sebesar 83.33%. Komponen kebahasaan meliputi modul sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, komunikatif, dialogis dan interaktif, kerututan alur berfikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Penilaian komponen kelayakan penyajian menurut ahli termasuk kategori "Sangat Baik" dengan perolehan persentase sebesar 84.44%. Komponen penyajian meliputi teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajian pembelajaran. Penilaian komponen kelayakan kegrafikan menurut ahli termasuk kategori "Baik" dengan

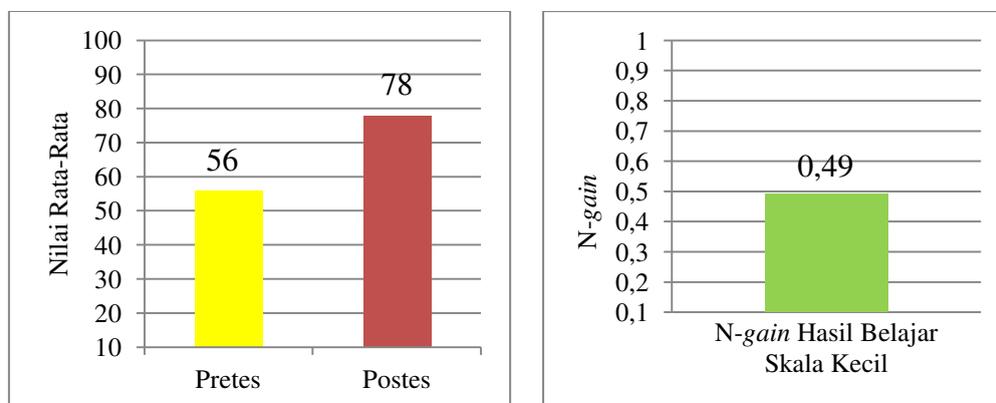
perolehan persentase sebesar 80%. Komponen kegrafikan meliputi aspek kulit buku, isi buku, keterbacaan, dan kualitas cetakan dan fisik modul. Saran dari validator konstruk terhadap modul pembelajaran biologi adalah modul dapat digunakan dalam pembelajaran.

Pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa, maka modul ini didesain agar dapat mengukur peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Nilai rata-rata pretes keterampilan proses sains sebesar 46 dan nilai rata-rata postes sebesar 74, hal ini menunjukkan setelah penggunaan modul pembelajaran biologi hasil pengembangan terdapat peningkatan, dimana nilai rata-rata *N-gain* 0,51 termasuk pada kategori sedang. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Nilai Rata-rata Pretes, Postes, dan *N-gain* Keterampilan Proses Sains Skala Kecil

Hasil belajar aspek kognitif pada skala kecil menunjukkan nilai rata-rata pretes sebesar 56 dan nilai rata-rata postes sebesar 78. Penggunaan modul pembelajaran biologi hasil pengembangan terdapat peningkatan, dimana nilai rata-rata *N-gain* 0,49 termasuk pada kategori sedang. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Nilai Rata-rata Pretes, Postes, dan *N-gain* Hasil Belajar Skala Kecil

Evaluasi pelaksanaan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan pada skala kecil masih ada beberapa keterbatasan. Tahapan revisi dilakukan dari segi produk dan teknis pelaksanaan. Modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dibuat dengan tujuan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

Implementasi skala besar dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana sebelumnya melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil Uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dihitung menggunakan *SPSS-17 for Windows* menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan biologi siswa kedua kelas berdistribusi normal sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Uji Normalitas Kemampuan Siswa Kelas X-4 dan X-6 SMAN 3 Palangka Raya

