

**PENGEMBANGAN E-BOOKLET SUB MATERI DAUR ULANG LIMBAH UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X SMA*****Development of Waste Recycling Sub Material E-Booklet to Train Science Literacy Skill of X Grades Senior High School Students*****Nissa' Nur Fitriani**Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
[nissa.18050@mhs.unesa.ac.id](mailto:nissa.18050@mhs.unesa.ac.id)**Herlina Fitrihidajati**Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
[herlinafitrihidajati@unesa.ac.id](mailto:herlinafitrihidajati@unesa.ac.id)**Abstrak**

Seiring dengan perkembangan zaman, pendidikan di Indonesia juga terus berkembang. Salah satunya adalah adanya tuntutan pengembangan kompetensi abad 21 yang juga termuat dalam Kurikulum 2013 Revisi yaitu keterampilan literasi sains. Keterampilan literasi sains dapat dilatihkan melalui media pembelajaran yang memuat dimensi kompetensi literasi sains meliputi konten, konteks, dan proses sains. Tujuan dari penelitian ini yaitu 1) menghasilkan *e-booklet* daur ulang limbah yang valid, dan 2) mendeskripsikan kepraktisan *e-booklet* daur ulang limbah. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), akan tetapi hanya dilakukan sampai tahap *Develop*. Parameter yang diteliti meliputi validitas *e-booklet* berdasarkan aspek penyajian, isi, dan bahasa dan kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan penggunaan *e-booklet*, nilai latihan soal, dan respon peserta didik. Sasaran dalam penelitian ini adalah *e-booklet* sub materi daur ulang limbah untuk melatih keterampilan literasi sains yang diuji cobakan pada 20 peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tarik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Juni 2022. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan, lembar penilaian, dan angket respon. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu metode validasi, observasi keterlaksanaan, tes, dan angket. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) validitas *e-booklet* 93,91% termasuk dalam kategori sangat valid, 2) kepraktisan yang ditinjau dari keterlaksanaan penggunaan *e-booklet* 98,63% termasuk dalam kategori sangat praktis, ditinjau dari nilai latihan soal 100% tuntas termasuk dalam kategori sangat praktis, dan ditinjau dari angket respon peserta didik 97,72% termasuk dalam kategori sangat praktis.

**Kata Kunci:** *e-booklet*, daur ulang limbah, keterampilan literasi sains.**Abstract**

Along with the times, education in Indonesia also continues to develop. One of them is the demand for the development of 21st century competencies which are also contained in the 2013 Revised Curriculum, namely science literacy skills. Science literacy skills can be trained through learning media that contain dimensions of science literacy competencies including science content, context, and processes. The objectives of this study are 1) to produce a valid waste recycling *e-booklet*, and 2) to describe the practicality of waste recycling *e-booklet*. This type of research is development research using the 4-D model (*Define, Design, Develop, Disseminate*), but it is only carried out until the *Develop* stage. The parameters studied include the validity of the *e-booklet* based on aspects of presentation, content, and language and practicality based on the implementation of the use of the *e-booklet*, the value of the practice questions, and the responses of students. The target in this study is an *e-booklet* of waste recycling sub-material to train science literacy skills which was tested on 20 students of class X SMA Negeri 1 Tarik. This research was conducted in January - June 2022. The research instruments used are validation sheets, implementation observation sheets, assessment sheets, and response questionnaires. The data collection methods used are validation methods, implementation observations, tests, and questionnaires. Data analysis was performed in a quantitative descriptive manner. The results showed that 1) the validity of the 93.91% *e-booklet* was included in the very valid category, 2) the practicality in terms of the implementation of the use of *e-booklet* 98.63% was included in the very practical category, in terms of the practice value of the 100% complete question was included in the very practical category, and in terms of the student response questionnaire 97.72% was included in the very practical category.

**Keywords:** *e-booklets*, waste recycling, science literacy skills.

## PENDAHULUAN

Pada era abad ke-21 pendidikan di Indonesia terus mengalami transformasi. Pembelajaran abad 21 diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber melalui belajar secara mandiri. Peningkatan kualitas pendidikan dimaksudkan untuk menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas, unggul, dan dapat berdaya saing dalam menghadapi tantangan global. Peserta didik sebagai generasi muda Indonesia dituntut untuk memiliki kompetensi abad 21. Salah satu kompetensi abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik yaitu keterampilan literasi sains. Hal ini sesuai dengan dinamika perkembangan kurikulum 2013 revisi yang menuntut pengembangan literasi sains.

Literasi sains merupakan pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil kesimpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu terkait sains (OECD, 2016). Dapat dikatakan bahwa seseorang memiliki keterampilan literasi sains jika mereka dapat menerapkan konsep dan keterampilan sains dalam kehidupan sehari-hari (Putranta dan Supahar, 2019).

Sub materi daur ulang limbah dipelajari pada KD 3.11 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan KD 4.11 yaitu merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar (Permendikbud, 2018). Salah satu tuntutan yang diminta pada kompetensi dasar tersebut adalah peserta didik mampu memahami terkait permasalahan limbah dan merumuskan gagasan penyelesaiannya. Keterampilan literasi sains dapat dilatihkan melalui kompetensi pada sub materi daur ulang limbah karena berkaitan dengan fenomena-fenomena di lingkungan sekitar (Rahman dan Rachmadiarti, 2021).

