

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* ADAPTASI DAN MITIGASI TERHADAP PERUBAHAN LINGKUNGAN SEBAGAI BAHAN AJAR KELAS X SMA*****Development of Booklets on Adaptation and Mitigation to Environmental Change as Teaching Materials for Class X Sma*****Ulia Asmaul Khusna**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : [ulia.20061@mhs.unesa.ac.id](mailto:ulia.20061@mhs.unesa.ac.id)**Nur Kuswanti**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : [nurkuswanti@unesa.ac.id](mailto:nurkuswanti@unesa.ac.id)**Abstrak**

Perubahan lingkungan menjadi salah satu tantangan terbesar bagi umat manusia saat ini, hingga berdampak signifikan terhadap ekosistem dan kehidupan manusia. Di Indonesia, dampak dari perubahan lingkungan sangat jelas terlihat, dengan meningkatnya frekuensi dan intensitas bencana alam. Situasi ini memerlukan upaya bersama untuk mengurangi dampak negatif dan meningkatkan kemampuan adaptasi masyarakat terhadap perubahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan *booklet* "Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan" yang digunakan sebagai bahan ajar bagi siswa kelas X SMA, yang layak baik secara teoritis maupun empiris. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*four-D*) yang mencakup tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Validitas teoritis *booklet* ditentukan berdasarkan hasil validasi oleh para ahli dalam media, dan materi, serta guru biologi. Skor validitas ini digunakan untuk menilai kelayakan *booklet*. Validitas empiris ditentukan berdasarkan hasil respon siswa terhadap *booklet*, dan hasilnya digunakan untuk menilai tingkat kepraktisan. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Validasi *booklet* menunjukkan hasil 98,25%, yang menunjukkan tingkat validitas sangat tinggi. Respon positif siswa terhadap *booklet* mencapai 97,74%, yang berarti *booklet* "Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan" sangat praktis. Kesimpulannya, *booklet* "Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan" secara teoritis dan empiris sangat layak digunakan sebagai bahan ajar.

**Kata Kunci:** perubahan lingkungan, *booklet*, adaptasi, mitigasi, bahan ajar.

**Abstract**

*Recently environmental change poses one of the most significant challenges for humanity, having substantial impacts on ecosystems and human life. In Indonesia, these effects are particularly noticeable, by the increase of frequency and severity of natural disasters. This situation requires collaborative efforts to mitigate adverse impacts and enhance the community's ability to adapt to these changes. This study aimed to create an Adaptation and Mitigation to Environmental Change booklet as teaching material for grade X of high school students, that was valid both theoretically and empirically. The research employs the 4D (four-D) development model, was including the stages of define, design, develop, and disseminate. The booklet's theoretical validity was assessed through validation by lecturers who are experts in media, and materials, and a biology teacher. The validity score determined the booklet's feasibility. Empirical validity was gauged based on students' responses, which the booklet's practicality. Data analysis were carried out using both quantitative and qualitative descriptive methods. The validation results show that the booklet is 98.25% valid, indicating high validity. Students' positive responses was 97.74%, demonstrating that the Adaptation and Mitigation to Environmental Change booklet was highly practical. In conclusion, the booklet was deemed highly suitable for use as teaching material.*

**Keywords:** environmental change, booklet, adaptation, mitigation, teaching materials.

**PENDAHULUAN**

Saat ini umat manusia sedang menghadapi tantangan besar. Salah satu tantangan terbesar tersebut adalah bagaimana mengatasi perubahan lingkungan dan dampaknya terhadap kehidupan di bumi. Fenomena global seperti perubahan iklim, peningkatan suhu bumi,

pengasaman laut, deforestasi, dan hilangnya keanekaragaman hayati telah menyebabkan dampak yang signifikan terhadap ekosistem dan kehidupan manusia. Di Indonesia, dampak perubahan lingkungan ini sangat nyata, terlihat dari meningkatnya frekuensi dan intensitas bencana alam seperti kebakaran hutan, tanah longsor, dan banjir (Hu *et al.*, 2018). Keadaan ini mengharuskan

adanya upaya kolektif untuk mengurangi dampak negatif serta meningkatkan kapasitas adaptasi masyarakat terhadap perubahan tersebut.

Menghadapi tantangan-tantangan di atas, pendidikan memainkan peran krusial dalam mempersiapkan generasi muda untuk beradaptasi dan melakukan mitigasi terhadap perubahan lingkungan. Fitri *et al.* (2023) menyampaikan bahwa kesiapsiagaan terhadap perubahan lingkungan dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu jalur formal dan nonformal. Jalur formal mencakup pendidikan dan pelatihan yang terstruktur serta program-program yang diselenggarakan oleh pemerintah atau lembaga resmi. Sementara itu, jalur nonformal melibatkan inisiatif masyarakat, kampanye kesadaran, serta kegiatan komunitas yang bertujuan meningkatkan pemahaman dan respons terhadap perubahan lingkungan. Bentuk kesiapsiagaan secara formal melalui pendidikan salah satunya dengan pengembangan bahan ajar yang dapat meningkatkan pemahaman, pengetahuan dan kesadaran peserta didik mengenai isu-isu lingkungan serta strategi adaptasi dan mitigasi yang dapat diterapkan.

