

**VALIDITAS BUKU AJAR BERBASIS STESL MATERI BAKTERI UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X**

**STESL-BASED TEXTBOOK ON BACTERI MATERIALS VALIDITY TO TRAIN GRADE X
STUDENTS SCIENCE LITERACY COMPETENCIES**

Trias Jaya Susanti

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Surabaya
triassusanti@mhs.unesa.ac.id

Fida Rachmadiarti

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Surabaya
fidarachmadiarti@unesa.ac.id

Abstrak

Kompetensi literasi sains dibutuhkan dalam pembelajaran abad 21. Strategi pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat (STES) merupakan salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk melatih keterampilan literasi sains. Agar memaksimalkan pembelajaran, maka peserta didik memerlukan bahan ajar yang memfasilitasinya untuk berlatih, salah satunya menggunakan buku ajar. Materi yang dapat digunakan untuk melatih literasi sains karena berhubungan dengan banyak isu sosial, teknologi, dan lingkungan ialah bakteri. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan dan validitas buku ajar berbasis STESL (STES-Literasi) materi Bakteri untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) tanpa tahap *Disseminate*. Validitas diperoleh melalui hasil validasi buku ajar oleh dosen ahli materi dan pendidikan. Hasil penelitian ini menghasilkan buku ajar yang memiliki keunggulan fitur yang ditujukan untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Kompetensi menganalisis fenomena alam dan teknologi secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan memperhatikan aspek sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat serta menafsirkan data dan fakta ilmiah difasilitasi pada fitur Fakta Bio, Bio-link, Aktivitas, Mari Berliterasi, dan Zona STESL. Fitur Zona STESL melatih peserta didik untuk menganalisis keterkaitan peran bakteri dalam bidang sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Validitas buku ajar yang ditinjau berdasarkan kelayakan isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan menunjukkan hasil sebesar 96,31% dengan kategori sangat valid yang berarti buku ini dapat diujicobakan secara terbatas untuk meninjau kepraktisannya.

Kata Kunci: bakteri, buku ajar, literasi sains, STESL, validitas.

Abstract

Science literacy competencies is needed in 21st century learning. Learning strategy which integrate science, technology, environment, and society (STES) is one of learning strtaegy which can apply to train science literacy competencies. In order to help learning process, students need teaching materials to facilitate them practise such as textbook. Therefore, this research aimed to describe textbook development results and STESL-based textbook validity on Bacteri materials to train students science literacy competencies. The research used 4D models (*Define, Design, Develop, Disseminate*) without *Disseminate* phase. Validity was obtained from validation by educational and material experts. Competencies include analyze natural phenomena and technologies that occur in the environment scientifically, evaluate and design scientific inquiry by observing the aspects of science, technology, environment, and society, and interpret data or scientific facts are facilitated on Fakta Bio, Bio-link, Aktivitas, Mari Berliterasi, and Zona STESL features. Students learn to analyze relation among bacteria's role and science, technology, environment, and society aspects on Zona STESL feature. Validity which obtained from textbook content, presentation, linguistic and graphical showed result was 96.31% categorized very valid, it meant that textbook can be tested to get its practicality.

Keywords: bacterial, STESL, textbook, validity

PENDAHULUAN

Kompetensi literasi sains dibutuhkan dalam pembelajaran abad 21, karena dapat melatih peserta didik untuk tanggap terhadap masalah dan diharapkan bisa menyelesaikan masalah di lingkungan. Literasi sains memiliki beberapa kompetensi antara lain mengidentifikasi fenomena alam secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data atau fakta ilmiah. Kompetensi tersebut digunakan untuk memahami pengetahuan sains (konten sains) melalui peristiwa yang terjadi di kehidupan (Sothayapetch, dkk., 2013). Salah satu strategi pembelajaran yang bisa diterapkan untuk melatih literasi sains adalah integrasi sains (*Science*), teknologi (*Technology*), lingkungan (*Environment*), dan masyarakat (*Society*) atau STES. Pembelajaran yang mengintegrasikan STES terkait dengan multidimensional ilmu yang dapat membantu peserta didik berlatih kemampuan literasi sains (Zoller, 2013). Agar memaksimalkan pembelajaran, maka peserta didik memerlukan bahan ajar yang memfasilitasinya untuk berlatih, salah satunya menggunakan buku ajar.