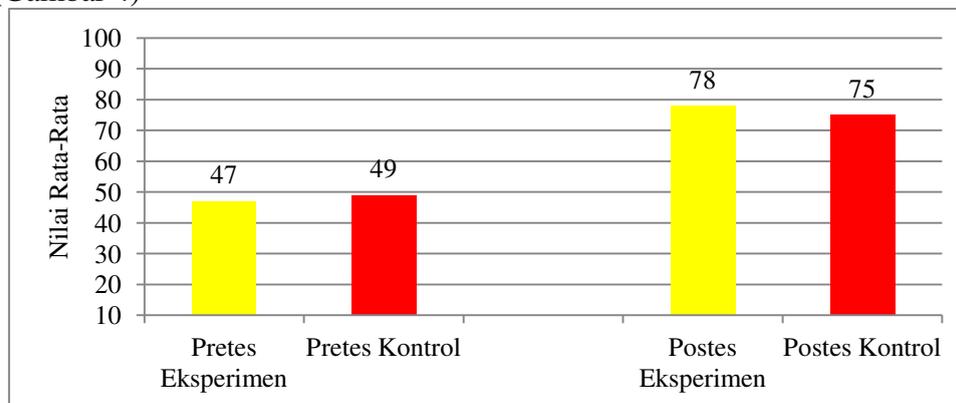
Kelas	N	Rata-rata	Sig.	Keterangan
X-4	30	47	0,108	Normal
X-6	30	49	0,188	Normal

Hasil uji homogenitas varians dan rata-rata kemampuan biologi siswa kedua kelas adalah homogen disajikan pada Tabel 2.

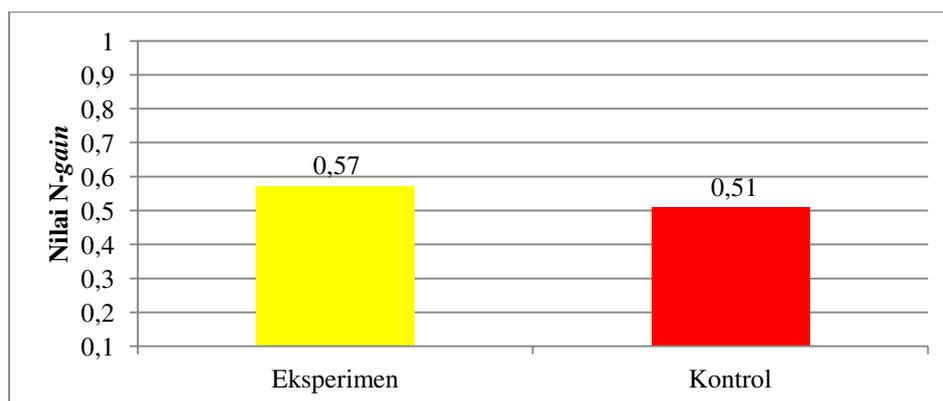
Tabel 2 Uji Homogenitas Kemampuan Siswa Kelas X-4 dan X-6 SMAN 3 Palangka Raya

Varian X-4	Varian X-6	F-Hitung	F-Tabel
102	137,5	1,35	4,18

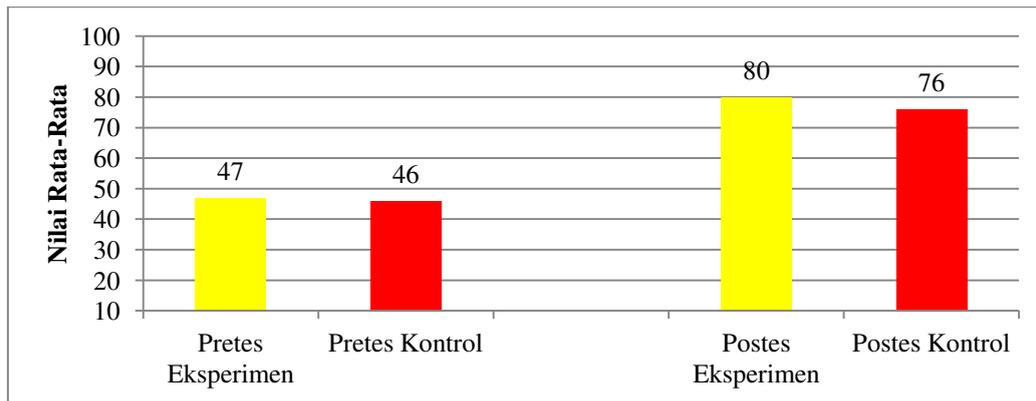
Peningkatan keterampilan proses sains siswa dapat dilihat dari nilai *N-gain* sebagai selisih skor nilai postes dan pretes. Pada kelas eksperimen rata-rata nilai pretes adalah 47 dan mengalami peningkatan pada postes menjadi 78. Nilai *N-gain* pada kelas eksperimen adalah 0,57 dengan kategori sedang. Pada kelas kontrol rata-rata nilai pretes adalah 49 dan mengalami peningkatan pada postes menjadi 75 (Gambar 3). Nilai *N-gain* 0,51 kategori sedang. (Gambar 4)