Berdasarkan hasil penelitian Imtihana *et al.* (2014) *booklet* yang telah dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran terkait kearifan lokal. *Booklet* merupakan buku kecil berukuran A5 yang memiliki fungsi sebagai media penyimpanan moral atau informasi berupa rangkuman maupun gambar yang disajikan secara terstruktur dan berdaya tarik. Fitriasih *et al.* (2019) menyampaikan bahwa, penggunaan *booklet* sebagai bahan ajar dinilai relevan karena tampilan *booklet* yang dibuat praktis, sederhana, berwarna, dan memuat informasi penting dapat dibaca di mana saja, serta mudah dipahami oleh pembaca. *Booklet* yang disusun dengan menarik, informatif dan aplikatif dapat membuat peserta didik memiliki rasa ingin tahu tinggi (Pralisaputri *et al.*, 2016). Selain daripada itu, *booklet* bisa dirancang berdasarkan karakteristik peserta didik yang mampu memberikan pengalaman belajar nyata, dan membuat pengetahuan peserta didik lebih bermakna.

Pengembangan *booklet* dalam penelitian ini bertujuan untuk menyediakan informasi yang komprehensif dan mudah dipahami mengenai berbagai aspek perubahan lingkungan serta langkah-langkah adaptasi dan mitigasi yang dapat dilakukan. Dengan format yang interaktif dan informatif, *booklet* ini dirancang untuk menarik minat peserta didik serta mendorong partisipasi aktif mereka dalam upaya pelestarian lingkungan. *Booklet* ini menyajikan materi yang mencakup teori dasar tentang perubahan lingkungan, dampak yang ditimbulkan, serta

strategi adaptasi dan mitigasi yang dapat diterapkan di tingkat lokal maupun global.

Pengembangan *booklet* ini juga didasarkan pada kebutuhan untuk memberikan bahan ajar yang lebih praktis dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran, peserta didik diajak untuk memahami perubahan lingkungan melalui pendekatan yang holistik dan integratif, yaitu menggabungkan pengetahuan ilmiah dengan praktik-praktik nyata yang dapat mereka lakukan. Selain itu, *booklet* ini juga dilengkapi dengan studi kasus, aktivitas praktis, dan panduan proyek yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam upaya adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan lingkungan. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 19 Tahun 2005 Bab IV Pasal 19 tentang Standar Proses mengatur bahwa pembelajaran di lembaga pendidikan harus dilaksanakan dengan cara yang interaktif, menyenangkan, inspiratif, menantang, dan menstimulus peserta didik untuk berpartisipasi aktif. Selain daripada itu, pembelajaran harus menyediakan cukup ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan kreativitas, inisiatif, dan kemandirian sesuai dengan bakat dan minat, serta perkembangan psikologis dan fisik mereka, dengan mengajarkan cara belajar yang efektif.

Dengan adanya *booklet* ini, diharapkan peserta didik SMA dapat mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai perubahan lingkungan dan termotivasi untuk mengambil peran aktif dalam upaya pencegahan perubahan lingkungan. Selain itu, *booklet* ini juga diharapkan dapat menjadi referensi guru dalam menyampaikan materi perubahan lingkungan dengan cara yang lebih menarik dan aplikatif. Secara keseluruhan, pengembangan *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan ini merupakan langkah penting dalam mendukung pendidikan yang berorientasi pada keberlanjutan dan pemberdayaan generasi muda untuk menghadapi tantangan masalah lingkungan di masa mendatang.

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *booklet* sebagai bahan ajar tentang adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan lingkungan yang dinyatakan layak berdasarkan validitas teoritis dan empiris. Diharapkan *booklet* ini dapat memberikan informasi mengenai berbagai aspek perubahan lingkungan serta langkah-langkah adaptasi dan mitigasi yang dapat dilakukan, sehingga dapat meminimalisir dan mengurangi dampak perubahan lingkungan. Validitas teoritis *booklet* akan dinilai berdasarkan hasil validasi oleh ahli, dan validitas empiris diukur melalui angket respon peserta didik terhadap *booklet* tersebut sebagai bahan ajar SMA kelas sepuluh.

**METODE**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan, yaitu menghasilkan *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan sebagai bahan ajar kelas sepuluh SMA. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*four-D*) dengan tahapan *define, design, develop, dan disseminate*. Waktu penelitian berkisar pada bulan Februari sampai Mei 2024. Subjek dalam penelitian ini merupakan 30 peserta didik kelas X SMA Barunawati Surabaya.