Buku ajar merupakan sumber belajar yang paling banyak digunakan di sekolah. Seperti di Belanda, frekuensi penggunaan buku pelajaran yang digunakan oleh sekolah di atas 50% (Hiebert, dkk., 1999). Selain itu, masih sebagian kecil guru tingkat menengah yang membuat buku ajar dari materi yang dikembangkan sendiri (Wilkens, 2011). Buku ajar dapat digunakan sebagai media untuk memasukkan konten literasi sains. Memasukkan komponen literasi lingkungan dalam buku ajar dapat mengindikasikan seberapa efektif buku dapat menunjang peserta didik untuk mengembangkan literasinya (Karatekin, 2012). Berdasarkan hasil review pada empat buku ajar yang digunakan oleh sekolah menengah atas program IPA dari penulis yang berbeda (Nurhayati dan Wijayanti, 2016; Sulistyowati, dkk. 2013; Pratiwi, dkk., 2013; dan Irnaningtyas, 2013) menunjukkan bahwa hanya satu atau dua indikator literasi sains saja yang ada dalam buku, yaitu mengidentifikasi fenomena alam dan/atau membedakan argumen berdasarkan bukti ilmiah.

Pengembangan materi Biologi yang dapat diterapkan dengan literasi sains salah satunya adalah bakteri. Permasalahan dalam bidang biologi yang terkait dengan bakteri, misalnya dalam konteks kesehatan dan penyakit, sumber daya alam dan kualitas lingkungan. Oleh sebab itu, mempelajari peran bakteri atau fenomena biologi yang berhubungan dengan hal tersebut tidak cukup dengan satu disiplin ilmu namun beberapa integrasi keilmuan lain, seperti sains, teknologi, lingkungan dan masyarakat.

Strategi pembelajaran sains, teknologi, lingkungan dan masyarakat (*Science, Technology, Environment, Society* (STES) dirasa sangat cocok jika dimasukkan dalam konten pendidikan. Memperkenalkan isu sains, teknologi, lingkungan dan masyarakat dalam kelas sering direkomendasikan sebagai metode untuk peserta didik agar sadar dengan kontroversi isu sosial-sains termasuk pendidikan moral di dalamnya. Pengenalan terhadap isu-isu lingkungan bisa memfasilitasi peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (Calado dkk., 2015). Selain itu, berlatih keterampilan literasi sains dapat melatih peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kritis (Ilmi, 2017). Hal ini dikarenakan dalam berliterasi sains peserta didik mengenal dan belajar menyelesaikan masalah di lingkungan. Salah satu cara menerapkan dalam pembelajaran ialah dengan mengembangkan buku ajar yang mengintegrasikan literasi sains dan STES.

Pengembangan buku ajar harus memenuhi kelayakan teoritis dan empiris. Buku ajar layak secara teoritis ditinjau berdasarkan validitasnya, dalam hal isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan (BSNP, 2014). Penelitian sebelumnya pernah dikembangkan buku ajar berbasis STESL materi Ekologi untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil kelayakan teoritis menunjukkan perolehan skor 3,56 dengan kategori sangat valid (Ilmi dan Rachmadiarti, 2017). Selain pengembangan buku ajar, melatih keterampilan literasi sains juga pernah diterapkan dalam pengembangan LKS (Lembar Kegiatan Siswa). LKS *Collaborative Learning* yang dikembangkan memenuhi kelayakan teoritis dengan kategori sangat valid mencapai 96,03% (Anfa dkk., 2016). Hal ini berarti bahwa buku ajar dan LKS tersebut secara teoritis memenuhi syarat untuk digunakan dalam pembelajaran melalui ujicoba terlebih dahulu. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan dan validitas buku ajar berbasis STESL materi Bakteri untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang diadaptasi dari Thiagarajan, dkk. (1974), namun tanpa tahap *Disseminate*.