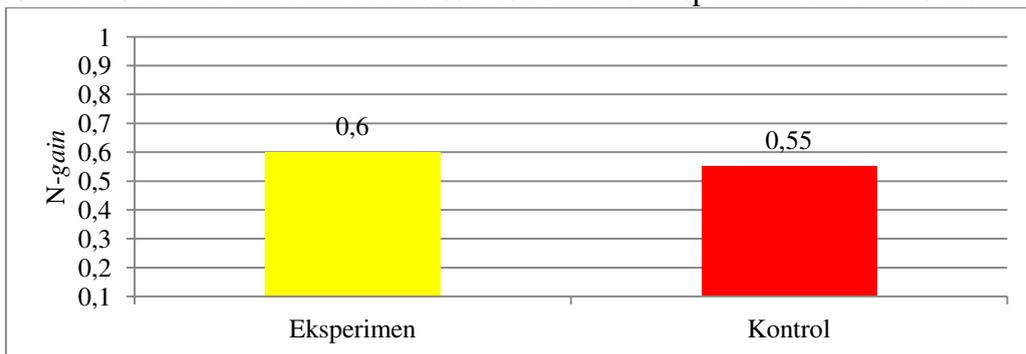
Gambar 3 Nilai Rata-rata Pretes, dan Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 4 Nilai *N-gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Peningkatan kemampuan hasil belajar siswa aspek kognitif pada kelas kontrol rata-rata nilai pretes adalah 46 dan mengalami peningkatan nilai postes menjadi 76. Nilai *N-gain* pada kelas kontrol adalah 0,55 dengan kategori sedang. Pada kelas eksperimen rata-rata nilai pretes adalah 47 dan mengalami peningkatan nilai postes menjadi 80 (Gambar 5). Nilai *N-gain* pada kelas eksperimen adalah 0,60 dengan kategori sedang (Gambar 6)



Gambar 5 Nilai Rata-Rata Pretes & Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Gambar 4.9b Nilai N-gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Menguji perbedaan keterampilan proses sains menggunakan uji beda statistik *Independent sample t-test*. Nilai rata-rata pretes 47 dan rata-rata nilai postes 78 pada kelas eksperimen. Berdasarkan harga $t = 0,113$ dan $db = 58$ diketahui harga t kritik pada $ts_{0,05} = 0,00$ maka $0,113 > 0,00$. Harga t_0 signifikan, dan kesimpulan dari uji hipotesis adalah H_a ditolak dan H_0 diterima yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan nilai keterampilan proses sains antara kelas yang menggunakan modul pembelajaran biologi kelas X maupun tanpa menggunakan modul pembelajaran biologi kelas X. Menguji perbedaan hasil belajar menggunakan uji beda statistik *independent sample t-test*. Nilai rata-rata pretes 47 dan rata-rata nilai postes 80 pada kelas eksperimen. Berdasarkan harga $t = 0,43$ dan $db = 58$, diketahui harga t kritik pada $ts_{0,05} = 0,00$ maka $0,43 > 0,00$. Harga t_0 signifikan, dan kesimpulan dari uji hipotesis adalah H_a ditolak dan H_0 diterima yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan nilai hasil belajar ranah kognitif antara kelas yang menggunakan modul pembelajaran biologi kelas X maupun tanpa menggunakan modul pembelajaran biologi kelas X.