Rahman (2020) dalam penelitiannya yang dilakukan di SMA Negeri 2 Sidoarjo menyatakan bahwa pada sub materi daur ulang limbah guru masih menggunakan media *power point* dan buku paket yang bersifat teoritis untuk menjelaskan materi. Penyajian materi pembelajaran dan permasalahan dalam buku paket masih bersifat umum, belum terdapat indikator kompetensi literasi sains. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti, hal ini sesuai dengan kondisi di SMA Negeri 1 Tarik. Dengan demikian, peserta didik dikatakan belum mampu mengimplementasikan indikator kompetensi literasi sains (Turiman dkk., 2012). Oleh karena itu, diperlukan media

pembelajaran pada sub materi daur ulang limbah yang memuat indikator kompetensi literasi sains sehingga dapat melatih keterampilan literasi sains peserta didik (Hasanah dan Fitrihidajati, 2020).

Media pembelajaran yang melatih keterampilan literasi sains dapat diwujudkan melalui pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) secara optimal (Rasiman dan Agnita, 2014). Salah satu inovasi media pembelajaran yang dapat dikembangkan untuk melatih keterampilan literasi sains adalah *e-booklet*.

*E-booklet* merupakan *booklet* berbentuk digital yang memuat informasi dan diakses menggunakan perangkat elektronik seperti *smartphone* dan laptop agar lebih praktis digunakan dan disimpan (Hoiroh dan Isnawati, 2020). *E-booklet* memuat materi yang dikemas secara ringkas, menarik dan dilengkapi dengan banyak gambar (Darlen dkk., 2015). Aplikasi yang digunakan dalam membuat *e-booklet* yaitu Flip PDF Professional. Flip PDF Professional merupakan salah satu *software* yang memiliki keunggulan yaitu mudah digunakan bagi pemula, terdapat fitur untuk mengedit halaman sehingga dapat menambahkan multimedia seperti gambar, video, *hyperlink* dan lain-lain (Seruni dkk., 2019).

Penelitian terkait dengan pengembangan media pembelajaran untuk melatih keterampilan literasi sains telah dilakukan oleh Lestari dan Ibrahim (2021) penggunaan media pembelajaran terbukti mampu membantu sebagai sarana melatih keterampilan literasi sains dengan melihat ketuntasan pencapaian indikator hasil belajar dan keterampilan literasi sains yang menunjukkan bahwa semua peserta didik tidak tuntas saat melakukan *pretest* menjadi 100% peserta didik menunjukkan ketuntasan setelah melakukan *posttest*. Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Azaly dan Fitrihidajati (2022) menyebutkan bahwa media pembelajaran untuk melatih literasi sains dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran dengan memperoleh skor validitas sebesar 84,79% tergolong kriteria sangat valid.

Fitur-fitur yang disajikan dalam *e-booklet*, antara lain Intro, Tahukah Kamu?, Ayo Berpikir!, Solve Me!, dan Detektif Bio. Dari kelima fitur tersebut, empat fitur diantaranya yaitu Tahukah Kamu?, Ayo Berpikir!, Solve Me!, dan Detektif Bio memuat dimensi kompetensi literasi sains (konten sains, konteks sains, dan proses sains) sehingga dapat digunakan sebagai sarana untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dikembangkan *e-booklet* sub materi daur ulang limbah untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA dengan tujuan 1) menghasilkan *e-booklet* daur ulang

limbah yang valid, dan 2) mendeskripsikan kepraktisan *e-booklet* daur ulang limbah dalam melatih keterampilan literasi sains.

**METODE**

Jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), akan tetapi penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *Develope*. Parameter yang diteliti meliputi tingkat validitas diperoleh berdasarkan hasil validasi dan tingkat kepraktisan diperoleh berdasarkan keterlaksanaan penggunaan media, nilai latihan soal, dan respon peserta didik. Pengembangan *e-booklet* hingga uji coba terbatas dilakukan pada bulan Januari - Juni 2022. *E-booklet* diujikan kepada 20 peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tarik. Selanjutnya tahap analisis data dilakukan pada bulan Juni 2022.

Pada tahap *define* dilakukan untuk merumuskan indikator berdasarkan Kompetensi Dasar (KD). Tahap *design* dilakukan untuk menghasilkan rancangan awal *e-booklet* daur ulang limbah yang telah ditelaah oleh penelaah. Tahap *develop* dilakukan untuk menghasilkan produk *e-booklet* daur ulang limbah yang telah divalidasi oleh validator dan diuji cobakan secara terbatas kepada peserta didik. Penelitian hanya dilakukan sampai tahap *develop*.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data validitas yaitu lembar validasi dan data kepraktisan yaitu lembar observasi keterlaksanaan, lembar penilaian, dan angket respon. Teknik pengumpulan data kelayakan teoritis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode validasi dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada tiga validator yaitu 2 dosen ahli (ahli media dan ahli materi biologi) serta 1 guru biologi SMA Negeri 1 Tarik. Penilaian validasi *e-booklet* ini menggunakan skala Likert seperti pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Kriteria Skala Likert

Nilai Skala	Penilaian
1	Kurang baik
2	Cukup baik
3	Baik
4	Sangat baik

(Riduwan, 2013)

Hasil validasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan rumus berikut:

$$\text{Validitas (\%)} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase skor validitas yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria validitas (Riduwan, 2013) pada **Tabel 2**, *e-booklet* dikatakan layak secara teoritis apabila validitasnya > 70%.

