



PENGEMBANGAN MODUL SISTEM PERTAHANAN TUBUH BERBASIS *BIOEDUTAINMENT*

Muspita Dewi[✉], Sri Sukaesih, Nur Rahayu Utami

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang Indonesia 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Juni 2016

Disetujui: Agustus 2016

Dipublikasikan:

Agustus 2016

Keywords:

Activities, bioedutainment, learning achievement, module

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis bahan ajar yang digunakan sebelumnya di SMA N 1 Bulakamba, mendeskripsikan kelayakan modul dan menguji efektivitas modul terhadap hasil belajar dan aktivitas siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan menggunakan desain eksperimen *Pre Experimental Design* dengan jenis *Pre-test and Post-test One Group Design*. Uji coba skala besar menggunakan kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4 SMA N 1 Bulakamba yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahan ajar yang digunakan sebelumnya di SMA N 1 Bulakamba adalah buku paket dari salah satu penerbit. Kelayakan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* memperoleh persentase rata-rata sebesar 97,33% dengan kriteria sangat layak. Uji coba skala besar, semua siswa mengalami peningkatan skor *pretest* dan *posttest* dengan kriteria sedang sampai tinggi, rata-rata ketuntasan klasikal sebesar 77,90% dan aktivitas siswa mencapai 87,01% dengan kriteria aktif dan sangat aktif. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa modul pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* sangat layak dan efektif terhadap hasil belajar dan aktivitas siswa.

Abstract

This research aimed to described the type of teaching materials previously used in SMA N 1 Bulakamba, describes eligibility module and measure the effectiveness the module for the student learning achievement and activities. The method is research and development with pre experimental design Pre-test and Post-test One Group Design. Large-scale field-testing was class XI IPA 3 and XI IPA 4 in Senior High School 1 of Bulakamba were determined using purposive sampling. The results showed said that before teaching materials used in SMA N 1 Bulakamba is the textbook from one of the publishers. Feasibility aspects the immune system module based bioedutainment obtained a score of 97.3% with a veryfeasiblecriteria. Large-scale field-testing, all students has increased pretest and posttest scores with the criteria of medium to high, the average classical completeness amounted to 77.90% and student activites reached 87.01%. It was concluded that the immune system module based bioedutainment was very feasible and effectively for the student learningachievement and activities.

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan dapat dimulai dari proses pembelajaran. Proses pembelajaran menurut PP No 19 tahun 2005 adalah proses yang berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa.

Berdasarkan peraturan PP No 19 tahun 2005 tersebut, proses pembelajaran salah satunya bersifat menyenangkan. Pembelajaran menyenangkan adalah pembelajaran yang berlangsung dalam suasana yang menyenangkan dan mengesankan. Suasana pembelajaran yang menyenangkan dan berkesan menarik minat siswa untuk terlibat secara aktif, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai maksimal (Trinova 2012).

Proses pembelajaran juga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor adalah sarana dan prasarana dalam hal ini adalah bahan ajar (Sanjaya 2014). Bahan ajar merupakan sarana utama yang mendukung proses pembelajaran. Adanya bahan ajar yang dimiliki oleh siswa dapat memudahkan siswa memahami materi yang disampaikan, hal ini disebabkan siswa telah mempersiapkan diri sebelumnya, sehingga bahan ajar dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Riyani 2012). Salah satu bahan ajar yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yaitu dengan menggunakan modul.

Prastowo (2012) menjelaskan bahwa modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa. Hasil penelitian Ellizar (2009) menunjukkan bahwa modul dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa. Kelebihan modul diungkapkan oleh Wena (2012) yang mengatakan bahwa pembelajaran dengan modul dapat menjadikan pembelajaran efektif, efisien dan relevan dengan kebutuhan siswa. Jadi pembelajaran

dengan menggunakan modul secara efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Indriyanti & Susilowati 2010).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Bulakamba Brebes, bahan ajar yang digunakan berupa satu buku paket biologi dari penerbit. Guru mengarahkan siswa membaca materi dan mengerjakan pelatihan yang terdapat dalam buku. Akan tetapi, berdasarkan hasil wawancara dengan siswa kelas XI Negeri 1 Bulakamba Brebes, minat membaca buku paket masih rendah yaitu 66,67% siswa tidak suka membaca buku paket. Siswa kurang tertarik membaca buku paket karena penyajian menekankan pada uraian materi yang panjang, bentuk soal evaluasi pilihan ganda dan essay, gambar tidak berwarna, bahasa kurang komunikatif dan cenderung searah. Hal ini sangat disayangkan karena menurut Depdiknas (2008) buku sebagai salah satu bahan ajar merupakan bagian yang sangat penting dari suatu proses pembelajaran secara keseluruhan.