Hasil observasi ranah afektif siswa aspek yang dinilai diantaranya adalah aspek guru pengajar, materi pembelajaran dan proses pembelajaran. Ranah afektif siswa terhadap guru meliputi aspek menghormati, sopan santun, dan tanggungjawab. Aspek menghormati, sopan santun, dan tanggungjawab dengan perolehan masing-masing skor persentase sebesar 75%. Ranah afektif siswa terhadap materi pembelajaran meliputi aspek rasa ingin tahu, kreativitas, dan antusias. Aspek rasa ingin tahu memperoleh skor persentase sebesar 77%, kreativitas memperoleh skor persentase sebesar 76%, dan antusias dengan perolehan masing-masing skor persentase sebesar 77%. Ranah afektif siswa terhadap proses pembelajaran meliputi aspek aktif, disiplin dan menghargai pendapat orang lain. Aspek aktif memperoleh skor persentase sebesar 77%, disiplin memperoleh skor persentase sebesar 74% dan menghargai pendapat orang lain memperoleh skor persentase sebesar 76%.

Efektivitas keterampilan proses sains kelas kontrol sebesar 47% dan kelas eksperimen sebesar 53%. Persentase efektivitas hasil belajar kelas kontrol sebesar 52% dan kelas eksperimen sebesar 48%. Persentase efektivitas keterampilan proses sains dan hasil belajar

pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Respons siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan produk modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati hasil pengembangan pada aspek materi/isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Aspek materi/isi dengan rata-rata kategori tinggi sebesar 78%. Aspek komponen kebahasaan dengan rata-rata kategori tinggi sebesar 78%. Aspek penyajian dengan rata-rata kategori tinggi sebesar 80%. Aspek kegrafikan dengan rata-rata kategori tinggi sebesar 76%.

Indikator keterampilan proses sains implementasi skala kecil mengalami peningkatan kategori tinggi terdapat 3 indikator yaitu mengelompokkan, prediksi dan mengkomunikasikan serta indikator yang lainnya termasuk kategori sedang. Pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati pada skala besar baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Hasil perbandingan nilai keterampilan proses sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak berbeda signifikan. Penyebab tidak terdapat perbedaan signifikan nilai keterampilan proses sains pada kedua kelas tersebut disebabkan ketidaksempurnaan modul dari segi struktur bahasa dan instrumen yang digunakan agar lebih diperjelas sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 mengenai indikator keterampilan proses sains.

Ketidaksempurnaan instrumen keterampilan proses sains pada aspek mengajukan hipotesis diperbaiki untuk setiap kegiatan pada modul, dengan memberikan penjelasan terlebih dahulu mengenai pengertian hipotesis, dan permasalahan yang menggiring siswa untuk merumuskan hipotesis yang dapat diuji melalui penelitian, sehingga siswa tidak kesulitan dalam mengajukan hipotesis. Aspek menerapkan konsep diperbaiki dengan menambahkan permasalahan yang mengarahkan kepada pemahaman konsep siswa secara menyeluruh baik fakta, prinsip, dan pengetahuan. Aspek prediksi diperbaiki dengan memberikan soal mengenai permasalahan kerusakan keanekaragaman hayati di sekitar lingkungan siswa, sehingga siswa lebih mudah memprediksi perihal yang akan terjadi pada kerusakan keanekaragaman hayati. Modul juga perlu ditambahkan lembar kerja siswa (LKS) untuk melatih keterampilan proses sains berbasis kontekstual.