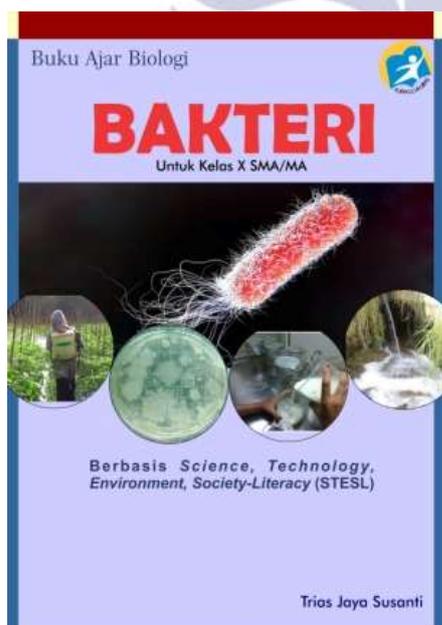
Buku ajar yang telah dikembangkan dan menerima masukan dari pembimbing serta validator kemudian dideskripsikan hasilnya terutama fitur yang memfasilitasi peserta didik berliterasi sains. Untuk meninjau kelayakan teoritis buku ajar digunakan instrumen validasi. Validasi dilakukan oleh dua validator ahli materi dan pendidikan.

Penilaian kelayakan menggunakan rentang skor 1 hingga 4 pada tiap aspek sesuai dengan kriteria rubrik penilaian. Data diperoleh dengan menghitung rata-rata skor untuk tiap kriteria kelayakan dan rata-rata skor keseluruhan dalam bentuk persen. Dikatakan valid apabila persentase rata-rata $\geq 71\%$. Semua data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pengembangan Buku Ajar Berbasis STESL materi Bakteri

Buku ajar yang dikembangkan terdiri atas tiga bagian utama yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan meliputi sampul luar (**Gambar 1.**), sampul dalam, kata pengantar, tentang buku, daftar isi, tagihan kompetensi, petunjuk penggunaan buku, dan peta konsep materi Bakteri. Gambar yang dijadikan sampul mewakili basis buku yaitu sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Sains digambarkan oleh struktur morfologi koloni bakteri, teknologi digambarkan oleh pemanfaatan bakteri sebagai yoghurt, lingkungan digambarkan oleh permasalahan limbah deterjen yang dibuang ke sungai, dan masyarakat digambarkan oleh petani yang menyemprot tanaman. Fenomena yang terdapat pada gambar merupakan salah satu peran bakteri dalam kajian sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat.



Gambar 1. Sampul buku ajar berbasis STESL materi Bakteri.

Bagian isi terdiri atas empat sub bab materi bakteri, yaitu sejarah dan klasifikasi bakteri, struktur dan fungsi, cara hidup dan reproduksi serta peran bakteri. Pada setiap sub bab terdapat bagian awal yang berisi pembatas buku, tujuan pembelajaran, fitur untuk apa dan manfaat

mempelajari sub bab serta pendahuluan sub bab. Isi sub bab meliputi uraian materi dan fitur-fitur buku. Penutup sub bab terdiri atas rangkuman dan evaluasi.

Buku ajar ini memiliki karakteristik yang membedakannya dengan buku lain karena terdapat fitur untuk memfasilitasi peserta didik berliterasi sains, yaitu Mari Berliterasi, Zona STESL, Fakta bio, Aktivitas, Bio-link, dan Evaluasi berbasis Literasi Sains.

Fitur-fitur tersebut disesuaikan dengan kompetensi literasi sains yang ingin dilatihkan. Berikut penjelasan fungsi fitur-fitur yang terdapat dalam buku yang terdapat pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Fitur yang terdapat dalam buku ajar berbasis STESL materi Bakteri

Fitur	Penejelasan
 Fakta	Memuat informasi dan fakta menarik terkait bakteri di lingkungan sekitar. Informasi dapat digunakan untuk berlatih kompetensi menjelaskan fenomena alam dan teknologi secara ilmiah.
 Aktivitas	Memuat kegiatan pengamatan dan eksperimen terkait materi. Fitur ini melatih peserta didik untuk mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dan menafsirkan data serta fakta ilmiah.
 Bio-link	Memuat situs web untuk menambah pengetahuan tentang topik bahasan tertentu. Informasi dapat digunakan untuk berlatih kompetensi menjelaskan fenomena alam dan teknologi secara ilmiah.
 Evaluasi Berbasis Literasi	Evaluasi di akhir bab yang memuat soal-soal yang mengacu pada kompetensi literasi sains untuk mengasah literasi sains peserta didik.
 Zona STESL	Berisi fenomena-fenomena biologi yang berkaitan dengan peran bakteri dan hubungannya dengan sains, teknologi, lingkungan, masyarakat. Dalam fitur ini siswa disajikan artikel dan soal sesuai dengan tiga kompetensi literasi sains
 Mari Berliterasi	Berisi fenomena-fenomena biologi dan soal yang mengacu pada kompetensi literasi sains yaitu menganalisis fenomena dan mengevaluasi langkah pemecahan masalah.

