

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* BERBASIS PENGOLAHAN LIMBAH
DARI KOTORAN SAPI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS X MA AL- AZIZI KANDANGTEPUS,
KECAMATAN SENDURO, KABUPATEN LUMAJANG**

SKRIPSI



Oleh :

Mawardatul Khasanah
NIM. 211101080004

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
J E M B E R
2025

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* BERBASIS PENGOLAHAN LIMBAH
DARI KOTORAN SAPI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS X MA AL- AZIZI KANDANGTEPUS,
KECAMATAN SENDURO, KABUPATEN LUMAJANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh :

**Mawardatul Khasanah
NIM. 211101080004**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
J E M B E R
2025

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* BERBASIS PENGOLAHAN LIMBAH
DARI KOTORAN SAPI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS X MA AL- AZIZI KANDANGTEPUS,
KECAMATAN SENDURO, KABUPATEN LUMAJANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi



Oleh :

Mawardatul Khasanah
NIM. 211101080004

Disetujui Dosen Pembimbing :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Bayu Sandika', written over a large, faint watermark of the university's logo.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Bayu Sandika, S.Si., M.Si.
NIP. 198811132023211016

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* BERBASIS PENGOLAHAN LIMBAH
DARI KOTORAN SAPI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS X MA AL- AZIZI KANDANGTEPUS,
KECAMATAN SENDURO, KABUPATEN LUMAJANG**

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi
Hari : Senin
Tanggal: 23 Juni 2025

Tim Penguji

Ketua



Heni Setyawati, S.Si., M. Pd.
NIP. 198707292019032006

Sekretaris



Rosita Fitrah Dewi, S. Pd., M. Si
NIP. 198703162019032005

Anggota :

1. Dr. Husni Mubarak, S. Pd., M.Si.
2. Bayu Sandika, S.Si., M.Si



Menyetujui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si
NIP. 197304242000031005

MOTTO

وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

"Dan hewan ternak telah diciptakan-Nya untuk kamu, padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat, dan sebagiannya kamu makan." (QS. An-Nahl 16: Ayat 5)*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

*Aplikasi Al-Quran Indonesia Terjemahan Kementerian Agama RI, 1 Juni 2025.

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kehadirat Allah swt. Atas limpahan rahmat, kasih sayang, serta hidayahnya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, skripsi sederhana ini saya persembahkan kepada

1. Bapak Mustofa dan Ibunda Jarwati tercinta, yang tak pernah lelah mendoakan, menyemangati, dan selalu mendukung setiap langkahku. Terima kasih atas cinta tanpa syarat dan pengorbanan yang tak terhingga.
2. Suami tercinta Samsul Umar, pasangan sekaligus teman hidup. yang selalu menemani, selalu mendukung, selalu menjadi gagah terdepan setiap saya membutuhkan bantuan, terima kasih sudah menjadi sumber kekuatan dan kesabaran serta semangat disaat saya ingin menyerah. Kehadiranmu adalah anugerah terbaik dalam perjalanan ini.
3. Adik tersayang Nafisah Az-zahrah, yang selalu mengahdirkan tawa, semangat dan keceriaan dalam hari- hariku.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap kalimat Bismillah dan Hamdalah serta puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayahnya sehingga dengan kalimat kunfayakun-Nya disertai ikhtiar panjang penulis dapat menyelesaikan tugas akhir selama menempuh jenjang pendidikan S1 di UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Salam sejahtera senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis menghaturkan terima kasih kepada Bapak dan Ibu tercinta yang selama ini tiada putus memberikan dukungan dan do'a restu kepada penulis untuk selalu mengemban pendidikan setinggi-tingginya.

Kesuksesan ini dapat penulis peroleh karena dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag., MM. selaku Rektor UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi selama mengikuti kegiatan pembelajaran di kampus.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, M.Si selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memberikan izin penelitian.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains yang telah memberikan arahan, dukungan, fasilitas serta kebijakan yang mendukung kelancaran penulis selama menempuh studi hingga penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Tadris Biologi yang telah memberikan arahan, dukungan, fasilitas dan motivasi

selama masa perkuliahan. Peran dan perhatian Ibu dalam mengoordinasikan kegiatan akademik sangat membantu kelancaran studi penulis hingga menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

5. Bapak Bayu Sandika, S.Si., M.Si. selaku Dosen pembimbing dan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) saya yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan telah meyempatkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan serta menyusun skripsi hingga selesai dengan baik dan tepat waktu. Menjadi salah satu anak dari bimbingan ibu merupakan nikmat yang sampai saat ini selalu saya syukuri.
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Program Studi Tadris Biologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu kepada penulis selama menimba ilmu di kampus tercinta UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
7. Bapak Supriyadi selaku narasumber dari wawancara terkait proses pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi Biogas yang sudah memberikan izin dan membantu dalam proses penelitian.
8. Bapak Abu Siri, M.Pd. selaku kepala sekolah MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Yang sudah memberikan izin dan memudahkan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Ibu Sucahyati Sanubari, S.Pd selaku guru biologi di MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Yang sudah memberi izin, membantu dan memberikan arahan selama di MA Al- azizi.

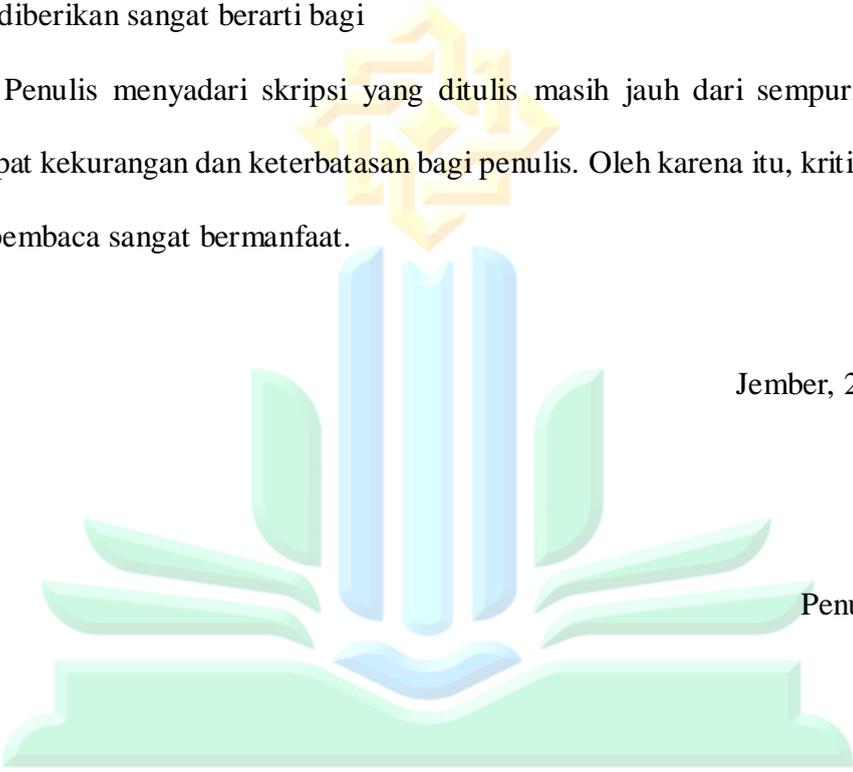
10. Siswa- siswi kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang yang sudah bersedia dan berpartisipasi dalam proses penelitian.

Penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, serta mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Segala bentuk bantuan yang diberikan sangat berarti bagi

Penulis menyadari skripsi yang ditulis masih jauh dari sempurna. Karena terdapat kekurangan dan keterbatasan bagi penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat bermanfaat.

Jember, 2 Juni 2025

Penulis



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Abstrak

Mawardatul Khasanah, 2025: *Pengembangan Booklet Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.*

Kata Kunci : *Booklet, Limbah, Perubahan lingkungan*

Pembelajaran Biologi tidak cukup hanya menyampaikan teori, tetapi membutuhkan bahan ajar menarik agar materi lebih mudah dipahami. Berdasarkan wawancara dengan guru Biologi MA Al-Azizi Kandangtepus kelas X, diketahui bahwa pembelajaran masih terbatas pada buku paket dan LKS, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Hasil angket menunjukkan bahwa 92% siswa menyukai media visual menarik dan 93% menyukai pembelajaran yang kontekstual. Di Desa Kandangtepus sendiri masih terdapat permasalahan limbah kotoran sapi yang belum terkelola, sehingga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Di Desa Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, masih ditemukan permasalahan lingkungan berupa limbah kotoran sapi yang belum dikelola secara baik, sehingga berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sekitar.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk 1) Mendeskripsikan Validitas Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. 2) Untuk Mendeskripsikan Respon Peserta didik mengenai Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. 3) Untuk Mendeskripsikan Efektivitas Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.

Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Dengan Teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, angket, dan kuisisioner. Analisis data mencakup uji validitas, respons siswa, serta uji efektivitas menggunakan T-Test dan N-Gain.

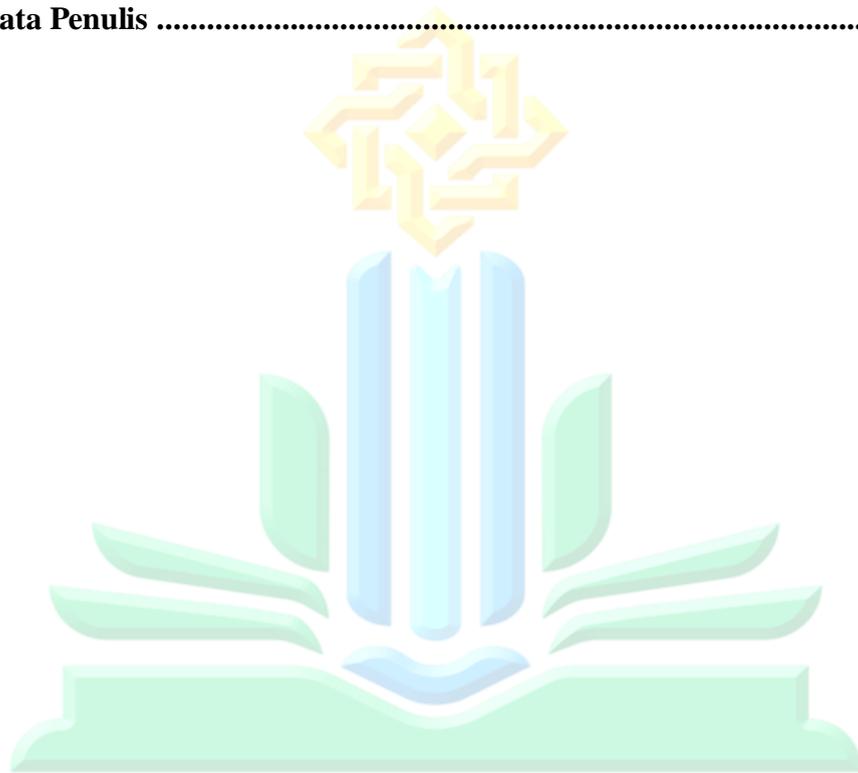
Penelitian ini memperoleh kesimpulan hasil validasi para ahli yakni : 1) validasi ahli materi mendapatkan persentase 94% dengan kategori sangat valid, validasi ahli media mendapatkan 96% dengan kategori sangat valid, validasi ahli evaluasi mendapatkan 78,3% dengan kategori valid dan validasi guru mendapatkan 82% dengan kategori sangat valid. 2) Hasil persentase rata-rata respons peserta didik mendapatkan 72% dengan kategori baik. 3) hasil uji t menggunakan paired sample T-test diperoleh sig.(2-tailed) sebesar $0,00 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan *Booklet*. Hasil uji efektivitas menggunakan N-Gain diperoleh nilai N-Gain 1 dengan persentase 80% dengan kategori N-Gain Score tinggi dan katgori efektivitas N-gain efektif.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	7
D. Spesifikasi Produk yang diharapkan	8
E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan	9
F. Asumsi Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan	11
G. Definisi Istilah	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Penelitian Terdahulu	14
B. Keterbaruan Penelitian	19

C. Kajian Teori	20
1. Macam-Macam Pengembangan	20
2. Bahan Ajar.....	27
3. <i>Booklet</i>	31
4. Materi perubahan lingkungan.....	36
5. Biogas	39
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Metode Penelitian dan Pengembangan	43
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	43
C. Uji Coba Produk	47
1. Desain Uji Coba	47
2. Subjek Uji Coba	47
3. Jenis Data.....	48
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	49
5. Teknis Analisis Data	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	60
A. Penyajian Data Uji Coba	60
B. Analisis Data	79
C. Revisi Produk	89
BAB V KAJIAN DAN SARAN.....	95
A. Kajian Produk yang sudah direvisi.....	95
B. Kaitan Penelitian dengan Teori dan Penelitian Terdahul	99

C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk	
Lebih Lanjut	100
DAFTAR PUSTAKA	101
Pernyataan Keaslian Tulisan	105
Lampiran- Lampiran.....	106
Biodata Penulis	230



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Hal.
Tabel 2.1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Tedahulu Dengan penelitian yang akan dilakukan	17
Tabel 2.2	Komposisi Gas Kotoran Sapi	41
Tabel 3.1	Kisi- Kisi Angket Validasi Ahli Materi.....	51
Tabel 3.2	Angket Validasi Ahli Media	52
Tabel 3.3	Angket Validasi Ahli Evaluasi.....	52
Tabel 3.4	Angket Validasi Praktikalitas	53
Tabel 3.5	Angket Respon Siswa	55
Tabel 3.6	Kriteria Kevalidan Produk	56
Tabel 3.7	Kriteria Respon Siswa.....	57
Tabel 3.8	Kriteria N-Gain.....	59
Tabel 3.9	Kriteria Keefektifan N-Gain.....	59
Tabel 4.1	Hasil Wawancara Guru Biologi.....	61
Tabel 4.2	CP dan TP.....	64
Tabel 4.3	Proses Pembuatan Biogas	66
Tabel 4.4	Validasi Ahli Materi	74
Tabel 4.5	Validasi Ahli Media	77
Tabel 4.6	Validasi Praktikalitas	75
Tabel 4.8	Hasil Uji Respon Siswa Skala Besar	76

Tabel 4.9	Preetest dan Postest Siswa	77
Tabel 4.10	Komentar dan Saran Ahli Materi	78
Tabel 4.11	Komentar dan Saran Ahli Media	78
Tabel 4.12	Komentar dan Saran Ahli Evaluasi	78
Tabel 4.13	Hasil Validasi Ahli Materi	79
Tabel 4.14	Hasil Validasi Ahli Media	80
Tabel 4.15	Hasil Validasi Ahli Evaluasi	80
Tabel 4.16	Hasil Validasi Praktikalitas	81
Tabel 4.18	Hasil Uji Respon Siswa Skala Besar	83
Tabel 4.19	Preetest Postest Siswa	85
Tabel 4.20	Hasil Uji Normalitas Saphiro-Wilk	86
Tabel 4.21	Hasil uji paired sample T-Test	87
Tabel 4.22	Hasil perhitungan N-Gain	88
Table 4.23	Hasil Revisi Booklet Biologi oleh Validator Ahli Materi	90
Tabel 4.24	Hasil Revisi Booklet Biologi oleh Validator Ahli Media	92
Tabel 4.25	Hasil Revisi Soal Preetest Postest oleh Validator Ahli Evaluasi ..	93

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Hal.
	Gambar 3.1 Konsep ADDIE.....	44
	Gambar 4.1 Digester	66
	Gambar 4.2 Saluran Pipa	66
	Gambar 4.3 Manometer U	67
	Gambar 4.4 Pemanfaatan Biogas	67
	Gambar 4.5 Tampilan Canva	68
	Gambar 4.6 Tampilan Cover Booklet Biologi	68
	Gambar 4.7 Tampilan CP dan TP	69
	Gambar 4.8 Tampilan Kata Pengantar	70
	Gambar 4.9 Tampilan Daftar Isi	70
	Gambar 4.10 Petunjuk Penggunaan.....	71
	Gambar 4.11 Petunjuk Penggunaan Materi perubahan lingkungan pada pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi biogas.....	72
	Gambar 4.12 Tampilan Glosarium	72
	Gambar 4.13 Tampilan Daftar Pustaka	73

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR LAMPIRAN

No	Uraian	Hal.
	Lampiran 1 : Matriks Penelitian	106
	Lampiran 2: Surat Izin Penelitian	109
	Lampiran 3 : Surat Selesai Penelitian	110
	Lampiran 4: Jurnal Penelitian	111
	Lampiran 5: Pedoman Wawancara	112
	Lampiran 6 : Hasil Wawancara	114
	Lampiran 7: Kisi- kisi Angket Analisis Karakteristik Siswa.....	116
	Lampiran 8 : Angket Analisis Karakteristik Siswa	117
	Lampiran 9 : Hasil Angket Analisis Karakteristik Siswa.....	118
	Lampiran 10: Kisi- kisi Angket Validasi Ahli Materi	121
	Lampiran 11 : Lembar Angket Validasi Ahli Materi	122
	Lampiran 12: Rubrik Penilaian Validasi Ahli Materi	131
	Lampiran 13: Kisi- kisi Angket Validasi Ahli Media.....	141
	Lampiran 14 : Lembar Angket Validasi Ahli Media	142
	Lampiran 15: Rubrik Penilaian Validasi Ahli Media	149
	Lampiran 16 : Hasil Validasi Ahli Media	158
	Lampiran 17: Kisi- Kisi Angket Validasi Ahli Evaluasi	163
	Lampiran 18 Lembar Angket Validasi Ahli Evaluasi dan Penilaian.....	164
	Lampiran 19 : Rubrik penilaian Validasi Ahli Evaluasi.....	169
	Lampiran 20: Hasil Validasi Ahli Evaluasi	172

Lampiran 21: Kisi- kisi Angket Validasi Ahli Praktikalitas	178
Lampiran 22: Lembar Angket Validasi Ahli Praktikalitas	180
Lampiran 23 : Rubrik Penilaian Validasi Ahli Praktikalitas.....	186
Lampiran 24: Hasil Validasi Ahli Praktikalitas	193
Lampiran 25: Kisi- kisi Angket Respon Siswa	197
Lampiran 26 : Lembar Angket Respon Siswa	198
Lampiran 27 : Rubrik Penilaian Respon Siswa.....	204
Lampiran 29 : Rekapitulasi Hasil Uji Respons Peserta Didik Skala Besar	211
Lampiran 30: Kisi- kisi Pretest Postest	212
Lampiran 31 : Soal Pretest Postest	213
Lampiran 32: Uji Normalitas	216
Lampiran 33: Uji Sample Test	218
Lampiran 34: Data Nilai Siswa ditahun Sebelumnya	219
Lampiran 35: Tampilan Booklet Biologi Berbasis Pengolahan Limbah Kotoran Sapi.....	219
Lampiran 36: Dokumentasi.....	229

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan yang berkualitas ini sangat bergantung dengan metode pembelajaran yang dilakukan pendidik. Pencapaian tujuan pembelajaran juga sangat bergantung pada proses belajar mengajar yang dirancang dan dijalankan secara profesional.¹ Pembelajaran memiliki arti sebuah langkah yang terstruktur yang memiliki interaksi dan ekosistem kelas yang didalamnya terdapat pendidik, peserta didik, metode pembelajaran, media belajar, sumber belajar, dan lingkungan belajar. Proses pembelajaran tidak hanya membahas mengenai pemahaman konsep terutama pada pembelajaran biologi. Dalam pembelajaran biologi kita akan mempelajari aspek- aspek kehidupan seperti tumbuhan, hewan, manusia, mikroorganisme dan lingkungan. Biologi merupakan sarana untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan nilai tanggung jawab terutama terhadap lingkungan, masyarakat, bangsa dan negara. Menjaga kelestarian lingkungan juga merupakan bagian dari ajaran Islam. Dalam QS. Al-Baqarah ayat 205 dijelaskan:

وَإِذَا تَوَلَّى سَعَىٰ فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۗ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفٰسٰدَ

¹ Rusman, “*Model- model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru.*” (Jakarta: Rajawali Pers,2016)

Artinya: “Dan apabila dia berpaling (dari kamu), dia berusaha untuk berbuat kerusakan di bumi serta merusak tanam-tanaman dan ternak, sedang Allah tidak menyukai kerusakan”.²

Pembelajaran yang efektif dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah bahan ajar, pendidik dapat menyajikan bahan pembelajaran yang bersifat konkret sehingga mudah dipahami. Bahan ajar juga dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap kompetensi yang dikuasai dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu dalam proses pembelajaran terdapat komponen-komponen belajar yang ada agar tujuan pendidikan dapat tercapai. Salah satu komponennya adalah sumber belajar. Penggunaan bahan ajar berupa buku teks, tugas belajar, dan bahan pendukung lainnya yang dapat digunakan untuk lebih mempermudah dan meningkatkan aktivitas belajar peserta didik.³ Penggunaan bahan ajar harus memiliki beberapa kriteria diantaranya, harus sesuai dengan kurikulum yang digunakan pada pembelajaran di sekolah, informasi yang disampaikan harus jelas dan mudah dipahami, memiliki keterpaduan, variasi dalam memilih bahan ajar, aksesibilitas, fleksibilitas serta evaluasi. Buku teks pembelajaran sangat penting dalam pembelajaran dan menghadapi persoalan yang ada. Khususnya pada mata Pelajaran biologi, karena dalam pembelajaran biologi sangat

² Depag RI, Aplikasi Al-Quran Indonesia, 25 Juni 2025.

³ Remillard, Heck “Conceptualizing The Curriculum Enactment Process in Mathematics Education.” ZDM The International Journal on Mathematics Education, 46(5),(2014) 705-718.

berkaitan dengan cara mencari informasi, dan memahami tentang alam secara sistematis melalui proses penemuan.⁴

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Sucahyati Sanubari, S.Pd selaku Guru Biologi di Madrasah Aliyah (MA) Al- Azizi Kandangtepus, Senduro Lumajang pada tanggal 3 Desember 2024, diketahui bahwa dalam pembelajaran dikelas guru hanya menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan hanya terbatas dan metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran hanya berupa metode ceramah, tanya jawab dan diskusi.

Hasil wawancara dengan Ibu Sucahyati guru biologi MA Al- Azizi juga menjelaskan mengenai penggunaan media pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata lebih memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Salah satu materi yang dapat dikaitkan dengan kehidupan nyata ialah materi perubahan lingkungan. Beliau menyatakan bahwa selama menyampaikan materi perubahan lingkungan hanya sebatas teori yang ada pada buku paket dan belum dikaitkan dengan keadaan lingkungan disekitar siswa. Dalam hal ini maka perlu adanya media pembelajaran lain yang lebih variatif yang dapat membantu menjelaskan konsep pada materi perubahan lingkungan. ⁵

Berdasarkan dokumentasi nilai siswa dari tahun sebelum- sebelumnya pada materi perubahan lingkungan, diperoleh fakta bahwa sebagian besar siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan

⁴ Berutu, M. H. A., & Tambunan, M. I. H. "Pengaruh Minat Dan Kebiasaan Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sma Se-Kota Stabat". Jurnal Biolokus, 1(2) 2018). <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v1i2.351>

⁵ Hasil wawancara guru biologi MA Al- Azizi Kandangtepus, Senduro, Lumajang bapak Imam Abu Siri, Selasa 3 Desember 2024

oleh sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep perubahan lingkungan masih rendah. Kurangnya penggunaan media pembelajaran yang kontekstual dan visual menyebabkan siswa kesulitan mengaitkan materi pelajaran dengan lingkungan nyata di sekitar mereka.

Menurut hasil penyebaran angket analisis karakteristik peserta didik kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang sebanyak 92% peserta didik menyukai media yang berupa gambar visual yang menarik dan 93% peserta didik sangat menyukai pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata, sehingga peserta didik sangat tertarik dan sangat membutuhkan dengan adanya pengembangan media pembelajaran biologi yang berupa *Booklet* yang berbasis pengolahan limbah kotoran sapi di Desa Kandangtepus Senduro Lumajang. *Booklet* pada dasarnya merupakan media cetak yang digunakan untuk menyampaikan materi dan dikemas secara mekanis yang dapat berbentuk buku.⁶ Struktur *Booklet* mirip dengan buku yang terbagi atas bagian pendahuluan, isi dan penutup namun penyajiannya lebih sederhana dan lebih singkat serta hanya berfokus pada satu tujuan.⁷

Dari hasil observasi di daerah Kandangtepus, Senduro Lumajang. Permasalahan lingkungan yang terjadi disekitar MA Al- Azizi Kandangtepus, Senduro, Lumajang adalah terdapat limbah kotoran sapi yang masih mencemari lingkungan. Kawasan Kandangtepus merupakan Kawasan yang

⁶ Rahmi and Syamsurizal, "BIOCHEPHY : Journal of Science Education Meta-Analisis Validitas *Booklet* Materi Ekosistem Sebagai Suplemen Bahan" 01, no. 2 (2021): 32.

⁷Bestia Dewi, Afreni Hamidah, and Tedjo Sukmono, "*Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci Dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia Kelas X SMA,*" *Biodik* 6, no. 4 (2020): 494, <https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.9979>.

mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani dan tidak sedikit juga yang berprofesi sebagai peternak, baik peternak ayam, sapi dan kambing. Populasi sapi di Desa Kandangtepus Senduro sangatlah banyak, Sementara itu kegiatan usaha peternakan masih belum mempertimbangkan dampak pada aspek lingkungan atau dampak yang dihasilkan dari kegiatan peternakan terhadap lingkungan dan hanya mementingkan produktivitas ternak selain itu seharusnya produktivitas ternak, harus memperhatikan penanganan limbahnya yang dihasilkan. Tetapi sebagian masyarakat sudah ada yang memanfaatkan limbah kotoran sapi dengan memanfaatkannya sebagai energi biogas. Untuk mencapai kesejahteraan masyarakat dengan tidak melakukan eksploitasi lingkungan yaitu dengan mengembangkan usaha dan teknologi yang ramah lingkungan serta mampu menghasilkan sumber energi alternatif yang dapat menjadi pengganti bahan bakar fosil. Salah satu energi alternatif yang dapat menjadi bahan bakar pengganti fosil adalah Biogas yakni gas alami yang dihasilkan dari proses fermentasi limbah kotoran sapi oleh bakteri anaerob. Biogas dapat digunakan untuk memasak, pembangkit listrik dan mesin. Tujuan penerapan biogas ini untuk meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah kotoran sapi. Untuk mengetahui proses pembuatan biogas peneliti melakukan wawancara dan observasi ke salah satu warga Kandangtepus yakni Bapak Supriyadi yang sudah menerapkan biogas untuk kebutuhan seperti masak dan pembangkit listrik.⁸ Pengembangan tema pengolahan limbah dari kotoran sapi dipilih karena

⁸ Hasil observasi dan wawancara warga Kandanagtepus, Kecamatan Senduro Lumajang, Bapak Supriyadi Sabtu 30 November 2024

sangat relevan dengan kondisi lokal dan sesuai dengan materi perubahan lingkungan serta memiliki nilai edukatif tinggi terkait energi terbarukan dan pelestarian lingkungan.

Berdasarkan hasil permasalahan yang sudah dijelaskan maka solusi yang dapat dilakukan dengan mengembangkan media pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang lebih inovatif. Pemilihan materi perubahan lingkungan dengan tema pengolahan limbah kotoran sapi dengan tujuan peserta didik dapat menerapkan biogas sebagai energi ramah lingkungan yang terdapat disekitar lingkungan sekolah. Selain dapat dimanfaatkan sebagai biogas limbah kotoran sapi bisa diolah menjadi pupuk yang dapat dimanfaatkan dalam mengolah lahan pertanian. Dalam hal ini peneliti mengembangkan sebuah bahan ajar yakni *Booklet* yang dapat dijadikan salah satu referensi media pembelajaran. Pemilihan *Booklet* cetak yang dikembangkan bertujuan karena MA Al- Azizi merupakan Madrasah Aliyah yang berada pada naungan pondok pesantren sehingga siswa tidak diperbolehkan mengakses hp maupun laptop. Selain itu sehubungan dengan efisiensi waktu yang terbatas maka penggunaan *Booklet* lebih efektif dibanding dengan studi lapang. Sehingga dalam hal ini sekolah sangat mendukung adanya penelitian pengembangan bahan ajar *Booklet* berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan untuk kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro Lumajang.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka penting dilakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar

Booklet Berbasis Pengolahan limbah Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah terurai diatas maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Validitas Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang?
2. Bagaimana Respons Peserta didik terhadap Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang?
3. Bagaimana Efektivitas Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah yang sudah diuraikan diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk Mendeskripsikan Validitas Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.
2. Untuk Mendeskripsikan Respon Peserta didik mengenai Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.
3. Untuk Mendeskripsikan Efektivitas Bahan Ajar *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk bahan ajar pada penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Produk pembelajaran yang dihasilkan pada penelitian dan pengembangan ini berupa *Booklet* cetak sebagai sumber belajar bagi peserta didik dalam pembelajaran biologi.
2. Pengembangan media *Booklet* ini diperuntukkan bagi siswa kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang yang diharapkan dapat membantu pemahaman dalam proses pembelajaran pada

materi perubahan lingkungan khususnya pada pengolahan limbah dari kotoran sapi.

3. Bahan ajar *Booklet* dibuat menggunakan aplikasi Canva dengan tujuan lebih memudahkan saat proses mengedit terutama saat memilih desain dan tema yang mana aplikasi canva sudah menyediakan berbagai template yang menarik.
4. Materi yang terdapat pada *Booklet* meliputi materi Perubahan Lingkungan yang akan membahas bagaimana pengelolaan limbah dari kotoran menjadi energi tabarukan yakni Biogas.
5. Penjelasan materi pada *Booklet* ini disajikan dengan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.
6. *Booklet* yang dikembangkan terdiri dari bagian:
 - a. Bagian depan
Halaman judul, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.
 - b. Bagian teks
Memuat materi yang disajikan yang terdiri bagaimana perubahan lingkungan, penggunaan biogas serta manfaat biogas dengan disajikan gambar yang menarik.
 - c. Bagian belakang
Terdiri dari latihan soal, daftar pustaka, glosarium dan biografi penulis.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

1) Manfaat Teoristis

Produk hasil penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberi manfaat yakni menjadi Bahan Ajar yang layak digunakan untuk proses pembelajaran. Serta mampu memberikan perubahan kondisi pembelajaran yang lebih interaktif, inspiratif dan aktif.