**Tabel 2.** Kriteria Validitas

Skor (%)	Kriteria
25 - 40	Tidak valid
41 - 55	Kurang valid
56 - 70	Cukup valid
71 - 85	Valid
86 - 100	Sangat valid

(Riduwan, 2013)

Teknik pengumpulan data kelayakan empiris melalui metode observasi keterlaksanaan penggunaan media, metode tes, dan metode angket. Metode observasi keterlaksanaan penggunaan media dilakukan dengan memberikan lembar observasi keterlaksanaan kepada 3 *observer*. Metode tes dilakukan dengan peserta didik menjawab pertanyaan pada fitur Ayo Berpikir! dan Solve Me! kemudian nilai latihan soal yang diperoleh dikategorikan ketuntasannya berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) biologi SMA Negeri 1 Tarik yaitu sebesar  $\geq 76$ . Metode angket dilakukan dengan memberikan angket kepada 20 peserta didik. Penilaian keterlaksanaan penggunaan media *e-booklet* dan angket respon peserta didik ini menggunakan skala Guttman dengan skor 0 untuk jawaban “Tidak” dan skor 1 untuk jawaban “Ya”. Kemudian hasil keterlaksanaan penggunaan media dan hasil angket respon dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kepraktisan (\%)} = \frac{\sum \text{jawaban "Ya"}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor keterlaksanaan penggunaan media dan respon peserta didik yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria kepraktisan (Riduwan, 2013) pada **Tabel 3**, *e-booklet* dikatakan praktis secara empiris apabila kepraktisannya > 70%.

**Tabel 3.** Kriteria Kepraktisan

Skor (%)	Kriteria
25 - 40	Tidak praktis
41 - 55	Kurang praktis
56 - 70	Cukup praktis
71 - 85	Praktis
86 - 100	Sangat praktis

(Riduwan, 2013)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini adalah *e-booklet* sub materi daur ulang limbah untuk melatih keterampilan literasi sains yang memiliki spesifikasi fitur-fitur, hasil validitas, dan hasil kepraktisan *e-booklet* sub materi daur ulang limbah untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X.

**1. Spesifikasi Fitur-Fitur *E-Booklet***

*E-booklet* sub materi daur ulang limbah memiliki lima fitur pendukung yang empat fitur diantaranya dapat melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Kelima fitur tersebut disajikan dalam **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Fitur-Fitur *E-Booklet* Daur Ulang Limbah

Nama Fitur	Deskripsi
 <b>Intro</b>	<b>Intro</b> , berisi kegiatan pengantar pembelajaran yang dapat membiasakan peserta didik dalam berperilaku sesuai dengan materi yang akan dipelajari.
 <b>Tahukah Kamu?</b>	<b>Tahukah Kamu?</b> , berisi informasi singkat dan menarik berdasarkan fakta, data, atau fenomena yang berkaitan dengan materi. Dapat melatih literasi sains yaitu konten sains.
 <b>Ayo Berpikir!</b>	<b>Ayo Berpikir!</b> , berisi pertanyaan-pertanyaan berbasis literasi sains sesudah mempelajari suatu topik dari materi. Dapat melatih literasi sains yaitu konteks aplikasi sains.
 <b>Solve Me!</b>	<b>Solve Me!</b> , berisi pertanyaan berbasis literasi sains yaitu memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dapat melatih literasi sains yaitu konteks aplikasi sains.
 <b>Detektif Bio</b>	<b>Detektif Bio</b> , berupa kegiatan pengamatan kejadian nyata berdasarkan kehidupan sehari-hari. Dapat melatih literasi sains yaitu proses sains.

**2. Validitas *E-booklet* Sub Materi Daur Ulang Limbah**

Berdasarkan hasil penelitian, kelayakan teoritis *e-booklet* yang telah dikembangkan dapat diketahui melalui hasil validasi. Hasil *validasi e-booklet* sub materi daur ulang limbah untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA disajikan pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Hasil Validasi