Fitur Zona STESL dan Mari Berliterasi berisi sajian artikel tentang permasalahan kehidupan sehari-hari dan lingkungan yang berhubungan dengan pemanfaatan bakteri. Melalui permasalahan tersebut, peserta didik menganalisis fenomena ilmiah, memprediksi, berlatih memecahkan masalah hingga menganalisis kesimpulan dari peristiwa. Soal yang disajikan dalam fitur tersebut mengacu pada kompetensi literasi sains, antara lain menjelaskan fenomena alam dan teknologi secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan memperhatikan aspek sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat serta menafsirkan data dan fakta ilmiah. Selain soal tentang masalah, dalam fitur tersebut juga terdapat soal terkait dengan materi yang dipelajari. Pada fitur Zona STESL, peserta didik dilatih untuk menghubungkan solusi yang ditawarkan untuk pemecahan masalah dengan aspek sains, teknologi, lingkungan dan masyarakat.

Di dalam buku terdapat panduan atau pembimbingan secara tertulis bagi peserta didik untuk belajar tiga kompetensi literasi sains yang dicontohkan pada pengerjaan soal fitur Zona STESL. Melalui pembimbingan tertulis tersebut, diharapkan peserta didik dapat lebih paham tentang literasi sains dan integrasi masalah yang disajikan dengan STES. Latihan merupakan salah satu proses belajar yang dibutuhkan untuk dapat memiliki kompetensi tertentu. Sesuai dengan pendapat Nidawati (2013) bahwa latihan dan pengalaman merupakan proses belajar. Melalui buku ini, peserta didik dapat belajar untuk memiliki kompetensi literasi sains berdasarkan kegiatan berpikir yang difasilitasi oleh fitur Zona STESL, Mari Berliterasi, Evaluasi Berbasis Literasi, Fakta Bio, dan Bio-link, sedangkan melalui Aktivitas peserta didik dapat berlatih kompetensi literasi sains berdasarkan kegiatan pengamatan dan eksperimen.

Hasil pengembangan buku ajar juga menghasilkan kunci jawaban yang disusun untuk memudahkan guru membimbing peserta didik menemukan jawaban. Kunci jawaban dibuat terpisah dengan buku agar mudah dalam penggunaannya.

b. Hasil Validasi Buku Ajar Berbasis STESL materi Bakteri

Buku ajar yang dikembangkan telah melalui proses validasi ahli untuk memperoleh kelayakan secara teoritis. Buku ajar yang valid harus memenuhi kriteria kelayakan isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan seperti pada hasil validasi buku ajar berbasis STESL materi Bakteri pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Hasil validasi buku ajar berbasis STESL pada materi Bakteri