Semiawan (1992) menyatakan bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental terkait kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai, dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Pengembangan keterampilan proses sains ini, salah satunya dapat dilakukan melalui metode observasi karena dari kegiatan observasi inilah keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor dapat diperoleh. Menurut Ahmad & Rubba, Keterampilan proses sains merupakan keterampilan kognitif yang digunakan oleh saintis sebagai pendekatan sistematis dalam menyelesaikan masalah, sehingga jelaslah bahwa keterampilan proses sains merupakan modal utama bagi siswa dalam mempelajari sains yang menunjang terhadap penguasaan konsep IPA (Kurniati: 2011). Modul dapat melatih keterampilan proses sains melalui serangkaian pengalaman yang dilakukan siswa secara nyata dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran sehingga siswa dapat melatih keterampilan yang dimilikinya. Relevan dengan pernyataan Zakiyah (2011) menyatakan bahwa penyajian modul yang dapat mengaktifkan kemampuan berfikir siswa salah satunya disajikan dalam bentuk kerja ilmiah.

Hasil belajar siswa pada uji skala kecil maupun skala besar diukur mengalami peningkatan setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Nilai rata-rata hasil belajar siswa antara kelas eksperimen tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol sehingga tidak terdapat perbedaan nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol. Modul pembelajaran biologi memiliki kekurangan dari segi instrumen hasil belajar aspek kognitif dari C2-C3. Soal ranah kognitif C2 perlu diperbaiki dan kognitif C3-C4 perlu ditambahkan sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Soal pretes dan postes memiliki kunci jawaban yang

membbingungkan siswa dalam memilih jawaban yang benar. Metode dan model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran juga merupakan salah satu penyebab tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Faktor lainnya berasal dari diri siswa sendiri yaitu kesadaran dalam diri siswa untuk belajar, intelegensi siswa, perhatian siswa terhadap pelajaran yang diberikan guru atau kesenangan siswa terhadap bahan pelajaran yang diajarkan berbeda-beda, dan masalah yang dihadapi siswa di dalam keluarga.

Beberapa peneliti terdahulu telah mengembangkan modul yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa, antara lain oleh Setyoko (2014) menunjukkan bahwa keunggulan modul dapat menambah pengetahuan mahasiswa baik individu maupun kelompok, tidak membosankan, meningkatkan prestasi belajar, dan pemahaman mahasiswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Gamaliel (2014), menunjukkan bahwa modul dapat memberikan warna baru, sehingga siswa dapat melaksanakan dengan mudah dalam proses pembelajaran, selain itu siswa dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran secara nyata dan mengembangkannya secara maksimal sesuai dengan kreativitas masing-masing siswa. Menurut Santyasa (2014), pembelajaran dengan menggunakan modul memungkinkan siswa untuk meningkatkan aktivitas belajar secara optimal sesuai dengan tingkat kemampuan dan kemajuan yang diperolehnya selama proses belajar.

Modul pada dasarnya adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa, agar dapat belajar sendiri (mandiri) tanpa bantuan atau bimbingan dari guru. Fungsi dari modul yaitu sebagai bahan ajar mandiri, pengganti fungsi guru, sebagai alat evaluasi, dan sebagai bahan rujukan bagi siswa (Prastowo, 2012). Kegunaan modul dalam proses pembelajaran antara lain sebagai penyedia informasi dasar karena dalam modul ini disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut, sebagai bahan instruksi atau petunjuk bagi siswa, serta sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif.

Pembelajaran dengan menggunakan modul secara efektif akan dapat mengubah konsepsi siswa menuju konsep ilmiah, sehingga pada gilirannya hasil belajar siswa dapat ditingkatkan seoptimal mungkin baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Menurut Mbulu (2011), keunggulan dari penggunaan modul, antara lain memberikan balikan (*feedback*) yang segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya, membimbing siswa untuk mencapai hasil belajar yang baik melalui langkah-langkah yang teratur, sehingga membangkitkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya, menyesuaikan dengan perbedaan individual siswa seperti kecepatan belajar dan cara belajar, serta memberikan kesempatan yang lebih besar dan waktu yang lebih banyak kepada guru untuk memberikan bantuan dan perhatian individual kepada setiap siswa yang membutuhkannya, tanpa melibatkan seluruh siswa.