2) Manfaat praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian dan pengembangan yang berupa *Booklet* ini dapat digunakan sebagai Bahan Ajar tambahan biologi serta untuk meningkatkan kualitas belajar yang lebih baik.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian dan pengembangan yang berupa *Booklet* ini dapat membantu sebagai sumber belajar sekaligus mencapai tujuan pembelajaran sehingga membantu guru saat menyampaikan materi.

c. Bagi Peserta Didik

Hasil penelitian dan pengembangan yang berupa *Booklet* ini dapat menjadi sarana peserta didik dalam mempelajari konsep biologi dan mempermudah sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

d. Bagi peneliti

Hasil penelitian dan pengembangan yang berupa *Booklet* ini dapat menjadikan peneliti sebagai bekal kedepannya untuk memahami kebutuhan peserta didik.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan *Booklet* ini berdasarkan asumsi- asumsi diantaranya:

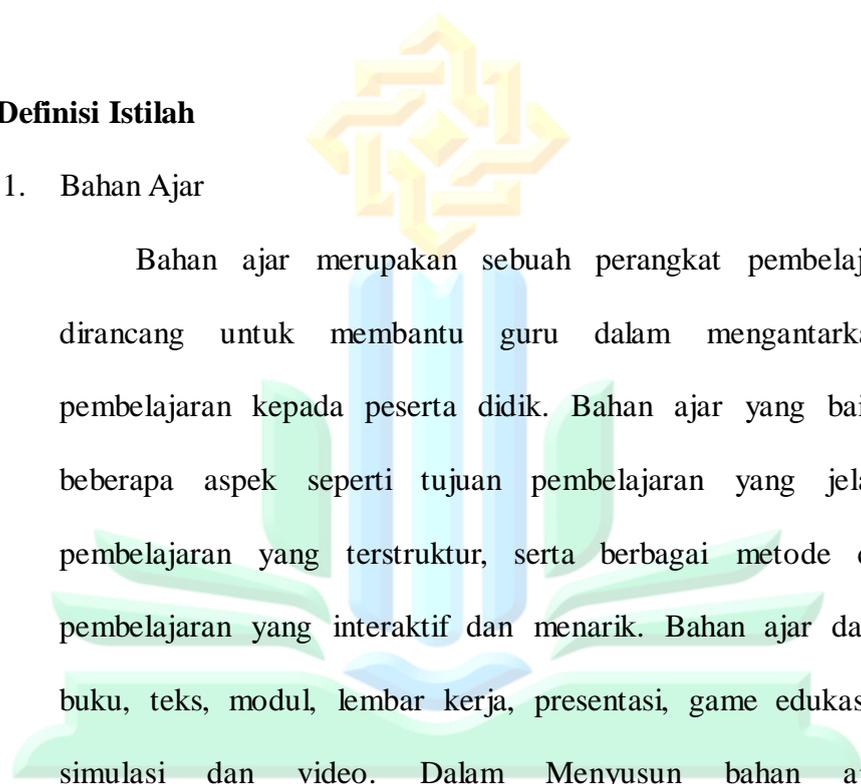
1. *Booklet* berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi yang dikembangkan dapat digunakan sebagai Bahan Ajar tambahan dalam pembelajaran biologi
2. *Booklet* berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi yang dikembangkan dapat digunakan saat proses pembelajaran maupun diluar pembelajaran.
3. *Booklet* berbasis pengolahan limbah kotoran sapi yang dikembangkan berdasarkan potensi diwilayah penelitian yang terdapat populasi sapi yang cukup besar, sehingga menghasilkan limbah kotoran sapi dalam jumlah signifikan.
4. *Booklet* berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi yang dikembangkan untuk siswa kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.
5. *Booklet* berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi yang dikembangkan dapat memberikan dampak positif terhadap pengolahan limbah dan lingkungan masyarakat sekitar.

Keterbatasan penelitian dan pengembangan ini diantaranya:

1. Produk *Booklet* yang dikembangkan hanya berfokus pada materi perubahan lingkungan mengenai pengolahan limbah dari kotoran sapi yang digunakan sebagai energi biogas dan pupuk organik.
2. Produk *Booklet* yang dikembangkan hanya sebagai bahan ajar tambahan bukan sumber belajar pokok.

G. Definisi Istilah

1. Bahan Ajar



Bahan ajar merupakan sebuah perangkat pembelajaran yang dirancang untuk membantu guru dalam mengantarkan materi pembelajaran kepada peserta didik. Bahan ajar yang baik memuat beberapa aspek seperti tujuan pembelajaran yang jelas, materi pembelajaran yang terstruktur, serta berbagai metode dan media pembelajaran yang interaktif dan menarik. Bahan ajar dapat berupa buku, teks, modul, lembar kerja, presentasi, game edukasi, website, simulasi dan video. Dalam Menyusun bahan ajar, perlu

mempertimbangkan karakteristik peserta didik, Tingkat kesulitan materi, serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Selain itu, bahan ajar juga harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku serta standar kompetensi yang telah ditetapkan. Dengan bahan ajar yang berkualitas, diharapkan proses pembelajaran dapat berjalan efektif dan menyenangkan, sehingga siswa dapat mencapai hasil belajar yang optimal.

2. *Booklet*

Booklet merupakan salah satu bentuk media cetak yang dirancang sebagai bahan ajar untuk membantu proses pembelajaran. *Booklet* berbentuk buku yang terdiri dari beberapa halaman 5 sampai 25 halaman. Isi *Booklet* dapat disusun dengan berbagai metode, seperti teks, gambar, diagram, tabel, dan bahkan grafik untuk memperjelas informasi yang disampaikan. *Booklet* juga dapat dipersonalisasi dengan desain dan warna yang sesuai dengan tema. Dengan bentuknya yang ringkas dan mudah dibawa sehingga *Booklet* menjadi media yang efektif untuk menyampaikan informasi dengan cara yang menarik dan mudah dipahami.

3. Perubahan Lingkungan

Materi perubahan lingkungan merupakan materi yang mempelajari perubahan yang terjadi dilingkungan alam, baik disebabkan faktor alamiah maupun akibat aktivitas manusia. Seperti polusi udara, air dan tanah yang dapat merusak ekosistem. Upaya pengolahan lingkungan yang bijak sangat penting untuk mengurangi dampak negatif dan senantiasa menjaga kelestarian lingkungan.

4. Pengolahan limbah kotoran sapi

Pengolahan limbah kotoran sapi dapat dilakukan dengan mengolah limbah menjadi energi biogas. Pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas merupakan Solusi yang ramah lingkungan dan menguntungkan. Biogas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, atau bahkan untuk pembangkitan listrik. Selain

biogas, proses ini juga menghasilkan pupuk organik yang kaya nutrisi, sehingga dapat digunakan untuk menyuburkan tanah. Dengan demikian, pengolahan limbah kotoran sapi dengan biogas memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi pencemaran lingkungan dan menghasilkan energi terbarukan serta pupuk organik. Pengolahan ini juga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari peternakan sapi, karena biogas dan pupuk organik dapat dijual atau digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional peternakan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini menggunakan penelitian terdahulu sebelum melakukan penelitian dan menghindari plagiarisme. Berikut penelitian yang dianggap memiliki kesesuaian dengan penelitian yang akan dilakukan diantaranya:

1. Penelitian Skripsi oleh Rizky Juardi (2021) yang berjudul “ Pengembangan *Booklet* Limbah Plastik Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk Siswa SMA Kelas X Kota Jambi”. Metode penelitian Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) Dengan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (Perancangan), *develop* (Pengembangan) dan *dessiminate* (penyebaran). Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas ahli materi bahan ajar mendapatkan persentase sebesar 86% dengan dengan kategori sangat baik. Hasil validitas ahli media mendapat nilai 88% dengan kategori sangat baik. Hasil persentase rata-rata uji coba kelompok besar yaitu 82,2% yang termasuk dalam kategori “sangat baik”. Dengan demikian, *booklet* limbah plastik menjadi media pembelajaran dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi daur ulang limbah.⁹

⁹ Rizky Juardi, “ Pengembangan *Booklet* Limbah Plastik Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk Siswa SMA Kelas X Kota Jambi”. (Skripsi FKIP Universitas Jambi, 2021)

2. Penelitian Skripsi oleh Ahmad Shodikin (2022) dengan judul “ Pengembangan Booklet Digital Pada Materi Perubahan Lingkungan Berdasarkan Kajian Masalah Eksploitasi Gumuk Kecamatan Kalisat Untuk Siswa Kelas X MIPA Di SMA Negeri Kalisat Jember”. Metode penelitian Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) Dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implimentation, and Evaluation*. Hasil penelitian validasi ahli media 94% dengan kaategori sangat valid , ahli materi 82,69% dengan kategori sangat valid, ahli Bahasa 90,27%, hasil validasi ahli evaluasi sebesar 95,83% hasil kepraktisan diperoleh 93,37% dan uji respon siswa sebesar 88, 73 %. Maka disimpulkan bahan ajar booklet digital dikategorikan efektif.¹⁰
3. Penitian Skripsi oleh Alfin Reza Abdillah (2022) yang berjudul “ Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Nilai Islam Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA Unggulan Nurul Islam Semarang”. Metode Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) Dengan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (Perancangan), *develop* (Pengembangan) dan *dessiminate* (penyebaran). Berdasarkan analisis data, hasil validasi dari ahli materi 69,17% dengan kategori layak, dan ahli media diperoleh persentase 73,33% dengan kategori layak, hasil validasi ahli Integrasi nilai

¹⁰ Ahmad Shodikin, “ Pengembangan Booklet Digital Pada Materi Perubahan Lingkungan Berdasarkan Kajian Masalah Eksploitasi Gumuk Kecamatan Kalisat Untuk Siswa Kelas X MIPA Di SMA Negeri Kalisat Jember”. (Skripsi UIN KHAS Jember, 2022).

islam dengan prestase 74 %, Hasil uji respon guru sebesar 73,33% dengan kategori layak, dan uji respon siswa dengan nilai 85,57% dengan kategori layak. berdasarkan angka tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran booklet dapat dijadikan sebagai media penunjang pembelajaran bagi guru dan juga peserta didik.¹¹

4. Penelitian Skripsi oleh Selfia Prastika (2023), “ Pengembangan *Booklet* Pencemaran Lingkungan Di Desa Pesisir Untuk Siswa Kelas X MIPA Di Ma Nurul Yaqin Besuki Situbondo”. Metode penelitian Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) Dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implmentation, and Evaluation*. Hasil penelitian menunjukkan hasil validasi ahli media mendapat persentase sebesar 93% dengan kategori sangat valid, ahli materi mendapat prestase 85,5% dengan kategori sangat baik, ahlo bahasa memperoleh hasil 93% dengan kategori sangat valid, dan rata-rata hasil validasi praktikalitas sebesar 92% dengan kategori sangat valid. Hasil Uji respons siswa dengan rata-rata 87% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berupa booklet dengan konteks pencemaran pantai dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.¹²

¹¹ Alfin Reza Abdillah, “Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Nilai Islam Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA Unggulan Nurul Islam Semarang”. (Skripsi UIN Walisongo Semarang, 2022).

¹² Selfia Prastika, “Pengembangan *Booklet* Pencemaran Lingkungan Di Desa Pesisir Untuk Siswa Kelas X MIPA Di Ma Nurul Yaqin Besuki Sirubondo”. (Skripsi UIN KHAS Jember, 2023).

5. Penelitian Skripsi oleh Afifatul Latifah (2024) yang berjudul “Pengembangan *Booklet Ecobrick* Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X SMA/ MA”. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) Dengan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (Perancangan), *develop* (Pengembangan) dan *dessiminate* (penyebaran). Hasil penelitian menunjukkan hasil validasi ahli materi mendapat persentase 84,% dengan kategori sangat layak, ahli media 95%, Rata- rata hasil validasi ahli materi dan ahli media ialah 89,5 % dengan kategori sangat layak. Hasil respons peserta didik mendapat persentase 95,6% dan dapat dikategorikan sangat baik. Hasil uji respon guru sebesar 92% dan dapat dinyatakan sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa *Booklet ecobrick* materi perubahan lingkungan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi.¹³

Tabel 2.1

Persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan

No	Nama, Tahun dan Judul penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Rizky Juardi (2021), “Pengembangan <i>Booklet</i> Limbah Plastik Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk Siswa SMA Kelas X Kota Jambi”	<ul style="list-style-type: none"> - Media yang dikembangkan berupa <i>Booklet</i>. - Materi Perubahan Lingkungan Untuk Kelas X SMA/ MA 	Penelitian yang terdahulu <ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan 4-D. - Materi yang dibahas limbah plastik - Tempat penelitian di SMAN 4 Kota Jambi Penelitian yang akan

¹³ Afifatul Latifah, “Pengembangan *Booklet Ecobrick* Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X SMA/ MA”. (Skripsi IAIN Metro Lampung, 2024)

			<p>dilakukan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model Pengembangan ADDIE - Materi Pengolahan limbah kotoran sapi - Tempat penelitian di MA AL- AZIZI Kandangtepus Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang.
2.	Ahmad Shodikin (2022), “ Pengembangan Booklet Digital Pada Materi Perubahan Lingkungan Berdasarkan Kajian Masalah Eksploitasi Gumuk Kecamatan Kalisat Untuk Siswa Kelas X MIPA Di SMA Negeri Kalisat Jember”.	<ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan yang digunakan berupa ADDIE - Untuk siswa kelas X SMA/ MA - Materi Perubahan Lingkungan - Berdasarkan kajian masalah suatu daerah. 	<p>Penelitian yang terdahulu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Media Booklet Digital (<i>E- Booklet</i>) - Tempat penelitian SMAN Kalisat Jember <p>Penelitian yang akan dilakukan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Media Booklet cetak - MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
3.	Alfin Reza Abdillah (2022), ” Pengembangan Media Pembelajaran <i>Booklet</i> Terintegrasi Nilai Islam Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA Unggulan Nurul Islam Semarang”.	<ul style="list-style-type: none"> - Media yang dikembangkan <i>Booklet</i>. - Untuk Siswa Kelas X SMA/ MA. - <i>Booklet</i> yang dikembangkan digunakan sebagai media pembelajaran. 	<p>Penelitian yang terdahulu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model Pengembangan berupa 4-D - Meteri Pencemaran Lingkungan - Mengintegrasikan antara agama islam dan pencemaran lingkungan - Tempat penelitian SMA Unggulan Nurul Islami Semarang <p>Penelitian yang akan dilakukan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model Pengembangan ADDIE - Materi perubahan lingkungan pengolahan limbah dari kotoran sapi - Tempat penelitian MA AL- AZIZI Kandangtepus Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang

4.	Selfia Prastika (2023), “ Pengembangan <i>Booklet</i> Pencemaran Lingkungan Di Desa Pesisir Untuk Siswa Kelas X MIPA Di Ma Nurul Yaqin Besuki Sirubondo”.	<ul style="list-style-type: none"> - Media yang dikembangkan berupa <i>Booklet</i> - Model pengembangan ADDIE - Untuk siswa kelas X SMA/ MA 	Penelitian terdahulu <ul style="list-style-type: none"> - Materi yang dibahas Pencemaran Lingkungan - Tempat penelitian - MA Nurul Yaqin Besuki Situbondo. Penelitian yang akan dilakukan <ul style="list-style-type: none"> - Materi yang dibahas Perubahan Lingkungan - Tempat penelitian MA AL- AZIZI Kandangtepus Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang.
5.	Afifatul Latifah (2024), “ Pengembangan <i>Booklet Ecobrick</i> Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X SMA/ MA”.	<ul style="list-style-type: none"> - Media yang dikembangkan berupa <i>Booklet</i>. - Materi Perubahan Lingkungan Untuk Kelas X SMA/ MA 	Penelitian terdahulu <ul style="list-style-type: none"> - Tempat penelitian SMAN 1 Sekampung. Penelitian yang akan dilakukan <ul style="list-style-type: none"> - Tempat penelitian MA AL-AZIZI Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.

B. Keterbaruan Penelitian

Keterbaruan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu yakni dari segi konten, media, maupun konteks penggunaan. Keterbaruan utama terletak pada pengembangan bahan ajar booklet cetak yang berbasis pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas, yang digunakan dalam pembelajaran materi perubahan lingkungan untuk siswa kelas X di MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya berfokus pada tema pencemaran atau limbah rumah tangga dan plastik, penelitian ini mengangkat konteks lokal yakni pemanfaatan limbah peternakan yang menjadi permasalahan

nyata di lingkungan sekitar sekolah. Selain itu, booklet ini dirancang dalam bentuk cetak karena menyesuaikan dengan karakteristik sekolah berbasis pesantren yang membatasi penggunaan Hp dan Laptop, sehingga hasil pengembangan lebih sesuai secara kebutuhan dan situasional.

C. Kajian Teori

1. Macam- macam penelitian pengembangan

Model penelitian dan pengembangan ada beberapa model diantaranya¹⁴:

1) Model *Dick and Carey*

Model *Dick and Carey* menurut Walter Dick, Lou Carey dan James O. Carey merupakan jenis penelitian dan pengembangan yang bersifat intruksional. Penelitian ini digunakan untuk memproduksi desain dan sistem pembelajaran yang berfungsi untuk mengatasi permasalahan pembelajaran.

Ada sepuluh 10 tahap penelitian pada penelitian ini, sebagai berikut: a) Menentukan tujuan, b) Menerapkan analisis instruksional, c) Menelaah lingkungan penelitian dan siswa, d) Merumuskan tujuan, e) Mengembangkan tes acuan patokan, f) Mengembangkan strategi intruksional, g) Mengembangkan bahan ajar, h) Mendesain dan melaksanakan penilaian formatif, i) Revisi intruksional dan menjadwalkan serta menerapkan evaluasi sumatif.

¹⁴ Nur Khoiri, Metodologi Penelitian Pendidikan Ragam, Model & Pendekatan, Prosedur Penelitian (Semarang: Southeast Asian Publishing, 2015), 199.

Model Dick and Carey memiliki karakteristik diantaranya: Penggunaan model ini akan menghalangi kreativitas perancang pembelajaran lain yang profesional, menyediakan pendekatan sistematis terhadap kurikulum dan program disain, cocok untuk diterapkan pada e-learning dalam skala kecil seperti modul.¹⁵

Model Dick and Carey juga memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya sebagai berikut¹⁶:

Kelebihan dari model Dick and Carey :

- 1 Setiap langkah jelas, terperinci sehingga dapat diikuti.
- 2 Teratur, efektif dan efisien dalam pelaksanaannya.
- 3 Hampir mencakup semua yang dibutuhkan dalam suatu perencanaan pembelajaran.

Sedangkan kekurangan model Dick and Carey adalah:

- 1 Kaku, karena setiap langkah telah ditemukan.
- 2 Tidak cocok diterapkan dalam e- learning dalam skala besar.

2) Model *Borg and Gall*

Borg and Gall mengungkapkan penelitian dan pengembangan adalah, “ Suatu proses yang diperuntukkan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan”. Model Borg and Gall ini diperuntukkan untuk menciptakan dan memvalidasi produk Pendidikan dengan tujuan meningkatkan kualitas Pendidikan. Jika produk yang dihasilkan dinyatakan tidak

¹⁵ Sugiyono. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfa Beta, 2016.

¹⁶ Ibid, 7-8

valid, maka harus dilakukan revisi dan dapat diujikan kembali hingga produk tersebut valid. Karena tingkat kevalidan suatu produk dapat menentukan kelayakan produk sehingga dapat digunakan pada pembelajaran.

Ada 10 langkah pada penelitian Borg and Gall diantaranya:

a) Penelitian dan akumulasi informasi, b) persiapan, c) pengembangan produk awal, d) uji coba lapangan tahap awal, e) revisi awal, f) pengujian produk lapangan utama, g) revisi produk yang siap dioperasikan, h) uji lapangan utama, i) revisi produk akhir, j) penyebaran dan implementasi produk. Model ini banyak dimodifikasi oleh para peneliti selanjutnya misal dari Afib tahun 2018 dengan memodifikasi tahapan model ini menjadi 6 tahapan terdiri, tahap pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk, validitas ahli, uji coba lapangan, produk akhir.¹⁷

3) Model 4-D

Model pengembangan 4-D dikemukakan oleh Thiagarajan (1974) untuk menciptakan suatu produk bahan ajar dengan menggunakan 4 tahapan yaitu *Define* (mendefinisikan), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), dan *Disseminate* (penyebaran). Tahap yang pertama yaitu (*define*) pada tahap ini dilakukan analisis berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang

¹⁷ Andi Ika Prasasti Abrar, Model Pembelajaran E-split Classroom untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kemandirian Belajar, (Jawa Tengah: Nasya Expanding Management, 2022), 70.

terdiri dari analisis peserta didik, konsep mater, tugas yang harus dituntaskan hingga merumuskan tujuan pembelajaran.¹⁸

Tahap kedua yaitu perencanaan (*Design*) dengan melakukan rancangan terhadap produk yang akan dikembangkan dengan melalui 4 tahapan yakni, pengusunan tes acuan patokan berdasarkan rumusan tujuan pembelajaran dan pemilihan produk berdasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.¹⁹

Pada tahap selanjutnya yakni tahap pengembangan (*Development*), peneliti melakukan uji terhadap produk kepada validator baik materi, media, bahasa, evaluasi, dan praktikalitas untuk mengetahui kevalidan produk yang telah dikembangkan. Kemudian dilakukan uji coba skala kecil, yang mana hasilnya akan dijadikan sebagai landasan untuk melakukan perbaikan sebelum diujikan pada skala besar. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap uji skala besar atau kelas sesungguhnya.²⁰

Tahap terakhir yaitu tahap penyebaran (*Disseminate*) yaitu denan melakukan penyebaran produk kepada sekolah dan jika produk sudah diperbaiki berdasarkan hasil kritik dan saran validator maka produk diujikan kepada peserta didik.

¹⁸ Fitriani Nur., Masita, Pengembangan Pembelajaran Matematika, Makassar: Nas Media Indonesia. 115.-116

¹⁹ Ibid, 116

²⁰ Ibid, 116

4) Model ADDIE

Model pengembangan ADDIE merupakan model pengembangan yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch yang terdiri dari 5 tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Model pengembangan ADDIE merupakan suatu model yang didalamnya terdapat tahap- tahapan secara sistematis (tertata) dan sistematis yang bertujuan untuk tercapainya hasil yang diinginkan. Model pengembangan ADDIE disesuaikan berdasarkan filosofi Pendidikan.²¹ Penerapan model ADDIE pada Filosofi pendidikan adalah pembelajaran yang disengaja harus berpusat pada siswa, inovatif, otentik, dan inspiratif. Sehingga membuat produk menggunakan proses ADDIE tetap menjadi salah satu alat paling efektif. Karena ADDIE merupakan sebuah proses yang berfungsi sebagai kerangka panduan untuk situasi yang kompleks, sangat tepat untuk mengembangkan produk pendidikan dan sumber belajar lainnya.²²

Kelebihan model pengembangan ADDIE adalah model pengembangan ini merupakan model yang bersifat sistematis. Pada model ini terdapat kesempatan untuk merevisi pada setiap tahapan sehingga menghasilkan produk yang valid dan reliabel.²³

²¹ Sugiyono. *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. Edited by Sofia Yustiyani Suryandari. 4th ed. (Bandung: ALFABETA.cv, 2019), 38.

²² Branch, (2009: 2)

²³ Noviyanti Noviyanti and Gading Gamaputra, "Model Pengembangan ADDIE Dalam Penyusunan Buku Ajar Administrasi Keuangan Negara (Studi Kualitatif Di Prodi D-III

Terdapat 5 tahap dalam melaksanakan perkembangannya sebagai berikut²⁴:

1. *Analysis*

Merupakan proses mendefinisikan kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja untuk menghasilkan sebuah permasalahan, mencari tahu penyebab dan solusi yang tepat dari suatu permasalahan yang muncul. Menganalisis tujuan pengajaran, serta analisis kebutuhan siswa yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kemampuan, pengalaman, motivasi dan sikap siswa dalam proses pembelajaran.

2. *Design*

Desain adalah untuk memverifikasi kinerja yang diinginkan dan metode pengujian yang sesuai. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan fase Desain adalah sebagai berikut: melakukan inventaris tugas, menyusun kinerja tujuan, menghasilkan strategi pengujian, dan menghitung laba atas investasi.

3. *Development*

Tujuan dari fase Mengembangkan adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar yang akan dibutuhkan selama masa hidup modul instruksional. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan fase Kembangkan adalah sebagai berikut:

Administrasi Negara FISH Unesa),” Jurnal Ilmiah Manajemen Publik Dan Kebijakan Sosial 4, no. 2 (2020): 109, <https://doi.org/10.25139/jmnegara.v4i2.2458>.

²⁴ branch, 2009.

membuat konten, memilih media pendukung yang sudah ada atau mengembangkan media pendukung untuk tujuan proyek ini, mengembangkan panduan untuk guru, mengembangkan panduan untuk siswa, melakukan revisi formatif, dan melakukan uji coba. Hasil yang khas untuk fase Kembangkan adalah semua Sumber Daya Pembelajaran untuk seluruh proses ADDIE.

4. *Implementation*

Tujuan dari tahap Implement adalah untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan siswa. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan fase Implementasi adalah mempersiapkan guru dan mempersiapkan siswa. Hasil yang khas untuk fase Implementasi adalah Strategi Implementasi.

5. *Evaluation*

Tujuan dari fase Evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk dan proses instruksional, baik sebelum dan sesudah implementasi. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan fase Evaluasi adalah sebagai berikut: menentukan kriteria evaluasi untuk semua aspek proses ADDIE, memilih atau membuat semua alat evaluasi yang akan diperlukan untuk menyelesaikan seluruh proses ADDIE, dan melakukan evaluasi

Alasan pemilihan model pengembangan ADDIE pada penelitian ini adalah Model ADDIE ini memiliki sifat komponen-

komponen yang sederhana dan mudah dipahami disetiap tahapan dan tahapannya sistematis, sehingga memungkinkan untuk menghasilkan produk secara efektif, kreatif dan efisien. (Branch, 2009). Model pengembangan ADDIE juga cocok digunakan pada pengembangan produk yang berhubungan dengan pembelajaran dan pendidikan sehingga model ADDIE ini digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis pengolahan limbah kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan.

Pada penelitian ini Model pengembangan ADDIE dipilih dalam model pengembangan Booklet cetak karena model tersebut memiliki tujuan yang sama dengan model pengembangan yang lain yaitu menghasilkan produk pembelajaran yang efektif dan efisien.

1. Bahan Ajar

a. Pengertian

Bahan ajar merupakan seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan belajar tertentu.²⁵

Bahan ajar merupakan sesuatu yang memuat informasi dan pengetahuan yang dapat dipelajari oleh penggunanya. Bahan ajar dapat berupa benda ataupun manusia yang dapat digunakan untuk memfasilitasi proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penggunaan bahan ajar seperti buku teks, tugas belajar,

²⁵ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2022), hlm. 74–76.

dan bahan pendukung lainnya yang dapat mempermudah, memotivasi, memperbaiki dan meningkatkan aktivitas belajar.²⁶ Salah satu bahan ajar utama yang biasa digunakan di sekolah adalah buku paket, yaitu buku pelajaran resmi yang disusun oleh pemerintah atau penerbit tertentu dan telah disesuaikan dengan kurikulum nasional. Buku paket digunakan sebagai panduan utama dalam proses pembelajaran.²⁷

b. Ciri- ciri Media Pembelajaran

Ciri- ciri umum bahan ajar diantaranya :

- 1) Relevansi yakni harus sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan di sekolah dan sesuai dengan pemahaman siswa
- 2) Penggunaan bahasa yang sederhana dan jelas sehingga peserta didik mampu memahami materi dengan baik
- 3) Memiliki struktur yang terorganisir yang baik untuk memudahkan pemahaman
- 4) Menimbulkan minat baca dengan penggunaan gambar, table dan elemen visual lainnya
- 5) Menyediakan Latihan dan evaluasi dengan tujuan mengukur hasil dan pemahaman siswa dari materi yang sudah diberikan

c. Tujuan Bahan Ajar

Tujuan adanya media pembelajaran diantaranya sebagai berikut :

- 1) Memudahkan proses pembelajaran

²⁶ Remillard, Heck “Conceptualizing The Curriculum Enactment Process in Mathematics Education.” *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 46(5),(2014) 705-718.

²⁷ M. Muslich, *Desain Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Kencana, 2021), hlm. 43.

- 2) Proses pembelajaran berlangsung lebih efektif
- 3) Menjaga keterkaitan antar materi dan tujuan pembelajaran
- 4) Membantu peserta didik lebih focus selama pembelajaran berlangsung.²⁸

d. Fungsi Bahan Ajar

Fungsi Media Pembelajaran berdasarkan aspek sebagai berikut:

- 1) Cara penyampaian pesan pembelajaran lebih mudah dipahami.
- 2) Semua peserta didik mendapat informasi yang sama, tidak ada perbedaan pemahaman karena kurangnya informasi.
- 3) Pembelajaran menjadi lebih menarik dan pemahaman secara jelas.
- 4) Pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- 5) Kualitas hasil belajar peserta didik meningkat.
- 6) Mendukung untuk belajar diamanapun dan kapanpun.
- 7) Peserta didik lebih aktif saat pembelajaran
- 8) Guru aktif dalam membantu mengatasi kesulitan belajar peserta didik dengan mengembangkan metode pembelajaran yang lebih kreatif.²⁹

e. Klasifikasi Bahan Ajar

Macam- macam Media Pembelajaran diantaranya sebagai berikut:

- 1) Bahan Ajar berbasis cetakan

²⁸ Suryani dkk, "Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya". (Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2018)

²⁹ Kristanto, Andi. "Media Pembelajaran". Bintang Sutabaya. "Surabaya: bintang sutabaya", 2016.

Media berbasis cetakan adalah media berbasis cetak, seperti buku, majalah, poster dan jurnal.

2) Bahan Ajar visual

Media berbasis visual merupakan media pembelajaran yang cara menyampaikan informasi menggunakan media visual seperti gambar, foto dan lain- lainnya.