No	Aspek Penilaian	Skor Hasil Validasi			Rata-Rata
		V	V	V	
		1	2	3	
<b>Penyajian</b>					
1.	Kualitas <i>e-booklet</i>	4	4	4	4
2.	Kualitas gambar pendukung dalam <i>e-booklet</i>	4	4	4	4
3.	Kualitas penyusunan kalimat dalam <i>e-booklet</i>	4	3	4	3,67
4.	Kelengkapan penggunaan simbol, istilah, dan kata dalam <i>e-booklet</i>	3	4	4	3,67
5.	Kualitas tampilan visual <i>e-booklet</i>	4	4	4	4
6.	Kualitas desain <i>e-booklet</i>	3	4	4	3,67
7.	Penggunaan <i>e-booklet</i>	3	4	4	3,67
<b>Rata-Rata Penyajian</b>					3,81
<b>Validitas (%)</b>					95,25%
<b>Kriteria Validitas</b>					Sangat valid
<b>Isi</b>					
8.	Kelengkapan komponen <i>e-booklet</i> , meliputi: a. <b>Bagian pendahuluan</b> yang memuat halaman sampul, kata pengantar, petunjuk penggunaan <i>e-booklet</i> , dan karakteristik <i>e-booklet</i> b. <b>Bagian isi</b> yang	4	4	4	4
					3,67

No	Aspek Penilaian	Skor Hasil Validasi			Rata-Rata
		V	V	V	
		1	2	3	
	memuat tujuan pembelajaran, materi, dan aktivitas				
	c. <b>Bagian penutup</b> yang memuat glosarium, daftar pustaka, dan halaman belakang	3	4	4	3,67
9.	Kualitas akurasi dan cakupan materi dalam e-booklet	3	3	4	3,33
10.	E-booklet menyajikan fitur-fitur yang dapat melatih keterampilan literasi sains	4	4	4	4
11.	Soal-soal yang diberikan sesuai/ layak	3	4	3	3,33
12.	Media e-booklet terdapat latihan soal pada fitur Ayo Berpikir dan Solve Me	4	4	4	4
<b>Rata-Rata Isi</b>					3,71
<b>Validitas (%)</b>					92,75%
<b>Kriteria Validitas</b>					Sangat valid
<b>Bahasa</b>					
13.	Kualitas penggunaan bahasa	3	4	4	3,67
14.	Kualitas struktur bahasa	4	4	4	4
15.	Kualitas penggunaan istilah	3	4	4	3,67
16.	Kualitas identitas dan sumber informasi	3	4	4	3,67
<b>Rata-Rata Bahasa</b>					3,75
<b>Validitas (%)</b>					93,75%
<b>Kriteria Validitas</b>					Sangat valid
<b>Total Rata-Rata Validasi</b>					3,76
<b>Validitas (%)</b>					93,91%
<b>Kriteria Validitas</b>					Sangat valid

**Keterangan:**

V1 (Validator 1): Dosen ahli materi

V2 (Validator 2): Dosen ahli media

V3 (Validator 3): Guru biologi

Berdasarkan data pada **Tabel 5**, didapatkan hasil total rata-rata validasi semua aspek yaitu aspek penyajian, isi, dan bahasa dari ketiga validator sebesar 3,76 dengan validitas 93,91% sehingga didapatkan kriteria sangat valid (Riduwan, 2013). Hasil ini sejalan dengan BSNP dalam Budiawati dan Kantun (2016) yang menyatakan bahwa bahan ajar dinyatakan layak apabila bahan ajar tersebut memenuhi standar penilaian kelayakan yang terdiri dari kelayakan penyajian, kelayakan isi, dan kelayakan bahasa. Acuan pengembangan *e-booklet* yang digunakan berdasarkan BSNP dan berdasarkan saran yang diberikan oleh penelaah dan validator.

Hasil rata-rata validasi komponen penyajian dari ketiga validator sebesar 3,81 dengan validitas 95,25% sehingga didapatkan kriteria sangat valid (Riduwan, 2013). Aspek komponen penyajian *e-booklet* meliputi tujuh aspek. Pada aspek kualitas *e-booklet*, kualitas gambar pendukung dalam *e-booklet*, dan kualitas tampilan visual *e-booklet* mendapatkan hasil validasi tertinggi dengan memperoleh skor 4 (sangat baik) karena *e-booklet* disusun dengan memperhatikan karakteristik, salah satunya penggunaan ukuran kertas A5. Pernyataan tersebut didukung berdasarkan penelitian Septiwiharti (2015) bahwa *booklet* memiliki ukuran kertas yang lebih kecil yaitu A5 (14,8 × 21 cm). Selain itu, *e-booklet* menyajikan banyak gambar yang relevan dengan topik yang dibahas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatih (2017) bahwa adanya banyak gambar sebagai ilustrasi dapat menjadikan isi materi lebih jelas dan lebih mudah dipahami. Halaman sampul *e-booklet* disusun sesuai topik dengan penggunaan gambar proses pembuatan pupuk kompos yaitu sampah organik, wadah yang berisi sampah organik dan tanah, pupuk kompos yang sudah jadi.

Hasil rata-rata validasi komponen isi dari ketiga validator sebesar 3,71 dengan validitas 92,75% sehingga didapatkan kriteria sangat valid (Riduwan, 2013). Aspek komponen isi *e-booklet* meliputi tujuh aspek. Pada aspek kelengkapan komponen *e-booklet* bagian pendahuluan, *e-booklet* menyajikan fitur-fitur yang dapat melatih keterampilan literasi sains, dan media *e-booklet* terdapat latihan soal pada fitur Ayo Berpikir dan Solve Me mendapatkan hasil validasi tertinggi dengan memperoleh skor 4 (sangat

baik) karena materi disusun berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dan dimensi kompetensi literasi sains (Susilana, 2018). Menurut Klarisya dkk (2019), *e-booklet* disusun menjadi tiga bagian meliputi bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup. *E-booklet* yang dikembangkan sudah memuat semua komponen pada bagian pendahuluan seperti halaman sampul, kata pengantar, petunjuk penggunaan *e-booklet*, dan karakteristik *e-booklet*.