Data diperoleh melalui proses validasi dan pengisian angket respon peserta didik. Validasi dilakukan oleh tiga validator yaitu dosen ahli media, dan ahli materi, serta guru biologi. Validator menelaah *booklet* yang ditindaklanjuti dengan memberi skor menurut skala Likert 1-4 pada aspek-aspek yang tercantum pada lembar validasi, lalu dilanjutkan menghitung persentase validitas dengan rumus berikut:

$$\text{Validitas (\%)} = \frac{\sum \text{Skor hasil validasi}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Hasil persentase validitas kemudian diinterpretasikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Validitas *Booklet*

Validitas (%)	Kriteria Interpretasi
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Kurang Valid
0 – 21	Tidak Valid

(Riduwan, 2016)

Berdasarkan kriteria tersebut, *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan sebagai bahan ajar kelas X SMA dikatakan layak apabila minimal mencapai validitas 61%.

*Booklet* yang telah melalui tahap validasi dan telah direvisi kemudian diujicobakan secara terbatas pada 30 peserta didik di SMA Barunawati Surabaya yang heterogen untuk memperoleh data respon peserta didik. Peserta didik membaca dan melakukan aktivitas yang dipandu *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan kemudian mengisi angket respon peserta didik yang berisi 18 pertanyaan. Peserta didik diminta memberi tanda centang (✓) pada kolom “Ya” untuk respon positif atau kolom “Tidak” untuk respon negatif sesuai pendapatnya. Penentuan skor dilakukan dengan menggunakan skala Guttman untuk memperoleh jawaban yang jelas terhadap pertanyaan yang diberikan, dengan ketentuan seperti tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Skala Guttman

Respon	Respon Positif	Respon Negatif
Ya	1	0
Tidak	0	1

(Riduwan, 2016)

Skor dari respon positif peserta didik dikonversi menjadi persentase kepraktisan dengan rumus berikut:

$$\text{Kepraktisan (\%)} = \frac{\sum \text{Jawaban "Ya"}}{\sum \text{Seluruh Jawaban}} \times 100$$

Hasil penghitungan kemudian diinterpretasikan sesuai yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Respon Positif Peserta Didik

Kepraktisan (%)	Kriteria Interpretasi
81 – 100	Sangat Praktis
61 – 80	Praktis
41 – 60	Cukup Praktis
21 – 40	Kurang Praktis
0 – 21	Tidak Praktis

(Riduwan, 2016)

Berdasarkan kriteria tersebut, *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan sebagai bahan ajar kelas X SMA dikatakan praktis apabila kepraktisan mencapai minimal 61%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menghasilkan *booklet* tentang adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan lingkungan sebagai bahan ajar kelas X SMA. Pengembangan *booklet* ini menggunakan model 4D, adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap *define*, dilakukan analisis kebutuhan yang meliputi analisis peserta didik, kurikulum, materi dan tugas.

- a. Analisis Peserta Didik : Rata-rata umur peserta didik kelas X di SMA Barunawati Surabaya berkisar pada 14-15 tahun. Anak pada usia ini sudah mencapai tahap operasi formal, di mana mereka mampu berfikir secara abstrak dan memecahkan masalah melalui penyelidikan.
- b. Analisis Kurikulum : Berdasarkan hasil wawancara, kurikulum yang diterapkan dalam sekolah ialah kurikulum merdeka. Kemudian peneliti melakukan penjabaran CP (Capaian Pembelajaran) ke dalam TP (Tujuan Pembelajaran) yang lebih spesifik seperti yang tercantum dalam Tabel 4. Imtihana (2014) menyampaikan bahwa, isi sebuah *booklet* harus mengikuti capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, serta disesuaikan dengan kebutuhan materi ajar yang terdapat dalam tujuan pembelajaran.

Tabel 4. Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.

Capaian Pembelajaran	
Pada akhir fase E, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait perubahan lingkungan	
Tujuan Pembelajaran	
1.	Setelah membaca booklet, peserta didik dapat mengidentifikasi kegiatan sehari-hari yang dapat menyebabkan perubahan lingkungan.
2.	Setelah mengerjakan proyek sederhana pada fitur <i>Bio Think</i> , peserta didik dapat menciptakan solusi atas permasalahan yang ada pada lingkungannya.
3.	Setelah mengerjakan proyek sederhana pada fitur <i>Bio Think</i> , peserta didik dapat menerapkan kegiatan yang dapat mengurangi perubahan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