Fenomena rendahnya minat membaca buku paket mengakibatkan hasil belajar siswa belum optimal, siswa yang mencapai KKM sekitar 50% dengan nilai KKM 75. Berdasarkan pengisian angket oleh siswa, diperoleh informasi bahwa 76,67% siswa kurang aktif atau belum terlibat penuh mengikuti pembelajaran biologi. Berdasarkan angket yang diberikan kepada 30 siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Bulakamba Brebes, diketahui bahwa 80% siswa membutuhkan bahan ajar yang lebih menarik yaitu dalam bentuk modul. Hasil penelitian Hawarya (2014) di SMA N 1 Sentolo menyatakan bahwa motivasi membaca buku paket pada siswa masih rendah yang menyebabkan hasil belajar kurang optimal. Penelitian Khasanah (2013) di MAN 3 Yogyakarta menyatakan bahwa siswa kurang tertarik membaca buku paket dan lebih suka membaca novel yang bahasanya mudah dipahami.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa di SMA N 1 Bulakamba, serta penelitian di sekolah lain, maka perlu solusi

untuk mengatasi permasalahan tersebut. Solusi yang ditawarkan adalah mengembangkan bahan ajar yang membuat siswa tertarik membaca buku sebagai bahan ajar dan senang mempelajari biologi sekaligus dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa. Solusi yang ditawarkan adalah pengembangan modul.

Modul yang dikembangkan adalah modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment*. Materi pertahanan tubuh memiliki karakteristik yaitu membutuhkan taraf berpikir secara abstrak karena materi tersebut berhubungan dengan proses-proses yang terjadi di dalam tubuh seperti mekanisme pertahanan tubuh, fagositosis dan proses peradangan yang tidak dapat diamati secara langsung oleh siswa. Selain itu, terdapat istilah-istilah baru untuk siswa yang umumnya sulit untuk dimengerti. Materi sistem pertahanan tubuh yang bersifat abstrak ini menyulitkan siswa dalam belajar. Apalagi siswa dalam proses pembelajarannya terkadang kesulitan mengingat apa yang telah dipelajari. Oleh karena itu, bahan ajar yang merupakan bagian penting dalam pembelajaran hendaknya berupa bahan yang menimbulkan ketertarikan siswa untuk belajar sehingga proses belajar berlangsung optimal.

Modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* adalah modul biologi yang edukatif sekaligus menyenangkan sehingga diharapkan siswa tertarik dan senang untuk mempelajari modul ini. Modul biologi ini dibuat dengan tampilan menarik (desain cover dan gambar penunjang materi berwarna), terdapat permainan edukatif dan menyenangkan yang dinamakan *game edutainment*, tips asyik memahami materi, dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Diharapkan pengembangan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* dapat membuat siswa tertarik dan senang mempelajari materi sistem pertahanan tubuh, merangsang aktivitas belajar, membangun pemahaman sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian pengembangan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* tidak

terlepas dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian Safarini (2014) menyatakan bahwa penggunaan modul dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara klasikal sebesar 90%. Penelitian Choirunnisa (2014) pembelajaran berbasis *bioedutainment* dapat membuat siswa bersemangat dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran sehingga aktivitas siswa dan hasil belajar menjadi optimal. Suryorini (2013) menyatakan bahwa strategi *bioedutainment* pada materi tumbuhan membuat pembelajaran lebih menyenangkan, lebih menghibur sehingga membuat siswa lebih antusias untuk belajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian *Research and Development*(R&D) dengan tahap-tahap yang diadaptasi dari Sugiyono (2010). Pelaksanaan penelitian sesuai dengan langkah-langkah penelitian R&D yang dimodifikasi, antara lain mengidentifikasi potensi dan masalah, mengumpulkan data, desain modul, validasi modul oleh ahli materi dan media, revisi tahap I, uji keterbacaan, revisi tahap II, uji coba skala besar, revisi tahap III dan menjadi produk final modul.

Tahap uji keterbacaan dilakukan di SMA Negeri 1 Bulakambadengan responden berjumlah 10 siswa. Tahap uji coba skala besar dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bulakamba pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Populasi dalam penelitian adalah siswa kelas XI IPA 1-4 SMA Negeri 1 Bulakamba, sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 2 kelas yakni siswa kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Desain penelitian dalam uji coba skala besar menggunakan *pre-experimental design* dengan bentuk *one-group pretest-posttest design*.