3) Bahan Ajar berbasis audio visual

Media berbasis audio visual merupakan media yang menggunakan indra penglihatan dan indra pendengaran secara bersamaan. Seperti proyektor, tape recorder, dan video pembelajaran.

f. Karakteristik Bahan Ajar

Bahan ajar yang baik harus memenuhi kriteria sebagai berikut

1. Substansi yang dibahas harus mencakup sosok tubuh dari kompetensi atau subkompetensi yang relevan dengan profil kemampuan tamatan.
2. Substansi yang dibahas harus benar, lengkap dan aktual, meliputi konsep fakta, prosedur, istilah dan notasi serta disusun berdasarkan hirarki/step penguasaan kompetensi.
3. Tingkat keterbacaan, baik dari segi kesulitan bahasa maupun substansi harus sesuai dengan tingkat kemampuan pembelajaran.
4. Sistematika penyusunan bahan ajar harus jelas, runtut, lengkap dan mudah dipahami.

2. *Booklet*

a. Pengertian

Booklet adalah bentuk bahan ajar cetak berbentuk buku kecil yang berfungsi sebagai media penyampaian informasi pembelajaran secara ringkas, visual, dan fokus pada satu tema.³⁰ Booklet merupakan media cetak yang berisi gambar atau tulisan yang berbentuk buku kecil setebal 5- 25 halaman, paling banyak 50 halaman dengan ukuran A5, A4, A3 dan 30. Pada Booklet yang dikembangkan ini menggunakan ukuran A5 (14,8 x 21). *Booklet* bentuknya yang menyerupai leaflet, brosur dan flier. *Booklet* merupakan perpaduan dari kata *Book* dan *Leaflet* memiliki struktur mirip buku terdapat (pendahuluan, isi, penutup). Booklet bertujuan untuk menyampaikan informasi tertulis dalam bentuk kalimat dan ilustrasi dengan menggunakan Bahasa yang sederhana.³¹

Manfaat booklet adalah memberikan informasi yang menarik, mudah dibawa, dan cocok digunakan dalam pembelajaran yang kontekstual dan terbatas akses digital. Hal ini sangat relevan dengan kondisi MA Al-Azizi Kandangtepus, yang berada di bawah naungan pondok pesantren dan membatasi penggunaan perangkat digital seperti handphone dan laptop. Oleh karena itu, penggunaan booklet cetak sebagai bahan ajar menjadi pilihan tepat untuk menyampaikan materi

³⁰ M. Muslich, *Desain Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Kencana, 2021), hlm. 45

³¹ Raidanti, dkk, “ Efektivitas Penyuluhan Dengan Media Promosi Leaflet.” (Malang: CV.Literasi Nusantara Abadi, 2022), 33.

pengolahan limbah kotoran sapi dalam pembelajaran biologi berbasis lingkungan.

b. Manfaat *Booklet* dalam pembelajaran

Dalam sudut pandang peserta didik *Booklet* memiliki manfaat dalam pembelajaran yaitu:

- 1) Membentuk keyakinan, Peserta didik akan memiliki persepsi yang positif atas ulasan tertulis yang dibagikan guru Ketika ulasan atau catatan tersebut dibuat isinya lengkap, dan informasinya sangat detail.
- 2) Promosi ke teman, membagikan *Booklet* kepada salah satu peserta didik dapat menarik minat peserta didik lainnya. Sehingga peserta didik akan membaca *Booklet* dengan rekan serta orang terdekat yang lain. Peserta didik akan berkonsultasi kepada teman mereka Ketika merasa tidak tahu tentang sesuatu.
- 3) Tidak jemu saat mempelajarinya, peserta didik akan mengalami ketertarikan untuk membaca *Booklet* (catatan) sampai akhir, karena Bahasa yang digunakan dengan gambar yang memudahkan peserta didik memahami pembelajaran yang diberikan.

c. Kelebihan dan kekurangan *Booklet*

Kelebihan dari media cetak *Booklet* diantaranya sebagai berikut:

- 1) Informasi yang didapat dalam *Booklet* lebih jelas dan detail.
- 2) *Booklet* dapat disimpan dalam waktu lama.

- 3) Sasaran yang berupa peserta didik mampu beradaptasi dan belajar sendiri.
- 4) Materi dapat dicetak ulang.
- 5) Bisa dibaca kapanpun dan dimanapun
- 6) Termasuk media sederhana dengan pembuatan yang mudah dan didesain dengan ilustrasi semenarik mungkin.
- 7) Materi dapat diterapkan dengan cepat dan tersedia dalam berbagai format, adaptif dan mudah digunakan.

Selain kelebihan Booklet juga memiliki kekurangan:

- 1) Butuh waktu lama untuk mencetak media
- 2) Memerlukan biaya yang mahal
- 3) Kesulitan dalam menggerakkan halaman
- 4) Mengurangi ketertarikan jika pesan yang disampaikan terlalu Panjang dan sulit dipahami.
- 5) Perlu perawatan yang berkala untuk media cetak tersebut supaya tidak rusak.³²

d. Unsur- unsur *Booklet*

Apabila diperhatikan dari rancangannya *Booklet* memiliki bagian- bagian diantaranya adalah keluasan materi, ketepatan materi, kemukhtahiran materi, pemahaman materi, kecocokan dengan perkembangan peserta didik, kecocokan dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, pemakaian ungkapan, keterbacaan,

³² A, Gani, "Pendidikan Kesehatan Program Pencegahan Kanker Payudara (Terhadap Pengetahuan,Sikap Dan Tindakan Remaja)".(Edited by Nia Duniawati. Indramayu: CV.Adanu Abimata, 2022), 36.

standar penulisan, tujuan penyampaian dan pembelajaran.³³ Booklet memiliki bagian- bagian pokok seperti halnya buku diantaranya :

- 1) Kulit (Cover) yang berfungsi sebagai pelindung dan lebih tebal dari isi buku
- 2) Bagian depan, terdapat halaman judul, halaman judul utama, daftar isi dan kata pengantar.
- 3) Bagian teks, berisi materi yang diberikan kepada peserta didik yang terbagi menjadi judul bab, dan sub bab.
- 4) Bagian belakang, terdapat glosarium dan indeks. Penggunaan glosarium dan indeks hanya pada *Booklet* terdapat banyak istilah atau frase yang memiliki makna khusus.

e. Prinsip Desain pada *Booklet*

Pada desain grafis dalam penyusunan media *Booklet* memiliki prinsip diantaranya:

1) Komposisi

Desain adalah seni mengatur tampilan sesuatu dengan focus pada bagian- bagian tertentu untuk menciptakan hasil yang menarik. Sedangkan komposisi merupakan cara Menyusun berbagai bagian menjadi satu hingga menjadi kesatuan yang indah dan serasi.

2) Keseimbangan (*balance*)

³³ Rina, Melati et al., “Pengembangan Booklet Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Tumbuhan (Plantae) Kelas X Mipa Man 1 (Model) Lubuklinggau.” *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi* 4, no. 2 (2020): 153–61. <https://doi.org/10.33369/diklabio.4.2.153-161>.

Keseimbangan dalam desain terjadi Ketika semua elemen seperti halnya bentuk, ukuran, warna dan tekstur disusun dengan rapi dan seimbang. Sehingga memberikan kesan yang indah dalam setiap penempatan.

3) Irama / Gerakan

Menciptakan kesan Gerakan pada gambar yang diam bisa dilakukan dengan menggunakan ritme dan arah pandang. Mata kita cenderung tertarik dari bagian yang sulit hingga ke bagian yang sederhana, dari warna gelap hingga ke warna terang.

4) Perbandingan/ proposi

Perbandingan dapat membantu menilai apakah suatu desain, struktur atau susunan sudah sesuai atau belum, dengan membandingkannya dengan bentuk- bentuk lain yang sudah ada. Perbandingan dapat berupa perbandingan ukuran, posisi ataupun ruang.

5) Kesatuan

Kesatuan merupakan keselarasan dalam prinsip desain ketika semua elemen desain konsisten dan menarik secara visual.³⁴

f. Kriteria Booklet yang baik

- 1) Bahasa yang digunakan jelas, komunikatif dan mudah dipahami.
- 2) Isi informasi yang disampaikan singkat, jelas dan lengkap.

³⁴ A. Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2021), hlm 74.

- 3) Ilustrasi menggunakan gambar atau foto yang relevan dan menarik.
- 4) Desain konsisten sesuai tema.
- 5) Ukuran kecil dan mudah dibawa.
- 6) Struktur sama seperti buku biasa, yaitu pendahuluan, isi, dan penutup.
- 7) Penyajian materi dengan praktis

3. Materi perubahan lingkungan

a. Perubahan lingkungan

Perubahan lingkungan merupakan adanya perubahan dalam lingkungan sehingga dapat mengganggu keseimbangan lingkungan yang diakibatkan oleh dua faktor, yaitu alam dan manusia.³⁵ Keseimbangan lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk mengatasi tekanan dari alam ataupun aktivitas manusia dalam menjaga kestabilan kehidupan.

Lingkungan dapat dikatakan seimbang apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Terdapat pola- pola interaksi yang berlangsung secara proposional.
- 2) Lingkungan hemeostatis, yaitu mampu mempertahankan terhadap gangguan alam, baik itu alami maupun buatan.

³⁵ Jayanti, "Perubahan Lingkungan: Modul Inkuiri Berbasis Potensi dan Kearifan Lokal". CV Multimedia Edukasi, 2020.

- 3) Pertumbuhan dan perkembangan organisme yang berlangsung secara alami sehingga tidak ada organisme yang mendominasi organisme lain.
- 4) Memiliki daya dukung dari lingkungan, baik dari manusia atau makhluk lainnya.³⁶

Faktor penyebab adanya perubahan lingkungan ada dua yaitu faktor alam dan faktor manusia.

- 1) Faktor alam seperti contoh gempa bumi, gunung Meletus, tanah longsor, banjir dan tsunami.
- 2) Faktor manusia seperti contoh pembakaran, pencemaran lingkungan akibat limbah baik limbah industry, limbah rumah tangga maupun pestisida yang berlebihan, penambangan secara liar dan penebangan hutan secara liar.³⁷

b. Penanganan limbah

Limbah merupakan buangan atau sisa hasil produksi yang dihasilkan dari industry maupun domestic.³⁸ Limbah berdasarkan wujudnya dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

- 1) Limbah cair seperti contoh air deterjen sisa cucian, air sabun, dan air sisa produksi tahu.

³⁶ Irnaningtyas, Syifa Sagita. : IPA BIOLOGI. Erlangga, 2023.

³⁷ Y. Mulyadi, *Geografi Lingkungan* (Jakarta: Rajawali Pers, 2020), hlm. 45.

³⁸ Arif, "Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri." Yogyakarta: Deepublish, 2016.

- 2) Limbah gas seperti contoh Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂), Nitrogen Oksida (NO_x), Sulfur Oksida (SO_x), Asam Klorida (HCl), Ammonia (NH₃), Metan (CH₄), Hidrogen Fluorida (HF), Nitrogen Sulfida (NS), dan Klorin (Cl₂)
- 3) Limbah padat seperti contoh plastic, kain, kantong, kertas, kabel, kayu, besi, sisa semen, komponen Listrik, lumpur dan lain- lain. (Irnaningtyas dan Syifa, 2023).

Cara penanganan limbah yang dapat dilakukan diantaranya sebagai berikut:

2. Sistem penanganan limbah cair

Limbah cair terdiri dari limbah cair yang berbahaya dan tidak berbahaya. Limbah cair yang tidak berbahaya seperti contoh air bekas cucian beras dan sayur. Limbah cair yang berbahaya seperti contoh kotoran baik manusia maupun hewan. Untuk cara menaggulangi limbah kotoran hewan dapat dilakukan dengan pemanfaatan limbah kotoran menjadi energi alternatif biogas.

3. Penanganan limbah padat

Untuk menagani limbah padat dapat dilakukan beberapa cara sebagai berikut:

- a. Reduce yang artinya mengurangi yaitu dengan cara mengurangi sampah dengan menggunakan barang yang awet, mengurangi

pemakaian dan menghindari isi ulang serta mengurangi penggunaan kantong plastik.

- b. Reuse yang artinya menggunakan ulang, yaitu memperpanjang penggunaan barang melalui perawatan dan pemanfaatan Kembali secara langsung. Contohnya serbuk gergaji digunakan sebagai media penanaman jamur.
- c. Recycle yang artinya mendaur ulang, yaitu mengolah limbah menjadi bahan lain yang bermanfaat seperti penggunaan botol sebagai vas bunga.³⁹

4. Penanganan limbah gas

Untuk menangani limbah gas dapat dilakukan dengan alat yaitu:

- a. Filter udara dipasang pada cerobong untuk menyaring kotoran.
- b. Pengendap Siklon yaitu pengendap debu yang terdapat buangan udara diruangan pabrik.
- c. Pengendap elektrostatis yaitu digunakan untuk membersihkan udara kotor dalam volume yang relative besar.

4. Biogas

a. Pengertian

Biogas adalah campuran gas yang terbentuk dari campuran gas yang terbentuk dari penguraian bahan organik dengan bantuan bakteri melalui proses fermentasi anaerob (Kedap udara) sehingga menghasilkan gas bio

³⁹ S. Sutaryo dan D. Wibowo, *Teknologi Pengelolaan Limbah dan Sampah* (Bandung: Alfabeta, 2023),

yang berupa gas metana (CH_4) yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif pengganti gas. Dalam proses produksi biogas yang harus diperhatikan adalah sumber bahan baku atau limbah yang digunakan karena kualitas dan kuantitas biogas yang dihasilkan akan sangat berpengaruh.⁴⁰ Proses dekomposisi anaerobic dibantu oleh sejumlah mikroorganisme, terutama bakteri penghasil metan.

b. Komposisi biogas

Salah satu bahan baku dari biogas bersumber dari limbah kotoran sapi. Kandungan gas metana (CH_4) pada kotoran sapi sebesar 65,7%. Tingginya kandungan gas ini, maka limbah kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biogas.⁴¹ Gas metana memiliki nilai kalor yang sangat tinggi yaitu 4800 kkal/m^3 hingga 6700 kkal/m^3 , sedangkan gas metana murni memiliki energi 8900 kkal/m^3 , sehingga biogas dapat digunakan untuk penerangan, memasak, serta menggerakkan mesin. Kesetaraan antara biogas dan sumber energi lainnya yaitu, untuk setiap 1 m^3 biogas setara dengan liquefied petroleum gas (LPG) 0,46 kg, diesel 0,62 liter, bensin 0,52 liter, minyak tanah 0,80 liter, kayu bakar 3,5 kg.⁴²

Komposisi biogas terdapat pada tabel yang 1. 1 berikut :

⁴⁰ Yahya et.,al “Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Ayam, Kotoran Sapi, Dan Rumput Gajah Mini (Pennisetum Purpureum cv. Mott) Dengan Sistem Batch. Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 6(3), 151. <https://doi.org/10.23960/jtep-1.v6i3.151-160> .

⁴¹ Wulandari, Labiba, “Pembuatan Biogas dari Campuran Kulit Pisang dan Kotoran Sapi Menggunakan Bioreaktor Anaerobik. <http://repository.its.ac.id/46279/>

⁴² Irawan, Ridhuan, “Pengaruh Temperatur Mesofilik Terhadap Laju Aliran Biogas Dan Uji Nyala Api Menggunakan Bahan Baku Limbah Kolam Ikan Gurame. Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 5(2), 76–81. <https://doi.org/10.24127/trb.v5i2.238>

Tabel 2.2 Komposisi Gas Kotoran Sapi

Jenis Gas	%
Metana (CH ₄)	65,7
Karbondioksida (CO ₂)	27,0
Nitrogen (N ₂)	2,3
Karbon monoksida (CO)	0
Oksigen (O ₂)	0,1
Propena (C ₃ H ₈)	0,7
Hydrogen Sulfida (H ₂ S)	0

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
(KESDM), 2022

c. Manfaat biogas

Biogas memiliki beberapa manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1) Mengurangi gas rumah kaca

Biogas dapat mengurangi gas rumah kaca metana karena pembakarannya yang efisien menggantikan metana dengan karbon dioksida.

2) Memanfaatkan kotoran ternak

Biogas dapat memanfaatkan kotoran ternak sehingga mengurangi membuang limbah secara sembarangan.

3) Menghasilkan pupuk organik

Sisa dari proses pembuatan biogas dapat diolah menjadi pupuk organik.

4) Menjaga kebersihan lingkungan

Biogas dapat mengurangi limbah yang dibuang sembarangan sehingga lingkungan tercemar.

- 5) Dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil
Biogas dapat digunakan untuk memasak, menghidupkan mesin dan Listrik.⁴³



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

⁴³ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, *Panduan Pengolahan Biogas Rumah Tangga* (Jakarta: Direktorat Bioenergi, EBTKE, 2022), hlm. 24.

BAB III

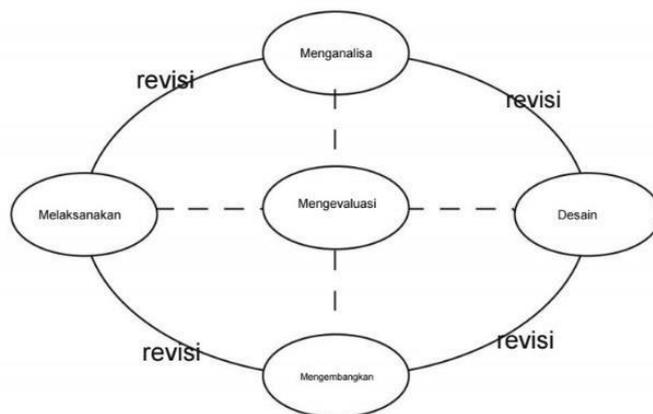
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian pada penelitian dan pengembangan ini adalah *Research and Development* (RnD) dengan menggunakan model ADDIE yang memiliki tujuan menghasilkan produk. Produk yang dibuat pada penelitian ini berupa *Booklet* Biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi untuk peserta didik kelas X di MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Model ADDIE merupakan pendekatan sistematis untuk pengembangan produk, khususnya dalam konteks pendidikan. Model ini terdiri dari lima tahap: analisis kebutuhan dan permasalahan, desain produk yang sesuai, pengembangan produk, implementasi produk, dan evaluasi efektivitas produk. Dengan mengikuti kelima tahap ini secara terstruktur, model ADDIE membantu memastikan bahwa produk yang dihasilkan relevan, efektif, dan mampu menjawab kebutuhan serta permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Proses ini memudahkan peneliti dalam mengembangkan produk yang tepat pada lembaga pendidikan.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang dikembangkan oleh Branch dengan Langkah berupa *Analysis, Design, Develompent, Implentation, and Evaluation*.



Gambar 3.1 Konsep ADDIE Branch⁴⁴

a. Tahap Analysis (Analisis)

1) Analisis kebutuhan dan karakteristik siswa

Analisis kebutuhan di sekolah di dapatkan dari hasil wawancara, observasi dan penyebaran angket kebutuhan. Peneliti melaksanakan wawancara terstruktur kepada Guru Biologi MA Al- Azizi

Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang mengenai kekurangan dan kesulitan Ketika pembelajaran Biologi serta media dan sumber belajar yang digunakan disekolah. Observasi dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana yang ada di sekolah. Observasi juga dilakukan di desa Kandangtepus Senduro Lumajang mengenai masalah lingkungan yang ada disekitar daerah Kandangtepus

⁴⁴ Branch, R. M. (*Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer, 2013) hlm. 2.

Senduro Lumajang. Dan penyebaran angket kebutuhan diberikan kepada siswa kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang. Analisis karakteristik siswa dilakukan untuk mengetahui kebutuhan siswa yang akan menjadi objek penelitian, sehingga pengembangan media pembelajaran booklet yang dihasilkan sesuai dengan kondisi lingkungan pembelajaran siswa. Serta untuk mengetahui minat belajar siswa, kesulitan belajar dan gaya belajar siswa.

- 2) Analisis tujuan pembelajaran, Peneliti melaksanakan analisis tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum yang digunakan disekolah MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang. Analisis kurikulum berdasarkan kurikulum merdeka pada materi perubahan lingkungan.
- 3) Analisis konsep, Peneliti melakukan pemilihan sub konsep dan materi yang disajikan pada Booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi.

b. Tahap *Design* (Perencanaan)

Desain Produk berupa *Booklet* berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi di buat dengan menggunakan aplikasi *Canva*. Pada tahap ini peneliti difokuskan dalam pembuatan *Storyboard Booklet* yang meliputi tujuan pembelajaran, isi atau materi pengolahan limbah kotoran sapi menjadi energi alternatif biogas dan pupuk organik yang sesuai untuk dimasukkan didalam *Booklet* dan penyusunan instrumen yang akan digunakan untuk validasi *Booklet* serta untuk mengetahui kelayakan dan

validasi para ahli yaitu kevalidan materi, kevalidan media, kevalidan soal evaluasi.

c. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini peneliti melaksanakan proses pengembangan produk Booklet berdasarkan Storyboard yang sudah dirancang dan melaksanakan penilaian oleh para ahli. Setelah proses penilaian saran dan koreksi dari para ahli berdasarkan aspek kompetensi, kualitas materi, kesesuaian yang nantinya dijadikan patokan saat revisi produk yang dikembangkan.

Pada tahap ini tidak hanya dilakukan pengembangan dan juga diikuti dengan tahap validasi oleh para validator baik ahli materi, ahli media, ahli evaluasi, ahli dan praktikalitas. Validasi dilakukan dengan pengisian lembar angket dan komentar serta saran dengan tujuan mengetahui tingkat kevalidan dari lembar angket serta mengetahui kekurangan dapat dilihat dari komentar dan saran.

d. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba produk ke lapangan setelah revisi produk berdasarkan saran para ahli. Uji coba lapangan ditujukan kepada 25 Peserta didik. Subjek uji coba adalah peserta didik kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang.

e. Tahapan *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi secara formatif dari setiap tahap yang kedepannya diperuntukkan untuk penyempurnaan data setiap tahap

dan evaluasi sumatif untuk mengetahui nilai produk *Booklet* yang dikembangkan.

C. Uji Coba Produk

a. Desain uji coba produk

1) Uji coba ahli

Pada tahap ini dilakukan uji coba produk oleh para ahli yang melibatkan ahli berkompeten pada bidangnya. Uji coba ini dilakukan pada 1 ahli materi, 1 ahli media, dan 1 ahli evaluasi dari Dosen Universitas Islam Negeri Jember (UIN KHAS Jember). Serta penilaian terhadap media pembelajaran yang dilakukan oleh guru biologi kelas X IPA di MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang, yakni Ibu Sucahyati Sanubari, S.Pd.

2) Uji coba lapangan

Pada tahap ini dilakukan uji coba kepada peserta didik kelas X di MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang dengan menerapkan pembelajaran berbantuan *Booklet* berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk melihat respons peserta didik dan keefektifan produk. Uji coba lapangan dilakukan melalui dua tahapan yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Uji coba skala kecil dilakukan pada 5 Peserta didik, Kemudian dilakukan uji coba skala besar yang dilakukan pada 20 Peserta didik.

b. Subjek uji coba produk

Subjek uji coba terdiri dari ahli dibidang produk masing- masing, guru biologi, dan perencanaan produk serta siswa. Pemilihan subjek uji coba ahli, didasarkan pada kemampuan di bidang para ahli, yakni materi, media, dan evaluasi. Pemilihan validator didasarkan pada kriteria berikut, pada ahli materi melibatkan satu orang dosen, yang mana dosen tersebut merupakan dosen biologi dan berpengalaman dalam melakukan penilaian terhadap produk yang baru dikembangkan, minimal menempuh pendidikan S-2, serta memiliki pemahaman mengenai materi perubahan lingkungan. Ahli media melibatkan satu orang dosen, yang mana beliau memiliki kemampuan di bidang teknologi dan informasi dan menempuh pendidikan minimal S-2. Dan terakhir ialah ahli evaluasi, terdiri dari seorang dosen, yang juga memiliki pemahaman mendalam mengenai komponen-komponen soal evaluasi dan menempuh pendidikan minimal S2.

Guru biologi yang dijadikan sebagai subjek uji coba memiliki kriteria yakni, berpengalaman dalam mengajar biologi pada materi perubahan lingkungan dengan menempuh pendidikan minimal S-1. Sedangkan siswa

yang dijadikan subjek uji coba merupakan siswa di kelas X di MA Al-Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang, yang mana berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru biologi kelas X, para siswa membutuhkan inovasi media pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar dan sebagai tambahan bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

c. Jenis data

Data dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu:

1) Data kuantitatif

Data kuantitatif pada penelitian ini berupa hasil penilaian angket analisis peserta didik, angket validator ahli materi, media, evaluasi, guru biologi dan peserta didik. Beserta hasil penilaian *pretest* dan *posttest* pada produk yang dikembangkan.

2) Data kualitatif

Data kualitatif berupa kritik, saran, komentar perbaikan dari ahli materi, media, evaluasi dan guru biologi.

d. Teknik pengumpulan data

1) Wawancara

Wawancara yang dilakukan kepada guru biologi, peserta didik kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang. Dan salah satu warga desa Kandangtepus Senduro yang sudah memanfaatkan biogas sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar.

2) Observasi

Observasi dilakukan di MA Al- Azizi dan sekitar kawasan Desa

Kandangtepus Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang

3) Angket atau kuisisioner

Angket yang dibagikan kepada siswa kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang. Serta angket yang diberikan kepada ahli validator yakni ahli materi, ahli media, ahli evaluasi, ahli praktikalitas serta respon siswa.

e. Instrumen pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa pedoman wawancara, lembar angket atau kuisisioner dan lembar soal tes.

1) Lembar pedoman wawancara

Tujuan dari wawancara dengan tujuan untuk mengumpulkan data. Wawancara dilakukan kepada guru biologi di MA Al- Azizi Kandangtepus, Senduro, Lumajang yaitu Ibu Sucahyati, S.Pd. Peserta didik dan salah satu warga masyarakat Desa Kandangtepus Kecamatan Senduro, Lumajang. pertanyaan saat wawancara terkait dengan metode pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajar, kendala yang dialami guru dalam mengembangkan media pembelajaran, dan kesenjangan yang dialami peserta didik. Wawancara dilaksanakan sebelum pra-penelitian. Dan pertanyaan terkait dengan proses pengolahan limbah kotoran sapi.

2) Angket atau kuisisioner

Pada penelitian ini peneliti menggunakan angket atau kuisisioner.

Angket diberikan kepada peserta didik dalam tahap analisis kebutuhan, angket analisis para ahli, angket validasi guru dan respons peserta didik.

3) Lembar soal tes

Lembar soal tes yang digunakan pada penelitian yaitu berbentuk *pretest* dan *posttest* yang memiliki tujuan guna melihat efektifitas pengaplikasian Booklet yang dikembangkan. Soal *pretest* diujikan

kepada peserta didik sebelum adanya perlakuan menggunakan Booklet yang dikembangkan dan soal posttest ditujukan kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran selesai. Sebelumnya soal tes sudah divalidasi oleh ahli evaluasi untuk memaksimalkan keakuratan soal yang diberikan kepada peserta didik

- 4) Lembar kisi- kisi validasi ahli
 - a. Kisi- kisi angket validasi ahli materi

Tabel 3.1 Tabel Angket Validasi Ahli Materi

No	Aspek	komponen	No pertanyaan	Jumlah
1	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan Tujuan pembelajaran	1, 2	2
		Kesesuaian materi	3,4	2
		Keakuratan materi	5,6	2
		Kemutahiran materi	7,8,9	3
		Mendorong keingintahuan	10,11	2
2	Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	12,13	2
		Pendukung penyajian	14,15,16	3
		Pendukung pembelajaran	17, 18	2
		Koherensi dan keruntutan alur	19, 20	2
3	Kelayakan bahasa	Keakuratan	21, 22	2
		Keseuaian Informasi	23	1
		Keseuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	24, 25	2
		Kesesuaian dengan peserta didik	26, 27	2
		Penggunaan notasi, simbol, dan lambang	28	1

Dimodifikasi dari (Selfia Prastika, 2023)

b. Kisi- kisi angket validasi ahli media

Tabel 3.2 Tabel Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Komponen	No. Pertanyaan	Jumlah Indikator
1	Kelayakan penyajian	Kesesuaian ukuran <i>Booklet</i>	1,2	2
2	Desain Cover <i>Booklet</i>	Tata letak cover <i>Booklet</i>	3, 4,5, 6,7, 8,9, 10	8
		Tipografi cover <i>Booklet</i>	11, 12, 13, 14, 15, 16	6
		Ilustrasi cover <i>Booklet</i>	17,18	2
3	Desain isi <i>Booklet</i>	Tata letak isi <i>Booklet</i>	19,20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 30, 31	13
		Tipografi isi <i>Booklet</i>	32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	11
		Ilustrasi isi <i>Booklet</i>	43, 44, 45, 46, 47	5

Dimodifikasi dari (Selfi Prastika, 2023)

c. Kisi- kisi angket validasi ahli evaluasi

Tabel 3.3 Tabel Angket Validasi Ahli Evaluasi

No	Aspek	Komponen	No pertanyaan	Jumlah
	Penyajian	Keruntunan konsep	1	1

1		Kelengkapan identitas soal	3	1
		Penyajian soal sesuai TP dan CP	3	1
		Kejelasan penyajian gambar	4	1
		Kesesuaian kategori soal	5	1
2	Kualitas isi	Kelengkapan soal sesuai materi	6	1
		Komunikatif	7	1
		Mendorong rasa ingin tahu	8	1
		Memberikan motivasi belajar	9	1
3	Kesesuaian	Kesesuaian soal dengan kemampuan peserta didik	10	1
		Urutan penyajian soal	11	1

Dimodifikasi dari (Nida'u Daviniah El- Firdaus, 2023)

d. Kisi- Kisi Angket Validasi Praktikalitas

Tabel 3.4 Tabel Angket Validasi Ahli Praktikalitas

No	Aspek Penilaian	Komponen	No. Pertanyaan	Jumlah Indikator
1	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian TP	1, 2	2
		Kesesuaian materi	3, 4	2
		Keakuratan materi	5, 6	2
		Kemutahiran materi	7, 8, 9	3
		Mendorong keingintahuan	10, 11	2
		Ketepatan ilustrasi	12	1

2	Aspek kelayakan Bahasa	Ketepatan bahasa sesuai PUEBI	13	1
		Penggunaan bahasa sesuai dengan tingkat berpikir siswa	14	1
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	15	1
		Ketepatan penulisan tanda baca	16	1
		Kebakuan istilah yang digunakan	17	1
3	Desain Produk	Kesesuaian desain booklet dengan isi materi	18	1
		Ketepatan pemilihan tata letak dengan desain isi	19	1
4	Penggunaan produk	Kemampuan produk sebagai media pembelajaran	20	1
		Kemampuan bahan ajar dalam menarik perhatian siswa	21	1
5	Kualitas produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu panjang	23	1
		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	24	1

Dimodifikasi dari (Selfia Prastika, 2023)

e. Kisi- Kisi Angket Respon Siswa

Tabel 3.5 Tabel Angket Respon Siswa

No	Aspek	Komponen	No. Pertanyaan	Jumlah Indikator
1	Penyajian	Media Pembelajaran Booklet mudah digunakan	1	1
		Kesesuaian isi/ materi	2,3	2
		Keterbacaab	4,5,6	3
2	Kemenarikan	Kemenarikan bahan ajar	7, 8, 9	3
		Penyajian <i>booklet</i>	10, 11	2
3	Kegrafikan	Desain Booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi	12, 13,14	3
4	Kegunaan	<i>Booklet</i> dapat digunakan secara mandiri	15, 16, 17, 18,19, 10	6

Dimodifikasi dari (Selfia Prastika, 2023)

f. Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian dan pengembangan ini menggunakan hasil angket skala likert. Skala likert merupakan alat ukur sikap, asumsi, pandangan individu atau kelompok orang tentang peristiwa social.