- c. Analisis Materi : Isi materi dalam *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan yang dikembangkan ialah sub materi adaptasi dan mitigasi yang termasuk dalam materi perubahan lingkungan. Materi tersebut ada pada Fase E dengan CP seperti yang tercantum dalam Tabel 4. Adapun urutan konsep yang disusun dalam *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan meliputi : 1) pengertian perubahan lingkungan, 2) Faktor penyebab perubahan lingkungan, 3) Pencemaran lingkungan, 4) Jenis-jenis limbah, 5) Jenis-jenis bencana, 6) Dampak pencemaran lingkungan, 7) Adaptasi terhadap perubahan lingkungan, 8) Mitigasi terhadap perubahan lingkungan, 9) Pelestarian alam, dan 10) Etika lingkungan.
- d. Analisis Tugas : Tugas dalam *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan ini berupa aktivitas membaca, pengamatan, merumuskan masalah, penyelidikan sederhana, menarik kesimpulan yang bertujuan melatih pemahaman peserta didik. Pada setiap tugas peserta didik menghasilkan produk berupa karya infografis atau poster yang dibuat sekreatif mungkin oleh peserta didik. Kegiatan proyek ini diintegrasikan dalam model pembelajaran berbasis proyek (PJBL). Tugas yang disajikan disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) pada Fase E.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap ini menghasilkan rancangan *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan. Adapun kegiatan pada tahap ini meliputi penentuan desain bahan ajar, pemilihan format, dan merancang materi pembelajaran.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan *booklet*, sehingga menghasilkan draft I dan II. Kemudian *booklet* divalidasi oleh ahli serta diujicobakan kepada peserta didik. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

- Tahap Validasi : Hasil dari tahap awal pengembangan yaitu draft I, yang kemudian divalidasi oleh validator untuk memperoleh skor validitas (Tabel 6) dan saran (Tabel 7). Saran tersebut dijadikan dasar untuk memperbaiki bahan ajar guna menghasilkan draft II.
- Tahap Uji Coba : *Booklet* yang telah divalidasi dan direvisi kemudian diujicobakan terbatas kepada peserta didik untuk mendapatkan respon peserta didik terhadap *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan. Respon peserta didik diperoleh dengan mengisi angket yang berisi 18 pertanyaan (Tabel 8).

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Tahap ini menghasilkan draft akhir *booklet* yang selanjutnya dipublikasikan dalam bentuk jurnal. Tampilan *booklet* yang telah dikembangkan sebagaimana tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5. Tampilan *Booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan

Tampilan	Keterangan
	Tampilan halaman sampul <i>booklet</i> menampilkan gambar lingkungan yang subur, menggambarkan bahwa <i>booklet</i> ini membahas tentang upaya menjaga lingkungan melalui pendekatan biologi untuk menciptakan kehidupan yang asri dan nyaman.
	Halaman selanjutnya, terdapat halaman Kata Pengantar dan Daftar Isi agar pembaca dapat dengan mudah memahami isi <i>booklet</i> dengan melihat daftar isi yang disediakan.

Tampilan	Keterangan
	<i>Booklet</i> Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan juga menyajikan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP). Hal ini membantu pendidik memahami yang diajarkan kepada peserta didik dan dicapai melalui <i>booklet</i> tersebut. Selain itu, terdapat pendahuluan yang memberikan gambaran mengenai isi <i>booklet</i> Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan.
	Beberapa tampilan isi materi dari <i>booklet</i> yaitu pertama terkait perubahan lingkungan dan materi kedua tentang faktor penyebab perubahan lingkungan.
	Bagian penutup <i>booklet</i> mencakup penutup dan daftar pustaka, yang berfungsi sebagai ucapan terima kasih dari penulis dan referensi bagi peserta didik.
<b>Fitur-fitur Booklet</b>	
	Edu Bio disajikan sebagai tambahan informasi atau kesimpulan dari materi yang telah disajikan.
	Info Bio ialah fitur yang memuat terkait fakta atau data terkait penerapan sebuah teori yang disajikan dalam materi.
	Fitur ini memuat kegiatan penyelidikan sederhana yang tujuannya adalah untuk melatih pemahaman peserta didik. Kegiatan pada tugas ini diintegrasikan dalam model pembelajaran berbasis proyek (PJBL).

Pokok bahasan dari *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan yang dikembangkan dibagi menjadi 10 sub topik materi, meliputi pengertian

perubahan lingkungan, faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan, pencemaran lingkungan, jenis-jenis limbah, jenis-jenis bencana, dampak pencemaran lingkungan, adaptasi terhadap perubahan lingkungan, mitigasi terhadap perubahan lingkungan, pelestarian alam, dan etika lingkungan.

*Booklet* memiliki tiga bagian utama yakni pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian pendahuluan terdiri atas sampul halaman, kata pengantar, daftar isi, uraian CP dan tujuan pembelajaran. Pada bagian isi terdapat materi, fitur pendukung *booklet*, dan glosarium, sedangkan pada bagian penutup terdapat kata penutup dan daftar pustaka. Ukuran *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan adalah A5 yang didesain menarik dan praktis tujuannya agar mudah dibawa serta nyaman untuk belajar. Menurut penjelasan Fitrihidajati (2020), *booklet* adalah bahan ajar yang dikemas praktis, tidak membutuhkan listrik saat digunakan, serta mudah dibawa ke mana-mana. Teks dalam *booklet* disajikan dengan ringkas dan jelas, disertai dengan gambar-gambar untuk meningkatkan motivasi dan memudahkan pemahaman pembaca.

*Booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan memiliki beberapa fitur. Setiap pembahasan materi dilengkapi dengan fitur *EduBio* yang menyajikan tambahan informasi atau kesimpulan dari materi yang disajikan, sehingga memudahkan dan membantu peserta didik dalam memahami materi. Fitur *InfoBio* yang menyajikan fakta atau data terkait penerapan teori yang dibahas, menambah wawasan dan pengetahuan peserta didik. Fitur *BioThink* berisi kegiatan penyelidikan sederhana yang bertujuan untuk mengukur pemahaman materi melalui kegiatan pengamatan langsung keadaan di lingkungan sekitar. Untuk memudahkan pemahaman materi *booklet* juga menyajikan gambar yang relevan dengan bahasan materi. Dengan menggunakan fitur-fitur dan gambar-gambar tersebut, *booklet* diharapkan dapat meningkatkan semangat dan motivasi belajar pada peserta didik. Hal ini sependapat dengan Ogren *et al.* (2017) bahwa salah satu cara untuk memicu munculnya ide-ide inovatif peserta didik adalah dengan menyajikan bahan ajar yang dilengkapi dengan gambar yang berwarna.

### Validitas Teoritis *Booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan

Validitas teoritis ditentukan dari hasil validasi dosen validator yang ahli dalam bidang media, dan materi, serta guru biologi SMA terhadap isi/materi, penyajian, dan bahasa *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan. Tujuan validasi untuk

mendeskripsikan apakah *booklet* yang dikembangkan valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar secara teoritis. Rekapitulasi hasil validasi *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan sebagaimana tersaji dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Validasi *Booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan

No	Kriteria	Skor			Rata-rata skor
		V1	V2	V3	
<b>Kriteria Penilaian Materi</b>					
1.	Konsep Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan dengan Materi Perubahan Lingkungan	4	4	4	4
2.	Kesesuaian Konsep Materi Perubahan Lingkungan Dengan Kurikulum Merdeka	4	4	4	4
3.	Kemutakhiran	3	3	4	3,3
Rata-rata					3,76
<b>Kriteria Penilaian Penyajian</b>					
1.	Teknik Penyajian	4	4	4	4
2.	Penyajian <i>Booklet</i>	4	4	4	4
3.	Teks	4	4	4	4
4.	Gambar	4	4	4	4
5.	Layout	4	4	4	4
Rata-rata					4
<b>Kriteria Penilaian Bahasa</b>					
1.	Penggunaan Bahasa Indonesia	4	4	4	4
2.	Penggunaan Istilah Biologi	4	4	4	4
3.	Identitas dan Sumber Informasi	4	4	4	4
Rata-rata					4
Total Skor Hasil		43	43	44	43,3
Rata-rata skor kelayakan teoritis		3,9	3,9	4	3,93
Persentase		98,25%			
Kesimpulan		Sangat valid			

Keterangan :

V1 = Validator 1

V2 = Validator 2

V3 = Validator 3

Berdasarkan data pada Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan yang telah dikembangkan sangat valid. Hal tersebut berdasarkan rata-rata persentase skor validitas teoritis sebesar 98,25%. Berdasarkan hasil validasi terdapat saran dari validator. Rekapitulasi saran dari validator tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Saran dan revisi pada uji validitas

No	Saran	Revisi
1.	Tambahkan contoh kasus-kasus yang baru saja	Menambahkan contoh kasus kejadian yang baru

	terjadi di Indonesia.	saja dan sering terjadi di Indonesia.
2.	Tambahkan gambar-gambar yang relevan.	Menambahkan gambar-gambar yang lebih relevan dengan materi.

Data hasil validasi yang tersaji pada Tabel 6, menunjukkan bahwa rata-rata validitas *booklet* berdasarkan ketiga aspek (penyajian, isi, dan bahasa), adalah sebesar 98,25%. Berdasarkan kriteria interpretasi validitas (Tabel 1) nilai tersebut termasuk pada kategori sangat valid. Maka dari itu, secara teoritis *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan layak digunakan sebagai bahan ajar karena telah dikembangkan dengan baik dan memenuhi syarat penyusunan *booklet*.

Aspek kriteria kelayakan materi pada *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan yang mendapatkan skor paling rendah adalah aspek kemutakhiran yakni mendapatkan nilai tiga dari dua validator. Hasil tersebut berkaitan dengan saran validator yang terdapat pada Tabel 7 saran nomor satu, yaitu validator menyarankan untuk menambah contoh kasus-kasus yang baru saja terjadi di Indonesia. Hal tersebut sebagai bahan penyempurnaan dan perbaikan isi materi *booklet*. Saran tersebut telah diperbaiki oleh peneliti dengan harapan dapat meningkatkan kualitas *booklet*. Rata-rata persentase validitas tertinggi pada aspek kriteria kelayakan materi yaitu pada aspek kualitas konsep adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan lingkungan dengan materi perubahan lingkungan dan kesesuaian konsep materi perubahan lingkungan dengan kurikulum merdeka. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan, berisi materi adaptasi dan mitigasi yang sesuai dengan konsep materi perubahan lingkungan untuk diajarkan di sekolah serta sesuai dengan pembelajaran yang mengacu pada kurikulum merdeka. Purmadi *et al.* (2020) menyampaikan bahwa, materi yang disajikan pada bahan ajar harus disesuaikan dengan konsep dan materi yang diajarkan sekolah.