Daur ulang limbah merupakan sub materi dari Kompetensi Dasar (KD) 3.11 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan 4.11 yaitu merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar (Permendikbud, 2018). Materi daur ulang limbah yang disajikan memuat permasalahan limbah yang terjadi di lingkungan sekitar. Sependapat dengan penelitian Rahman dan Rachmadiarti (2021) bahwa materi daur ulang limbah penting untuk dipelajari peserta didik dalam pembelajaran karena peserta didik dapat memberikan pendapat atau gagasan untuk mengatasi permasalahan limbah. *E-booklet* juga memuat informasi mengenai kode penggunaan plastik, informasi tersebut ditambahkan atas saran dari penelaah.

Selain itu, adanya fitur-fitur yang dapat melatih keterampilan literasi sains karena isi *e-booklet* memuat dimensi kompetensi literasi sains yaitu konten sains yang disajikan pada fitur Tahukah Kamu? berisikan informasi singkat dan menarik berdasarkan fakta, data, atau fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar seperti fakta mengenai contoh plastik sekali pakai yang umum ditemukan. Konteks sains disajikan pada fitur Ayo Berpikir! dan Solve Me! yang berisikan pertanyaan berbasis literasi sains seperti memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Misalnya, memberikan upaya untuk mengatasi permasalahan limbah *styrofoam*. Proses sains disajikan pada fitur Detektif Bio yang berisikan kegiatan pengamatan berdasarkan kejadian nyata di lingkungan sekitar dengan melakukan identifikasi terhadap sampah yang ditemukan di lingkungan sekolah kemudian mengkategorikan jenis sampah dan menyimpulkan hasil dengan menjawab pertanyaan. Hal ini sejalan dengan penelitian Fuadi dkk (2020) bahwa komponen penting literasi sains yaitu konten sains, konteks sains, dan proses sains.

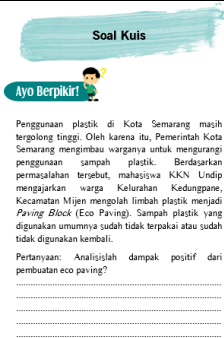
Hasil rata-rata validasi komponen bahasa dari ketiga validator sebesar 3,75 dengan validitas 93,75% sehingga didapatkan kriteria sangat valid (Riduwan,

2013). Aspek komponen bahasa *e-booklet* meliputi empat aspek. Pada aspek kualitas struktur bahasa mendapatkan hasil validasi tertinggi dengan memperoleh skor 4 (sangat baik) karena kalimat disusun secara sederhana yang disesuaikan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) dan penggunaan bahasa menyesuaikan tingkat pendidikan peserta didik (Fauziyah, 2017). Hal ini didukung dengan penelitian Ardiawan dkk (2015) bahwa faktor penting dalam menyusun bahan ajar salah satunya adalah penggunaan bahasa.

*E-booklet* yang telah divalidasi kemudian dilakukan perbaikan oleh peneliti berdasarkan saran yang diberikan oleh validator. Hasil perbaikan yang telah dilakukan disajikan pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Hasil Perbaikan *E-booklet*

No.	Saran Validator	Hasil Perbaikan
		<b>Kata Pengantar</b>
1.	Mengubah jenis huruf pada bagian kata pengantar menjadi huruf formal	
2.	Menambahkan sumber gambar pada beberapa bagian seperti pada bagian pembagian jenis-jenis limbah	
3.	Mengganti jenis bacaan sebelum pertanyaan pada fitur Ayo Berpikir! di hal. 7 menjadi sebuah data permasalahan sampah di kota tertentu	

No.	Saran Validator	Hasil Perbaikan
4.	Mengganti jenis bacaan sebelum pertanyaan bagian soal kuis pada fitur Ayo Berpikir! di hal. 26 menjadi contoh penerapan eco-pavings di kota tertentu	 <p>Soal Kuis</p> <p>Ayo Berpikir!</p> <p>Penggunaan plastik di Kota Semarang masih tergolong tinggi. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Semarang mengimbau warganya untuk mengurangi penggunaan sampah plastik. Berdasarkan permasalahan tersebut, mahasiswa KKN Undip mengajarkan warga Kelurahan Kedungpane, Kecamatan Mijen mengolah limbah plastik menjadi Paving Block (Eco Paving). Sampah plastik yang digunakan umumnya sudah tidak terpakai atau sudah tidak digunakan kembali.</p> <p>Pertanyaan: Analisislah dampak positif dari pembuatan eco paving?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
5.	Mengubah format penulisan yang kurang sesuai seperti penggunaan italic pada kata yang menggunakan inggris, penulisan 'dkk' pada daftar pustaka	Kata yang menggunakan inggris sudah diubah format penulisannya dengan italic dan 'dkk' pada daftar pustaka diubah menjadi nama penulis lengkap.