Data dalam penelitian ini meliputi: jenis bahan ajar yang digunakan sebelumnya dianalisis secara deskriptif kualitatif. Kelayakan modul dari validator materi dan media serta uji keterbacaan dianalisis secara deskriptif persentase. Data efektivitas berupa hasil belajar

yang dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest*, serta dicari peningkatannya dengan menggunakan rumus N-gain serta ketuntasan klasikal siswa, aktivitas siswa, tanggapan siswa dan guru dianalisis secara deskriptif persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Bahan Ajar Yang Digunakan Sebelumnya

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan sebelumnya di SMA N 1 Bulakamba adalah satu buku paket dari salah satu penerbit. Berdasarkan data tersebut dilakukan analisis terhadap buku paket untuk digunakan sebagai acuan mengembangkan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment*.

Buku paket yang digunakan sebelumnya aspek penyajian materi cukup lengkap dan kelengkapan penunjang materi seperti peta konsep dan kata kunci tersedia dalam buku paket. Apabila siswa memanfaatkan buku paket dengan optimal, maka siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Akan tetapi, dalam aplikasinya siswa tidak memanfaatkan secara optimal buku paket yang telah dimiliki siswa. Hal ini dikarenakan pada buku paket sebelumnya khususnya materi sistem pertahanan tubuh belum ada aktivitas yang menuntun siswa untuk aktif mencari tahu. Materi yang disajikan cenderung searah sehingga siswa hanya menerima informasi dari buku paket dan kurang memberi kesempatan siswa untuk menemukan konsep, prinsip, atau menerapkan gagasan siswa sendiri. Padahal, berkaitan dengan pembelajaran sains, siswa diharapkan tidak hanya menerima informasi tetapi aktif mencari tahu sehingga siswa tidak sekedar menghafal pengetahuan. Siswa juga kurang tertarik membaca buku paket yang penyajian menekankan pada uraian materi yang panjang, bentuk soal evaluasi pilihan ganda dan essay, gambar tidak berwarna, bahasa kurang komunikatif dan cenderung searah. Hal ini sangat disayangkan karena buku sebagai bahan ajar ikut menentukan keberhasilan belajar mengajar yang berkaitan

dengan ketercapaian tujuan pengajaran (Depdiknas 2008). Oleh karena itu, perlu adanya inovasi terutama menyediakan bahan ajar yang menarik sehingga dapat meningkatkan minat siswa untuk membaca. Salah satu bahan ajar yang disarankan adalah modul. Modul dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan semangat belajar siswa. Penyusunan modul juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi siswa. Berdasarkan hasil penelitian siswa tertarik terhadap bahan ajar yang memuat lebih banyak gambar/foto dan terdapat *game* terutama dalam bentuk soal-soal yang dibuat lebih bervariasi.

Pengembangan Modul Sistem Pertahanan Tubuh Berbasis *Bioedutainment*

Tahap pengembangan modul terdiri dari uji kelayakan modul dan uji keterbacaan modul. Tahap pertama dimulai dengan melakukan uji kelayakan yang dilakukan oleh validator materi dan media. Penilaian yang digunakan mengacu pada instrumen penilaian buku teks pelajaran Biologi Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) 2014 yang dimodifikasi. Skor kelayakan penilaian modul oleh validator disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Hasil validasi modul oleh validator

| No | Butir | Skor Maksimal | Skor Validator |
|------------|---------------------|---------------|----------------|
| 1 | Komponen Isi | 56 | 54 |
| 2 | Komponen Kebahasaan | 56 | 54 |
| 3 | Komponen Penyajian | 88 | 88 |
| 4 | Komponen Kefrafikan | 100 | 96 |
| Skor total | | 300 | 292 |
| Persentase | | | 97.33 % |
| Kriteria | | | Sangat layak |

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan modul oleh validator materi dan validator media didapatkan persentase kelayakan modul sebesar 97,33% dengan kriteria sangat layak. Validator materi menyatakan modul sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar

yang harus dicapai oleh siswa. Contoh dan ilustrasi yang digunakan terdapat di sekitar siswa sehingga siswa lebih mudah memahami contoh dan ilustrasi yang diberikan. Khusniati (2012) mengungkapkan bahwa siswa termotivasi belajar jika contoh atau ilustrasi terdapat di sekitar kehidupan serta siswa dapat menghubungkan dengan pengetahuan yang dipelajari sehingga pembelajaran lebih bermakna. Materi yang tersaji sudah lengkap sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi. Materi yang diuraikan di dalam modul sudah memadai sesuai kebutuhan siswa serta dapat mengembangkan kemampuan siswa bekerja sama dan menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa. Hal ini sejalan dengan Indriyanti & Susilowati (2010) yang menyatakan modul yang baik memuat semua materi pembelajaran, tugas pelajaran dan mengarah pada suatu tujuan belajar tuntas.