Pada Tabel 6, kriteria kelayakan penyajian yang mencakup teknik dan kualitas penyajian *booklet*, gambar, teks, dan layout mendapatkan skor rata-rata yang sempurna yakni ketiga validator memberikan nilai 4, dengan kategori sangat valid. *Booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan dirancang dengan menarik. Halaman depan *booklet* menampilkan gambar lingkungan yang hijau dan indah, mengindikasikan topik yang dibahas, seperti yang tersaji pada Tabel 5. Penggunaan warna dalam *booklet* yang tidak terlalu banyak kombinasi, dengan gambar-gambar yang terlihat jelas dan sesuai dengan pembahasan dan

jenis huruf yang mudah dibaca, sehingga pembaca tidak mudah bosan dan nyaman. Penyajian *layout* pada *booklet* sederhana, menarik, berwarna dan disertai dengan fitur-fitur yang mendukung penyampaian materi. Aulia *et al.* (2019) menyampaikan bahwa, menggunakan bahan ajar yang sesuai dan menarik dapat menjadi salah satu faktor meningkatnya hasil belajar afektif, kognitif, dan psikomotorik pada peserta didik.

Aspek kriteria kelayakan bahasa (kualitas penggunaan bahasa, istilah, serta identitas dan sumber informasi) dalam *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan memperoleh rata-rata empat. Penggunaan bahasa Indonesia dan istilah biologi dalam *booklet* mendapatkan nilai empat menunjukkan tingkat validitas yang tinggi. *Booklet* ini menggunakan bahasa Indonesia yang baku, mudah dipahami, bersifat informatif, mewakili penyampaian isi dan disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik. Sholeh (2013) menyampaikan bahwa, penggunaan bahasa pada bahan ajar harus sederhana, efektif, tidak ambigu, serta sesuai dengan pemahaman peserta didik. Penggunaan istilah pada *booklet* disajikan secara konsisten, mudah dipahami dan mendukung penyampaian materi. Istilah yang digunakan mendukung penyampaian konsep perubahan lingkungan yang berkaitan dengan ekosistem, yang merupakan materi biologi yang menggunakan nama ilmiah dan istilah. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP, 2014), dalam menyajikan materi pembelajaran, bahasa yang digunakan harus mengikuti PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia) untuk memastikan penggunaan bahasa yang tepat dan konsisten, termasuk penggunaan nama ilmiah, asing, dan simbol yang diperlukan. Prastowo (2014) yang menyatakan bahwa, sebaiknya bahasa yang digunakan dalam bahan ajar tingkat SMA menggunakan kalimat tidak terlalu panjang, jelas, padat, harus baku, dan berisi sekitar 25 kata per kalimat. Kualitas suatu buku dilihat dari tata bahasa, kosa kata, istilah bahasa, dan keterampilannya yang membuat pembaca lebih tertarik dalam proses pembelajaran (Antashina, 2019). Aspek kualitas penggunaan identitas dan sumber informasi dalam *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan mendapatkan skor rata-rata 4. Identitas dan sumber informasi yang disajikan dalam *booklet* tersebut jelas dan mematuhi aturan yang berlaku, sehingga dapat mengurangi kesalahan konsep atau informasi.

### Validitas Empiris *Booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan

Validitas empiris *booklet* ditentukan berdasarkan hasil respon peserta didik. Untuk mendapatkan respons