No.	Kriteria yang divalidasi	Skor		Rata-rata
		V1	V2	
Kelayakan Isi				
1.	Cakupan materi	4	4	4
2.	Akurasi materi	4	4	4
3.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	4	4	4
4.	Ketaatan pada Hukum dan Perundang-Undangan	4	3	3,5
5.	Memfasilitasi keterampilan	4	4	4
6.	Memuat karakteristik kegiatan 5 M	4	4	4
7.	Memuat karakteristik literasi sains	4	4	4
8.	Memuat karakteristik STESL	4	4	4
Rata-rata kelayakan isi				3,95
Interpretasi skor (%)				98,75
Kategori				Sangat valid
Kelayakan penyajian				
1.	Teknik penyajian	3	4	3,5
2.	Pendukung penyajian materi	4	4	4
3.	Penyajian pembelajaran	4	4	4
4.	Kelengkapan penyajian	3	4	3,5
Rata-rata kelayakan penyajian				3,75
Interpretasi skor (%)				93,75
Kategori				Sangat valid
Kelayakan bahasa				
1.	Keterbacaan	4	4	4
2.	Kemampuan memotivasi	4	4	4
3.	Kelugasan dan kesesuaian dengan kaidah bahasa	4	4	4
4.	Penggunaan istilah atau lambang	3	4	3,5
Rata-rata kelayakan kebahasaan				3,88
Interpretasi skor (%)				97
Kategori				Sangat valid
Kelayakan kegrafikan				
1.	Bentuk fisik buku ajar	4	4	4
2.	Desain kover buku	3	4	3,5
3.	Desain isi buku	4	4	4
Rata-rata kelayakan kegrafikan				3,83
Interpretasi skor (%)				95,75
Kategori				Sangat valid
Rata-rata keseluruhan				3,85
Interpretasi skor (%)				96,31
Kategori				Sangat valid

Keterangan:

V1 = validator dari dosen ahli pendidikan

V2 = validator dari dosen ahli materi

Salah satu syarat buku dikatakan layak ialah memenuhi kelayakan teoritis melalui validasi ahli. Hasil validasi menunjukkan perolehan rata-rata keseluruhan 96,31% dengan kategori sangat valid. Perolehan tersebut didapatkan dari empat kriteria kelayakan utama, yaitu kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan.

Contoh bahwa buku ajar ini dikatakan layak dalam hal isi ialah pada penjabaran KD 3.5 Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan yang kemudian dioperasionalkan ke dalam indikator misalnya menganalisis fungsi dari struktur bakteri. Indikator tersebut digunakan untuk menentukan sub materi dalam buku, antara lain struktur dan fungsi bakteri, serta terdapat indikator lain yang juga memunculkan pembagian sub materi lain, yaitu cara hidup dan reproduksi serta peran bakteri. Kelayakan isi tersebut telah sesuai dengan kriteria pengembangan buku ajar menurut Badan Standar Nasional Pendidikan, yaitu materi yang disajikan mencakup semua yang ada dalam KD dan sesuai tujuan pembelajaran (Schader, dkk., 2008; BSNP, 2014).

Selain aspek materi, buku ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan strategi belajar yang dijadikan dasar pengembangan. Hasil kelayakan isi pada aspek memuat karakteristik literasi sains dan STESL menunjukkan bahwa buku yang dikembangkan telah memenuhi syarat tersebut. Karakteristik literasi sains dan STESL ditunjukkan berdasarkan adanya pembimbingan melatih kompetensi literasi sains serta adanya fitur Zona STESL dan Mari Berliterasi. Fitur tersebut memfasilitasi peserta didik untuk belajar berliterasi sains dan menganalisis integrasi sains, teknologi, lingkungan dan masyarakat melalui permasalahan yang disajikan dalam buku. Integrasi pembelajaran STES dan literasi sains dirasa penting karena STES berhubungan dengan isu sosial-sains yang memerlukan solusi penyelesaian masalah. Peserta didik yang dikatakan berliterasi sains ialah pebelajar yang dapat berpartisipasi terhadap masalah sosial-ekonomi setelah memperoleh pembelajaran yang mengkaitkannya dengan sains, teknologi dan masyarakat (Akca dan Akca, 2015).

Hasil penilaian kelayakan penyajian memperoleh rata-rata sebesar 93,75% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa buku ajar berbasis STESL materi bakteri sudah memenuhi kriteria kelayakan penyajian, antara lain sistematika penyajian konsisten, terdapat komponen pendukung penyajian materi misalnya pendahuluan, gambar, latihan soal dan rangkuman, terdapat kelengkapan penyajian seperti kata pengantar, petunjuk penggunaan, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, glosarium, daftar pustaka dan index. Konsistensi penulisan dalam buku ajar ini dibuktikan dari

urutan penyajian mulai dari pendahuluan sub bab yang sesuai dengan materi dan memotivasi peserta didik untuk mempelajari lebih lanjut, misalnya tentang *Helicobacter pylori* yang menyebabkan gastritis, peserta didik diajak untuk membaca dan menimbulkan rasa penasaran tentang struktur bakteri yang bisa menyebabkan penyakit tersebut. Konten isi berisi materi dan memuat sajian fitur untuk melatih keterampilan literasi sains dan penutup yang berisi rangkuman dan latihan soal. Penyajian untuk sub bab lain juga hampir sama. Selain itu, penyajian tulisan setiap fitur menunjukkan konsistensi dalam hal ukuran, jenis huruf dan spasi paragraf. Penyajian yang runut akan memudahkan peserta didik belajar (Sadjati, 2008).