Modul memiliki kelayakan bahasa dengan kriteria sangat layak menurut validator. Modul dari aspek kebahasaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami sehingga siswa termotivasi untuk membaca modul. Bahasa yang mudah dipahami membuat siswa lebih mudah mengingat isi bacaan dan proses membaca modul pun dapat dilakukan dengan cepat. Ketika proses membaca berlangsung cepat secara otomatis banyak materi yang terbaca sehingga dapat menciptakan pemahaman yang baik terhadap materi. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) bahwa modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa. Sitepu (2005) juga menyatakan bahwa bahasa yang tepat memudahkan pemahaman dan meningkatkan motivasi belajar. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami merupakan salah satu keunggulan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* yang dikembangkan.

Modul juga menggunakan kalimat yang komunikatif yaitu menggunakan gaya bahasa percakapan. Kalimat yang komunikatif membuat siswa lebih mudah mempelajari materi yang terdapat dalam modul tanpa harus

didampingi oleh guru. Hal ini dapat memberi kesempatan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuannya mempelajari materi. Kalimat yang komunikatif juga dapat memperjelas dan mempermudah penyajian pesan. Ini sejalan dengan Depdiknas (2008) bahwa bahasa yang terdapat dalam modul diatur sehingga seolah-olah merupakan “bahasa pengajar” atau bahasa guru yang sedang memberikan pengajaran kepada siswa-siswanya sehingga siswa lebih mudah memahami pesan yang ingin disampaikan.

Komponen penyajian berisi tentang bagaimana materi disampaikan, konsistensi sistematika, keruntutan dan kelogisan konsep, penyampaian gambar dan informasi pendukung pemahanan siswa. Penilaian oleh validator menunjukkan kelayakan penyajian modul mendapat skor maksimal. Pada aspek penyajian pembelajaran, validator menilai susunan materi pada modul tersaji secara urut sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan dan tujuan yang harus dicapai siswa. Materi disajikan secara urut dan sistematis untuk menghindari kebingungan siswa dalam memahami materi. Untari *et al.* (2008) menyatakan bahwa dalam menyusun bahan ajar perlu memperhatikan konsistensi supaya mudah dikenali, diingat, dan dipelajari oleh siswa. Modul juga dilengkapi ilustrasi dan gambar yang sesuai dengan materi. Gambar pada materi dengan proporsi yang seimbang dengan tulisan sehingga memudahkan siswa memahami gambar.

Penyajian gambar dan ilustrasi dibuat berwarna sehingga dapat menarik perhatian siswa (Daryanto 2013). Pada setiap Bab, terdapat *advance organizer* atau pembangkit semangat berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa sebelum masuk ke materi. Schmidt *et al.* (2009) menyatakan mengajukan masalah atau pertanyaan membuat siswa berpikir sehingga dapat timbul berbagai pendapat oleh siswa. Timbulnya berbagai pendapat oleh siswa menumbuhkan rasa ingin tahu sehingga siswa akan mencari informasi sebanyak-banyaknya tentang masalah yang disajikan. *Advance organizer* juga ditampilkan

kata-kata berisi nilai-nilai untuk memotivasi siswa. Motivasi siswa dalam belajar diperlukan karena dengan motivasi siswa lebih semangat untuk belajar. Modul juga terdapat ajakan untuk bersyukur terhadap Tuhan terutama yang berkaitan dengan sistem pertahanan tubuh serta ada pembentukan sikap dengan mengembangkan emosi siswa melalui kepedulian sosial terhadap penderita AIDS. Pada bahan ajar sebelumnya aspek tersebut tidak ditemukan. Lepiyanto (2011) menyatakan bahwa nilai-nilai atau karakter perlu dikembangkan dalam pembelajaran untuk mengantisipasi rendahnya perhatian dan kepedulian sosial siswa terhadap lingkungan sekitar.

Hasil validasi kegrafikan meliputi ukuran modul, bagian kulit modul, bagian isi dan tipografi. Ukuran modul dicetak pada ukuran yang sesuai dengan standar ISO yaitu A4. Penggunaan ukuran A4 disesuaikan dengan bahan ajar pada umumnya dan mempertimbangkan tata letak isi dalam modul. Ukuran tersebut berpengaruh pada tulisan dan gambar pada modul. Judul kegiatan belajar menggunakan Eras Bold ITC dengan ukuran 14 pt, tujuan pembelajaran menggunakan Cambria 12 pt. Penjelasan materi menggunakan Times New Roman 12 pt, sedangkan keterangan pada gambar menggunakan Calibri 11 pt. Penggunaan huruf tersebut bertujuan untuk menciptakan keserasian tulisan dengan gambar, ilustrasi dan tata letak untuk mempermudah dan memperjelas pesan yang disampaikan. Hal tersebut didukung oleh Prastowo (2012), bahwa ukuran bahan ajar dapat diakomodasi sesuai kebutuhan pembelajaran.