dari peserta didik, angket dibagikan setelah peserta didik menggunakan *booklet* yang telah dikembangkan. Skor hasil validitas empiris digunakan untuk menentukan tingkat kepraktisan *booklet*. Rekapitulasi hasilnya sebagaimana pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Pertanyaan	Σ Jawaban "Ya"	Respon Positif (%)
<b>Penyajian</b>			
1.	Apakah <i>booklet</i> ini mudah dibaca?	30	100
2.	Apakah penampilan <i>booklet</i> menarik?	30	100
3.	Apakah jenis dan ukuran huruf yang disajikan dapat terbaca dengan jelas?	29	96,66
4.	Apakah tampilan dan penjelasan dalam <i>booklet</i> ini menarik?	30	100
5.	Apakah gambar-gambar yang disajikan pada <i>booklet</i> terlihat jelas?	30	100
6.	Apakah tata letak gambar dan tulisan nyaman untuk dibaca?	29	96,66
7.	Apakah susunan kalimatnya mudah dipahami?	30	100
8.	Apakah ukuran gambarnya nyaman untuk dilihat?	29	96,66
9.	Apakah warna yang disajikan pada <i>booklet</i> ini menarik?	30	100
10.	Apakah penggunaan kata-kata dan istilah dalam <i>booklet</i> mudah dipahami?	28	93,33
11.	Apakah bahasa pada <i>booklet</i> ini mudah dipahami?	29	96,66
<b>Rata-rata</b>		<b>29,45</b>	<b>98,17</b>
<b>Isi/materi</b>			
1.	Apakah materi yang disajikan menambah rasa ingin tau kalian?	29	96,66
2.	Apakah <i>booklet</i> ini membuat kalian lebih terdorong dalam mempelajari perubahan lingkungan?	29	96,66
3.	Apakah <i>booklet</i> ini memberikan kalian informasi baru terkait cara menanggulangi bencana dengan cara biologi?	29	96,66
4.	Apakah kalian senang	30	100

No	Pertanyaan	ΣJawaban "Ya"	Respon Positif (%)
	belajar dengan menggunakan <i>booklet</i> ini?		
5.	Apakah materi yang disajikan dalam <i>booklet</i> ini menarik untuk kalian baca?	29	96,66
6.	Apakah materi yang disajikan dapat membantu kalian mengetahui cara menjaga lingkungan?	30	100
7.	Apakah kalian berkeinginan untuk menyimpan file <i>booklet</i> ini untuk digunakan dalam belajar sewaktu-waktu?	28	93,33
Rata-rata		29,14	97,13
Rata-rata keseluruhan		29,22	97,74
Kategori			Sangat praktis

Terdapat saran dari peserta didik pada kolom komentar. Beberapa saran dari peserta didik sebagai mana dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil saran dan revisi pada angket respon peserta didik

No	Saran /masukan	Revisi
1.	Terdapat gambar yang terlihat kecil.	Ukuran gambar diperbaiki agar lebih jelas.

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 8, 98,17% peserta didik menjawab ya terkait penyajian *booklet*. Hal ini menunjukkan bahwa aspek visual *booklet* berhasil menarik perhatian peserta didik, format dan struktur pada *booklet* sudah *user-friendly*. Hal ini penting untuk memastikan kepraktisan *booklet* sebagai alat bantu pembelajaran. Terkait isi/materi 97,13% peserta didik menjawab ya. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian materi dalam *booklet* sudah sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik, jelas dan dapat membantu pemahaman materi. Selain itu, hal ini juga menunjukkan bahwa *booklet* memberikan pengaruh positif terhadap motivasi belajar peserta didik. Berdasarkan penyebaran angket respon peserta didik, didapatkan saran untuk memperbaiki ukuran gambar yang terlihat kecil menjadi lebih besar agar lebih jelas. Hal ini telah peneliti revisi untuk memperbaiki isi *booklet*.

Secara keseluruhan, respon peserta didik terhadap *booklet* sangat positif. *Booklet* terbukti layak dalam membantu pemahaman materi dan mudah digunakan. Desain yang menarik dan konten yang jelas berkontribusi pada tingginya penerimaan peserta didik. Ogren *et al.* (2017) menyampaikan bahwa, bahan ajar yang

dilengkapi gambar berwarna dan desain yang menarik bisa memicu ide-ide inovatif. Imtihana *et al.* (2014) dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa bahan ajar yang dapat menarik dan meningkatkan minat belajar peserta didik dapat disebut sebagai bahan ajar yang baik.

Persentase kecil 3-8% pada beberapa pertanyaan yang terjawab tidak, hal ini menunjukkan mungkin adanya sebagian kecil peserta didik yang memiliki gaya belajar berbeda atau preferensi terhadap bahan ajar lain. Hal ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan bahan ajar yang lebih beragam di masa depan.

Berdasarkan hasil validitas empiris, *booklet* sebagai bahan ajar dapat digunakan oleh guru untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, aktif, menarik, dan melatih keterampilan berpikir peserta didik. Salah satu fitur pada *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan yang dapat melatih keterampilan berfikir kritis peserta didik adalah fitur *BioThink*. Hal ini karena pada fitur *BioThink* terdapat kegiatan penyelidikan sederhana yang berkaitan dengan lingkungan yang kemudian hasil penyelidikan disajikan dalam bentuk infografis dan poster yang didesain semenarik mungkin dan sekreatif mungkin oleh peserta didik. Fitur ini juga membantu guru mengetahui seberapa jauh peserta didik dalam memahami materi, karena di dalamnya melibatkan keterampilan untuk mengidentifikasi masalah, menentukan hipotesis, mengambil kesimpulan, dan mengemukakan pendapat tentang suatu konsep. Eprilia dan Puspitawati (2021) menyampaikan bahwa, peserta didik perlu mengembangkan berbagai keterampilan berpikir kritis seperti menganalisis, mensintesis atau menyusun, mengidentifikasi masalah dan memecahkannya, menarik kesimpulan, serta mengevaluasi. Pengembangan keterampilan tersebut penting karena sebagai bekal peserta didik di masa depan agar dapat mengatasi berbagai persoalan di berbagai bidang dengan efektif dan kompeten. Oleh karena itu, *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan dalam proses pembelajaran dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar baik oleh peserta didik maupun guru.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan sebagai bahan ajar Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X. Hasil validasi *booklet* mencapai 98,25% yang berarti sangat valid. Respon positif peserta didik terhadap *booklet* sebesar 97,74% yang berarti *booklet*

Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut maka *booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan secara teoritis dan empiris terbukti layak digunakan dalam pembelajaran.

### Saran

Peneliti menyarankan diperlukan adanya uji keefektivitasan pada *booklet* dengan tujuan membuktikan seberapa efektif *booklet* tersebut dalam menyampaikan informasi dan mencapai tujuan pembelajaran serta untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan sebelum *booklet* didistribusikan secara luas.

### Ucapan terima kasih

Terimakasih disampaikan kepada tim validator dan verifikator yaitu Ibu Dr. Sifak Indana, M. Pd., Ibu Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M. Si., dan Ibu Hariyati Prasetyorini, M. Pd. selaku guru biologi SMA Barunawati Surabaya atas penilaian dan masukan yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan pada peserta didik SMA Barunawati atas tanggapan yang diberikan terhadap *booklet* yang telah dikembangkan. Selain itu, ucapan terimakasih untuk tim PKM VGK, PKM RE dan semua pihak sehingga artikel ini selesai dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Astashina, M. S. 2019. The Language Course is Not Just a Book. It is a Complex set of Educational Components. *Language and Text*. Vol 6(4), hal 64-69.
- Aulia, I. N., Pukan, K. K., dan Widiyaningrum, P. 2019. Effectiveness of Model Problem Based Learning with Video Learning Imun System Materials in Sma 1 Semarang. *Journal of Biology Education*. Vol 8 (1), hal. 35-42.
- BSNP. 2014. Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Fitriasih, R., Kasrina, I., dan Kasrina, K. (2019). Pengembangan *Booklet* Keanekaragaman Pteridophyta Di Kawasan Suban Air Panas Untuk Peserta didik Sma. Diklabio: *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*. Vol 3(1), hal 100–108. <https://doi.org/10.33369/diklabio.3.1.100-108>.
- Fitrihidajati, H. 2018. “Validitas Dan Keterbacaan Buku Ajar Berbasis Scientific Approach Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Kelas X”. *Jurnal BioEdu*. Vol. 7(3): hal. 545-554.
- Hu, H., Lei, T., Hu, J., Zhang, S., dan Kavan, P. (2018). Disaster mitigating and general innovative responses to climate disasters: Evidence from modern and historical China. *In International Journal of Disaster Risk Reduction*. Vol. 28. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.01.022>.
- Imtihana, M., HB, F.P.M. dan Priyono, B., 2014. “Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA”. *Journal of Biology Education*. Vol. 3(2): hal. 186-192.
- Jonathan, N., Chukwudi, J. H., dan Monday, E. M. 2017. The Use of Instructional Media among Selected Science Subject Teachers in Ilishan Remo Senior Secondary School, Ogun State. *Journal of Educational Policy and Entrepreneurial Research*. Vol 4(1), hal 61-71.
- Ogren, M., Nystrom, M., & Jarodzka, H. 2017. There’s More to The Multimedia Effect than Meets The Eye: is Seeing Pictures Believing?. *Instr Sci*, Vol 4 (5), hal 263–287.
- Pemerintah Indonesia. 2005. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Proses Pembelajaran. Lembaran RI Tahun 2005. Jakarta.
- Pralisaputri, K., Heribertus, S., & Chatarina, M. (2016). Pengembangan Media *Booklet* Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X Sma. *Jurnal GeoEco*. Vol 2(2), hal 147– 154.
- Prastowo, Andi. 2014. Panduan Kreatif Membuat bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: *DIVA Press*.
- Rani, B. K., Widiyaningrum, Priyantini, Anggraito, Y. U. 2020. Effectiveness of Research Based Booklet Media of Conventional Biotechnology Applicationas A Supplement of Biotechnology Teaching Materials in Senior High School. *Journal of Innovative Science Education*. Vol 9(3): hal 295 –300.
- Retnawati, Heri. 2016. Validitas Reabilitas dan Karakteristik Butir. Yogyakarta: *Parama Publishing*.
- Riduwan. 2016. Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis. Bandung: *Alfabeta*.
- Taslim, R. K., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2017). Pengembangan Buku Teks Pelajaran IPA Terintegrasi Mitigasi Bencana pada Pokok Bahasan Getaran dan Gelombang. Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017.