Buku ajar tidak hanya memuat materi, namun juga terdapat unsur pelengkap dan penyempurna. Komponen pelengkap buku ajar untuk peserta didik berisi kegiatan, latihan dan tugas yang harus dilakukan di dalam maupun luar kelas. Komponen penyempurna terdiri atas penggunaan gambar untuk ilustrasi, glosarium, index dan pemilihan font sebesar 12-14 pt (Schader, dkk., 2008; Hanifah, 2014). Berdasarkan kriteria tersebut, maka dapat dikatakan bahwa buku ajar berbasis STESL materi bakteri ini sudah mengandung komponen pelengkap dan penyempurna.

Hasil penilaian kelayakan kebahasaan memperoleh rata-rata skor sebesar 97% dengan kategori sangat valid. Salah satu contoh kriterianya adalah kalimat yang digunakan bersifat memotivasi. Contoh kalimat yang memotivasi peserta didik pada buku ajar ialah "Dalam buku ini, kalian akan diajak untuk melihat potensi bakteri, di samping untuk memperluas wawasan, pengetahuan ini bisa kalian gunakan untuk menyelesaikan permasalahan di lingkungan dan masyarakat". Kalimat tersebut bermakna mengajak untuk membaca dan memahami bacaan. Menurut BSNP (2014), kriteria keterbacaan buku ajar salah satunya dapat memotivasi pembacanya. Penggunaan bahasa dalam bahan ajar tidak semuanya formal, bertujuan agar bersifat komunikatif dengan pembaca (Sadjati, 2008). Hal ini akan membuat bahasa mudah dipahami dan terbaca. Keterbacaan juga ditentukan dari kemampuan penulis dalam mengatur teks, memilih kata maupun menyusun struktur kalimat (BPSDMP-PMP, 2012; Bahrudin, 2016).

Hasil penilaian kelayakan kegrafikan memperoleh skor sebesar 95,75% yang menunjukkan kategori sangat valid. Saran yang diberikan oleh ahli untuk penyempurnaan kegrafikan ialah penggunaan jenis huruf yang terlalu banyak, yaitu pada judul bab, judul fitur, isi materi dan isi fitur. Pemilihan huruf mempengaruhi keterbacaan suatu bacaan. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi keterbacaan yaitu berasal dari penulis dan pembaca. Gaya cetak teks tertulis atau jenis huruf

merupakan faktor penulis yang bisa mempengaruhi keterbacaan (Bahrudin, 2016). Keterbacaan dari pembaca bisa berbeda tiap orang karena ada unsur subjektivitas. Berdasarkan hasil analisis data validasi buku ajar, dapat diketahui bahwa buku yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan teoritis dengan kategori sangat valid.

Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa buku ajar telah memenuhi syarat untuk tahap uji coba terbatas di sekolah untuk mendapatkan data kelayakan empiris untuk meninjau kepraktisannya.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan ini, maka diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Buku ajar berbasis STESL materi bakteri memiliki fitur yang memfasilitasi peserta didik untuk berlath keterampilan literasi sains, antara lain Aktivitas, Fakta Bio, Mari Berliterasi, Zona STESL, dan Evaluasi Berbasis Literasi.
2. Hasil validasi buku ajar berbasis STESL materi bakteri kelas X SMA berdasarkan penilaian ahli menunjukkan hasil sebesar 96,31% dengan kategori sangat valid yang artinya buku telah siap diujicobakan ke peserta didik secara terbatas.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat diajukan untuk penelitian lanjutan, yaitu penelitian ini bisa dikembangkan lagi agar tidak hanya melatih keterampilan berliterasi sains, namun juga bisa melatih keterampilan berpikir kritis atau inkuiri.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Ulfi Faizah dan Guntur Trimulyono yang bersedia memvalidasi buku ajar yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcaj, Behiye dan H. Akcaj. 2015. Effectiveness of Science-Technology-Society (STS) Instruction on Student Understanding of the Nature of Science and Attitudes toward Science. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* 3 (1): 37-45. ISSN: 2147-611X.
- Anfa, Q., F. Rachmadiarti, dan Winarsih. 2016. Kelayakan teoritis Lembar Kegiatan Peserta didik *Collaborative-Learning* Materi Ekologi untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Peserta didik Kelas X SMA. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 5(3): 122-127.