1) Analisis data kevalidan produk

Analisis data kevalidan produk untuk mengetahui validitas produk. Hasil validasi dari para ahli materi, media, evaluasi, guru biologi dihitung menggunakan persentase kevalidan produk sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum ii} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sum ii$ = Jumlah nilai ideal per item

$\sum x$ = Jumlah skor jawaban responden

P = Persentase kevalidan

100% = Konstanta

Tabel 3.6 Kriteria kevalidan produk

Tingkat ketercapaian(%)	Kategori	Keputusan uji
81, -100	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
61- 80	Cukup Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
41- 60	Kurang valid	Disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
≤ 40	Tidak valid	Tidak dapat digunakan

Sumber: Arikunto, 2013⁴⁵

2) Analisis data respons peserta didik

Analisis data respons peserta didik dilakukan dengan persentase sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{\sum ii} \times 100\%$$

⁴⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), hlm. 120.

Keterangan :

P = Persentase skor respons peserta didik

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Tabel 3.7 Kriteria Respons Peserta Didik

Tingkat ketercapaian (%)	Kategori
81- 100	Sangat baik
61- 80	Baik
41- 60	Cukup
21-40	Kurang
0- 20	Tidak baik

Sumber:Riduwan, 2015⁴⁶

3) Analisis data keefektifan produk

Analisis efektivitas produk dilakukan dengan nilai pemahaman konsep mengenai materi perubahan lingkungan berbasis pengolahan limbah kotoran sapi menggunakan tes *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis data tes menggunakan *metode pre-experimental design tipe one group*

pretest posttest yang merupakan metode penelitian pre-eksperimen yang memberikan perlakuan pada kelompok studi tetapi sebelumnya dilakukan pengukuran menggunakan tes (*pretest*) dan pengukuran setelah pengukuran (*posttest*). Keefektifan produk dilihat dari hasil belajar peserta didik melalui *pretest* dan *posttest* dengan uji *T-*

Nida'u Test dan *N-gain*.

⁴⁶ Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2015), hlm. 15.

1. Uji T-Test

Uji Paired Sample T-Test menggunakan *software IBM SPSS 22 for windows*. Tujuan dari Uji Paired Sample T-Test ini adalah untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai siswa sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar. Kriteria pengujian T-test menyatakan bahwa data memiliki signifikansi $< 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan rata-rata pretest dan posttest. Uji Prasyarat T-Test yakni Uji normalitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah data selisih hasil pretest dan posttest berdistribusi normal. Jika data yang ditemukan berdistribusi tidak normal maka harus dilakukan Uji Wilcoxon Signed Rank Test atau uji nonparametric. Pada penelitian ini uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dengan alasan sampel kurang dari 50 hanya terdiri dari 20 responden.

2. N- gain

Uji gain atau N-Gain dilakukan untuk melihat bagaimana kategori peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar Berikut rumus Uji N-gain:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor minimum}}$$

Keterangan:

N-gain = Normalilized gain

Skor posttest= Nilai rata- rata kelas akhir

Skor posttest= Nilai rata- rata skor awal

Skor maximal= Nilai maximal kelas

Tabel 3.8 Kriteria *N-Gain Score*

Interval koefisien	Kriteria
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq N\text{-gain} \leq 0,7$	Sedang
$\geq 0,7$ <i>N-gain</i>	Tinggi

Sumber : Richard, 1998⁴⁷

Tabel 3.9 Kriteria efektivitas gain

Persentase (%)	Kriteria
<40	Tidak efektif
40-55	Kurang efektif
56-75	Cukup efektif
>76	Efektif

Sumber : Purwanto, 2011⁴⁸

⁴⁷ Richard R. Hake, "Interactive-engagement vs Traditional Methods: A Six-Thousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses," *American Journal of Physics* 66, no. 1 (1998): 64–74.

⁴⁸ Ngalim Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011), hlm. 102.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Penyajian Data Uji Coba

Penelitian dan pengembangan ini berupa *Booklet* dengan konteks pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi Biogas di desa Kandangtepus Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan yakni, *Analisis*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluation*.

1. *Analisis* (analisis)

Tahap *Analisis* (analisis) dilakukan dengan kegiatan menganalisis kebutuhan terkait lingkungan pembelajaran melalui wawancara kepada guru biologi, analisis karakteristik siswa melalui angket yang dibagikan kepada siswa kelas X Ma Al- Azizi Kandangtepus, dan analisis permasalahan atau potensi lingkungan sekitar desa Kandangtepus Kecamatan Senduro Lumajang, Hasil analisis yang didapat sebagai berikut:

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan dasar yang pada lingkungan pembelajaran. Sehingga dari masalah tersebut ditemukan Solusi yakni pengembangan bahan ajar berupa *Booklet* cetak perubahan lingkungan berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi energi Biogas.

Analisis kebutuhan dilaksanakan pada tanggal 3 Desember 2024 melalui wawancara kepada ibu Sucahyati Sanubari, S.Pd. selaku guru biologi di Ma Al- Azizi mengenai proses pembelajaran biologi di sekolah, bahan ajar, materi, dan tanggapan mengenai pengembangan Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan untuk siswa kelas X Ma al-Azizi.

Tabel 4.1 Hasil Wawancara Kepada Guru Biologi

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum apa yang digunakan saat pembelajaran dikelas?	Kurikulum merdeka.
2	Metode apa saja yang digunakan saat pembelajaran dikelas ?	Metode yang digunakan dalam pembelajaran metode ceramah, tanya jawab dan diskusi.
3	Bahan ajar apa saja yang pernah digunakan?	Media pembelajaran yang digunakan berupa buku paket dan.
4	Apakah disekolah pernah menggunakan bahan ajar selain buku paket seperti media belajar lainnya dalam pembelajaran?	Belum pernah.
5	Apakah siswa diperkenankan mengakses hp maupun laptop?	Tidak boleh karena sekolah berada pada lingkungan pondok pesantren.
6	Materi perubahan lingkungan apakah termasuk pada materi	Iya, karena saat ini kita hanya menggunakan buku paket dan

	yang sulit untuk dipahami oleh siswa?	hanya memuat teori saja.
7	Menurut ibu media pembelajaran seperti apa yang dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran materi perubahan lingkungan?	Media pembelajaran yang inovatif dan dapat menarik motivasi belajar siswa.
8	Apakah dibutuhkan inovasi media pembelajaran untuk menunjang kegiatan belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan?	Iya menurut saya butuh karena untuk sarana dan prasarana disekolah sangat kurang. Hanya ada buku paket yang itupun hanya terbatas.
9	Bagaimana pendapat ibu mengenai bahan ajar dengan konteks kehidupan nyata?	Sangat cocok sekali, karena sangat mendukung terutama pada materi perubahan lingkungan.
10	Menurut ibu apakah pengembangan <i>Booklet</i> mengenai pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi energi biogas bisa membantu siswa dalam kegiatan pembelajaran?	Tentu saja iya karena siswa dapat menggunakan booklet tersebut tanpa harus bergantian. Dan pembahasan pengolahan limbah dari kotoran sapi sangat inovatif digunakan contoh pada pembelajaran materi perubahan lingkungan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan ditemukan beberapa permasalahan pada kegiatan pembelajaran biologi yakni untuk penggunaan bahan ajar berupa buku paket, sehingga pembelajaran

hanya memuat teori. Penggunaan bahan ajar cetak di MA Al- Azizi sangat didukung oleh sekolah dikarenakan sekolah berada pada lingkungan pondok pesantren sehingga siswa tidak diperbolehkan menggunakan handphone dan memudahkan siswa belajar secara individu baik pada pembelajaran maupun diluar pembelajaran.

b. Analisis karakteristik siswa

Analisis karakteristik siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa dan bahan ajar apa yang sesuai dengan kebutuhan siswa dalam pembelajaran biologi. Analisis karakteristik siswa diperoleh dari hasil penyebaran angket kepada 20 siswa kelas X MA Al- Azizi dengan jumlah pertanyaan sebanyak 13 butir dengan menggunakan skala Guttman dengan dua pilihan jawaban iya/ tidak.

Berdasarkan hasil penyebaran angket karakteristik siswa diketahui hasil 92% gaya belajar siswa adalah visual, yang mana siswa tidak hanya belajar dengan teori tetapi bisa mengkaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata atau kehidupan sehari- hari dan penggunaan

gambar pada bahan ajar bisa membantu siswa lebih mudah memahami materi. Salah satu materi yang bisa dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari adalah perubahan lingkungan. Dalam konteks ini, diperlukan media pembelajaran yang lebih beragam untuk membantu menjelaskan konsep mengenai materi perubahan lingkungan.

c. Analisis konsep

Analisis konsep dilakukan dengan tujuan untuk menyusun konsep- konsep pokok dalam penyusunan produk yang akan dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang digunakan pada pembelajaran yang berlaku. Kurikulum yang digunakan di sekolah Ma Al- Azizi Kandangtepus adalah kurikulum Merdeka. Analisis konsep meliputi analisis CP (capaian pembelajaran) dan TP (tujuan pembelajaran) berdasarkan pada materi perubahan lingkungan. Berikut hasil analisis CP dan TP materi perubahan lingkungan:

Tabel 4.2 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

CP (capaian pembelajaran)	TP (tujuan pembelajaran)
Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan	Menjelaskan definisi lingkungan serta berbagai bentuk perubahan yang terjadi di dalamnya. Menjelaskan pengertian perubahan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia, terutama dalam bidang peternakan. Mengidentifikasi dampak limbah kotoran sapi terhadap lingkungan sebelum diolah menjadi biogas,

<p>sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.</p>	<p>seperti pencemaran udara, air, dan tanah. Merumuskan proses pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas sebagai alternatif energi terbarukan yang ramah lingkungan.</p>
--	--

Setelah Menyusun Capaian pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran kemudian lanjut ditahapan Menyusun materi yang akan dikembangkan dan diajarkan menggunakan bahan ajar Booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi biogas.

d. Analisis pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi Biogas

Analisis pengolahan limbah dari kotoran sapi di Desa Kandangtepus dengan tujuan untuk mengetahui proses pengolahan limbah dari kotoran sapi yang diolah menjadi energi biogas. Hasil analisis didapatkan dari observasi dan wawancara kepada Bapak

Supriyadi yaitu salah satu warga yang sudah mengaplikasikan biogas untuk kebutuhan sehari-hari. Observasi dan wawancara dilakukan pada bulan Desember 2024.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil bahwa penggunaan biogas di Desa Kandangtepus masih belum terealisasi secara keseluruhan. Dikarenakan yang memelihara sapi perah masih banyak yang mengalirkan limbah kotoran sapi baik pada Sungai maupun

dibiarkan terbawa arus hujan. Selain menyebabkan pencemaran pada lingkungan hal ini akan menyebabkan rusaknya ekosistem air pada Sungai.

Biogas merupakan gas alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti gas LPG. Selain dapat digunakan memasak, biogas juga dapat digunakan sebagai pembangkit Listrik. Dan sisa pembuatan biogas juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Proses pembuatan Biogas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Proses pembuatan Biogas

No	Dokumentasi/ Gambar	Keterangan
1	 <p>Gambar 4.1 <i>Digester</i></p>	Langkah awal yaitu pengumpulan bahan/ kotoran didalam Digester dengan mencampurkan 1:1 air, kemudian tutup digester secara rapat biarkan selama fermentasi hingga 8- 14 hari.
2	 <p>Gambar 4.2 Saluran Pipa</p>	Kemudian kotoran sapi yang sudah difermentasi akan dialirkan pada pipa.

3	 <p data-bbox="563 633 903 667">Gambar 4.3 Manometer U</p>	<p data-bbox="959 309 1358 499">Setelah dialirkan melalui pipa akan terbawa pada manometer U yang berfungsi untuk mengatur tekanan Biogas.</p>
4	 <p data-bbox="571 1128 896 1218">Gambar 4.4 Pemanfaatan Biogas untuk memasak</p>	<p data-bbox="959 750 1358 887">Biogas siap digunakan baik untuk memasak maupun sebagai pembangkit Listrik.</p>

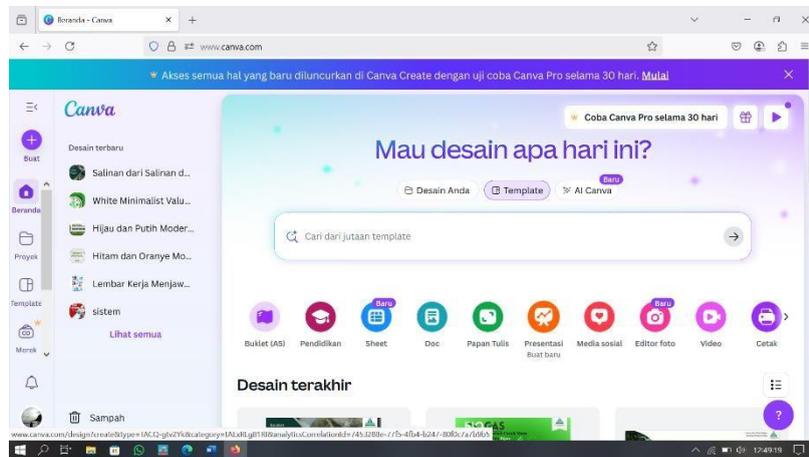
2. *Design* (desain)

Pada tahap desain peneliti melakukan desain pembuatan booklet melalui beberapa tahapan diantaranya:

a. Pemilihan media

Pemilihan media bahan ajar booklet cetak dipilih berdasarkan hasil analisis karakteristik siswa. Dalam pembuatan booklet peneliti menggunakan aplikasi canva dan dapat diakses melalui web *canva.com*. Struktur booklet meliputi halaman judul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, isi materi perubahan lingkungan pada

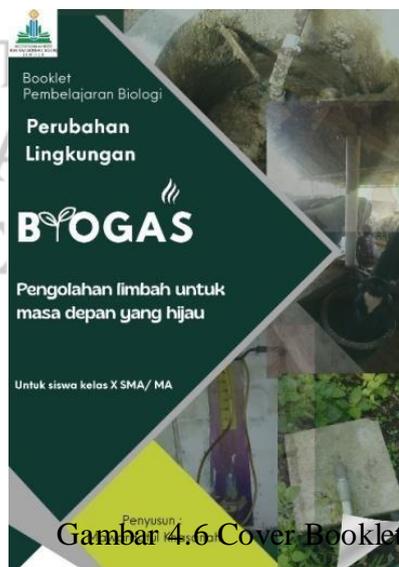
sub bab pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi energi biogas, soal evaluasi, glosarium, daftar Pustaka dan biografi penulis.



Gambar 4.5 canva.com

b. Perancangan awal *cover*

Perencanaan awal cover dilakukan dengan membuat desain cover booklet. Pada cover booklet ini terdiri dari judul booklet "Perubahan lingkungan BIOGAS Pengolahan limbah untuk masa depan yang lebih hijau", gambar animasi biogas, logo universitas serta nama pengarang.



Gambar 4.6 Cover Booklet

c. Rancangan kajian kurikulum

Kajian kurikulum dilakukan dengan tujuan sebagai dasar dalam menyusun isi materi booklet berdasarkan kurikulum Merdeka yakni mengacu pada CP (capaian pembelajaran) dan TP (tujuan pembelajaran). Selain itu tujuan dari kajian kurikulum sebagai pedoman dari hasil penilaian dalam pencapaian pembelajaran siswa kelas X pada materi perubahan lingkungan.



Gambar 4.7 Capaian Pembelajaran & Tujuan Pembelajarann

d. Rancangan kata pengantar

Kata pengantar berisi sambutan dari penulis, ucapan Syukur dan terima kasih, isi penjelasan booklet secara singkat, serta permohonan kritik dan saran terhadap isi booklet.



Gambar 4.8 Kata Pengantar

e. Rancangan daftar isi

Daftar isi dibuat memuat dari keseluruhan isi booklet dengan tujuan mempermudah pembaca dalam mencari materi dan membantu penulis mempermudah penyusunan hingga tersusun rapi. Daftar isi disusun berdasarkan nomor halaman secara benar.

DAFTAR ISI	
1	Kata pengantar ii
2	Daftar isi iii
3	CP & TP iv
4	Petunjuk penggunaan v
5	Pengertian Lingkungan 1
6	Perubahan Lingkungan, contoh dan dampaknya 2
7	Biogas dan pembuatannya 4
8	Manfaat Biogas 6
9	Studi kasus 7
10	Soal Evaluasi 9
11	Glosarium 11
12	Daftar Pustaka 12

Gambar 4.9 Daftar Isi

f. Rancangan awal petunjuk penggunaan

Petunjuk penggunaan Booklet memuat Langkah- Langkah sebelum pembelajaran menggunakan booklet cetak dengan tujuan agar mempermudah peserta didik.



Gambar 4.10 Petunjuk Penggunaan

g. Rancangan isi Booklet

Isi Booklet memuat penjelasan lingkungan secara umum, pengertian perubahan lingkungan, contoh perubahan lingkungan, dampak perubahan lingkungan, penjelasan limbah organik, dampak limbah organik, solusi pengolahan limbah organik, pengertian biogas, proses pembuatan biogas, manfaat biogas bagi lingkungan, studi kasus desa Kandangtepus Senduro Lumajang, dampak positif serta Pelajaran untuk kita dalam mempelajari booklet ini.



Gambar 4.11 Materi perubahan lingkungan pada pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi biogas

h. Rancangan glosarium

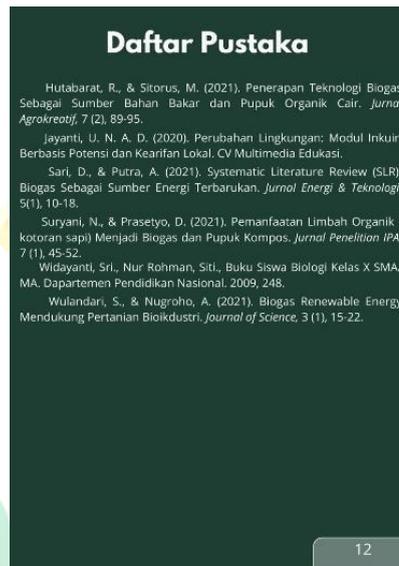
Glosarium berisi mengenai pengertian istilah- istilah penting. Tujuan penulisan glosarium agar memudahkan peserta didik memahami istilah- istilah yang sulit pada materi. Letak glosarium berada pada halaman akhir setelah uraian materi selesai.

Glosarium	
Biogas	: Gas yang dihasilkan dari hasil fermentasi bahan organik, seperti kotoran hewan yang dapat digunakan sebagai sumber energi.
Limbah	: Sisa dari suatu produksi atau kegiatan manusia atau hewan yang tidak memiliki nilai ekonomis langsung dan perlu dikelola.
Fermentasi Anaerob	: Sisa dari suatu produksi atau kegiatan manusia atau hewan yang tidak memiliki nilai ekonomis langsung dan perlu dikelola.
Lingkungan	: Segala sesuatu yang berada disekitar makhluk hidup baik biotik (hidup) atau abiotik (tidak hidup).
Slurry	: Campuran antara air dan kotoran hewan yang digunakan untuk pembuatan Biogas

Gambar 4.12 Glosarium

i. Daftar pustaka

Daftar Pustaka berisi sumber- sumber yang relevan mengenai isi booklet. Sumber- sumber tersebut juga dapat diakses peserta didik agar mendapatkan informasi yang lebih luas.



Gambar 4.13 Daftar pustaka

3. *Development* (pengembangan)

Pada tahap *Development* (pengembangan) dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan bentuk akhir dari bahan ajar yang dikembangkan melalui tahap revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli validator. Dalam hal ini peneliti hanya menggunakan satu ahli validasi disetiap bidang dikarenakan pertimbangan efisiensi waktu yang terbatas. Validasi dari booklet ini hanya terdiri dari satu validasi ahli materi, satu validasi ahli media, satu validasi ahli evaluasi dan satu ahli praktikalitas. Berikut data hasil dari validasi para ahli sebagai berikut:

a. Validasi materi

Validasi materi dilakukan oleh satu dosen ahli materi yaitu Bapak Moh. Wildan Habibi, M.Pd. Hasil validasi dapat dilihat pada lampiran. Untuk hasil nilai validasi sebagai berikut:

Tabel 4.4 Validasi Ahli Materi

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Kelayakan isi	91%
2	Pendukung Penyajian	100%
3	Kelayakan Kebahasaan	90%

b. Validasi ahli media

Validasi media dilakukan oleh satu dosen ahli materi yaitu Ibu Ira Nurmawati, M.Pd. Hasil validasi dapat dilihat pada lampiran. Untuk hasil nilai validasi sebagai berikut:

Tabel 4.4 Validasi Ahli Media

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Kelayakan ukuran <i>Booklet</i>	100%
2	Desain cover <i>Booklet</i>	92%
3	Desain isi <i>Booklet</i>	95%

c. Validasi Evaluasi

Validasi Evaluasi dilakukan oleh satu dosen ahli materi yaitu Ibu Aida Fikriyah, M.Pd. Hasil validasi dapat dilihat pada lampiran. Untuk hasil nilai validasi sebagai berikut:

Tabel 4.5 Validasi Ahli Evaluasi

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Penyajian	80%
2	Kualitas isi	80%
3	Kesesuaian	75%

d. Validasi Praktikalitas

Validasi praktikalitas dilakukan oleh satu guru biologi MA Al-Azizi Kandangtepus yaitu Ibu Sucahyati Snubari, S.Pd .Hasil validasi dapat dilihat pada lampiran. Untuk hasil nilai validasi sebagai berikut:

Tabel 4.6 Validasi Ahli Praktikalitas

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	100%
2	Kesesuaian Materi	100%
3	Keakuratan materi	100%
4	Kemutahiran Materi	100%
5	Mendorong keingintahuan	75%
6	Ketepatan ilustrasi	75%
7	Ketepatan bahasa sesuai PUEBI	75%
8	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	75%
9	Bahasa mudah dipahami	100%
10	Ketepatan penulisan tanda baca	75%
11	Kebakuan istilah yang digunakan	75%
12	Kesesuaian desain booklet dengan isi materi	75%
13	Ketepatan pemilihan tata letak dengan isi	75%

14	Kemampuan produk sebagai bahan ajar	75%
15	Kemampuan bahan ajar menarik perhatian siswa	75%
16	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu panjang	75%
17	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	75%

4. Implement (Implementasi)

Pada tahap implement (implementasi) dilakukan uji respon siswa untuk menentukan kelayakan bahan ajar booklet yang dikembangkan pada siswa kelas X MA Al-Azizi Kandangtepus Senduro, Lumajang Pada tanggal 17 Mei 2025. Hasil uji respon siswa disajikan pada table berikut:

a. Uji coba Respon Siswa

Tabel 4.8 Uji Respon Siswa

No	Responden	Jumlah nilai	Nilai maksimal	Persentase	Kriteria
1	R1	72	80	90%	Sangat Baik
2	R2	70	80	88%	Sangat Baik
3	R3	69	80	85%	Sangat Baik
4	R4	66	80	83%	Sangat Baik
5	R5	65	80	81%	Sangat Baik
6	R6	60	80	75%	Baik
7	R7	75	80	94%	Sangat Baik
8	R8	67	80	84%	Sangat Baik
9	R9	69	80	86%	Sangat Baik
10	R10	68	80	85%	Sangat Baik
11	R11	78	80	98%	Sangat Baik

12	R12	77	80	96%	Sangat Baik
13	R13	73	80	91%	Sangat Baik
14	R14	74	80	93%	Sangat Baik
15	R15	72	80	90%	Sangat Baik
16	R16	71	80	89%	Sangat Baik
17	R17	71	80	89%	Sangat Baik
18	R18	74	80	93%	Sangat Baik
19	R19	71	80	89%	Sangat Baik
20	R20	72	80	90%	Sangat Baik

Tabel 4.9 Hasil Prettest dan Posttest Siswa

No	Responden	Nilai Prettest	Nilai Posttest
1	R1	90	100
2	R2	90	100
3	R3	90	100
4	R4	60	90
5	R5	80	100
6	R6	80	100
7	R7	70	80
8	R8	80	100
9	R9	70	100
10	R10	80	90
11	R11	60	80
12	R12	80	100
13	R13	90	100
14	R14	50	100
15	R15	50	80
16	R16	50	100
17	R17	50	90
18	R18	80	90

19	R19	60	90
20	R20	70	80

5. Evaluasion (Evaluasi)

Tabel 4.10 Komentar dan Saran Ahli Materi

No	Validator	Komentar dan Saran
1	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembuatan biogas perlu disusun lebih skematis atau model mind mapping agar lebih menarik 2. Kata asing perlu dicetak miring 3. Berikan alokasi waktu dalam pengerjaan soal 4. Tambah biografi penulis

Tabel 4.11 Komentar dan Saran Ahli Media

No	Validator	Komentar dan Saran
1	Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> 5. Gambar sisa makanan sapi bisa diganti yang lebih dominan ke sisa makanan, dibookletnya sisa makanan sapi bercampur dengan sampah lainnya. 6. Sebaiknya menggunakan kertas Glosy.