Sebagai daya tarik awal dari modul, desain cover modul dibuat berwarna sehingga siswa dapat tertarik untuk membaca modul. Daryanto (2013) bahwa modul dapat memiliki daya tarik seperti bagian cover dengan mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi) bentuk dan ukuran yang serasi. Pada penjelasan jenis antibodi dibuat tabel sehingga memudahkan siswa belajar. Pada uji keterbacaan modul sistem pertahanan tubuh

berbasis *bioedutainment* diperoleh hasil 90,75% dengan kriteria sangat layak.

Efektivitas Modul Dalam Pembelajaran

Data efektivitas modul sistem pertahanan berbasis *bioedutainment* diperoleh dari hasil belajar dan aktivitas siswa. Hasil belajar berdasarkan peningkatan skor *pretest* dan *posttest* serta ketuntasan klasikal.

Tabel 2 Rekapitulasi hasil perhitungan *N-gain*

| Kategori | Kriteria | Kelas | | | |
|-------------------------------|----------|--------------|-------|----------|-------|
| | | XI IPA 3 | | XI IPA 4 | |
| | | Σ | % | Σ | % |
| $N-gain \geq 0,7$ | Tinggi | 29 | 76,31 | 31 | 79,48 |
| $0,3 \leq N-gain < 0,7$ | Sedang | 9 | 23,68 | 8 | 20,51 |
| $N-gain < 0,3$ | Rendah | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rata-rata nilai <i>N-gain</i> | | 0,7 (tinggi) | | | |

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4 mengalami peningkatan skor *pretest* dan *posttest*. Semua siswa memperoleh nilai *N-gain* antara sedang sampai tinggi. Tidak ada yang mendapat nilai *N-gain* rendah. Berdasarkan penghitungan *N-gain* dapat dinyatakan bahwa salah satu indikator keefektifan modul sudah tercapai karena semua siswa mengalami peningkatan skor *pretest* dan *posttest* dengan kriteria sedang sampai tinggi.

Tabel 3 Rekapitulasi ketuntasan klasikal

| No | Jenis data | Kelas XI IPA 3 | Kelas XI IPA 4 |
|-------------------------------|---------------------|----------------|----------------|
| 1 | Nilai tertinggi | 100 | 100 |
| 2 | Nilai terendah | 60 | 60 |
| 3 | Rata-rata | 78,60 | 81,10 |
| 4 | Ketuntasan klasikal | 78,90% | 76,90% |
| Rata-rata ketuntasan klasikal | | 77,90% | |

Berdasarkan Tabel 3 rata-rata ketuntasan klasikal adalah 77,90%. Peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* dengan kategori sedang dan tinggi, serta siswa mencapai ketuntasan sebesar 77,90% disebabkan siswa memiliki pemahaman yang baik. Pemahaman siswa yang baik

dikarenakan penggunaan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* dalam pembelajaran, dimana modul ini memiliki keunggulan-keunggulan yang membantu pemahaman siswa terhadap materi lebih baik.

Faktor pertama pemahaman siswa lebih baik didapat dengan banyaknya gambar yang membantu memahami materi. Pembelajaran sistem pertahanan tubuh yang abstrak dapat diperjelas dengan bantuan gambar, misalnya pada proses peradangan. Pada bahan ajar yang digunakan sebelumnya proses peradangan hanya dijelaskan dengan teks saja. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan memperoleh gambaran secara nyata proses peradangan yang terjadi di dalam tubuh. Oleh sebab itu, di dalam modul proses peradangan selain dijelaskan menggunakan teks juga dilengkapi dengan gambar. Gambar berfungsi melengkapi pemahaman lebih mendalam pada konsep materi. Gambar pada modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* menggunakan gambar berwarna yang merupakan salah satu keunggulan modul. Gambar yang berwarna memudahkan siswa dalam belajar. Pemahaman ini sejalan dengan pendapat Mohammad & Kumari (2007) menjelaskan bahwa siswa mempelajari materi lebih baik jika materi dilengkapi dengan gambar berwarna.