Perbaikan *e-booklet* yang telah dilakukan sesuai saran dari validator bertujuan menghasilkan *e-booklet* yang layak untuk selanjutnya dilakukan uji coba secara terbatas.

### 3. Kepraktisan *E-booklet* Sub Materi Daur Ulang Limbah

Berdasarkan hasil penelitian, kelayakan empiris *e-booklet* yang telah dikembangkan dapat diketahui melalui hasil observasi keterlaksanaan penggunaan media, nilai latihan soal, dan respon peserta didik. Hasil observasi keterlaksanaan penggunaan media disajikan pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Rekapitulasi Hasil Observasi Keterlaksanaan Penggunaan Media

No	Aktivitas	Jawaban (%)	
		Ya	Tidak
1.	Mengoperasikan media <i>e-booklet</i>	100	0
2.	Mengunjungi fitur "Tahukah Kamu?" (dapat mengetahui definisi limbah dan daur ulang)	100	0
3.	Mengunjungi fitur "Tahukah Kamu?" (dapat mengetahui contoh plastik sekali pakai yang umum ditemukan)	100	0

No	Aktivitas	Jawaban (%)	
		Ya	Tidak
4.	Mengunjungi fitur "Ayo Berpikir!" tentang permasalahan sampah di Kota tertentu (dapat menjawab pertanyaan)	100	0
5.	Mengunjungi fitur "Tahukah Kamu?" (dapat mengetahui fakta seputar daur ulang)	100	0
6.	Mengunjungi fitur "Ayo Berpikir!" tentang daur ulang sampah plastik (dapat menjawab pertanyaan)	100	0
7.	Mengunjungi fitur "Tahukah Kamu?" (dapat mengetahui informasi terkait limbah plastik)	95	5
8.	Mengunjungi fitur "Ayo Berpikir!" tentang temuan kontaminasi mikroplastik (dapat menjawab pertanyaan)	100	0
9.	Mengunjungi fitur "Solve Me!" (dapat memecahkan masalah terkait limbah styrofoam)	100	0
10.	Menjawab pertanyaan melalui fitur "Detektif Bio" pada bagian kesimpulan	90	10
11.	Mengerjakan latihan soal melalui fitur "Ayo Berpikir!" dan fitur "Solve Me!"	100	0
<b>Rata-Rata Keterlaksanaan Kategori</b>		98,63	1,37
		Sangat praktis	

Pengambilan data keterlaksanaan penggunaan media oleh *observer* dilakukan dengan cara setiap *observer* mengamati aktivitas peserta didik berdasarkan tempat duduk yang sudah dibagi menjadi tiga baris dengan satu *observer* mengamati satu baris. Dimana satu baris tempat duduk berisikan 7-8 peserta didik.

Berdasarkan data pada **Tabel 7**, didapatkan hasil keterlaksanaan penggunaan media dari ketiga *observer* sebesar 98,63% sehingga didapatkan kriteria sangat praktis (Riduwan, 2013). Dengan

demikian, *e-booklet* daur ulang limbah sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran. *E-booklet* dapat melatih keterampilan literasi sains karena memuat dimensi kompetensi literasi sains seperti pada aktivitas mengunjungi fitur “Tahukah Kamu?” (dapat mengetahui informasi terkait limbah plastik) memuat dimensi kompetensi literasi sains yaitu konten sains dan aktivitas menjawab pertanyaan melalui fitur “Detektif Bio” pada bagian kesimpulan memuat dimensi kompetensi literasi sains yaitu proses sains tidak 100%. Hal ini dikarenakan pada fitur “Tahukah Kamu?” (dapat mengetahui informasi terkait limbah plastik), yaitu informasi mengenai ide kreatif mahasiswa UGM dalam membuat kerangka luar atau penutup produk *speaker bluetooth* dari hasil daur ulang limbah plastik dan informasi mengenai pemerintah Kota Surabaya yang menerbitkan peraturan terkait kantong plastik sebagai upaya untuk mengurangi penggunaannya. Dimana pada bagian tersebut tidak disajikan gambar sehingga beberapa peserta didik kurang berminat untuk membaca informasi tersebut.

Pada fitur “Ayo Berpikir!” dan fitur “Solve Me!” yang memuat dimensi kompetensi literasi sains yaitu konteks sains kepraktisannya 100% sehingga dikategorikan sangat praktis dikarenakan seluruh peserta didik mengerjakan pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada fitur tersebut. Sebagai contoh, pada fitur “Ayo Berpikir!” tentang permasalahan sampah di Kota tertentu (dapat menjawab pertanyaan) yaitu menyajikan data sampah yang dihasilkan di Kota Surabaya kemudian peserta didik menjawab pertanyaan terkait usulan yang dapat diberikan terhadap permasalahan sampah yang terjadi di Kota tersebut seperti melakukan daur ulang sampah dengan menerapkan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*).

Keterlaksanaan penggunaan media dibuktikan berdasarkan nilai yang didapatkan dari menjawab fitur yang disajikan pada **Tabel 8**.