Salah satu yang menentukan hasil belajar adalah proses pembelajaran. Hasil belajar siswa belum optimal, jika dalam proses pembelajaran model pembelajaran yang dianut para guru didasarkan pada asumsi tersembunyi bahwa “pengetahuan dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke pikiran siswa”. Asumsi seperti ini menyebabkan selama proses pembelajaran para guru memfokuskan diri pada upaya penuangan pengetahuan ke kepala siswanya dengan tidak terlalu memperhatikan pengetahuan awal siswa.

Pengetahuan awal yang dimiliki siswa kadang-kadang tidak sesuai dengan pandangan ilmuawan atau pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*) dan para pakar menyebutnya dengan berbagai istilah seperti konsepsi naif (*naïve conceptions*), miskonsepsi (*misconceptions*) dan *alternate conceptions*. Siswa mungkin datang ke kelas dengan membawa miskonsepsi. Siswa perlu disadarkan akan adanya bukti-bukti ilmiah dan pemikiran rasional yang dapat mempertanyakan kesahihan konsep yang dimiliki. Siswa perlu

“melihat” secara logis bagaimana bukti-bukti mendukung konsep ilmiah dan menentang miskonsepsi. Agar proses belajar siswa berlangsung dengan baik, maka siswa perlu “menghapus” lebih dulu miskonsepsi yang mereka miliki tentang suatu konsep biologi, dan menggantikannya dengan konsep yang sah secara ilmiah. Kebanyakan kegagalan siswa dalam belajar disebabkan oleh konsepsi naif siswa (Waras, 2011), oleh karena itu perlu diupayakan suatu strategi pembelajaran yang dapat menanggulangi miskonsepsi siswa.

Efektivitas keterampilan proses sains dan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol karena kelas eksperimen menggunakan modul pembelajaran biologi sedangkan kelas kontrol tanpa menggunakan modul. Modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati ini memiliki beberapa kelebihan dan keterbatasan dalam pelaksanaannya. Kelebihan yang diperoleh dari penggunaan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati diantaranya adalah untuk meningkatkan keterampilan proses sains, dan hasil belajar siswa, sehingga siswa aktif, antusias dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi pada saat materi pembelajaran berlangsung, dengan siswa berani menyampaikan pendapatnya, terutama pada aspek bertanya. Beberapa keterbatasan dalam pelaksanaan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati adalah siswa masih perlu banyak bimbingan karena belum terbiasa menggunakan modul pembelajaran biologi dengan muatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa, serta siswa dalam jumlah banyak tidak mudah menilai aspek afektif sehingga memerlukan observer lebih dari 1.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa *pertama*, modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dianalisis sesuai kurikulum 2013 baik kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), tujuan dan indikator untuk ranah kognitif, psikomotorik dan afektif. Kompetensi dasar (KD) yang dikembangkan meliputi KD 3.2 menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, spesies, dan ekosistem) di Indonesia dan KD 4.2 menyajikan hasil identifikasi usulan upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia berdasarkan hasil analisis data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang dikomunikasikan dalam berbagai media informasi analisis sumber belajar, bahan ajar yang digunakan merupakan dari penerbit bukan disusun sendiri oleh guru, sehingga kurang sesuai dengan karakteristik dan lingkungan siswa, serta keterampilan proses sains. *Kedua*, bentuk hasil pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dilengkapi dengan gambar-gambar yang bersifat kontekstual untuk melatih keterampilan proses sains (KPS). *Ketiga*, hasil pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA Kelas X, dengan nilai *N-gain* sebesar 0,57 kategori sedang, peningkatan ini tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol yakni sebesar 0,51 kategori sedang. *Keempat*, hasil pengembangan modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA Kelas X, dengan nilai *N-gain* sebesar 0,60 kategori sedang, peningkatan ini tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol yakni sebesar 0,55 kategori sedang. *Kelima*, Persentase efektivitas keterampilan proses sains dan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Produk pengembangan berupa modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dapat dimanfaatkan secara maksimal sehingga perlu adanya saran yang terkait, diantaranya adalah:

- 1) Guru diharapkan dapat menggunakan modul pembelajaran biologi untuk mensiasati libur sekolah yang berkepanjangan akibat *Tryout* UN dan libur nasional sehingga siswa dapat belajar mandiri di rumah dan tidak ketinggalan pelajaran.