Faktor kedua siswa dapat memahami materi lebih baik dipengaruhi pembelajaran yang menyenangkan. Pembelajaran yang menyenangkan salah satunya dapat dilakukan dengan simulasi. Pada modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* terdapat simulasi yang dinamakan *acting out*. Pemilihan *acting out* dalam pembelajaran berdasarkan konsep cara belajar yang paling baik dan efektif yaitu belajar tidak hanya mendengar dan melihat. Belajar dapat dengan berdiskusi dan melakukan sesuatu sehingga pembelajaran lebih bermakna dan membuat siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan. *Acting out* adalah cara belajar dengan melakukan sesuatu.

Acting out yang dilakukan dengan memerankan tahapan-tahapan mengenai proses fagositosis, peradangan, mekanisme pertahanan

humoral dan seluler yang tidak dapat dilihat oleh mata atau bersifat abstrak. Oleh sebab itu dilakukan *acting out* untuk membantu siswa memahami hal-hal yang abstrak tersebut melalui kegiatan nyata. *Acting out* juga dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan karena siswa terlibat untuk memerankan prosedur-prosedur sesuai dengan materi yang disampaikan (Peradnyani *et al.* 2014). Siswa yang merasa senang saat proses pembelajaran dapat berpengaruh terhadap hasil belajarnya. Hal ini selaras dengan Tahbbodi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa rasa senang siswa terhadap pembelajaran berkorelasi positif dengan hasil belajarnya.

Efektivitas penggunaan modul juga berdasarkan dari aktivitas siswa selama pembelajaran. Data aktivitas siswa selama pembelajaran disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Hasil aktivitas siswa dalam pembelajaran

| Kriteria | Kelas | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------|----------|-------|
| | XI IPA 3 | | XI IPA 4 | |
| | Σ | % | Σ | % |
| Sangat aktif | 4 | 10,52 | 5 | 12,82 |
| Aktif | 27 | 71,05 | 31 | 79,48 |
| Cukup aktif | 7 | 18,42 | 3 | 7,69 |
| Kurang aktif | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tidak aktif | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Persentase keaktifan klasikal | 31 | 81,57 | 36 | 92,30 |
| Rata-rata keaktivansiswa | 87,01%(sangat aktif) | | | |

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa aktivitas siswa mencapai 87,01% dengan kriteria sangat aktif. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* efektif terhadap aktivitas siswa.

Tingginya aktivitas siswa tidak lepas dari strategi pembelajaran yang digunakan yaitu strategi *bioedutainment*. Strategi *bioedutainment* yang diaplikasikan pada sub konsep fungsi sistem pertahanan tubuh, organ yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh, pertahanan non spesifik, dan struktur sistem kekebalan tubuh melalui permainan edukatif yang

dinamakan *game edutainment* pada modul menjadikan siswa lebih aktif. Hal ini sesuai dengan Suryorini (2013) yang menyatakan strategi *bioedutainment* dapat meningkatkan aktivitas siswa secara klasikal sebesar 90% dengan terlibat sangat aktif saat pembelajaran berlangsung.

Efektivitas penerapan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* didukung juga oleh tanggapan siswa dan guru. Tanggapan siswa menunjukkan bahwa siswa tertarik dan senang dengan modul yang dikembangkan

Ketertarikan siswa terhadap modul disebabkan karena modul sistem pertahanan tubuh yang dikembangkan sesuai dengan apa yang dibutuhkan siswa. Siswa membutuhkan bahan ajar yang terdapat *game* sehingga menarik motivasi siswa untuk belajar. Park (2012) menjelaskan bahwa penggunaan *education game* memberikan dampak positif bagi siswa, tidak hanya pada hasil belajar tetapi juga membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar.

Game yang terdapat pada modul berupa teka-teki silang (*crossword*) dan temukan aku (*wordsquare*). Adanya *game* dalam modul menjadikan siswa tertantang dalam menyelesaikan *game*. Hal ini mendorong siswa mempelajari modul dengan baik sehingga dapat menyelesaikan *game* yang terdapat dalam modul. Aktivitas siswa menyelesaikan *game* secara mandiri dapat berdampak pada hasil belajarnya. Hal ini didukung oleh penelitian Davis *et al.* (2009) bahwa penerapan *game* teka-teki silang dapat mempengaruhi hasil belajar secara efektif. Hal yang sama juga berlaku untuk *game* “temukan aku” (*wordsquare*). Widiyaswara *et al.* (2012) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa dengan bantuan *wordsquare* terjadi peningkatan penguasaan materi.

Modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* selain membuat siswa tertarik juga dapat membuat siswa merasa senang. Bagian yang membuat siswa senang terutama pada bagian tips asyik. Tips asyik adalah lagu pada bagian tips asyik. Tips asyik adalah lagu yang diganti liriknya sesuai dengan materi

sistem pertahanan tubuh sebagai penguatan setelah mempelajari materi. Penggunaan lagu dalam pembelajaran bertujuan sebagai sarana untuk mengirim ke memori jangka panjang agar mudah diingat dan bertahan lama. Kemampuan mengingat yang baik dapat memudahkan siswa dalam menangkap dan memahami isi materi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan lagu sebagai media dalam pembelajaran dapat menumbuhkan pemahaman siswa. Memasukkan materi-materi seperti menghafal kosa kata ke dalam sebuah lagu maka dengan sendirinya siswa dengan mudah menghafalkannya. Hal ini sesuai dengan materi sistem pertahanan tubuh yang terdapat istilah-istilah baru untuk siswa yang umumnya sulit untuk dimengerti.

Data angket tanggapan guru menunjukkan respon yang positif terhadap modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment*. Guru berpendapat bahwa materi yang disampaikan sudah memenuhi kompetensi inti dan kompetensi dasar. Tujuan pembelajaran juga disampaikan secara jelas karena tertulis di dalam modul. Menurut guru, modul yang dikembangkan sangat menarik dan menyenangkan ketika diterapkan dalam pembelajaran. Aspek yang menyenangkan menurut guru karena adanya lagu dan *game* yang terdapat dalam modul. Sebuah lagu yang diganti liriknya sesuai dengan materi sistem pertahanan tubuh membuat siswa lebih memahami materi ini. Hal senada diungkapkan Yim *et al.* (2007) bahwa penggunaan lagu yang berisi materi ajar dapat meningkatkan kemampuan untuk mengingat informasi, meningkatkan pemahaman, dan menciptakan lingkungan yang lebih kondusif untuk belajar. Peningkatan pemahaman siswa dengan media lagu juga didukung oleh penelitian Subali *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa dengan lagu dapat meningkatkan pemahaman siswa dilihat dari hasil uji gain sebesar 0,74 atau termasuk dalam kategori tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat dinyatakan bahwa modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* layak dan efektif diterapkan dalam

pembelajaran. Akan tetapi, pada penerapan di dalam kelas tidak terlepas dari kendala-kendala. Kendala yang ditemui adalah saat penerapan *acting out* ada beberapa kelompok yang tampil melebihi alokasi waktu yang ditetapkan sehingga berdampak waktu tanya jawab berkurang. Perlu adanya manajemen waktu supaya masalah tersebut dapat dihindari. Selain itu, ada beberapa kelompok yang tidak siap melakukan *acting out* sehingga penampilannya tidak optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa setelah pembelajaran, menunjukkan bahwa siswa tidak siap tampil dikarenakan tidak berlatih *acting out* sebelumnya. Hal ini disebabkan karena pertemuan ketiga bertepatan dengan ulangan mata pelajaran lain sehingga siswa berfokus untuk belajar. Siswa yang tidak memiliki kesiapan belajar terutama berkaitan dalam penyelesaian tugas yang diberikan guru dapat mengalami kesulitan mengikuti proses pembelajaran (Mulyani 2013). Hal ini kemungkinan faktor yang menyebabkan ada beberapa siswa yang tidak mencapai ketuntasan dalam belajar. Apabila siswa kurang memiliki kesiapan untuk suatu tugas, sebaiknya tugas tersebut ditunda atau guru menata pemberian tugas sesuai dengan kesiapan siswa.

Pada uji coba skala besar modul, guru menyarankan ada penilaian sikap dikarenakan di dalam modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* termuat sikap spiritual dan sikap sosial. Penilaian sikap yang dilakukan tidak harus berdiri sendiri tetapi dapat terintegrasi dengan penilaian pengetahuan dan aktivitas. Penilaian sikap dapat dilakukan karena saat penerapan banyak dilakukan aktivitas baik mandiri maupun berkelompok. Adanya interaksi antar siswa memungkinkan munculnya sikap yang dapat diamati dan dinilai.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahan ajar yang digunakan sebelumnya di SMA N 1 Bulakamba adalah satu buku paket dengan