Tabel 4.12 Komentar dan Saran Ahli Evaluasi

No	Validator	Komentar dan Saran
1	Ahli Evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada kisi-kisi, Sebaiknya ditambahkan kisi-kisi berisi indikator soal, domain kognitif (C1-C4), dan kunci jawaban

		2. Nomor 6 perlu dicek lagi, karena opsi jawaban yg diberikan ada lebih dr 1 yg benar.
--	--	--

B. Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menerangkan hasil data uji coba. Kesimpulan yang didapat dari uji coba perlu ditunjukkan pada bagian akhir butir ini. Penjelasan berikut merupakan landasan dalam melaksanakan revisi produk.

a. Analisis Hasil Uji Coba Ahli Materi

Tabel 4.13 Validasi Ahli Materi

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Kelayakan isi	91%
2	Pendukung Penyajian	100%
3	Kelayakan Kebahasaan	90%
Rata-rata		94%
Kriteria		Sangat Valid

Validasi ahli materi oleh Bapak Moh. Wildan Habibi, M.Pd. Pada tanggal 7 Mei 2025. Pada aspek kelayakan isi memperoleh hasil 41 dibagi dengan skor ideal yakni 45 dan dikalikan 100% sehingga didapat hasil 91%. Pada aspek pendukung penyajian diperoleh skor 30 dibagi dengan skor ideal 30 dikalikan 100% sehingga didapat hasil 100%. Pada aspek kebahasaan diperoleh hasil 27 dibagi dengan skor ideal 30 dikalikan 100% maka diperoleh hasil 90%. Dari hasil validasi ahli materi

dengan 27 butir pertanyaan, maka diketahui bahwa rata-rata dari hasil validasi adalah 94% dengan kriteria sangat valid.

b. Analisis Hasil Uji Coba Ahli Media

Tabel 4.14 Validasi Ahli Media

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Kelayakan ukuran <i>Booklet</i>	100%
2	Desain cover <i>Booklet</i>	92%
3	Desain isi <i>Booklet</i>	95%
Rata-rata		96%
Kriteria		Sangat valid

Validasi ahli media oleh Ibu Ira Nurmawati, M.Pd. Pada tanggal 7 Mei 2025. Pada aspek penyajian memperoleh hasil 8 dibagi dengan skor ideal yakni 8 dan dikalikan 100% sehingga didapat hasil 100%. Pada aspek desain cover diperoleh skor 46 dibagi dengan skor ideal 50 dikalikan 100% sehingga didapat hasil 92%. Pada desain isi diperoleh hasil 62 dibagi dengan skor ideal 65 dikalikan 100% maka diperoleh hasil 95%. Dari

hasil validasi ahli media dengan 30 butir pertanyaan, maka diketahui bahwa rata-rata dari hasil validasi adalah 96% dengan kriteria sangat valid.

c. Analisis Hasil Uji Coba Ahli Evaluasi

Tabel 4.15 Validasi Ahli Evaluasi

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Penyajian	80%

2	Kualitas isi	80%
3	Kesesuaian	75%
Rata- rata		78,3%
Kriteria		Valid

Validasi ahli evaluasi oleh Ibu Aida Fikriyah, M.Pd. Pada tanggal 13 Mei 2025. Pada aspek penyajian memperoleh hasil 16 dibagi dengan skor ideal yakni 20 dan dikalikan 100% sehingga didapat hasil 80%. Pada aspek kualitas isi diperoleh skor 12 dibagi dengan skor ideal 15 dikalikan 100% sehingga didapat hasil 80%. Pada kesesuaian diperoleh hasil 6 dibagi dengan skor ideal 8 dikalikan 100% maka diperoleh hasil 75%. Dari hasil validasi ahli media dengan 11 butir pertanyaan, maka diketahui bahwa rata- rata dari hasil validasi adalah 96% dengan kriteria valid.

d. Analisis Hasil Uji Coba Ahli Praktikalitas

Tabel 4.16 Validasi Ahli Praktikalitas

No	Aspek penilaian	Nilai validator
1	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	100%
2	Kesesuaian Materi	100%
3	Keakuratan materi	100%
4	Kemutahiran Materi	100%

5	Mendorong keingintahuan	75%
6	Ketepatan ilustrasi	75%
7	Ketepatan bahasa sesuai PUEBI	75%
8	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	75%
9	Bahasa mudah dipahami	100%
10	Ketepatan penulisan tanda baca	75%
11	Kebakuan istilah yang digunakan	75%
12	Kesesuaian desain booklet dengan isi materi	75%
13	Ketepatan pemilihan tata letak dengan isi	75%
14	Kemampuan produk sebagai bahan ajar	75%
15	Kemampuan bahan ajar menarik perhatian siswa	75%
16	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu panjang	75%
17	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	75%
Rata- rata		82,3%
Kriteria		Sangat valid

Validasi ahli praktikalitas oleh guru biologi MA Al- Azizi yakni Ibu Sucahyati Sanubari, S.Pd. Pada tanggal 14 Mei 2025. Pada aspek Kesesuaian Tujuan Pembelajaran memperoleh hasil 6 dibagi dengan skor ideal yakni 6 dan dikalikan 100% sehingga didapat hasil 100%. Pada aspek Kesesuaian Materi diperoleh skor 12 dibagi dengan skor ideal 12 dikalikan 100% sehingga didapat hasil 100%. Pada aspek Keakuratan materi diperoleh hasil 12 dibagi dengan skor ideal 12 dikalikan 100% maka diperoleh hasil 100%. Pada aspek Kemutahiran Materi diperoleh hasil 12 dibagi dengan skor ideal 12 dikalikan 100% maka diperoleh

hasil 100%. Pada aspek Mendorong keingintahuan diperoleh hasil 12 dibagi dengan skor ideal 12 dikalikan 100% maka diperoleh hasil 100%. Pada aspek Ketepatan ilustrasi diperoleh hasil 3 dibagi dengan skor ideal 4 dikalikan 100% maka diperoleh hasil 75%. Pada aspek Ketepatan bahasa sesuai PUEBI diperoleh hasil 3 dibagi dengan skor ideal 4 dikalikan 100% maka hasilnya 75%. Pada aspek mudah dipahami diperoleh hasil 4 dibagi dengan skor ideal 4 dikalikan 100%. maka diperoleh hasil 100%. Pada aspek Kesesuaian dengan perkembangan siswa, Ketepatan penulisan tanda baca, Kebakuan istilah yang digunakan, Kesesuaian desain booklet dengan isi materi, Ketepatan pemilihan tata letak dengan isi, Kemampuan produk sebagai bahan ajar, Kemampuan bahan ajar menarik perhatian siswa, Produk dapat digunakan dalam jangka waktu Panjang, Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa diperoleh hasil 3 dibagi dengan skor ideal 4 dikalikan 100% maka hasilnya 75%. Dari hasil validasi ahli praktikalitas dengan 23 butir pertanyaan, maka diketahui bahwa rata-rata dari hasil validasi adalah 82,3% dengan kriteria sangat valid.

e. Analisis Hasil Uji Coba Respon siswa

1) Uji Coba Respon Siswa

Tabel 4.18 Uji Coba Respon Siswa

No	Responden	Jumlah nilai	Nilai maksimal	Persentase	Kriteria
1	R1	72	80	90%	Sangat Baik
2	R2	70	80	88%	Sangat Baik

3	R3	69	80	85%	Sangat Baik
4	R4	66	80	83%	Sangat Baik
5	R5	65	80	81%	Sangat Baik
6	R6	60	80	75%	Baik
7	R7	75	80	94%	Sangat Baik
8	R8	67	80	84%	Sangat Baik
9	R9	69	80	86%	Sangat Baik
10	R10	68	80	85%	Sangat Baik
11	R11	78	80	98%	Sangat Baik
12	R12	77	80	96%	Sangat Baik
13	R13	73	80	91%	Sangat Baik
14	R14	74	80	93%	Sangat Baik
15	R15	72	80	90%	Sangat Baik
16	R16	71	80	89%	Sangat Baik
17	R17	71	80	89%	Sangat Baik
18	R18	74	80	93%	Sangat Baik
19	R19	71	80	89%	Sangat Baik
20	R20	72	80	90%	Sangat Baik
Jumlah/ Rata-rata		72	100	90%	Sangat baik

Persentase respons peserta didik ditampilkan dengan perhitungan

berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{1.472}{20 \times 80} \times 100\%$$

$$P = \frac{1.472}{1600} \times 100\%$$

$$P = 0,92 \times 100\%$$

$$P = 92\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diperoleh hasil 92% maka bahan ajar dapat dikriteriakan sangat baik, Sehingga bisa digunakan untuk proses pembelajaran untuk membantu siswa dalam memahami materi.

f. Analisis Keefektifan Booklet

Tabel 4.19 Pretest Posttest Peserta Didik

No	Responden	Nilai Prettest	Nilai Posttest
1	R1	90	100
2	R2	90	100
3	R3	90	100
4	R4	60	90
5	R5	80	100
6	R6	80	100
7	R7	70	80
8	R8	80	100
9	R9	70	100
10	R10	80	90
11	R11	60	80
12	R12	80	100
13	R13	90	100
14	R14	50	100
15	R15	50	80
16	R16	50	100
17	R17	50	90
18	R18	80	90
19	R19	60	90
20	R20	70	80
Jumlah		1.430	1.870

Rata- rata	71,5	93,5
------------	------	------

Berdasarkan tabel 4.19 diketahui bahwa uji coba ini dilaksanakan dengan satu kelas yang artinya menggunakan *One Group Pretest Posttest Design*. Hasil pretest merupakan nilai peserta didik sebelum penggunaan bahan ajar. Sedangkan nilai posttest merupakan nilai peserta didik sesudah penggunaan media ajar. Nilai pretest dan posttest selanjutnya dianalisis dengan uji T-Test dan N-Gain untuk melihat keefektifan bahan ajar.

D. Uji T-Test

Sebelum dilakukan uji T-Test maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Normalitas *Saphiro-Wilk*. Hal ini penelitian menggunakan kurang dari 30 responden. Hasil uji Normalitas menggunakan bantuan SPSS 22 For windows bisa dilihat sebagai berikut

Tabel 4.20 Uji Normalitas *Saphiro-Wilk*

Kelompok	Statistik	df	Sig.
Pretest	.879	20	.0064
Posttest	.734	20	.0081

Berdasarkan tabel 4.20 hasil uji normalitas, didapat nilai signifikansi Pretest pada *Shapiro Wilk* senilai 0,064 dan nilai signifikansi posttest 0,081 Dari kedua hasil tersebut diketahui bahwa

nilai signifikansi $>0,05$, maka bisa disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan bisa dilanjutkan untuk uji T-Test. Sesudah data berdistribusi normal selanjutnya menggunakan paired sample T-test digunakan untuk melihat keefektifan penggunaan bahan ajar apakah terdapat perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan media. Hasil uji paired sample T-Test bisa dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.21 Uji T-Test

Kelompok	t	df	Sig.
Pretest- postest	-7,443	19	,000

Berdasarkan hasil uji paired sample T-Test dengan SPSS maka bisa diketahui bahwa, kriteria pengujian perbedaan rata-rata dihitung Berdasarkan signifikansi maka apabila signifikansi $> 0,05$ H_0 diterima dan H_a ditolak dan jika signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Pada tabel 4.21 diketahui nilai signifikansi adalah .000 yang artinya $.000 < 0,05$. Sehingga terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum menggunakan media Booklet dan sesudah menggunakan bahan ajar Booklet.

E. Uji N-gain

Uji Gain atau N-Gain dilaksanakan untuk melihat bagaimana peningkatan sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar. Analisis keefektifan produk Booklet diukur dengan hasil nilai Pretest Posttest. Selanjutnya dilaksanakan perhitungan N-Gain

menggunakan *software Microsoft Excel* dan hasil perhitungan dibandingkan dengan tabel berikut :

Tabel 4.22 Uji N-gain

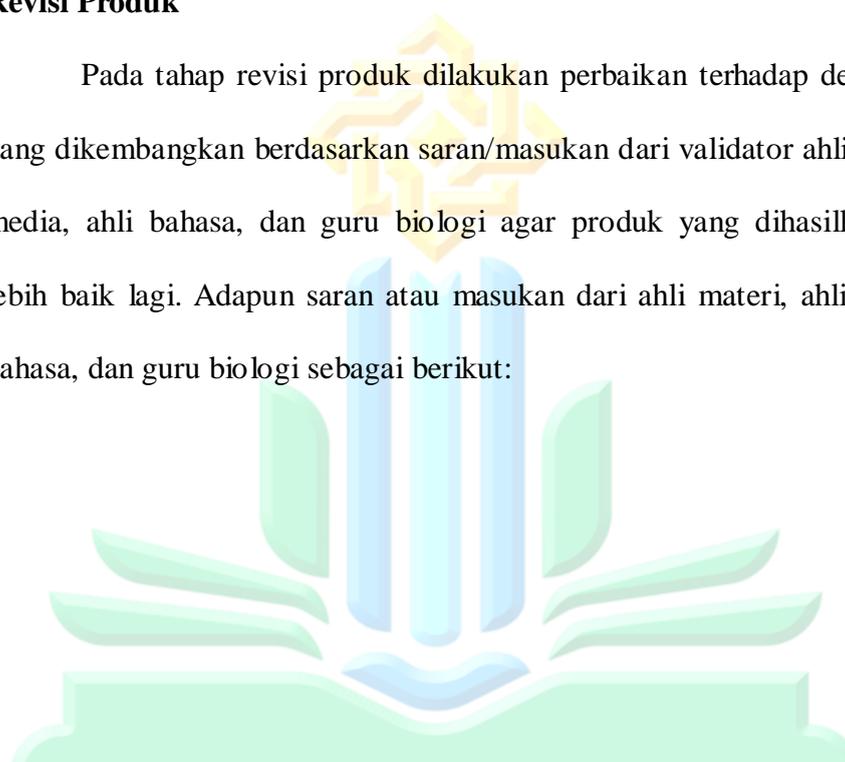
No	Responden	Nilai		Posttest-pretest	Skor ideal (100-pretest)	Skor N-gain	Persentase
		Pretest	Posttest				
1	R1	90	100	10	10	1,000	100%
2	R2	90	100	10	10	1,000	100%
3	R3	90	100	10	10	1,000	100%
4	R4	60	90	30	40	0,750	75%
5	R5	80	100	20	20	1,000	100%
6	R6	80	100	20	20	1,000	100%
7	R7	70	80	10	30	0,333	33%
8	R8	80	100	20	20	1,000	100%
9	R9	70	100	30	30	1,000	100%
10	R10	80	90	10	20	0,500	50%
11	R11	60	80	20	40	0,500	50%
12	R12	80	100	20	20	1,000	100%
13	R13	90	100	10	10	1,000	100%
14	R14	50	100	50	50	1,000	100%
15	R15	50	80	30	50	0,600	60%
16	R16	50	100	50	50	1,000	100%
17	R17	50	90	40	50	0,800	80%
18	R18	80	90	10	20	0,500	50%
19	R19	60	90	30	40	0,750	75%
20	R20	70	80	10	30	0,333	33%
Rata-rata		72	94	22	29	1	80%

Pada tabel 4.22 bisa diketahui nilai N-Gain sebesar 1, dan Persentase 80% maka kriteria gain score, nilai N-Gain yang didapat termasuk kriteria

tinggi. kategori efektivitas gain Berdasarkan persentase, maka perolehan nilai 80% termasuk pada kriteria efektif dikarenakan >76 . maka hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan rata-rata nilai pretest dengan nilai posttest.

C. Revisi Produk

Pada tahap revisi produk dilakukan perbaikan terhadap desain produk yang dikembangkan berdasarkan saran/masukan dari validator ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan guru biologi agar produk yang dihasilkan menjadi lebih baik lagi. Adapun saran atau masukan dari ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan guru biologi sebagai berikut:



Tabel 4.23 Hasil Revisi Ahli Materi

Sebelum direvisi	Sesudah direvisi	Keterangan
------------------	------------------	------------

PROSES PEMBUATAN BIOGAS

Dari limbah kotoran sapi

Apa itu Biogas?

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik secara anaerob (tanpa oksigen) yang menghasilkan gas metana (CH₄) sebagai komponen utama.

Tahapan Proses Pembuatan Biogas

1 **Pengumpulan Bahan**
Campuran kotoran sapi sebaiknya dengan air yang telah dididihkan sebelumnya. Untuk memudahkan proses fermentasi, sebaiknya air yang digunakan adalah air yang telah dididihkan sebelumnya.

2 **Memasukkan bahan didalam Digester**
Aliran limbah kotoran sapi ke dalam digester melalui lubang pemasukan. Pemasukan digester memiliki cover untuk mencegah udara masuk.

Digester (reaktor biogas)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

FAKTA MENARIK:
BIBAK DAN RUMAH SAPI SAPI SAPI BANYAK MEMERIKAN KESEHATAN GAS UNTUK NERAKAH 4-5 SANGAT

BIOGAS

Tahapan Proses Pembuatan Biogas

Pengumpulan Bahan
Campuran kotoran sapi sebaiknya dengan air yang telah dididihkan sebelumnya. Untuk memudahkan proses fermentasi, sebaiknya air yang digunakan adalah air yang telah dididihkan sebelumnya.

Apa itu Biogas?
Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik secara anaerob (tanpa oksigen) yang menghasilkan gas metana (CH₄) sebagai komponen utama.

Memasukkan bahan didalam Digester
Aliran limbah kotoran sapi ke dalam digester melalui lubang pemasukan. Pemasukan digester memiliki cover untuk mencegah udara masuk.

Kandungan Biogas
Dari limbah kotoran sapi

Gas metana (CH₄)
Karbon dioksida (CO₂)

PROSES PEMBUATAN
1. Proses Fermentasi

Pemanfaatan Biogas
Setelah proses fermentasi selesai, biogas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor atau ketubuhan lainnya. Perhatikan bahwa pada tahap anaerobik fermentasi, mikroorganisme akan memproduksi gas karbon dioksida. Gas ini perlu dibuang sebelum biogas yang mengandung metana dapat digunakan.

FAKTA MENARIK:
BIBAK DAN RUMAH SAPI SAPI SAPI BANYAK MEMERIKAN KESEHATAN GAS UNTUK NERAKAH 4-5 SANGAT

Proses pembuatan biogas perlu disusun lebih skematis atau model mind mapping agar lebih menarik

BIOGAS

Gas metana (CH₄)
Karbon dioksida (CO₂)

3 **Proses Fermentasi**
Biakan campuran fermentasi dalam digester selama beberapa minggu (biasanya 8-14 hari). Selama periode ini, mikroorganisme akan menguraikan bahan organik dan menghasilkan biogas.

4 **Pemanfaatan Biogas**
Setelah proses fermentasi selesai, biogas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor atau ketubuhan lainnya. Perhatikan bahwa pada tahap anaerobik fermentasi, mikroorganisme akan memproduksi gas karbon dioksida. Gas ini perlu dibuang sebelum biogas yang mengandung metana dapat digunakan.

Digester (reaktor biogas)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

FAKTA MENARIK:
BIBAK DAN RUMAH SAPI SAPI SAPI BANYAK MEMERIKAN KESEHATAN GAS UNTUK NERAKAH 4-5 SANGAT

BIOGAS

limbah fermentasi kotoran sapi untuk menghasilkan gas

Digester (reaktor biogas)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Rupa salinan biogas
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Mengurangi gas dan digester ini dapat
dari air limbah asli

Rampung gas dari Biogas
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Mengurangi gas dan digester ini dapat
dari air limbah asli

FAKTA MENARIK:
BIBAK DAN RUMAH SAPI SAPI SAPI BANYAK MEMERIKAN KESEHATAN GAS UNTUK NERAKAH 4-5 SANGAT

Kata asing perlu dicetak miring

BIOGAS

Tahapan Proses Pembuatan Biogas

Pengumpulan Bahan
Campuran kotoran sapi sebaiknya dengan air yang telah dididihkan sebelumnya. Untuk memudahkan proses fermentasi, sebaiknya air yang digunakan adalah air yang telah dididihkan sebelumnya.

Apa itu Biogas?
Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik secara anaerob (tanpa oksigen) yang menghasilkan gas metana (CH₄) sebagai komponen utama.

Memasukkan bahan didalam Digester
Aliran limbah kotoran sapi ke dalam digester melalui lubang pemasukan. Pemasukan digester memiliki cover untuk mencegah udara masuk.

Kandungan Biogas
Dari limbah kotoran sapi

Gas metana (CH₄)
Karbon dioksida (CO₂)

PROSES PEMBUATAN
1. Proses Fermentasi

Pemanfaatan Biogas
Setelah proses fermentasi selesai, biogas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor atau ketubuhan lainnya. Perhatikan bahwa pada tahap anaerobik fermentasi, mikroorganisme akan memproduksi gas karbon dioksida. Gas ini perlu dibuang sebelum biogas yang mengandung metana dapat digunakan.

FAKTA MENARIK:
BIBAK DAN RUMAH SAPI SAPI SAPI BANYAK MEMERIKAN KESEHATAN GAS UNTUK NERAKAH 4-5 SANGAT

BIOGAS

Tahapan Proses Pembuatan Biogas

Pengumpulan Bahan
Campuran kotoran sapi sebaiknya dengan air yang telah dididihkan sebelumnya. Untuk memudahkan proses fermentasi, sebaiknya air yang digunakan adalah air yang telah dididihkan sebelumnya.

Apa itu Biogas?
Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik secara anaerob (tanpa oksigen) yang menghasilkan gas metana (CH₄) sebagai komponen utama.

Memasukkan bahan didalam Digester
Aliran limbah kotoran sapi ke dalam digester melalui lubang pemasukan. Pemasukan digester memiliki cover untuk mencegah udara masuk.

Kandungan Biogas
Dari limbah kotoran sapi

Gas metana (CH₄)
Karbon dioksida (CO₂)

PROSES PEMBUATAN
1. Proses Fermentasi

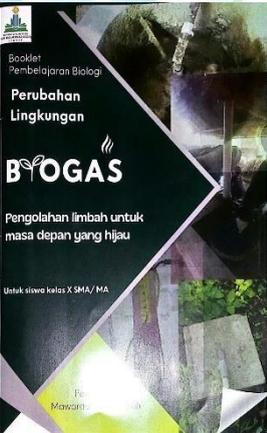
Pemanfaatan Biogas
Setelah proses fermentasi selesai, biogas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor atau ketubuhan lainnya. Perhatikan bahwa pada tahap anaerobik fermentasi, mikroorganisme akan memproduksi gas karbon dioksida. Gas ini perlu dibuang sebelum biogas yang mengandung metana dapat digunakan.

FAKTA MENARIK:
BIBAK DAN RUMAH SAPI SAPI SAPI BANYAK MEMERIKAN KESEHATAN GAS UNTUK NERAKAH 4-5 SANGAT

NEGERI SIDDIQ

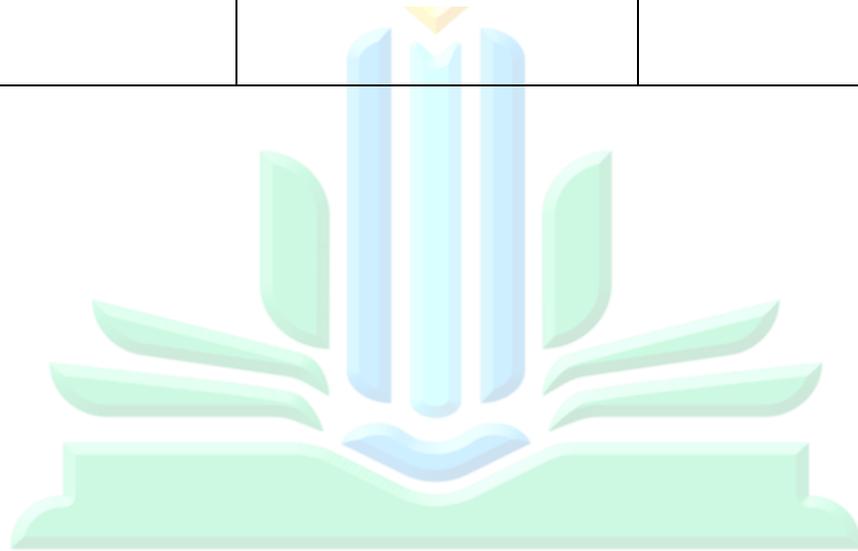
<p style="text-align: center;">Soal Evaluasi</p> <p>A. Pilihan Ganda Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan Biogas? <ul style="list-style-type: none"> A. Gas yang dihasilkan dari pembakaran sampah plastik B. Gas alam yang ditemukan dibawah tanah C. Gas yang dihasilkan dari fermentasi limbah organik D. Gas beracun hasil pembakaran bensin 2. Berikut ini yang termasuk bahan utama pembuatan biogas adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Kotoran sapi dan air B. Batu bara dan minyak tanah C. Plastik dan logam bekas D. Sisa makanan dan bahan kimia 3. Salah satu manfaat dari Biogas bagi masyarakat adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Meningkatkan polusi udara B. Membuat lingkungan kotor C. Mengurangi penggunaan energi fosil D. Meningkatkan harga LPG 4. Proses pembuatan biogas berlangsung didalam? <ul style="list-style-type: none"> A. Kompor B. Reaktor nuklir C. Tabung LPG D. Digester 5. Sisa dari proses pembuatan biogas disebut? <ul style="list-style-type: none"> A. Pupuk organik atau slurry B. Limbah B3 C. Abu D. Air limbah beracun <p style="text-align: right;">9</p>	<p style="text-align: center;">Soal Evaluasi</p> <p>A. Pilihan Ganda Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat</p> <p>Alokasi waktu : 10 Menit</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan Biogas? <ul style="list-style-type: none"> A. Gas yang dihasilkan dari pembakaran sampah plastik B. Gas alam yang ditemukan dibawah tanah C. Gas yang dihasilkan dari fermentasi limbah organik D. Gas beracun hasil pembakaran bensin 2. Berikut ini yang termasuk bahan utama pembuatan biogas adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Kotoran sapi dan air B. Batu bara dan minyak tanah C. Plastik dan logam bekas D. Sisa makanan dan bahan kimia 3. Salah satu manfaat dari Biogas bagi masyarakat adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Meningkatkan polusi udara B. Membuat lingkungan kotor C. Mengurangi penggunaan energi fosil D. Meningkatkan harga LPG 4. Proses pembuatan Biogas berlangsung didalam? <ul style="list-style-type: none"> A. Kompor B. Reaktor nuklir C. Tabung LPG D. Digester 5. Sisa dari proses pembuatan Biogas disebut? <ul style="list-style-type: none"> A. Pupuk organik atau slurry B. Limbah B3 C. Abu D. Air limbah beracun <p style="text-align: right;">9</p>	
<p style="text-align: center;">Soal Evaluasi</p> <p>A. Pilihan Ganda Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan Biogas? <ul style="list-style-type: none"> A. Gas yang dihasilkan dari pembakaran sampah plastik B. Gas alam yang ditemukan dibawah tanah C. Gas yang dihasilkan dari fermentasi limbah organik D. Gas beracun hasil pembakaran bensin 2. Berikut ini yang termasuk bahan utama pembuatan biogas adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Kotoran sapi dan air B. Batu bara dan minyak tanah C. Plastik dan logam bekas D. Sisa makanan dan bahan kimia 3. Salah satu manfaat dari Biogas bagi masyarakat adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Meningkatkan polusi udara B. Membuat lingkungan kotor C. Mengurangi penggunaan energi fosil D. Meningkatkan harga LPG 4. Proses pembuatan biogas berlangsung didalam? <ul style="list-style-type: none"> A. Kompor B. Reaktor nuklir C. Tabung LPG D. Digester 5. Sisa dari proses pembuatan biogas disebut? <ul style="list-style-type: none"> A. Pupuk organik atau slurry B. Limbah B3 C. Abu D. Air limbah beracun <p style="text-align: right;">9</p>	<p style="text-align: center;">Soal Evaluasi</p> <p>A. Pilihan Ganda Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat</p> <p>Alokasi waktu : 10 Menit</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan Biogas? <ul style="list-style-type: none"> A. Gas yang dihasilkan dari pembakaran sampah plastik B. Gas alam yang ditemukan dibawah tanah C. Gas yang dihasilkan dari fermentasi limbah organik D. Gas beracun hasil pembakaran bensin 2. Berikut ini yang termasuk bahan utama pembuatan biogas adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Kotoran sapi dan air B. Batu bara dan minyak tanah C. Plastik dan logam bekas D. Sisa makanan dan bahan kimia 3. Salah satu manfaat dari Biogas bagi masyarakat adalah? <ul style="list-style-type: none"> A. Meningkatkan polusi udara B. Membuat lingkungan kotor C. Mengurangi penggunaan energi fosil D. Meningkatkan harga LPG 4. Proses pembuatan Biogas berlangsung didalam? <ul style="list-style-type: none"> A. Kompor B. Reaktor nuklir C. Tabung LPG D. Digester 5. Sisa dari proses pembuatan Biogas disebut? <ul style="list-style-type: none"> A. Pupuk organik atau slurry B. Limbah B3 C. Abu D. Air limbah beracun <p style="text-align: right;">9</p>	<p>Berikan alokasi waktu dalam pengerjaan soal</p>
	<p style="text-align: center;">BIOGRAFI PENULIS</p>  <p>Nama : Mawardatul Ridwanah Tempat/ Tanggal Lahir : Lumajang/ 14/ April/ 2002 Alamat : Kandanglepas, Seneuro, Lumajang Riwayat Pendidikan : SDN 02 Kandanglepas Mts Miftahul Ma'ad - Sumberejo - Lumajang MA Nibawa Ma'ad - Sumberejo - Lumajang UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember</p> <p style="text-align: right;">13</p>	<p>Tambah biografi penulis</p>

Tabel 4.24 Hasil Revisi Ahli Media

Sebelum direvisi	Setelah direvisi	Keterangan
	 <p>Limbah kotoran sapi: Masalah atau Peluang? Limbah organik adalah segala yang berasal dari makhluk hidup, seperti sisa makanan, sayur, dan kotoran hewan. Limbah ini mudah terurai secara alami. Condrobnya kotoran ternak seperti sapi, kambing, ayam, sisa makanan seperti sayur, buah, dan daun-daun kering.</p> <p>Masalah limbah kotoran sapi jika dibuang tanpa pengolahan, kotoran sapi dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Mencemari tanah dan air • Menyebabkan bau tidak sedap • Menjadi sumber penyakit • Meningkatkan emisi gas rumah kaca (seperti gas metana) </p> <p>Peluang dari limbah kotoran sapi <ul style="list-style-type: none"> • Energi Alternatif Biogas • Pupuk Organik • Peluang Ekonomi Masyarakat </p> <p>Info penting Satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 25-30 kg kotoran setiap hari.</p>	<p>Gambar sisa makanan sapi bisa diganti yang lebih dominan ke sisa makanan, dibookletnya sisa makanan sapi bercampur dengan sampah lainnya.</p>
 <p>PEMBELAJARAN BIOLOGI BOOKLET PERUBAHAN LINGKUNGAN BIOGAS PENGOLAHAN LIMBAH UNTUK MASA DEPAN YANG LEBIH HIJAU Untuk Siswa Kelas X SMA/MA Penerbit: Mawarata diarahkan</p>	 <p>Booklet Pembelajaran Biologi Perubahan Lingkungan BIOGAS Pengolahan limbah untuk masa depan yang hijau Untuk siswa kelas X SMA/MA Penerbit: Mawarata diarahkan</p>	<p>Sebaiknya menggunakan kertas Glosy.</p>

4.35 Hasil Revisi Ahli Evaluasi

Sebelum direvisi	Sesudah direvisi	Keterangan																																												
	 <table border="1" data-bbox="726 539 991 719"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Titik-titik soal</th> <th>Level kognitif</th> <th>Nomor soal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mengidentifikasi pengertian perubahan bioproses</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari</td> <td>C1 (Mengingat)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	No	Titik-titik soal	Level kognitif	Nomor soal	1	Mengidentifikasi pengertian perubahan bioproses	C1 (Mengingat)	1	2	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	2	3	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	3	4	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	4	5	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	5	6	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	6	7	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	7	8	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	8	9	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	9	10	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	10	<p>Sebaiknya ditambahkan kisi-kisi berisi indikator soal, domain kognitif (C1-C4), dan kunci jawaban Nomor 6 perlu dicek lagi, karena opsi jawaban yg diberikan ada lebih dr 1 yg benar.</p>
No	Titik-titik soal	Level kognitif	Nomor soal																																											
1	Mengidentifikasi pengertian perubahan bioproses	C1 (Mengingat)	1																																											
2	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	2																																											
3	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	3																																											
4	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	4																																											
5	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	5																																											
6	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	6																																											
7	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	7																																											
8	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	8																																											
9	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	9																																											
10	Mengaplikasikan konsep perubahan bioproses dalam kehidupan sehari-hari	C1 (Mengingat)	10																																											



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

BAB V

KAJIAN DAN SARAN

A. Kajian produk yang telah direvisi

1. Kajian Produk Akhir

Berdasarkan kesimpulan penelitian serta Analisis data yang sudah dilakukan tentang pengembangan Booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan untuk siswa kelas X MA Al-Azizi Kandangtepus, Senduro, Lumajang, didapati bahwasanya :

- a. Hasil analisis penilaian validasi ahli materi didapatkan persentase 94 % interpretasinya sangat valid ditinjau dari Aspek materi/isi, penyajian dan kebahasaan. Validasi ahli media didapatkan persentase 96% interpretasinya sangat valid ditinjau dari aspek penyajian, desain cover, dan desain isi. Validasi ahli evaluasi mencapai persentase 78,3% dengan interpretasi valid ditinjau dari Aspek penyajian, kualitas isi dan kesesuaian. Validasi praktikalitas didapatkan persentase 82,3% interpretasinya sangat valid ditinjau dari Aspek Kesesuaian Tujuan Pembelajaran, Kesesuaian Materi , Keakuratan materi, Kemutahiran Materi, Mendorong keingintahuan, Ketepatan ilustrasi, Ketepatan bahasa sesuai PUEBI, Kesesuaian dengan perkembangan siswa, Bahasa mudah dipahami, Ketepatan penulisan tanda baca, Kebakuan istilah yang digunakan, Kesesuaian desain booklet dengan isi materi, Ketepatan pemilihan tata letak dengan isi, Kemampuan produk sebagai

bahan ajar, Kemampuan bahan ajar menarik perhatian siswa, Produk dapat digunakan dalam jangka waktu Panjang, Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa, dari hasil uji validitas tersebut maka Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan untuk siswa kelas X MA Al-Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro Lumajang dinyatakan sangat valid. Hal ini sesuai dengan pendapat Arikunto, 2018 bahwa media pembelajaran dikatakan valid apabila hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam hal ini berarti media pembelajaran memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya.⁴⁹ Hal ini juga sejalan dengan pendapat Branch, 2022 dalam model ADDIE yang menekankan bahwa setiap produk pembelajaran harus divalidasi oleh para ahli untuk menjamin kesesuaian isi dan kebermanfaatannya bagi peserta didik.⁵⁰

- b. Hasil analisis uji kepraktisan melalui respons siswa, bahan ajar booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi materi perubahan lingkungan mendapatkan respons yang baik. Hal tersebut dilihat dari hasil persentase penilaian respon peserta didik diperoleh persentase sebesar 72%. Menurut siswa, booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi materi perubahan lingkungan memiliki tampilan yang menarik, gambar yang ditampilkan jelas, bahasa yang digunakan mudah

⁴⁹ Suharsimi Arikunto, "Dasar-dasar evaluasi Pendidikan edisi 3". (Jakarta; PT.Bumi aksara, 2018). Hal.67

⁵⁰ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (New York: Springer, 2022), hlm. 127.

dipahami, setiap kata terbaca dengan jelas, dilengkapi dengan gambar, serta keterangan yang mendukung, siswa juga mengatakan bahwa booklet ini mudah digunakan dan dapat meningkatkan minat belajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Anggreini, 2015 tentang manfaat tentang manfaat media pembelajaran yang mengatakan bahwa penggunaan media pembelajaran didalam proses belajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi, dapat merangsang siswa untuk belajar dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap siswa.⁵¹ Selain itu Branch 2022 menekankan bahwa bahan ajar yang dirancang dengan pendekatan kontekstual dan visual yang menarik akan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mendalam bagi siswa.⁵²

- c. Hasil analisis uji keefektifan produk didapatkan dari uji Pretest Posttest, media pembelajaran Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi cukup efektif. Hal itu ditinjau dari hasil perhitungan T-Test dengan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan booklet dan perolehan N-Gain Score 1 dengan persentase 80% termasuk pada kriteria efektif dikarenakan >76 . Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono, 2022 bahwa keefektifan media pembelajaran dapat dibuktikan melalui uji statistik, salah satunya uji t, untuk melihat

⁵¹ Nurul Anggreini, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS5 Untuk SMK Kelas XI Kompetensi Keahlian Administrasi Dasar Menguraikan Sistem Informasi Manajemen", Skripsi, UNY, Yogyakarta, 2015.