- Bahrudin, D. V. Y. 2016. The Effect of Textbook Readability on Students' Reading Comprehension. *Wacana Didaktika Jurnal Pemikiran Penelitian Pendidikan dan Sains* 4 (1): 42-54.
- BPSDMP-PMP, 2012. *Pedoman Penulisan Buku Ajar Peningkatan Kompetensi Pendidik*. BPSDMP-PMP : Jakarta.
- BSNP. 2014. Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA. (online). (<http://www.kemdikbud.go.id/> diakses tanggal 30 November 2017).
- Calado, F. M., dan F. X. Bogner. 2013. A Reflection on Distorted Views of Science and Technology in Science Textbooks as Obstacles to the Improvement of Student's Scientific Literacy. *European Journal of Educational Research* 2 (2): 51-68.
- Hiebert, J., R. Gallimore, H. Garnier, K. B. Givvin, H. Hollingsworth, J. Jacobs, A. M. Chui, D. Wearne, M. Smith, N. Kersting, A. Manaster, E. Tseng, W. Etterbeek, C. Manaster, P. Gonzales, dan J. Stigler. 2003. *Teaching Mathematics in Seven Countries. Results from the TIMSS 1999 Video Study*. U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Statistics.
- Ilmi, A. E. W. dan F. Rachmadiarti. 2017. Ecology Textbook Based on Science, Technology, Environment, Society-Literacy (STESL) Strategy to Train Student's Critical Thinking Skills. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 6 (3): 368-373.
- Irnaningtyas. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. R. R. H. Putri dan B. Prasetya (Eds). Jakarta: Erlangga.
- Karatekin, K. 2012. "Environmental/Literacy in Turkey Primary School Social Studies Textbooks". *Procedia Social and Behavioral Sciences* 46: 3519-3523.
- Nidawati. 2013. Belajar dalam Perspektif Psikologi dan Agama. *Jurnal Pionir* 1(1):13-28.
- Nurhayati, N. dan R. Wijayanti. 2017. *Biologi untuk Peserta didik SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Topik Hidayat dan Tatang N. (Eds). Bandung: Yrama Widya.
- OECD. 2013. *PISA 2015 Draft Science Framework*. Paris: OECD.
- Pratiwi, D.A., S. Maryati, Suharno, dan B. Suseno. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Retno Widjajanti (Ed). Jakarta: Erlangga.
- Sadjati, Ida Malati. 2008. Hakikat Bahan Ajar. Diakses melalui

<http://repository.ut.ac.id/4157/1/IDIK4009-M1.pdf> pada tanggal 26 Maret 2018.

- Schader, B., Arid D., Hajrije D. M. A. dan Nuhi G. 2008. *Quality Standards for Textbooks in the Republic of Kosovo*. Kosovar Board of Education.
- Sothayapetch, P., J. Lavonen, K. Juuti. A comparative analysis of PISA scientific literacy framework in Finnish and Thai science curricula. *Science Education International* 24 (1): 78-97.
- Sulistyowati, E., W. H. Omegawati, dan M. L. Hidayat. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. M. Hidayat dan Mega (Eds). Klaten: Intan Pariwara.
- Thiagarajan, S., D. S. Semmel, dan M. I. Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Wilkins, H. J. 2011. Textbook Approval System and The Program for International Assessment (PISA) results: A Preliminary Analysis. *IARTEM e-Journal* 4 (2): 63-74.
- Zoller, Uri. 2013. Science, Technology, Environment, Society (STES) Literacy for Sustainability: What Should it Take in Chem/Science Education? *Educ.quim* 24 (2): 207-214.