- 2) Peneliti selanjutnya perlu melaksanakan uji lapangan tentang modul pembelajaran biologi ini, pada sekolah-sekolah lain agar diperoleh nilai rerata kevalidan produk yang tinggi sehingga dapat digunakan secara luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada para validator, yaitu Dr. Hj. Siti Sunariyati, M.Si dan Dr. Suatma, M.Biomed yang telah meluangkan waktunya menjadi validator modul pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Citrawathi, D.M, Md. Sutajaya, Pt. Budi Adnyana. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Anatomi dan Fisiologi Manusia Menggunakan Suplemen Bahan Ajar dan Siklus Belajar Berbasis Sains-Teknologi-Masyarakat (STM) di Program Studi Biologi STKIP Singaraja. *Laporan Penelitian*. Dibiayai oleh Proyek PGSM, IBRD Loan No. 3979-IND.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdikbud. 2003. *UU Sistem Pendidikan Nasional*. RI. Jakarta
- Depdikbud. 2008a. *UU Sistem Pendidikan Nasional*. RI. Jakarta
- Depdikbud. 2008b. *Teknik Peyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Depdikbud. 2010. *Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2008a. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Depdiknas. 2008b. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kerja Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Dita, W. Sawitri. 2014. *Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Kelas X SMA*. Ejournal Unesa BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi 3(3): 410-415.
- Esmiyati, dkk. 2013. *Pengembangan Modul IPA Terpadu Bervisi SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Pada Tema Ekosistem*. Unnes Science Education 2(1): 180-187.
- Gamaliel S. A. 2014. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Home Science Process Skill Dipadu dengan Blended Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Kristen Petra Malang*. *Tesis Pascasarjana Universitas Negeri Malang*.

- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grasindo
- Jannah, A, dkk. 2013. Pengaruh Modul Berorientasi Siklus Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Pencernaan di SMP. *Jurnal Untan*.
- Kemendikbud. 2013a. *Pengembangan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2013b. *Permendikbud No.81 A Tahun 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniati, T. 2011. Pembelajaran Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Tesis PPs UPI Bandung*.
- Nurchayani, N, dkk. 2012. Penerapan Pendekatan Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Berbantuan Macromedia Flash dilengkapi Artikel Ilmiah terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Perubahan Fisika dan Kimia. *Makalah*. Disampaikan pada seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS, Surakarta 7 Juli 2012.
- Nur, M. 2010. *Strategi-strategi Belajar*. Surabaya. Pusat Studi Matematika dan IPA Sekolah UNESA
- Mbulu, J. 2011. *Pengajaran Individual: Konsep Dasar, Metode, dan Media*. Malang: Departemen Pendidikan Nasional Universitas Negeri Malang.
- Mulyono, Y. 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Scientific Skill Teknologi Fermentasi Berbasis Masalah Lingkungan*. *Lembar Ilmu Kependidikan*, 4(1): 20-26.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Rustaman. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi. Imstep: Technical Cooperation Project for Development of Science and Mathematics Teaching for Primary and Secondary Education in Indonesia*.
- Setyoko. 2014. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Area Mangrove Pantai Bukit Barisan Kabupaten Bengkalis sebagai Modul Ekologi Hewan di Perguruan Tinggi. Malang. *Tesis Pascasarjana Universitas Negeri Malang*.
- Subagyo, Y., Wiyanto., & Marwoto, P. 2010. Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuain. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5(1): 42-46.
- Waras. 2011. Menuju pembelajaran yang Berperspektif Konstruktivis. *Jurnal Teknologi Pembelajaran, Teori dan Penelitian*. 5 (1): 22-28