**Tabel 8.** Rekapitulasi Nilai Latihan Soal

Nama Peserta Didik	Nilai		Rata-Rata
	Fitur Ayo Berpikir!	Fitur Solve Me!	
A.	100	100	100
B.	100	100	100
C.	93	100	96,5
D.	100	100	100
E.	100	100	100
F.	100	100	100

Nama Peserta Didik	Nilai		Rata-Rata
	Fitur Ayo Berpikir!	Fitur Solve Me!	
G.	100	80	90
H.	80	100	90
I.	80	100	90
J.	93	80	86,5
K.	93	100	96,5
L.	100	100	100
M.	100	100	100
N.	80	100	90
O.	80	80	80
P.	100	100	100
Q.	87	100	93,5
R.	93	80	86,5
S.	100	100	100
T.	100	100	100
<b>Total Rata-Rata</b>	93,95	96	94,97

Berdasarkan **Tabel 8** dapat diketahui bahwa total rata-rata nilai hasil menjawab fitur “Ayo Berpikir!” dan “Solve Me!” oleh peserta didik yaitu 93,95 dan 96. Nilai tersebut menunjukkan angka diatas KKM biologi yaitu  $\geq 76$  sehingga dikategorikan tuntas. Total rata-rata yang didapatkan secara keseluruhan yaitu 94,97. *E-booklet* dapat dinyatakan praktis karena 100% nilai latihan soal dikategorikan tuntas. Peserta didik menjawab pertanyaan pada fitur “Solve Me!” (dapat memecahkan masalah terkait limbah *styrofoam*), yaitu menyajikan hasil riset terkait temuan mikroplastik di perairan utara Jawa Timur dan di pintu air Tambak Wedi Surabaya kemudian peserta didik menjawab pertanyaan mengenai bahaya yang dapat ditimbulkan dari mikroplastik seperti merusak ekosistem perairan, apabila tertelan oleh hewan laut dapat mengakibatkan rusaknya organ pencernaan hingga kematian, dan apabila hewan laut yang menelan mikroplastik dikonsumsi oleh manusia maka dapat memicu berbagai gangguan kesehatan.

**Tabel 9.** Rekapitulasi Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Jawaban (%)	
		Ya	Tidak
1.	Bahasa yang digunakan dalam e-booklet mudah dipahami.	100	0
2.	Pembelajaran biologi menjadi lebih	95	5



No	Pernyataan	Jawaban (%)	
		Ya	Tidak
	menyenangkan jika menggunakan media e-booklet.		
3.	Penggunaan e-booklet bermanfaat dalam pembelajaran biologi.	100	0
4.	Media pembelajaran e-booklet membantu dalam memahami materi daur ulang limbah.	95	5
5.	Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam e-booklet mudah dipahami.	95	5
6.	Terdapat gambar dan video dalam e-booklet yang dapat memudahkan memahami materi.	95	5
7.	Media pembelajaran e-booklet dapat digunakan dengan mudah.	100	0
8.	Media pembelajaran e-booklet memiliki tampilan yang menarik dan tidak membosankan.	95	5
9.	Fitur-fitur yang terdapat dalam e-booklet menarik dan dapat memotivasi siswa untuk belajar.	100	0
10.	Materi dalam e-booklet mudah dipahami.	100	0
11.	E-booklet dapat melatih keterampilan literasi sains (konsep sains, konteks sains, dan proses sains) dalam pembelajaran.	100	0
	<b>Rata-Rata</b>	97,72	2,28
	<b>Kategori</b>	Sangat praktis	

Berdasarkan data pada **Tabel 9**, didapatkan hasil jawaban “Ya” sebesar 97,72% dan jawaban “Tidak” sebesar 2,28%. Hal tersebut menunjukkan bahwa *e-booklet* yang telah dikembangkan tergolong sangat praktis (Riduwan, 2013). *E-booklet* dapat dikatakan sangat praktis berdasarkan respon peserta didik yang menyatakan bahwa bahasa yang digunakan dalam *e-booklet* mudah dipahami karena struktur bahasa disesuaikan dengan PUEBI dan tidak menyebabkan salah penafsiran. Pernyataan tersebut didukung oleh

pernyataan Khusnia (2018) bahwa penggunaan bahasa harus disesuaikan dengan PUEBI dan penyusunan kalimat yang baik sehingga tidak menimbulkan multitafsir.

Penggunaan *e-booklet* bermanfaat dalam pembelajaran biologi karena menurut respon peserta didik belum pernah menggunakan media pembelajaran biologi seperti *e-booklet* yang dikembangkan peneliti. *E-booklet* menyajikan gambar dan dilengkapi dengan fitur-fitur yang dapat melatih keterampilan literasi sains sehingga dapat memberikan pemahaman materi yang lebih mudah dan lebih bermakna. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Muryah dan Mega (2017) bahwa media pembelajaran dikatakan praktis apabila penggunaan media tersebut mudah dan memberikan pemahaman lebih terhadap isi materi.