⁵² Branch, R. M. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. (New York: Springer, 2022). hlm. 139.

apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara dua kondisi (sebelum dan sesudah perlakuan).² Jika nilai signifikansi < 0,05, maka media yang digunakan memiliki pengaruh terhadap hasil belajar.⁵³ Sementara itu, Arikunto, 2018 menegaskan bahwa media pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih baik, serta menunjukkan adanya peningkatan skor belajar yang terukur.⁵⁴

2. Keunggulan dan Kelemahan

a. Keunggulan Produk Hasil Pengembangan

- 1) Pada Perkembangan yang dilakukan Produk Booklet biologi merupakan media ajar cetak biologi yang menyajikan materi biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan dan selama ini belum dilaksanakan di sekolah.
- 2) Produk Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan bisa dipakai menjadi bahan ajar atraktif saat pembelajaran.
- 3) Produk Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan menampilkan tatanan materi, dan gambar dengan perpaduan warna disertai desain yang menarik. serta berwujud cetak yang memudahkan dipakai dimana saja dan kapan saja tanpa bantuan koneksi internet.

b. Kelemahan Produk Hasil Pengembangan

⁵³ Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2022. hlm. 169.

⁵⁴ Suharsimi Arikunto. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, hlm. 119.

- 2) Pada Perkembangan yang dilakukan Produk Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi terbatas hanya materi perubahan lingkungan.
- 3) Produk Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi ditampilkan versi cetak.

B. Kaitan Penelitian dengan Teori dan Penelitian Terdahulu

Hasil dari Penelitian dan Pengembangan Booklet Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus, Senduro dapat dikategorikan sangat valid dan efektif, serta mendapat respon baik bagi siswa. Hal ini sejalan dengan teori media pembelajaran yang menyatakan bahwa media visual seperti booklet dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa.⁵⁵

Model ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini juga terbukti tepat, karena dalam model ADDIE memberikan tahapan sistematis dari analisis hingga evaluasi.⁵⁶ Tahapan ini memungkinkan perbaikan dan penyempurnaan produk hingga layak digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian ini juga didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa booklet efektif digunakan sebagai bahan ajar biologi

⁵⁵ Arief S. Sadiman, dkk., *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2021), hlm. 45.

⁵⁶ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (New York: Springer, 2009), hlm. 27.

kontekstual yakni Booklet yang mengangkat isu lokal, seperti pencemaran atau limbah, dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan.

C. Saran pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk lebih lanjut

Berdasarkan kesimpulan penelitian dan pengembangan Booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan, diperlukan sejumlah masukan yaitu :

1. Saran pemanfaatan

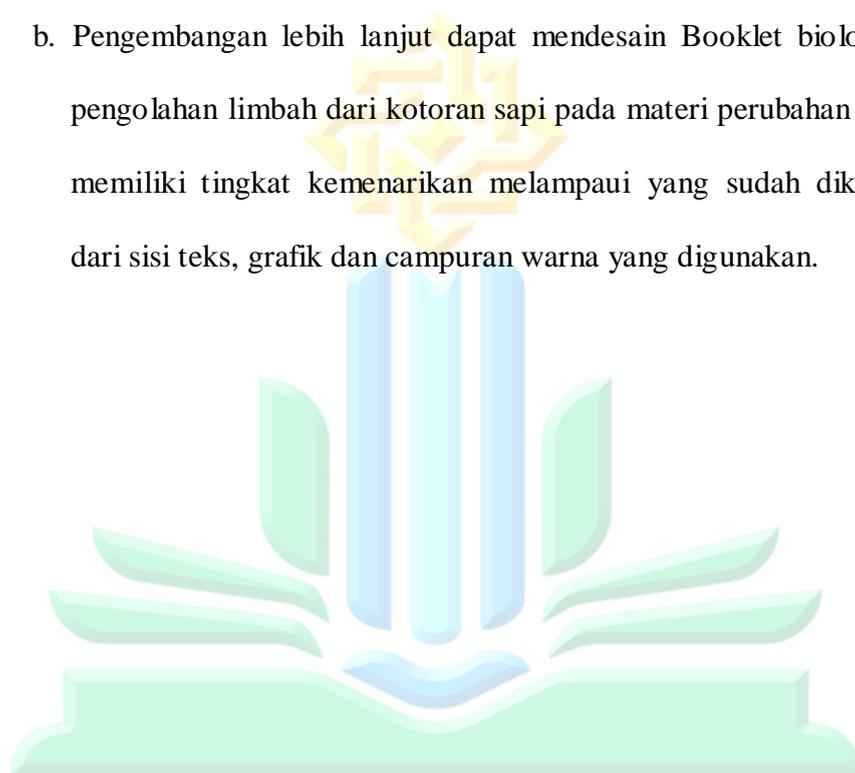
- a. Sebelum memakai produk Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan, siswa dianjurkan membaca petunjuk pemakaian Booklet supaya bisa dipakai dengan benar.
- b. Produk Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan dapat dijadikan inspirasi pada produksi produk serupa secara berkelanjutan.

2. Saran Diseminasi Produk

Produk Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan, dapat disebarluaskan dan digunakan oleh peserta didik kelas X MA yang berkepentingan atau lebih-lebih semua MA/MAN, selain dipakai sebagai media belajar, Booklet ini juga dapat meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya menjaga kelestarian lingkungan peserta didik. hingga peserta didik memiliki kecerdasan secara intelektual yang seimbang.

3. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

- a. Kepada yang akan memproduksi produk dengan jenis yang sama, bisa ditambahkan materi lain sehingga didapatkan produk yang memiliki peningkatan kreatifitas dan beragam, dikarenakan Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi ini hanya terbatas pada materi perubahan lingkungan.
- b. Pengembangan lebih lanjut dapat mendesain Booklet biologi berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan memiliki tingkat kemenarikan melampaui yang sudah dikembangkan dari sisi teks, grafik dan campuran warna yang digunakan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR PUSTAKA

- A.Gani, Yeni Elviani, Andre Utama Saputra, Dedi Fatrida, and Mustakim. Pendidikan Kesehatan Program Pencegahan Kanker Payudara (Terhadap Pengetahuan, Sikap Dan Tindakan Remaja). Edited by Nia Duniawati. Indramayu: CV.Adanu Abimata, 2022.
- Agustin, Alina Dini. "Pengembangan Scapbook model Enterpreneurship Materi Perubahan Lingkungan Untuk Menumbuhkan Minat Belajar Siswa Kelas X Di MAN 2 Jember". Skripsi, UIN KHAS Jember, 2024.
- Anggara, Apry Bima, "Pengembangan Bahan Ajar Handout Untuk Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Tegaldlimo Banyuwangi." Skripsi Universitas Pendidikan Ganesha, 2022.
- Angraeni, Nurul."Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS5 Untuk SMK Kelas XI Kompetensi Keahlian Admnistrasi Dasar Menguraikan Sistem Informasi Manajemen", Skripsi, UNY, Yogyakarta, 2015.
- Arif, M. (2016). Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri. Yogyakarta: Deepublish.
- Arikunto, Suharsimi. "Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara, 2018.
- Berutu, M. H. A., & Tambunan, M. I. H. Pengaruh Minat Dan Kebiasaan Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sma Se-Kota Stabat. *Jurnal Biolokus*, 1(2). 2018. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v1i2.351>
- Boleng, D. T., Lumowa, S. V. T., Palenewen, E., & Corebima, A. D. (2017). The effect of learning models on biology critical thinking skills of multiethnic students at senior high schools in Indonesia. *Problems of Education in the 21st Century*, 75(2), 136–143.
- Branch, Robert Maribe. *Instructional Design: the ADDIE Approach*. London: Springer. 2009.
- Dewi, Bestia, Afreni Hamidah, and Tedjo Sukmono. "Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci Dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia Kelas X SMA." *Biodik* 6, no. 4 (2020): 492–506. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.9979>.
- El-Firdaus, Daviniah Nida'u, "Pengembangan Booklet Biologi Materi Hereditas Pada Manusia Terintegrasi Ayat Al- Qur'an Untuk Peserta Didik Kelas XII Di MA ANNURIYYAH Jember." Skripsi UIN KHAS Jember, 2024.
- Gustiani, Sri. Research And Development (R&D) Method As A Model Design In Educational Research And Its Alternatives. *Journal holistics* Vol 11 No 2, 2019. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/holistic/issue/view/328>

- Indang Dewata, Yun Hendri Danha,” Pencemaran Lingkungan” Jakarta, RajaGrafindo Persada - Rajawali Pers, 2018
- Irawan, D., & Ridhuan, K. (2017). Pengaruh Temperatur Mesofilik Terhadap Laju Aliran Biogas Dan Uji Nyala Api Menggunakan Bahan Baku Limbah Kolam Ikan Gurame. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(2), 76–81. <https://doi.org/10.24127/trb.v5i2.238>
- Jayanti, U. N. A. D. (2020). *Perubahan Lingkungan: Modul Inkuiri Berbasis Potensi dan Kearifan Lokal*. CV Multimedia Edukasi.
- Juardi, Rizky “ Pengembangan *Booklet* Limbah Plastik Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk Siswa SMA Kelas X Kota Jambi”. Skripsi FKIP Universitas Jambi, 2021.
- Khoiri, Nur. *Metodologi Penelitian Pendidikan Ragam, Model & Pendekatan. Prosedur Penelitian*. Semarang: Southeast Asian Publishing, 2015.
- Latifah, Afifatul “Pengembangan *Booklet Ecobrick* Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X SMA/ MA”. Skripsi IAIN Metro Lampung, 2024.
- Magdalena, Inna, Riana Okta Prabandani, Emilia Septia Rini, Maulidia Ayu Fitriani, Amelia Agdira Putri, “Analisis Pengembangan Bahan Ajar” *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* Vol 2, No. 2,(2020):171, <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Muhammad; Milawati; Darodjat; HarahapTuti Khairani; TahrinTasdin; Hasan, *Media Pembelajaran, Tahta Media Group (Klaten: Tahta Media Group, 2021), 27–28*
- Nashiroh, Putri Khoirin, Fitria Ekarini, and Riska Dami Ristanto. “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbatuan Mind Map Terhadap Kemampuan Pedagogik Mahasiswa Mata Kuliah Pengembangan Program Diklat.” *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan* 17, no. 1 (2020): 43. <https://doi.org/10.23887/jptkuniksha.v17i1.22906>
- Niam, Fathul, and Aang Yudho Prastowo. “Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Materi Benda Di Sekitar Kelas 3 Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa SDN Wonorejo 02 Kabupaten Blitar.” *Patria Educational Journal (PEJ)* 2, no. 1 (2022): 60–69.
- Noviyanti, Noviyanti, and Gading Gamaputra. “Model Pengembangan ADDIE Dalam Penyusunan Buku Ajar Administrasi Keuangan Negara (Studi Kualitatif Di Prodi D-III Administrasi Negara FISH Unesa).” *Jurnal Ilmiah Manajemen Publik Dan Kebijakan Sosial* 4, no. 2 (2020): 100. <https://doi.org/10.25139/jmnegara.v4i2.2458>.
- Prastika, Selfia “Pengembangan *Booklet* Pencemaran Lingkungan Di Desa Pesisir Untuk Siswa Kelas X MIPA Di Ma Nurul Yaqin Besuki Sirubondo”. Skripsi UIN KHAS Jember, 2023.
- Prastowo, Andi. (2018). *Sumber Belajar & Pusat Sumber Belajar Teori dan Aplikasinya di Sekolah/Madrasah*. Depok: Prenadamedia Group
- Rahmi, and Syamsurizal. “BIOCHEPHY : Journal of Science Education MetaAnalisis Validitas *Booklet* Materi Ekosistem Sebagai Suplemen Bahan” 01, no. 2 (2021): 51–57.

- Raidanti, Dina, and Rina Wijayanti. Efektivitas Penyuluhan Dengan Media Promosi Leaflet. Malang: CV.Literasi Nusantara Abadi, 2022.
- Remillard, J. T. & Heck, D. (2014). Conceptualizing The Curriculum Enactment Process in Mathematics Education. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 46(5), 705-718.
- Remillard, J. T. & Heck, D. (2014). Conceptualizing The Curriculum Enactment Process in Mathematics Education. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 46(5), 705-718.
- Rusman. (2016). Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru. Jakarta: Rajawali Pers
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2021). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Rajawali Pers.
- Shodikin, Ahmad “ Pengembangan Booklet Digital Pada Materi Perubahan Lingkungan Berdasarkan Kajian Masalah Eksploitasi Gumuk Kecamatan Kalisat Untuk Siswa Kelas X MIPA Di SMA Negeri Kalisat Jember”. (Skripsi UIN KHAS Jember, 2022).
- Sudaryono. 2016. Manajemen Pemasaran Teori Dan Implementasi. Yogyakarta: ANDI
- Sugiyono. 2014 “*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Research and Development*”. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. Metode Penelitian Dan Pengembangan. Edited by Sofia Yustiyani Suryandari. 4th ed. Bandung: ALFABETA.cv, 2019.
- Suryani Nunuk, Setiawan Achmad, Putria Aditin. “Media Pembelajaran Inovtif dan Pengembangannya”. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2018.
- Tafonao, Talizaro. Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan Vol 2 No.2*, 2018. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Wulandari, C., & Labiba, Q. (2017). Pembuatan Biogas dari Campuran Kulit Pisang dan Kotoran Sapi Menggunakan Bioreaktor Anaerobik. <http://repository.its.ac.id/46279/>
- Yahya, Y., Tamrin, T., & Triyono, S. (2018). Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Ayam, Kotoran Sapi, Dan Rumput Gajah Mini (Pennisetum Purpureum cv. Mott) Dengan Sistem Batch. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 6(3), 151. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v6i3.151-160>
- Yudhistira, R. Pemanfaatan Limbah Ternak untuk Produksi Energi Terbarukan Universitas Gadjah Mada Tahun: 2019



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mawardatul Khasanah

NIM :211101080004

Program Studi : Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Instansi : Universitas Islam Kiai Haji Ahcmad Siddiq Jember

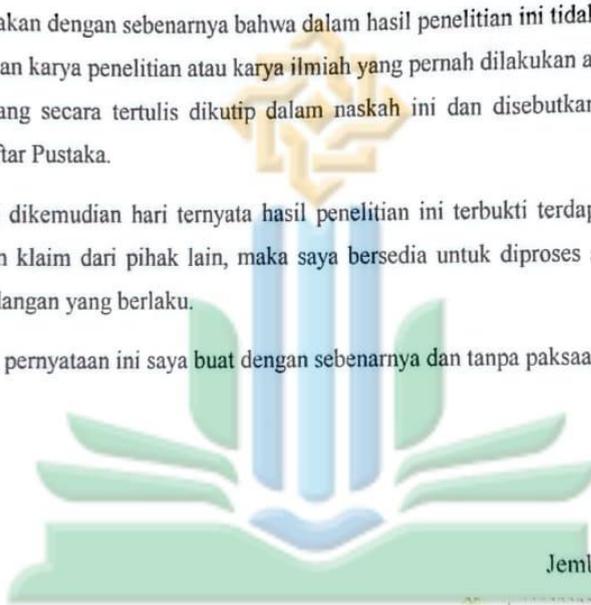
Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang- undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 17 Juni 2025

UNIVERSITAS ISLAM
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER



Mawardatul Khasanah

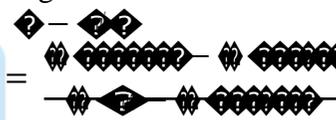
NIM.
211101080004

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Matriks Penelitian

Judul Penelitian	Rumusan Masalah	Tujuan	Sumber Data	Metode Penelitian	Alur Penelitian
Pengembangan bahan ajar <i>booklet</i> berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk siswa kelas X MA Al-Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang	<p>a. Bagaimana validitas bahan ajar <i>booklet</i> berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk siswa kelas X MA Al-Azizi Kandangtepus Senduro Kabupaten Lumajang?</p> <p>b. Bagaimana respons peserta didik terhadap bahan ajar <i>booklet</i> berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk siswa kelas X MA Al-Azizi Kandangtepus Senduro</p>	<p>1. Untuk mendeskripsikan validitas bahan ajar <i>Booklet</i> berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk siswa kelas X MA Al-Azizi Kandangtepus Kabupaten Lumajang?</p> <p>2. Untuk mendeskripsikan respons peserta didik mengenai bahan ajar <i>Booklet</i> berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk</p>	<p>Validasi ahli</p> <p>Validasi ahli terdiri dari 5 orang, dengan rincian 3 dosen Universitas Islam Kiai Haji Achmad Siddiq Jember sebagai ahli materi, media dan evaluasi Serta Guru Biologi MA Al-Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang sebagai Ahli Materi dan Validator Pengguna.</p> <p>Respons Peserta didik</p> <p>Peserta didik yang menjadi subjek uji coba adalah</p>	<p>Jenis dan Model Penelitian</p> <p>Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan Research and Development (R&D). pada penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan ADDIE oleh Branch (2009) yang terdiri dari 5 tahapan yaitu Analysis, design, development, implementation and evaluation.</p> <p>Instrumen Penelitian</p> <p>Instrumen pengumpulan data yang</p>	<p>1. Tahap Analysis</p> <p>a. Analisis kebutuhan</p> <p>b. Analisis TP&CP</p> <p>c. Analisis konsep</p> <p>d. Analisis karakteristik peserta didik</p> <p>2. Tahap Design</p> <p>a. Membuat Storyboard</p> <p>b. Integrasi Perancangan Awal.</p> <p>3. Tahap Development</p> <p>a. Pengembangan produk</p> <p>b. Validasi ahli materi</p> <p>c. Validasi ahli media</p> <p>d. Validasi ahli evaluasi</p> <p>e. Validasi ahli praktikalitas</p> <p>f. Validasi respon siswa</p> <p>4. Tahap Implementation</p> <p>a. Uji coba produk ke Lapangan</p> <p>5. Tahap evaluation</p> <p>a. Evaluasi formatif dan sumatif</p>

	<p>Kabupaten Lumajang? c. Bagaimana Efektifitas bahan ajar <i>booklet</i> berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk siswa kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Kabupaten Lumajang?</p>	<p>siswa kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Kabupaten Lumajang? 3. Untuk mengetahui efektivitas bahan ajar <i>Booklet</i> berbasis pengolahan limbah kotoran sapi untuk siswa kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Kabupaten Lumajang?</p>	<p>peserta didik kelas X MA Al- Azizi Kandangtepus Senduro Lumajang</p>	<p>digunakan dalam penelitian ini adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar Pedoman wawancara guru biologi, 2. Lembar angket analisis peserta didik, validasi ahli dan respons peserta didik. 3. Lembar soal tes <p>Teknik Analisis data</p> <p>Teknik analisis data berupa analisis deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisis data hasil validasi Ahli $P = \frac{\sum x}{\sum N} \times 100\%$ <ul style="list-style-type: none"> - Analisis data respons peserta didik $P = \frac{\sum x}{\sum N} \times 100\%$	
--	---	--	---	---	--

				<p>Analisis keefektifan produk yang dilihat dari hasil belajar peserta didik melalui pretest dan posttest dengan uji T-Test dan N-gain .</p> 	
--	--	--	---	--	--



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Lampiran 2: Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-9549/In.20/3.a/PP.009/12/2024

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala Madrasah Al- Azizi

Jl. Pasar Sayur, Dusun Wonorejo, Desa Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 211101080004
 Nama : MAWARDATUL KHASANAH
 Semester : Tujuh
 Program Studi : Tadris Biologi

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Pengembangan Bahan Ajar Booklet Berbasis Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Untuk Siswa Kelas X MA AL-AZIZI Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang." selama 90 (sembilan puluh) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Imam Abu Siri, M.Ag.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 02 Desember 2024

an, Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Lampiran 3: Surat Selesai Penelitian



YAYASAN AL-AZIZI KANDANG TEPUS
MADRASAH ALIYAH AL-AZIZI

NSM 121235080140 NPSN 70048663

Jl. Pasar Sayur Desa kandangTepus Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang 67361 Provinsi
 Jawa Timur Telpon +62 23335338262

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 09.014/YA.MA/X/2025

Yang telah bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah MA AL-AZIZI KANDANG TEPUS menerangkan bahwa :

1. Nama : Mawardatul Khasanah
2. Nim : 211101080004
3. Semeater : VIII (Delapan)
4. Prodi : Tadris Biologi
5. Fakultas/jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS jember

Telah melaksanakan dan menyelesaikan penelitian di MA AL-AZIZI Kandang Tepus Senduro Lumajang mulai tanggal 3 Desember 2024 s.d 24 mei 2025 dengan judul **penelitian pengembangan booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi pada materi perubahan lingkungan untuk siswa kelas X Ma Al-Azizi Kandangtepus Kecamatan Senduro Lumajang**

Demikian surat ini kami buat untuk di pergunakan sebagaimana semestinya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SYAFIQ
 JEMBER Lumajang 25 mei 2025



Lampiran 4: Jurnal Penelitian

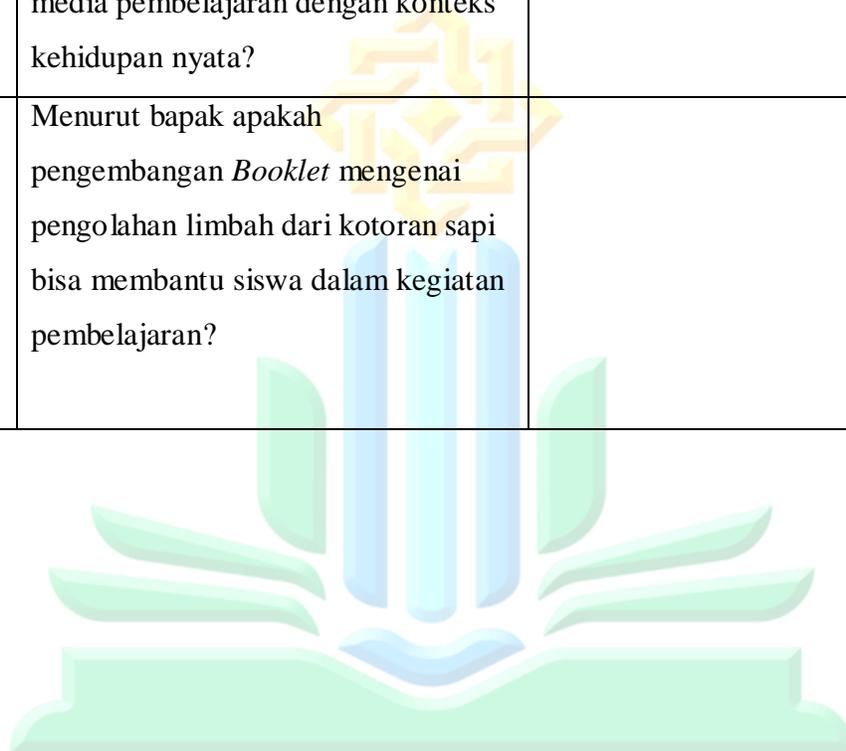
Jurnal Kegiatan Penelitian

No	Hari/ Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Selasa, 3 Desember 2024	Penyerahan surat izin penelitian kepada kepala sekolah	
		Wawancara kepada guru Biologi Ma Al-Azizi Kandangtepus mengenai analisis kebutuhan siswa.	
2	Rabu, 4 Desember 2024	Observasi dan wawancara kepada salah satu Masyarakat desa Kandangtepus mengenai proses pembuatan Biogas dan manfaatnya.	
3	Jum'at, 10 Januari 2025	Penyebaran angket analisis karakteristik siswa kelas X Ma Al- Azizi Kandangtepus.	
4	Rabu, 14 Mei 2025	Validasi ahli praktikalitas oleh guru biologi	
5	Sabtu, 17 Mei 2025	Pretest	
		Penyebaran Booklet Biologi kepada siswa	
6	Senin, 19 Mei 2025	Riview materi perubahan lingkungan	
		Penyebaran angket respon siswa	
		Posttest	
7	Sabtu, 24 Mei 2025	Meminta surat keterangan selesai penelitian	

Lampiran 5: Pedoman Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum apa yang digunakan saat pembelajaran dikelas?	
2	Metode apa saja yang digunakan saat pembelajaran dikelas ?	
3	Media pembelajaran apa saja yang pernah digunakan?	
4	Apakah disekolah pernah menggunakan media selain buku paket seperti media belajar lainnya dalam pembelajaran?	
5	Apakah siswa diperkenankan mengakses hp maupun laptop?	
6	Materi perubahan lingkungan apakah termasuk pada materi yang sulit untuk dipahami oleh siswa?	
7	Menurut bapak media pembelajaran seperti apa yang dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran materi perubahan lingkungan?	

8	Apakah dibutuhkan inovasi media pembelajaran untuk menunjang kegiatan belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan?	
9	Bagaimana pendapat bapak mengenai media pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata?	
10	Menurut bapak apakah pengembangan <i>Booklet</i> mengenai pengolahan limbah dari kotoran sapi bisa membantu siswa dalam kegiatan pembelajaran?	