penyajian menekankan pada uraian materi yang panjang, bentuk soal evaluasi pilihan ganda dan essay, gambar tidak berwarna, bahasa kurang komunikatif dan cenderung searah, dan modul sistem pertahanan tubuh berbasis *bioedutainment* yang dikembangkan layak dan efektif untuk diterapkan pada pembelajaran materi sistem pertahanan tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [BNSP] Badan Standar Nasional Pendidikan .2014. *Instrumen Penilaian Buku teks Pelajaran Biologi SMA/MA*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Choirunnisa IF. 2014. Penerapan active, joyful, and effective learning (AJEL) berbasis bioedutainment materi perubahan lingkungan. *Unnes Journal of Biology Education* 3(3): 53-60
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media
- Depdiknas. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas
- _____. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Depdiknas
- Davis TM, B Shepherd & T Zwielfelhofer. 2009. Reviewing for Exam: Do Crossword Puzzle Help in the Success of Student Learning. *The Journal of Effective Teaching* 9(3):4-10
- Ellizar. 2009. Models Of Teaching By Constructivism Approach With Module. *Jurnal Kependidikan Triadik* 12(1): 7-16
- Hawarya Y & AW Warso. 2014. Pengembangan *Pop-Up Module* Pembelajaran Biologi Pada Materi Pencemaran Dan Pelestarian Lingkungan Untuk Siswa SMA Kelas X. *Jurnal pendidikan biologi* 1(1): 139-143
- Indriyanti NY & E Susilowati. 2010. Pengembangan Modul. Makalah. Diberikan dalam *Pelatihan Pembuatan e-module bagi Guru-guru IPA Biologi SMP se-Kota Surakarta menuju Open Education Resources* pada tanggal 7 Agustus 2010
- Khasanah U. 2013. Pengembangan Novel Biologi Sebagai Sumber Belajar Biologi untuk Siswa Kelas XI SMA/MA Materi Sistem Imunitas (*skripsi*). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga

- Khusniati M. 2012. Pendidikan karakter melalui pembelajaran IPA. *Jurnal pendidikan IPA Indonesia* 1 (2):204-210
- Lepiyanto A. 2011. Membangun karakter siswa dalam pembelajaran biologi. *Bioedukasi journal* 2 (1):73-80
- Mohammad RF & R Kumari. 2007. Efective Use of Texbooks: A Neglected Aspect of Education in Pakistan. *Journal of education for Internasional Development* 3(1): 1-12
- Park H. 2012. Relationship between Motivation and Student's Activity on Educational Game. *International Journal of Grid and Distributed Computing* 5 (1): 101-114.
- Peradnyani AAM, NK Suarni, M Sulastri. 2014. Pengaruh Metode Simulasi Berbantuan Cerita Bergambar Terhadap Hasil Belajar Pkn Siswa Kelas V Semester II SD Gugus V Kecamatan Sukasada Tahun Pelajaran 2013/2014. *Journal Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGS*. 2(1): 1-10
- Prastowo A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta. Diva Press.
- Riyani Y. 2012. Faktor-faktor yang mempengaruhi prasetasi belajar mahasiswa. *Jurnal ekonomi sosial* 8(1): 19-25
- Safarini A. 2014. Pengembangan Funny Biology Module Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Sistem Pencernaan (*Skripsi*). Semarang : UNNES
- Sanjaya W. 2014. *Media komunikasi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana Prenadamedia Grup
- Schmidt HG, VD Molen, HT Winkel, WR Wilco, Wijnen & HWF Wynand. 2009. Constructivist, problem based learning does work: A meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school. *Educational Psychologist Journal* 44 (4): 227-249
- Sitepu BP. 2005. Memilih buku pelajaran. *Jurnal pendidikan penabur* 4(4):113-126
- Subali B, Idayani & L Handayani. 2012. Pengembangan Cd Pembelajaran Lagu Anak Untuk Menumbuhkan Pemahaman Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 8 (1): 26-32
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Suryorini AP. 2013. Penerapan Strategi bioedutainment pada pembelajaran materi tumbuhan Di SMA Negeri Weleri. *Unnes Journal of Biology Education* 2(1): 19-25
- Tabbodi M, H Rahgozar & MMM Abadi. 2015. The Relationship between Happiness and Academic Achievements. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*. 4(1): 241-251
- Trinova Z. 2012. Hakikat belajar dan bermain menyenangkan peserta didik. *Jurnal Al-Ta'lim*. 1(3): 209-215
- Untari S, SA Hakim, KD Astawa & NW Rochmadi. 2008. Pengembangan bahan ajar dan lembar kegiatan siswa mata pelajaran PKn dengan pendekatan deep dialogue/critical thinking untuk meningkatkan kemampuan berdialog dan berpikir kritis siswa SMA di Jawa Timur. *Jurnal penelitian kependidikan* 18(1):154-177
- Wena M. 2012. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widiyaswara R, Pramudiyanti & B Yolida. 2012. Pengaruh LKS Berbantuan *Wordsquare* Melalui Model NHT Terhadap Aktivitas dan Penguasaan Materi Siswa. *Jurnal Bioterdik*1(5) : 17-25.
- Yim, AE Fattah & Lee. 2007. A Rasch analysis of the Teachers Music Confidence Scale. *International Education Journal* 8(2): 260-269