*E-booklet* yang dikembangkan sangat praktis berdasarkan respon peserta didik yang menyatakan bahwa media pembelajaran *e-booklet* dapat digunakan dengan mudah karena dikemas dalam bentuk *link* yang dapat diakses menggunakan perangkat elektronik seperti *smartphone* dan laptop sehingga dapat disimpan tanpa terbatas waktu dan tempat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hoirah dan Isnawati (2020) bahwa *E-booklet* diakses menggunakan perangkat elektronik seperti *smartphone* dan laptop agar lebih praktis dalam digunakan dan disimpan.

#### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si selaku dosen pembimbing. Kepada Dr. Tarzan Purnomo, M.Si dan Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes. selaku dosen validator serta Islamiyah, S.Pd., M.Si selaku guru biologi SMA Negeri 1 Tarik yang telah memberikan saran dan masukan terhadap *e-booklet* daur ulang limbah yang dikembangkan. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tarik yang telah berpartisipasi dan meluangkan waktu untuk memberikan tanggapan terhadap *e-booklet* daur ulang limbah yang dikembangkan.

#### PENUTUP

##### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *e-booklet* sub materi daur ulang limbah yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik kelas X SMA sebagai berikut, 1) validitas *e-booklet* 93,91% termasuk

dalam kategori sangat valid berdasarkan aspek penyajian, isi, dan bahasa, 2) kepraktisan yang ditinjau dari keterlaksanaan penggunaan *e-booklet* 98,63% termasuk dalam kategori sangat praktis, ditinjau dari nilai latihan soal 94,97 dengan persentase ketuntasan 100% sehingga dikategorikan sangat praktis, dan ditinjau dari angket respon peserta didik 97,72% termasuk dalam kategori sangat praktis.

### Saran

Penelitian dilakukan terbatas hanya pada penilaian validitas dan kepraktisan, oleh karena itu diperlukan penelitian lanjutan melalui uji terbatas kepada peserta didik guna mengetahui keefektifan *e-booklet* untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardiawan, Y., Saputro, M., & Fitriawan, D. 2015. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 4(2), 233-246.
- Azaly, Q. R., & Fitrihidajati, H. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Office Sway Pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *BioEdu*, 11(1), 218-227.
- Budiawati, Y. S. R., & Kantun, S. 2016. Analisis Tingkat Kelayakan Bahan Ajar Ekonomi yang Digunakan oleh Guru di SMA Negeri 4 Jember. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 9(2), 129-146.
- Darlen, R. F., Sjarkawi., & Lukman, A. 2015. Pengembangan E-Book interaktif untuk Pembelajaran Fisika SMP. *Tekno-Pedagogi*, 5(1), 13-23.
- Fauziyah, Z. Z. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Booklet pada Mata Pelajaran Biologi untuk Siswa Kelas XI MIA 1 Madrasah Aliyah Madani Alauddin Pao-Pao dan MAN 1 Makassar. *Skripsi*. Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. 2020. Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116.
- Hasanah, U. & Fitrihidajati, H. 2020. Pengembangan Booklet Berbasis Scientific Literacy Materi Pencemaran Lingkungan untuk Siswa Kelas X SMA. *BioEdu*, 9(3), 498-505.
- Hoiroh, A'an M. M & Isnawati, I. 2020. Pengembangan Media Booklet Elektronik Materi Jamur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA. *BioEdu*, 9(2), 292-301.
- Kemendikbud. 2018. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 37 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Klarisya, L., Daningsih, E., & Marlina, R. 2019. Kelayakan Booklet Submateri Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan dengan Pengayaan Transpirasi Enam Tanaman Dikotil. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(2).
- Lestari, P. D., & Ibrahim, M. 2021. Keefektifan LKPD Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA/MA. *BioEdu*, 10(1), 165-170.
- Muyaroh, S., & Mega, F. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 22-26.
- OECD. 2016. *PISA 2015: Result in Focus*. Diunduh pada 21 Juni 2022. Dari: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.
- Putranta, H., & Supahar, S. 2019. Development of physics-tier tests (PysTT) to measure students' conceptual understanding and creative thinking skills: a qualitative synthesis. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 747-775.
- Rahman, S., & Rachmadiarti, F. 2021. Kelayakan Teoritis Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Collaborative Learning Materi Daur Ulang Limbah untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *BioEdu*, 10(1), 177-184.
- Rahmatih. 2017. Pengaruh Media Booklet Cherlys dengan Pendekatan Konstruktivis terhadap Hasil Belajar dan Respon Siswa SMA. 1-16.
- Rasiman, R., & Agnita, S. P. 2014. Development of Mathematics Learning Media E-Comic Based on Flip Book Maker to Increase the Critical Thinking Skill and Character of Junior High School Students. *International Journal of Education and Research*
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Septiwiharti, L. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Booklet Sejarah Indonesia pada Materi Pertempuran Lima Hari di Semarang terhadap Minat Belajar Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Semarang Tahun Ajaran 2014/2015. *Doctoral dissertation*, Universitas Negeri Semarang.

Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. 2019. Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) Biokimia pada Materi Metabolisme Lipid menggunakan Flip Pdf Professional. *JTK (Jurnal Tadris Kimia)*, 4(1), 48-56.

Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. 2012. Fostering the 21st Century Skills Through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116.