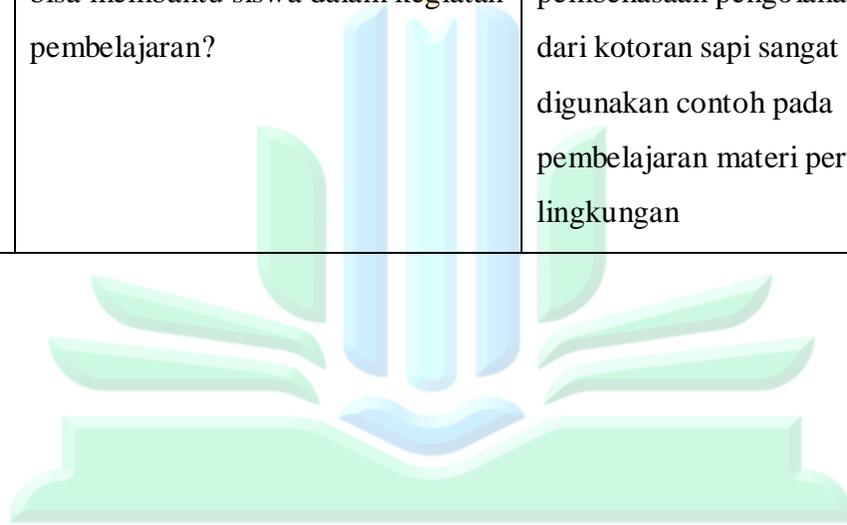


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 6: Lembar Hasil Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum apa yang digunakan saat pembelajaran dikelas?	Kurikulum merdeka.
2	Metode apa saja yang digunakan saat pembelajaran dikelas ?	Metode yang digunakan dalam pembelajaran metode ceramah, tanya jawab dan diskusi.
3	Media pembelajaran apa saja yang pernah digunakan?	Media pembelajaran yang digunakan berupa buku paket dan LKPD.
4	Apakah disekolah pernah menggunakan media selain buku paket seperti media belajar lainnya dalam pembelajaran?	Belum pernah.
5	Apakah siswa diperkenankan mengakses hp maupun laptop?	Tidak boleh karena sekolah dibawa naungan pondok pesantren.
6	Materi perubahan lingkungan apakah termasuk pada materi yang sulit untuk dipahami oleh siswa?	Iya, karena saat ini kita hanya menggunakan buku paket dan hanya memuat teori saja.
7	Menurut bapak media pembelajaran seperti apa yang dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran materi perubahan lingkungan?	Media pembelajaran yang inovatif dan dapat menarik motivasi belajar siswa.
8	Apakah dibutuhkan inovasi media pembelajaran untuk menunjang	Iya menurut saya butuh karena untuk sarana dan prasarana

	kegiatan belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan?	disekolah sangat kurang. Hanya ada buku paket yang itupun hanya terbatas.
9	Bagaimana pendapat bapak mengenai media pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata?	Sangat cocok sekali, karena sangat mendukung terutama pada materi perubahan lingkungan.
10	Menurut bapak apakah pengembangan <i>Booklet</i> mengenai pengolahan limbah dari kotoran sapi bisa membantu siswa dalam kegiatan pembelajaran?	Tentu saja iya karena siswa dapat menggunakan booklet tersebut tanpa harus bergantian. Dan pembiasaan pengolahan limbah dari kotoran sapi sangat inovatif digunakan contoh pada pembelajaran materi perubahan lingkungan

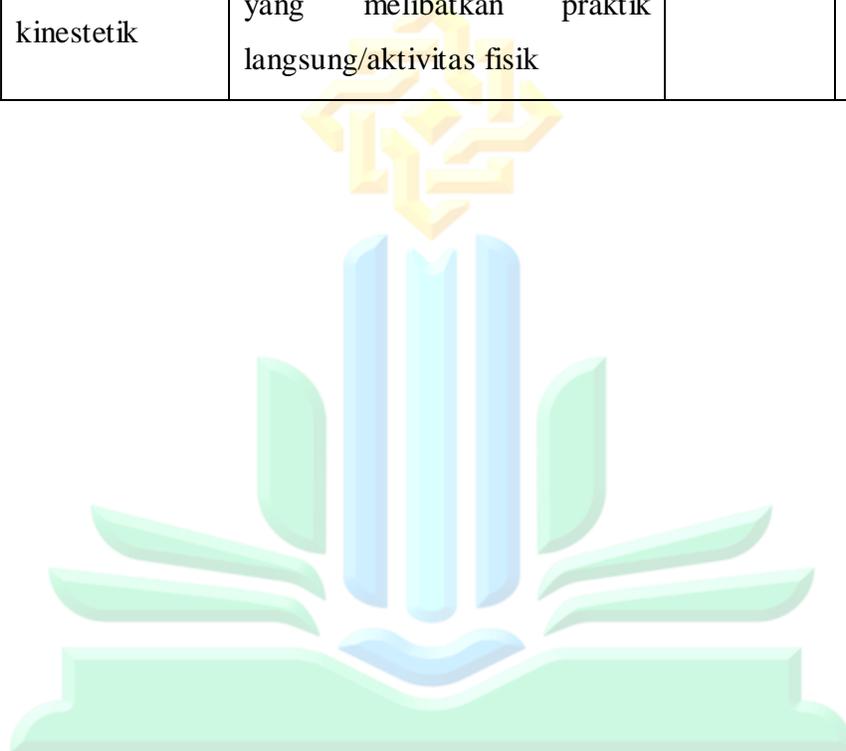


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 7: Kisi- kisi Angket Karakteristik Siswa

No	Aspek	komponen	No pertanyaan	Jumlah
1	Minat terhadap pelajaran Biologi	Siswa menyukai dan tertarik dengan pelajaran biologi	1	1
2	Kemudahan dalam memahami materi	Siswa merasa biologi mudah dipahami	2, 3	2
3	Ketertarikan terhadap topik	Siswa tertarik mempelajari materi perubahan lingkungan	4	1
4	Pengalaman belajar	Pernah mempelajari limbah kotoran sapi	5	1
5	Ketersediaan media	Guru menggunakan media selain buku paket	6	1
6	Kesesuaian media	Media pembelajaran memenuhi kebutuhan belajar siswa	7	1
7	Gaya belajar auditori	Siswa menyukai pembelajaran dengan mendengarkan	8	1
8	Gaya belajar visual	Siswa menyukai media dengan gambar menarik, informatif	9	1
9	Gaya belajar verbal	Siswa menyukai bahan ajar berbasis tulisan	10	1
10	Kontekstualitas pembelajaran	Menyukai bahan ajar berdasarkan kehidupan nyata	11	1
11	Pengalaman penggunaan	Guru pernah menggunakan booklet 1	12	1

	media			
12	Ketertarikan terhadap media	Siswa tertarik bahan ajar booklet berbasis pengolahan limbah kotoran sapi	13	1
13	Gaya belajar kinestetik	Siswa menyukai pembelajaran yang melibatkan praktik langsung/aktivitas fisik	14	1



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8: Angket Analisis Karakteristik Peserta Didik

**ANGKET KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK PENGEMBANGAN
BOOKLET BERBASIS PENGOLAHAN LIMBAH DARI KOTORAN
SAPI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK SISWA
KELAS X MA AL- AZIZI KANDANGTEPUS, KECAMATAN
SENDURO LUMAJANG**

Nama :

Kelas :

Hari/ Tanggal :

Waktu :

Petunjuk Pengisian Angket

1. Silahkan isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tanda check list (√) pada kolom jawaban yang menurut anda paling sesuai.
3. Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		IYA	TIDAK
1	Saya suka dan tertarik dengan pelajaran biologi		
2	Biologi termasuk pelajaran yang mudah dipahami		
3	Tidak semua materi biologi mudah dipahami		
4	Saya tertarik mempelajari materi perubahan lingkungan		
5	Saya sudah pernah belajar pemanfaatan limbah kotoran sapi untuk biogas dan pupuk organik		
6	Guru menggunakan media pembelajaran lain, selain buku paket dan lembar kerja peserta didik		

	dalam pembelajaran		
7	Media pembelajaran yang digunakan sudah memenuhi kebutuhan belajar siswa		
8	Saya menyukai media pembelajaran dengan cara mendengarkan		
9	Saya menyukai media pembelajaran yang menyajikan gambar menarik, relevan, dan informativ		
10	Saya menyukai media pembelajaran yang berisi tulisan saja		
11	Saya menyukai bahan ajar berdasarkan konteks kehidupan nyata		
12	Guru anda pernah menggunakan <i>Booklet</i> sebagai media pembelajaran		
13	Saya tertarik jika dikembangkan bahan ajar <i>booklet</i> berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi di desa Kandangtepus Senduro Lumajang		
14	Saya menyukai pembelajaran dengan metode praktik dilapangan		

Lampiran 9: Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik

No	Pertanyaan	Persentase	
		IYA	TIDAK
1	Saya suka dan tertarik dengan pelajaran biologi	80%	20 %
2	Biologi termasuk pelajaran yang mudah dipahami	80%	20%
3	Tidak semua materi biologi mudah dipahami	75%	15%
4	Saya tertarik mempelajari materi perubahan lingkungan	95%	5%
5	Saya sudah pernah belajar pemanfaatan limbah kotoran sapi untuk biogas dan pupuk organik	-	100%
6	Guru menggunakan media pembelajaran lain, selain buku paket dan lembar kerja peserta didik dalam pembelajaran	40%	60%
7	Media pembelajaran yang digunakan sudah memenuhi kebutuhan belajar siswa	70%	30%
8	Saya menyukai media pembelajaran dengan cara mendengarkan	60%	40%
9	Saya menyukai media pembelajaran yang menyajikan gambar menarik, relevan, dan informativ	92%	8%
10	Saya menyukai media pembelajaran yang berisi tulisan saja	60%	40%
11	Saya menyukai bahan ajar berdasarkan konteks kehidupan nyata	93%	7%
12	Guru anda pernah menggunakan <i>Booklet</i> sebagai media pembelajaran	-	100%
13	Saya tertarik jika dikembangkan bahan ajar <i>booklet</i> berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi di desa Kandangtepus Senduro Lumajang	100%	-

Lampiran 10: Kisi- Kisi Angket Validasi Ahli Materi

KISI- KISI PENYUSUNAN ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	komponen	No pertanyaan	Jumlah
1	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan Tujuan pembelajaran	1, 2	2
		Kesesuaian materi	3,4	2
		Keakuratan materi	5,6	2
		Kemutahiran materi	7,8,9	3
		Mendorong keingintahuan	10,11	2
2	Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	12,13	2
		Pendukung penyajian	14,15,16	3
		Pendukung pembelajaran	17, 18	2
		Koherensi dan keruntutan alur	19, 20	2
3	Keyalakan bahasa	Keakuratan	21, 22	2
		Keseuaian Informasi	23	1
		Keseuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	24, 25	2
		Kesesuaian dengan peserta didik	26, 27	2
		Penggunaan notasi, simbol, dan lambang	28	1

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

Lampiran 11: Lembar Angket Validasi Ahli Materi dan Penilaian

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah
Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan
Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus,
Senduro Lumajang

Peneliti : Mawardatul Khasanah

Dosen Pembimbing: Bayu Sandika, S.Si., M.Si

Intansi : UIN KHAS Jember

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Penilaian, pendapat, saran, kritik dari Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (√) pada setiap kolom yang tersedia.

Kriteria Penilaian :

- 1) Skor 4 : Sangat Baik
 - 2) Skor 3 : Baik
 - 3) Skor 2 : Kurang Baik
 - 4) Skor 1 : Sangat Kurang Baik
4. Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian

1. Aspek kelayakan isi

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kesesuaian TP dan CP	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
		2. Materi yang disusun mendukung capaian pembelajaran					
2	Kesesuaian Materi	3. Materi yang disajikan dengan gambar mudah dipahami					
		4. Materi yang disampaikan dalam media <i>Booklet</i> sudah lengkap					
3	Kakuratan Materi	5. Konsep dan definisi yang digunakan tidak menimbulkan multitafsir					
		6. Simbol/ notasi yang digunakan sudah tepat					

4	Kemukhtahiran Materi	7. Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kondisi sehari-hari				
		8. Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan bahasa siswa				
		9. Gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sudah tepat				
5	Mendorong Keingintahuan	10. Materi yang disusun mendorong rasa ingin tahu siswa				
		11. Contoh yang disajikan mendorong siswa untuk mencari informasi lebih				
Total Skor						

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

2. Aspek Pendukung Penyajian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Teknik Penyajian	2. Materi disajikan secara runtut dari materi yang mudah hingga materi sulit					
		13. Gambar yang disajikan mampu membantu siswa untuk memahami dan menerapkan sesuai dengan materi					
2	Pendukung Penyajian	14. Bagian awal <i>booklet</i> berisikan pendahuluan sebagai pembuka dan petunjuk penggunaan <i>booklet</i>					
		15. Daftar pustaka sudah lengkap dan jelas sebagai sumber rujukan yang digunakan dalam pengembangan <i>booklet</i>					
3	Pendukung Pembelajaran	16. <i>Booklet</i> dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam					

		kegiatan pembelajaran secara mandiri dan kelompok					
		17. Booklet dapat mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan inovatif					
4	Koherensi dan Keruntunan Alur Berpikir	18. Booklet yang dikembangkan memiliki keterkaitan antar bab, sub bab dan alinea					
		19. Keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab					
Total Skor							

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

3. Aspek Kelayakan Kebahasaan

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Keakuratan	0. Bahasa yang digunakan dalam booklet sederhana dan mudah dipahami					
		1. Kalimat tidak menimbulkan makna ganda					
2	Kesesuaian Informasi	2. Istilah yang digunakan sudah sesuai dengan istilah yang sudah disepakati dalam biologi					
3	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3. Penyusunan struktur kalimat sesuai dengan PUEBI					
		4. Kalimat yang digunakan pada booklet sudah mengikuti tata kalimat yang benar					
4	Kesesuaian dengan siswa	5. Bahasa yang digunakan pada booklet sudah sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir					

		siswa					
		6. Bahasa yang digunakan pada booklet dapat menumbuhkan rasa semangat belajar siswa					
5	Penggunaan Notasi, Simbol/lambang	7. Notasi atau simbol yang digunakan sudah konsisten					
Total Skor							

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

B. Kebenaran Media

Petunjuk:

1. Apabila terjadi kesalahan atau kekurangan pada media mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

--	--	--

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
LEMBER

D. Kesimpulan

Media pembelajaran *Booklet* pada materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus, Senduro Lumajang ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran

3. Tidak layak digunakan

Jember,
Ahli Materi

.....
NIP:



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 12: Rubrik Penilaian Angkwt Validasi Ahli Materi

No	Butir Pertanyaan	Skor	Kriteria
1	Materi yang disajikan dalam booklet sudah mencakup materi pada Tujuan Pembelajaran	4	Jika materi yang disajikan mencakup materi pada tujuan pembelajaran
		3	Jika materi yang disajikan cukup mencakup materi pada tujuan pembelajaran
		2	Jika materi yang disajikan kurang mencakup materi pada tujuan pembelajaran
		1	Jika materi yang disajikan tidak mencakup materi pada tujuan pembelajaran
2	Materi yang disusun sudah mendukung capaian pembelajaran	4	Jika materi yang disajikan mendukung capaian pembelajaran
		3	Jika materi yang disajikan cukup mendukung capaian pembelajaran
		2	Jika materi yang disajikan kurang mendukung capaian pembelajaran
		1	Jika materi yang disajikan tidak mendukung capaian pembelajaran
3	Materi pada booklet sudah lengkap	4	Jika materi yang disusun pada booklet lengkap
		3	Jika materi yang disusun pada booklet cukup lengkap
		2	Jika materi yang disusun pada booklet kurang lengkap

		1	Jika materi yang disusun pada booklet tidak lengkap
4	Materi yang disusun pada booklet sudah sangat mendalam	4	Jika materi yang disusun pada booklet mendalam
		3	Jika materi yang disusun pada booklet cukup mendalam
		2	Jika materi yang disusun pada booklet kurang mendalam
		1	Jika materi yang disusun pada booklet tidak mendalam
5	Konsep dan definisi yang digunakan tidak menimbulkan multitafsir	4	Jika konsep dan definisi yang digunakan menimbulkan multitafsir
		3	Jika konsep dan definisi yang digunakan cukup menimbulkan multitafsir
		2	Jika konsep dan definisi yang digunakan kurang menimbulkan multitafsir
		1	Jika konsep dan definisi yang digunakan tidak menimbulkan multitafsir
6	Simbol/notasi yang digunakan sudah tepat	4	Jika simbol/notasi yang digunakan tepat
		3	Jika simbol/notasi yang digunakan cukup tepat
		2	Jika simbol/notasi yang digunakan kurang tepat
		1	Jika simbol/notasi yang digunakan tidak tepat
7	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai	4	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kondisi sehari-hari
		3	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan

	dengan kondisi sehari-hari		cukup sesuai dengan kondisi sehari-hari
		2	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan kurang sesuai dengan kondisi sehari-hari
		1	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan tidak sesuai dengan kondisi sehari-hari
8	Bahasa yang digunakan dalam booklet sesuai dengan perkembangan bahasa siswa.	4	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet sesuai dengan perkembangan siswa
		3	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet cukup sesuai dengan perkembangan siswa
		2	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet kurang sesuai dengan perkembangan siswa
		1	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet tidak sesuai dengan perkembangan siswa
9	Gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sudah tepat.	4	Jika gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sangat tidak tepat.
		3	Jika gambar dan teks yang digunakan cukup mudah dipahami dan sangat tidak tepat.
		2	Jika gambar dan teks yang digunakan kurang mudah dipahami dan sangat tidak tepat.
		1	Jika gambar dan teks yang digunakan tidak mudah dipahami dan sangat tidak tepat.
10	Materi yang disusun mendorong rasa	4	Jika materi yang disusun mendorong rasa ingin tahu siswa.
	mendorong rasa	3	Jika materi yang disusun cukup

	ingin tahu siswa.		mendorong rasa ingin tahu siswa.
		2	Jika materi yang disusun kurang mendorong rasa ingin tahu siswa.
		1	Jika materi yang disusun tidak mendorong rasa ingin tahu siswa.
11	Contoh yang disajikan mendorong siswa untuk mencari informasi lebih.	4	Jika contoh yang disajikan mendorong siswa untuk mencari informasi lebih.
		3	Jika contoh yang disajikan cukup mendorong siswa untuk mencari informasi lebih.
		2	Jika contoh yang disajikan kurang mendorong siswa untuk mencari informasi lebih.
		1	Jika contoh yang disajikan tidak mendorong siswa untuk mencari informasi lebih.
12	Materi disajikan secara runtut dari materi yang mudah hingga materi sulit.	4	Jika materi yang disajikan runtut dari materi yang mudah hingga materi sulit
		3	Jika materi yang disajikan cukup runtut dari materi yang mudah hingga materi sulit
		2	Jika materi yang disajikan kurang runtut dari materi yang mudah hingga materi sulit
		1	Jika materi yang disajikan tidak runtut dari materi yang mudah hingga materi sulit
13	Gambar yang disajikan mampu membantu siswa untuk memahami	4	Jika gambar yang disajikan mampu membantu siswa untuk memahami dan menerapkan sesuai dengan materi
		3	Jika gambar yang disajikan cukup mampu

	dan menerapkan sesuai dengan materi.		membantu siswa untuk memahami dan menerapkan sesuai dengan materi
		2	Jika gambar yang disajikan kurang mampu membantu siswa untuk memahami dan menerapkan sesuai dengan materi
		1	Jika gambar yang disajikan tidak mampu membantu siswa untuk memahami dan menerapkan sesuai dengan materi
14	Bagian awal booklet berisikan pendahuluan sebagai pembuka dan petunjuk penggunaan booklet	4	Jika bagian awal booklet lengkap berisikan pendahuluan sebagai pembuka dan petunjuk penggunaan booklet
		3	Jika bagian awal booklet cukup lengkap berisikan pendahuluan sebagai pembuka dan petunjuk penggunaan booklet
		2	Jika bagian awal booklet kurang lengkap berisikan pendahuluan sebagai pembuka dan petunjuk penggunaan booklet
		1	Jika bagian awal booklet tidak lengkap berisikan pendahuluan sebagai pembuka dan petunjuk penggunaan booklet
15	Daftar pustaka sudah lengkap dan jelas sebagai sumber rujukan yang digunakan dalam pengembangan booklet	4	Jika daftar pustaka lengkap dan jelas sebagai sumber rujukan yang digunakan dalam pengembangan booklet
		3	Jika daftar pustaka cukup tidak lengkap dan jelas sebagai sumber rujukan yang digunakan dalam pengembangan booklet
		2	Jika daftar pustaka sudah kurang lengkap dan jelas sebagai sumber rujukan yang

			digunakan dalam pengembangan booklet
		1	Jika daftar pustaka sudah tidak lengkap dan jelas sebagai sumber rujukan yang digunakan dalam pengembangan booklet
16	Booklet dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran secara mandiri dan kelompok	4	Jika booklet dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran secara mandiri dan kelompok
		3	Jika booklet cukup dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran secara mandiri dan kelompok
		2	Jika booklet kurang dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran secara mandiri dan kelompok
		1	Jika booklet tidak dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran secara mandiri dan kelompok
17	Booklet dapat mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan inovatif.	4	Jika booklet dapat mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan inovatif.
		3	Jika booklet cukup dapat mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan inovatif.
		2	Jika booklet kurang dapat mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan inovatif.
		1	Jika booklet tidak dapat mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan inovatif.
18	Jika booklet tidak dapat mendorong siswa berpikir	4	Jika booklet yang dikembangkan memiliki keterkaitan antar bab, sub bab, dan alinea
		3	Jika booklet yang dikembangkan cukup

	kritis, kreatif, dan inovatif.		memiliki keterkaitan antar bab, sub bab, dan alinea
		2	Jika booklet yang dikembangkan kurang memiliki keterkaitan antar bab, sub bab, dan alinea
		1	Jika booklet yang dikembangkan tidak memiliki keterkaitan antar bab, sub bab, dan alinea
19	Keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab	4	Jika booklet yang dikembangkan memiliki keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab.
		3	Jika booklet yang dikembangkan cukup memiliki keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab.
		2	Jika booklet yang dikembangkan kurang memiliki keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab.
		1	Jika booklet yang dikembangkan tidak memiliki keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab.
20	Bahasa yang digunakan dalam booklet sederhana dan mudah dipahami	4	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet sederhana dan mudah dipahami
		3	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet cukup sederhana dan mudah dipahami.
		2	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet kurang sederhana dan mudah dipahami
		1	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet tidak sederhana dan mudah dipahami

21	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda	4	Jika kalimat tidak menimbulkan makna ganda
		3	Jika kalimat sedikitit menimbulkan makna ganda
		2	Jika kalimat menimbulkan makna ganda
		1	Jika kalimat sangat menimbulkan makna ganda
22	Istilah yang digunakan sudah sesuai dengan istilah yang sudah disepakati dalam biologi	4	Istilah yang digunakan sesuai dengan istilah yang sudah disepakati dalam biologi
		3	Istilah yang digunakan cukup sesuai dengan istilah yang sudah disepakati dalam biologi
		2	Istilah yang digunakan kurang sesuai dengan istilah yang sudah disepakati dalam biologi.
		1	Istilah yang digunakan tidak sesuai dengan istilah yang sudah disepakati dalam biologi.
23	Penyusunan struktur kalimat sesuai dengan PUEBI	4	Jika penyusunan struktur kalimat sesuai dengan PUEBI
		3	Jika penyusunan struktur kalimat cukup sesuai dengan PUEBI
		2	Jika penyusunan struktur kalimat kurang sesuai dengan PUEBI
		1	Jika penyusunan struktur kalimat tidak sesuai dengan PUEBI
24	Kalimat yang digunakan pada	4	Jika kalimat yang digunakan pada booklet mengikuti tata kalimat yang benar

	booklet sudah mengikuti tata kalimat yang benar	3	Jika kalimat yang digunakan pada booklet cukup mengikuti tata kalimat yang benar
		2	Jika kalimat yang digunakan pada booklet kurang mengikuti tata kalimat yang benar
		1	Jika kalimat yang digunakan pada booklet tidak mengikuti tata kalimat yang benar
25	Bahasa yang digunakan pada booklet sudah sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa	4	Jika bahasa yang digunakan pada booklet sudah sesuai dengan tingkat berpikir siswa
		3	Jika bahasa yang digunakan pada booklet sudah cukup sesuai dengan tingkat berpikir siswa.
		2	Jika bahasa yang digunakan pada booklet sudah kurang sesuai dengan tingkat berpikir siswa
		1	Jika bahasa yang digunakan pada booklet sudah tidak sesuai dengan tingkat berpikir siswa
26	Bahasa yang digunakan pada booklet dapat menumbuhkan rasa semangat belajar siswa	4	Jika Bahasa yang digunakan pada booklet menumbuhkan rasa semangat belajar siswa
		3	Jika Bahasa yang digunakan pada booklet cukup menumbuhkan rasa semangat belajar siswa
		2	Jika Bahasa yang digunakan pada booklet kurang menumbuhkan rasa semangat belajar siswa
		1	Jika Bahasa yang digunakan pada booklet tidak menumbuhkan rasa semangat belajar siswa

27	Notasi atau simbol yang digunakan sudah konsisten	4	Jika notasi atau simbol yang digunakan sangat konsisten.
		3	Jika notasi atau simbol yang digunakan sangat cukup konsisten.
		2	Jika notasi atau simbol yang digunakan sangat kurang konsisten..
		1	Jika notasi atau simbol yang digunakan tidak konsisten.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 13: Kisi- kisi Angket Validasi Ahli Media

KISI- KISI ANGKET VALIDASI ASLI MEDIA

No	Aspek Penilaian	Komponen	No. Pertanyaan	Jumlah Indikator
1	Kelayakan penyajian	Kesesuaian ukuran <i>Booklet</i>	1,2	2
2	Desain Cover <i>Booklet</i>	Tata letak cover <i>Booklet</i>	3, 4,5, 6,7, 8,9, 10	8
		Tipografi cover <i>Booklet</i>	11, 12, 13, 14, 15, 16	6
		Ilustrasi cover <i>Booklet</i>	17,18	2
3	Desain isi <i>Booklet</i>	Tata letak isi <i>Booklet</i>	19,20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 30, 31	13
		Tipografi isi <i>Booklet</i>	32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	11
		Ilustrasi isi <i>Booklet</i>	43, 44, 45, 46, 47	5

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

Lampiran 14: Lembar Angket Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah
Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan
Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus,
Senduro Lumajang

Peneliti : Mawardatul Khasanah

Dosen Pembimbing: Bayu Sandika, S.Si., M.Si

Intansi : UIN KHAS Jember

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli media mengenai kualitas media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Penilaian, pendapat, saran, kritik dari Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (√) pada setiap kolom yang tersedia.

Kriteria Penilaian :

- 5) Skor 4 : Sangat Baik
 - 6) Skor 3 : Baik
 - 7) Skor 2 : Kurang Baik
 - 8) Skor 1 : Sangat Kurang Baik
4. Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih

A. Penilaian

1) Aspek Penyajian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kesesuaian ukuran booklet	1. Kesesuaian ukuran booklet					
		2. Kesesuaian ukuran dengan isi materi					

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

2) Aspek Desain cover *Booklet*

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Tata letak cover booklet	3. Penataan tata letak cover depan dan belakang sesuai atau harmonis					
		4. Menampilkan pusat pandang yang tepat					
		5. Ukuran dan unsur tata letak penulisan proposional dengan ukuran booklet					
		6. Menampilkan kontras yang baik					

2	Tipografi cover booklet	7. Ukuran huruf judul booklet lebih dominan daripada nama pengarang dan logo					
		8. Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang					
		9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					
		10. Sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi buku					
3	Ilustrasi cover booklet	11. Gambar sampul booklet sesuai dengan isi materi					
		12. Gambar sampul booklet dapat menarik perhatian					
		13. Ilustrasi dapat menggambarkan isi booklet					
		14. Ilustrasi mampu mengungkapkan karakter obyek					

Total Skor							

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

3) Aspek Desain Isi Booklet

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Tata letak Isi booklet	15. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola penulisan					
		16. Pemisahan antar paragraf jelas					
		17. Penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) konsisten					
		18. Margin yang digunakan proposional terhadap ukuran modul					
		19. Jarak antara teks dan gambar sesuai					

		20. Margin antara dua halaman berdampingan proposional					
		21. Penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan nomor halaman					
2	Tipografi isi booklet	22. Tidak menggunakan jenis huruf hias					
		23. Penggunaan variasi huruf (bold, capital, small capital) tidak berlebihan					
		24. Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan siswa					
		25. Spasi antar baris, huruf, dan susunan teks normal					
		26. Jenis huruf sesuai dengan isi materi					

3	Ilustrasi isi booklet	27. Mampu mengungkap makna/arti dari objek					
		28. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan kenyataan					
		29. Terdapat keterangan gambar					
		30. Keseluruhan ilustrasi serasi					
Total Skor							

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

B. Kebenaran Media

Petunjuk:

1. Apabila terjadi kesalahan atau kekurangan pada media mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

--	--	--

C. Komentor dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Media pembelajaran *Booklet* pada materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus, Senduro Lumajang ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Jember,
Ahli Media

.....
NIP:

Lampiran 15: Rubrik Penilaian Validasi Ahli Media

No	Butir Pertanyaan	Skor	Kriteria
1	Kesesuaian ukuran booklet: 21 x 14,8	4	Jika ukuran booklet sesuai
		3	Jika ukuran booklet cukup sesuai
		2	Jika ukuran booklet kurang sesuai
		1	Jika ukuran booklet tidak sesuai
2	Kesesuaian ukuran dengan isi materi	4	Jika ukuran booklet sesuai dengan isi materi
		3	Jika ukuran booklet cukup sesuai dengan isi materi
		2	Jika ukuran booklet kurang sesuai dengan isi materi
		1	Jika ukuran booklet tidak sesuai dengan isi materi
3	Penataan tata letak cover depan dan belakang sesuai atau harmonis	4	Jika penataan tata letak cover depan dan belakang sesuai atau harmonis
		3	Jika penataan tata letak cover depan dan belakang cukup sesuai atau harmonis
		2	Jika penataan tata letak cover depan dan belakang kurang sesuai atau harmonis
		1	Jika penataan tata letak cover depan dan belakang tidak sesuai atau harmonis
4	Gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sudah tepat.	4	Jika menampilkan pusat pandang yang tepat
		3	Jika menampilkan pusat pandang yang cukup tepat
		2	Jika menampilkan pusat pandang yang

			kurang tepat
		1	Jika menampilkan pusat pandang yang tidak tepat
5	Ukuran dan unsur tata letak penulisan proposional dengan ukuran Booklet.	4	Jika ukuran dan unsur tata letak penulisan proposional dengan ukuran booklet
		3	Jika ukuran dan unsur tata letak penulisan cukup proposional dengan ukuran booklet
		2	Jika ukuran dan unsur tata letak penulisan kurang proposional dengan ukuran booklet
		1	Jika ukuran dan unsur tata letak penulisan tidak proposional dengan ukuran booklet
6	Menampilkan kontras yang baik	4	Jika cover menampilkan kontras yang baik
		3	Jika cover menampilkan kontras yang cukup baik
		2	Jika cover menampilkan kontras yang kurang baik
		1	Jika cover menampilkan kontras yang tidak baik
7	Ukuran huruf judul booklet lebih dominan daripada nama pengarang dan logo	4	Jika ukuran huruf judul booklet dominan daripada nama pengarang dan logo
		3	Jika ukuran huruf judul booklet cukup dominan daripada nama pengarang dan logo
		2	Jika ukuran huruf judul booklet kurang dominan daripada nama pengarang dan logo
		1	Jika ukuran huruf judul booklet tidak dominan daripada nama pengarang dan

			logo
8	Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang	4	Jika warna judul buku kontras dengan warna latar belakang
		3	Jika warna judul buku cukup kontras dengan warna latar belakang
		2	Jika warna judul buku kurang kontras dengan warna latar belakang
		1	Jika warna judul buku tidak kontras dengan warna latar belakang
9	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	4	Jika tidak menggunakan kombinasi jenis huruf
		3	Jika jarang menggunakan kombinasi jenis huruf
		2	Jika sering menggunakan kombinasi jenis huruf
		1	Jika sering menggunakan kombinasi jenis huruf
10	Sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi buku	4	Jika sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi buku
		3	Jika cukup sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi buku
		2	Jika kurang sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi buku
		1	Jika tidak sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi buku
11	Gambar sampul booklet sesuai dengan isi materi	4	Jika gambar sampul booklet sesuai dengan isi materi
		3	Jika gambar sampul booklet cukup sesuai

			dengan isi materi
		2	Jika gambar sampul booklet kurang sesuai dengan isi materi
		1	Jika gambar sampul booklet tidak sesuai dengan isi materi
12	Gambar sampul booklet dapat menarik perhatian	4	Jika gambar sampul booklet menarik perhatian
		3	Jika gambar sampul booklet cukup menarik perhatian
		2	Jika gambar sampul booklet kurang menarik perhatian
		1	Jika gambar sampul booklet tidak menarik perhatian
13	Ilustrasi dapat menggambarkan isi booklet	4	Jika ilustrasi menggambarkan isi booklet
		3	Jika ilustrasi cukup menggambarkan isi booklet
		2	Jika ilustrasi kurang menggambarkan isi booklet
		1	Jika ilustrasi tidak menggambarkan isi booklet
14	Ilustrasi mampu mengungkapkan karakter obyek	4	Jika booklet yang dikembangkan memiliki keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab.
		3	Jika booklet yang dikembangkan cukup memiliki keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab.
		2	Jika booklet yang dikembangkan kurang memiliki keutuhan dan keterpaduan makna

			dalam bab.
		1	Jika booklet yang dikembangkan tidak memiliki keutuhan dan keterpaduan makna dalam bab.
15	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola penulisan	4	Jika penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola penulisan
		3	Jika penempatan unsur tata letak cukup konsisten berdasarkan pola penulisan
		2	Jika penempatan unsur tata letak kurang konsisten berdasarkan pola penulisan
		1	Jika penempatan unsur tata letak tidak konsisten berdasarkan pola penulisan
16	Pemisahan antar paragraf jelas	4	Jika pemisahan antar paragraph jelas
		3	Jika pemisahan antar paragraph cukup jelas
		2	Jika pemisahan antar paragraph kurang jelas
		1	Jika pemisahan antar paragraph tidakjelas
17	Penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) konsisten	4	Jika penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) konsisten
		3	Jika penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) cukup konsisten
		2	Jika penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) kurang konsisten
		1	Jika penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) tidak konsisten.

18	Margin yang digunakan proposional terhadap ukuran Booklet	4	Jika margin yang digunakan proporsional terhadap ukuran booklet
		3	Jika margin yang digunakan cukup proporsional terhadap ukuran booklet
		2	Jika margin yang digunakan kurang proporsional terhadap ukuran booklet
		1	Jika margin yang digunakan tidak proporsional terhadap ukuran booklet
19	Jarak antara teks dan gambar sesuai	4	Jika jarak antar teks dan gambar sesuai
		3	Jika jarak antar teks dan gambar cukup sesuai
		2	Jika jarak antar teks dan gambar kurang sesuai
		1	Jika jarak antar teks dan gambar tidak sesuai
20	Margin antara dua halaman berdampingan proposional	4	Jika margin antara dua halaman berdampingan proposional
		3	Jika margin antara dua halaman berdampingan cukup proposional
		2	Jika margin antara dua halaman berdampingan kurang proposional
		1	Jika margin antara dua halaman berdampingan tidak proposional
21	Penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu	4	Jika penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang sangat tidak judul, teks, dan nomor halaman
		3	Jika penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu

	judul, teks, dan nomor halaman		judul, teks, dan nomor halaman
		2	Jika penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang lumayan judul, teks, dan nomor halaman
		1	Jika penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang mengganggu judul, teks, dan nomor halaman
22	Tidak menggunakan jenis huruf hias	4	Jika tidak menggunakan huruf hias
		3	Jika sedikit menggunakan huruf hias.
		2	Jika sering menggunakan huruf hias
		1	Jika menggunakan huruf hias
23	Variasi huruf (<i>bold</i> , <i>capital</i> , <i>small capital</i>) tidak berlebihan	4	Jika penggunaan variasi tidak berlebihan
		3	Jika penggunaan variasi jarang huruf berlebihan
		2	Jika penggunaan variasi huruf sering berlebihan
		1	Jika penggunaan variasi huruf berlebihan
24	Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan siswa	4	Jika besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan siswa
		3	Jika besar huruf cukup sesuai dengan tingkat pendidikan siswa
		2	Jika besar huruf kurang sesuai dengan tingkat pendidikan siswa
		1	Jika besar huruf tidak sesuai dengan tingkat pendidikan siswa
25	Spasi antar baris, huruf, dan susunan teks	4	Jika spasi antar baris, huruf, dan susunan teks norma
		3	Jika spasi antar baris, huruf, dan susunan

	normal		teks cukup norma
		2	Jika spasi antar baris, huruf, dan susunan teks kurang norma
		1	Jika spasi antar baris, huruf, dan susunan teks tidak norma
26	Jenis huruf sesuai dengan isi materi	4	Jika jenis huruf sesuai dengan isi materi
		3	Jika jenis huruf cukup sesuai dengan isi materi
		2	Jika jenis huruf kurang sesuai dengan isi materi
		1	Jika jenis huruf tidak sesuai dengan isi materi
27	Mampu mengungkap makna/arti dari objek	4	Jika ilustrasi yang digunakan mampu mengungkap makna/arti dari objek
		3	Jika ilustrasi yang digunakan cukup mampu mengungkap makna/arti dari objek
		2	Jika ilustrasi yang digunakan kurang mampu mengungkap makna/arti dari objek
		1	Jika ilustrasi yang digunakan tidak mampu mengungkap makna/arti dari objek
28	Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan kenyataan	4	Jika ilustrasi yang digunakan sesuai dengan kenyataan
		3	Jika ilustrasi yang digunakan cukup sesuai dengan kenyataan
		2	Jika ilustrasi yang digunakan kurang sesuai dengan kenyataan
		1	Jika ilustrasi yang digunakan tidak sesuai dengan kenyataan

29	Terdapat keterangan gambar	4	Jika kurang terdapat banyak keterangan gambar
		3	Jika terdapat keterangan gambar
		2	Jika terdapat sedikit keterangan gambar
		1	Jika kurang terdapat keterangan gambar
30	Keseluruhan ilustrasi serasi	4	Jika keseluruhan ilustrasi serasi
		3	Jika keseluruhan ilustrasi sedikit serasi
		2	Jika keseluruhan ilustrasi kurang serasi
		1	Jika keseluruhan ilustrasi tidak serasi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 16: Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus, Senduro Lumajang

Peneliti : Mawardatul Khasanah

Dosen Pembimbing: Bayu Sandika, S.Si., M.Si

Intansi : UIN KHAS Jember

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli media mengenai kualitas media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Penilaian, pendapat, saran, kritik dari Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (√) pada setiap kolom yang tersedia.

Kriteria Penilaian :

- 1) Skor 4 : Sangat Baik
 - 2) Skor 3 : Baik
 - 3) Skor 2 : Kurang Baik
 - 4) Skor 1 : Sangat Kurang Baik
4. Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian

1. Aspek Penyajian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kesesuaian ukuran booklet	1. Kesesuaian ukuran booklet				√	
		2. Kesesuaian ukuran dengan isi materi				√	

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

2. Aspek Desain ^{cover} ~~isi~~ Booklet

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Tata letak cover booklet	3. Penataan tata letak cover depan dan belakang sesuai atau harmonis				✓	
		4. Menampilkan pusat pandang yang tepat			✓		
		5. Ukuran dan unsur tata letak penulisan proposional dengan ukuran booklet			✓		
2	Tipografi cover booklet	6. Menampilkan kontras yang baik				✓	
		7. Ukuran huruf judul booklet lebih dominan daripada nama pengarang dan logo				✓	
		8. Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang				✓	
		9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf				✓	
3	Ilustrasi cover booklet	10. Sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi buku				✓	
		11. Gambar sampul booklet sesuai dengan isi materi				✓	
		12. Gambar sampul booklet dapat menarik perhatian				✓	
		13. Ilustrasi dapat menggambarkan isi booklet				✓	

		14. Ilustrasi mampu mengungkapkan karakter obyek					√	
		Total Skor						

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

3. Aspek Desain Isi Booklet

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Tata letak Isi booklet	15. Penempatan unsur tata letak berdasarkan penulisan konsisten pola				√	
		16. Pemisahan antar paragraf jelas				√	
		17. Penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) konsisten				√	
		18. Margin yang digunakan proposional terhadap ukuran modul				√	
		19. Jarak antara teks dan gambar sesuai				√	
		20. Margin antara dua halaman berdampingan proposional				√	
		21. Penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan nomor halaman				√	

2	Tipografi isi booklet	22. Tidak menggunakan jenis huruf hias				✓	
		23. Penggunaan variasi huruf (bold, capital, small capital) tidak berlebihan				✓	
		24. Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan siswa				✓	
		25. Spasi antar baris, huruf, dan susunan teks normal				✓	
		26. Jenis huruf sesuai dengan isi materi				✓	
3	Ilustrasi isi booklet	27. Mampu mengungkap makna/arti dari objek			✓		
		28. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan kenyataan			✓		
		29. Terdapat keterangan gambar				✓	
		30. Keseluruhan ilustrasi serasi				✓	
Total Skor							

Dimodifikasi dari Selfia Prastika, 2023

K

B. Kebenaran Media

Petunjuk:

1. Apabila terjadi kesalahan atau kekurangan pada media mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

C. Komentar dan Saran

- Gambar foto limbah makanan sapi diperbaiki lagi. Ganti dengan gambar yang tanpa plastik, akan lebih kontekstual jika bisa diambilkan foto di TKP.
- Sampul dan kertas yang digunakan sebaiknya pakai yang glossy.

D. Kesimpulan

Media pembelajaran *Booklet* pada materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus, Senduro Lumajang ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

Jember, 8 Mei 2025

Ahli Media



IRA MURMAWATI, S.Pd., M.Pd.

NIP: 198807112023212029

Lampiran 17 : Kisi- Kisi Angket Validasi Ahli Evaluasi

KISI- KISI ANGKET VALIDASI AHLI EVALUASI

No	Aspek	Komponen	No pertanyaan	Jumlah
1	Penyajian	Keruntunan konsep	1	1
		Kelengkapan identitas soal	3	1
		Penyajian soal sesuai TP dan CP	3	1
		Kejelasan penyajian gambar	4	1
		Kesesuaian kategori soal	5	1
2	Kualitas isi	Kelengkapan soal sesuai materi	6	1
		Komunikatif	7	1
		Mendorong rasa ingin tahu	8	1
		Memberikan motivasi belajar	9	1
3	Kesesuaian	Kesesuaian soal dengan kemampuan peserta didik	10	1
		Urutan penyajian soal	11	1

Dimodifikasi dari Nida'u Davinia El- Firdaus, 2023

Lampiran 18: Lembar Angket Validasi Ahli Evaluasi dan Penilaian

LEMBAR VALIDASI AHLI EVALUASI

Judul Penelitian : Pengembangan *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah
 Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan
 Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus,
 Senduro Lumajang

Peneliti : Mawardatul Khasanah

Dosen Pembimbing: Bayu Sandika, S.Si., M.Si

Intansi : UIN KHAS Jember

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli evaluasi mengenai kualitas media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Penilaian, pendapat, saran, kritik dari Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (√) pada setiap kolom yang tersedia.

Kriteria Penilaian :

- 9) Skor 4 : Sangat Baik
 - 10) Skor 3 : Baik
 - 11) Skor 2 : Kurang Baik
 - 12) Skor 1 : Sangat Kurang Baik
4. Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian

1. Aspek Penyajian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Keruntutan konsep	Soal yang disajikan memiliki keruntutan sesuai dengan konsep					
2	Kelengkapan identitas soal	Soal memiliki identitas yang lengkap					
3	Penyajian soal sesuai TP dan CP	Soal dibuat sesuai dengan TP dan CP					
4	Kejelasan penyajian gambar	ambar yang disajikan pada soal cukup jelas					
5	Kesesuaian kategori soal	Soal memiliki kesesuaian dengan kategori soal					
Total Skor							

Dimodifikasi dari Nida' u Daviniah El- Firdaus, 2023

2. Aspek Kualitas Isi

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	

1	Kelengkapan soal sesuai materi	Soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dijelaskan					
2	Komunikatif	Kalimat yang digunakan dalam soal bersifat komunikatif					
3	Mendorong rasa ingin tahu	Soal yang disajikan mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik					
4	Memberikan motivasi belajar	Soal yang disajikan mampu memberikan motivasi belajar peserta didik					
Total Skor							

Dimodifikasi dari Nida' u Davinia El- Firdaus, 2023

3. Aspek Kesesuaian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kesesuaian soal dengan kemampuan peserta didik	0. Soal yang disajikan sesuai dengan kemampuan peserta didik					

2	Komunikatif	. Soal memiliki urutan penyajian dari soal mudah ke soal sulit					
Total Skor							

Dimodifikasi dari Nida' u Daviniah El- Firdaus, 2023

B. Kebenaran Media

Petunjuk:

1. Apabila terjadi kesalahan atau kekurangan pada media mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Lampiran 19: Rubrik penilaian Validasi Ahli Evaluasi

No	Butir Pertanyaan	Skor	Kriteria
1	Soal yang disajikan memiliki keruntutan sesuai dengan konsep	4	Jika Soal yang disajikan memiliki keruntutan dengan konsep
		3	Jika Soal yang disajikan cukup memiliki keruntutan dengan konsep
		2	Jika Soal yang disajikan kurang memiliki keruntutan dengan konsep
		1	Jika Soal yang disajikan tidak memiliki keruntutan dengan konsep
2	Soal memiliki identitas yang lengkap	4	Jika Soal memiliki identitas
		3	Jika Soal cukup memiliki identitas
		2	Jika Soal kurang memiliki identitas
		1	Jika Soal tidak memiliki identitas
3	Jika Soal dibuat tidak sesuai	4	Jika Soal dibuat sesuai
		3	Jika Soal dibuat cukup sesuai
		2	Jika Soal dibuat kurang sesuai
		1	Jika Soal dibuat tidak sesuai
4	Gambar yang disajikan pada soal cukup jelas	4	jika Gambar yang disajikan pada soal jelas
		3	jika Gambar yang disajikan pada soal cukup jelas
		2	jika Gambar yang disajikan pada soal kurang jelas
		1	jika Gambar yang disajikan pada soal tidak jelas
5	Soal memiliki kesesuaian dengan	4	Jika Soal memiliki kesesuaian dengan kategori soal

	kategori soal	3	Jika Soal cukup memiliki kesesuaian dengan kategori soal
		2	Jika Soal kurang memiliki kesesuaian dengan kategori soal
		1	Jika Soal tidak memiliki kesesuaian dengan kategori soal
6	Soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dijelaskan	4	Jika Soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dijelaskan
		3	Jika Soal yang disajikan cukup sesuai dengan materi yang dijelaskan
		2	Jika Soal yang disajikan kurang sesuai dengan materi yang dijelaskan
		1	Jika Soal yang disajikan tidak sesuai dengan materi yang dijelaskan
7	Kalimat yang digunakan dalam soal bersifat komunikatif	4	Jika Kalimat yang digunakan dalam soal bersifat komunikatif
		3	Jika Kalimat yang digunakan dalam soal bersifat cukup komunikatif
		2	Jika Kalimat yang digunakan dalam soal bersifat kurang komunikatif
		1	Jika Kalimat yang digunakan dalam soal bersifat tidak komunikatif
8	Soal yang disajikan mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik	4	Jika Soal yang disajikan mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik
		3	Jika Soal yang disajikan cukup mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik
		2	Jika Soal yang disajikan kurang mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik

		1	Jika Soal yang disajikan tidak mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik
9	Soal yang disajikan mampu memberikan motivasi belajar peserta didik	4	Jika Soal yang disajikan mampu memberikan motivasi belajar peserta didik
		3	Jika Soal yang disajikan cukup mampu memberikan motivasi belajar peserta didik
		2	Jika Soal yang disajikan kurang mampu memberikan motivasi belajar peserta didik
		1	Jika Soal yang disajikan tidak mampu memberikan motivasi belajar peserta didik
10	Soal yang disajikan sesuai dengan kemampuan peserta didik	4	Jika Soal yang disajikan sesuai dengan kemampuan peserta didik
		3	Jika Soal yang disajikan cukup sesuai dengan kemampuan peserta didik
		2	Jika Soal yang disajikan kurang sesuai dengan kemampuan peserta didik
		1	Jika Soal yang disajikan tidak sesuai dengan kemampuan peserta didik
11	Soal memiliki urutan penyajian dari soal mudah ke soal sulit	4	Jika Soal memiliki urutan penyajian dari soal mudah ke s
		3	Jika Soal cukup memiliki urutan penyajian dari soal mudah ke sulit
		2	Jika Soal kurang memiliki urutan penyajian dari soal mudah ke sulit
		1	Jika Soal tidak memiliki urutan penyajian dari soal mudah ke sulit

Lampiran 20: Hasil Validasi Ahli Evaluasi

LEMBAR VALIDASI AHLI EVALUASI

Judul Penelitian : Pengembangan *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah
Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan Lingkungan
Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus,
Senduro Lumajang

Peneliti : Mawardatul Khasanah Dosen Pembimbing: Bayu Sandika, S.Si.,
M.Si Intansi : UIN KHAS Jember

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli evaluasi mengenai kualitas media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan kelas X MA AL-AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Penilaian, pendapat, saran, kritik dari Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (✓) pada setiap kolom yang tersedia.

Kriteria Penilaian :

- 1) Skor 4 : Sangat Baik
 - 2) Skor 3 : Baik
 - 3) Skor 2 : Kurang Baik
 - 4) Skor 1 : Sangat Kurang Baik
4. Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian

1. Aspek Penyajian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Keruntutan konsep	1. Soal yang disajikan memiliki keruntutan sesuai dengan konsep			✓		
2	Kelengkapan identitas soal	2. Soal memiliki identitas yang lengkap				✓	
3	Penyajian soal sesuai TP dan CP	3. Soal dibuat sesuai dengan TP dan CP			✓		
4	Kejelasan penyajian gambar	4. Gambar yang disajikan pada soal cukup jelas			✓		
5	Kesesuaian kategori soal	5. Soal memiliki kesesuaian dengan kategori soal					✓
Total Skor							

Dimodifikasi dari Nida'u Daviniah El- Firdaus, 2023

J E M B E R

2. Aspek Kualitas Isi

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kelengkapan soal sesuai materi	Soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dijelaskan			✓		
2	Komunikatif	Kalimat yang digunakan dalam soal bersifat komunikatif			✓		
3	Mendorong rasa ingin tahu	Soal yang disajikan mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik			✓		
4	Memberikan motivasi belajar	Soal yang disajikan mampu memberikan motivasi belajar peserta didik			✓		
Total Skor							

Dimodifikasi dari Nida'u Davinia El- Firdaus, 2023

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

3. Aspek Kesesuaian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kesesuaian soal dengan kemampuan peserta didik	10. Soal yang disajikan sesuai dengan kemampuan peserta didik			✓		
2	Komunikatif	11. Soal memiliki urutan penyajian dari soal mudah ke soal sulit			✓		
Total Skor							

Dimodifikasi dari Nida' u Davinia El- Firdaus, 2023

B. Kebenaran Media Petunjuk:

1. Apabila terjadi kesalahan atau kekurangan pada media mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
2. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)
	1) Tidak ada kisi-kisi 2) Nomor 6 perlu dicek lagi, karena opsi jawaban yg diberikan ada lebih dr 1 yg benar	1) Sebaiknya ditambahkan kisi-kisi berisi indikator soal, domain kognitif (C1-C4), dan kunci jawaban 2) Direvisi kunci jawaban no 6

Lampiran 21: Kisi- kisi Angket Validasi Ahli Praktikalitas

KISI- KISI ANGKET VALIDASI AHLI PRAKTIKALITAS

No	Aspek Penilaian	Komponen	No. Pertanyaan	Jumlah Indikator
1	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian TP	1, 2	2
		Kesesuaian materi	3, 4	2
		Keakuratan materi	5, 6	2
		Kemutahiran materi	7, 8, 9	3
		Mendorong keingintahuan	10, 11	2
		Ketepatan ilustrasi	12	1
2	Aspek kelayakan Bahasa	Ketepatan bahasa sesuai PUEBI	13	1
		Penggunaan bahasa sesuai dengan tingkat berpikir siswa	14	1
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	15	1
		Ketepatan penulisan tanda baca	16	1
		Kebakuan istilah yang digunakan	17	1
3	Desain Produk	Kesesuaian desain booklet dengan isi materi	18	1
		Ketepatan pemilihan tata letak dengan desain isi	19	1

4	Penggunaan produk	Kemampuan produk sebagai media pembelajaran	20	1
		Kemampuan bahan ajar dalam menarik perhatian siswa	21	1
5	Kualitas produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu panjang	23	1
		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	24	1

Dimodifikasi dari (Selfia Prastika, 2023)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 22 : Lembar Angket Validasi Ahli Praktikalitas

LEMBAR VALIDASI PRAKTIKALITAS

Judul Penelitian : Pengembangan *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah
Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan
Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI
Kandangtepus, Senduro Lumajang

Peneliti : Mawardatul Khasanah

Dosen Pembimbing: Bayu Sandika, S.Si., M.Si

Intansi : UIN KHAS Jember

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli media mengenai kualitas media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Penilaian, pendapat, saran, kritik dari Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (√) pada setiap kolom yang tersedia.

Kriteria Penilaian :

13) Skor 4 : Sangat Baik

14) Skor 3 : Baik

15) Skor 2 : Kurang Baik

16) Skor 1 : Sangat Kurang Baik

4. Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	Materi yang disajikan dalam booklet sudah mencakup materi pada Tujuan pembelajaran Materi yang disusun sudah mendukung capaian kompetensi dasar					
2	Kesesuaian Materi	Materi pada booklet sudah lengkap Materi yang disusun pada booklet sudah mendalam					
3	Keakuratan materi	Konsep dan definisi yang digunakan 182 tidak menimbulkan multitafsir Simbol/notasi yang digunakan sudah tepat					
4	Kemutahiran Materi	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kondisi sehari-hari Bahasa yang digunakan dalam					

		<p>booklet sesuai dengan perkembangan bahasa siswa</p> <p>Gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sudah tepat</p>					
5	Mendorong keingintahuan	<p>Materi yang disusun mendorong rasa ingin tahu siswa</p> <p>Contoh yang disajikan mendorong siswa untuk mencari informasi lebih</p>					
		<p>Ilustrasi yang digunakan sudah sesuai dengan isi materi</p>					
		<p>Bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI</p>					
		<p>Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa</p>					

		Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
		Penggunaan tanda baca sudah tepat Istilah yang digunakan sudah baku					
		Desain booklet sesuai dengan isi materi					
		Pemilihan tata letak sudah tepat dengan desain isi					
		Booklet dapat digunakan sebagai media pembelajaran					
		Booklet dapat menarik perhatian siswa					

		Booklet dapat digunakan dalam jangka waktu Panjang					
		Booklet yang dikembangkan sudah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa					
Total Skor							

B. Kebenaran Media

Petunjuk:

- A. Apabila terjadi kesalahan atau kekurangan pada media mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
- B. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Dimodifikasi dari (Selfia Prastika, 2023)

Lampiran 23: Rubrik Penilaian Validasi Ahli Praktikalitas

No	Butir Pertanyaan	Skor	Kriteria
1	Materi yang disajikan dalam booklet sudah mencakup materi pada kompetensi dasar	4	Jika booklet yang disajikan mencakup materi pada kompetensi dasar
		3	Jika booklet yang disajikan cukup mencakup materi pada kompetensi dasar
		2	Jika booklet yang disajikan kurang mencakup materi pada kompetensi dasar
		1	Jika booklet yang disajikan tidak mencakup materi pada kompetensi dasar
2	Materi yang disusun sudah mendukung capaian kompetensi dasar	4	Jika materi yang disusun mendukung capaian kompetensi dasar
		3	Jika materi yang disusun cukup mendukung capaian kompetensi dasar
		2	Jika materi yang disusun kurang mendukung capaian kompetensi dasar
		1	Jika materi yang disusun tidak mendukung capaian kompetensi dasar
3	Materi pada booklet sudah lengkap	4	Jika materi pada booklet lengkap
		3	Jika materi pada booklet cukup lengkap
		2	Jika materi pada booklet kurang lengkap
		1	Jika materi pada booklet tidak lengkap
4	Gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sudah	4	Jika menampilkan pusat pandang yang tepat
		3	Jika menampilkan pusat pandang yang

	tepat.		cukup tepat
		2	Jika menampilkan pusat pandang yang kurang tepat
		1	Jika menampilkan pusat pandang yang tidak tepat
5	Konsep dan definisi yang digunakan tidak menimbulkan multitafsir	4	Jika konsep dan definisi yang digunakan sangat tidak menimbulkan multitafsir
		3	Jika konsep dan definisi yang digunakan tidak menimbulkan multitafsir
		2	Jika konsep dan definisi yang digunakan sedikit menimbulkan multitafsir
		1	Jika konsep dan definisi yang digunakan menimbulkan multitafsir
6	Symbol/notasi yang digunakan sudah tepat	4	Jika simbol/notasi yang digunakan tepat
		3	Jika simbol/notasi yang digunakan cukup tepat
		2	Jika simbol/notasi yang digunakan kurang tepat
		1	Jika simbol/notasi yang digunakan tidak tepat
7	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kondisi sehari-hari	4	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kondisi sehari-hari
		3	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan cukup sesuai dengan kondisi sehari-hari
		2	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan kurang sesuai dengan kondisi sehari-hari
		1	Jika gambar dan ilustrasi yang disajikan tidak sesuai dengan kondisi sehari-hari

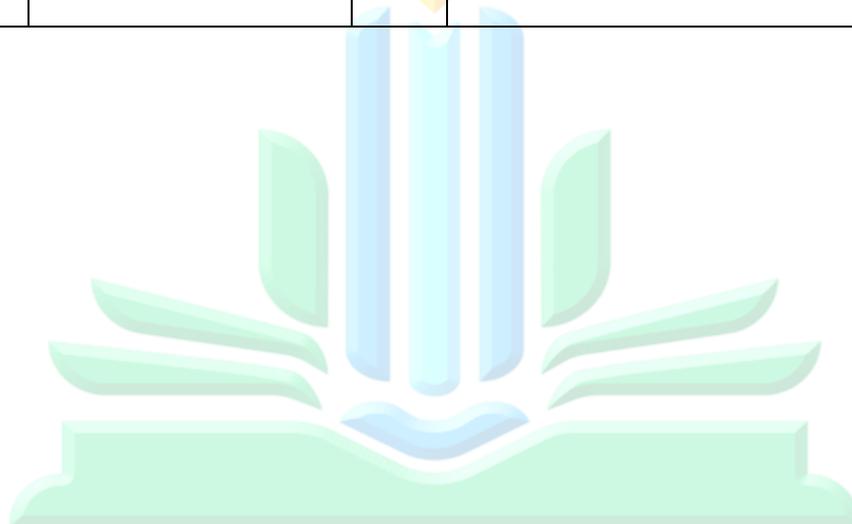
8	Bahasa yang digunakan dalam booklet sesuai dengan perkembangan bahasa siswa	4	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet sesuai dengan perkembangan bahasa siswa
		3	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet cukup sesuai dengan perkembangan bahasa siswa
		2	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet kurang sesuai dengan perkembangan bahasa siswa
		1	Jika bahasa yang digunakan dalam booklet tidak sesuai dengan perkembangan bahasa siswa
9	Gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sudah tepat	4	Jika gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan tidak tepat
		3	Jika gambar dan teks yang digunakan cukup mudah dipahami dan tidak tepat
		2	Jika gambar dan teks yang digunakan kurang mudah dipahami dan tidak tepat
		1	Jika gambar dan teks yang digunakan tidak mudah dipahami dan tidak tepat
10	Materi yang disusun mendorong rasa ingin tahu siswa	4	Jika materi yang disusun mendorong rasa ingin tahu siswa
		3	Jika materi yang disusun cukup mendorong rasa ingin tahu siswa
		2	Jika materi yang disusun kurang mendorong rasa ingin tahu siswa
		1	Jika materi yang disusun tidak mendorong rasa ingin tahu siswa
11	Contoh yang disajikan mendorong siswa	4	Jika contoh yang disajikan mendorong siswa untuk mencari informasi lebih

	untuk mencari informasi lebih	3	Jika contoh yang disajikan cukup mendorong siswa untuk mencari informasi lebih
		2	Jika contoh yang disajikan kurang mendorong siswa untuk mencari informasi lebih
		1	Jika contoh yang disajikan tidak mendorong siswa untuk mencari informasi lebih
12	Ilustrasi yang digunakan sudah sesuai dengan isi materi	4	Jika ilustrasi yang digunakan sesuai dengan isi materi
		3	Jika ilustrasi yang digunakan cukup sesuai dengan isi materi
		2	Jika ilustrasi yang digunakan kurang sesuai dengan isi materi
		1	Jika ilustrasi yang digunakan tidak sesuai dengan isi materi
13	Bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI	4	Jika bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI
		3	Jika bahasa yang digunakan cukup sesuai dengan PUEBI
		2	Jika bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan PUEBI
		1	Jika bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan PUEBI
14	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa	4	Jika bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa
		3	Jika bahasa yang digunakan cukup sesuai dengan tingkat berpikir siswa
		2	Jika bahasa yang digunakan kurang

			sesuai dengan tingkat berpikir siswa
		1	Jika bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan tingkat berpikir siswa
15	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	Jika bahasa yang digunakan mudah dipahami
		3	Jika bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami
		2	Jika bahasa yang digunakan kurang mudah dipahami
		1	Jika bahasa yang digunakan sulit dipahami
16	Penggunaan tanda baca sudah tepat	4	Jika penggunaan tanda baca tepat
		3	Jika penggunaan tanda baca cukup tepat
		2	Jika penggunaan tanda baca kurang tepat
		1	Jika penggunaan tanda baca tidak tepat
17	Istilah yang digunakan sudah baku	4	Jika istilah yang digunakan baku
		3	Jika istilah yang digunakan cukup baku
		2	Jika istilah yang digunakan kurang baku
		1	Jika istilah yang digunakan tidak baku
18	Desain booklet sesuai dengan isi materi	4	Jika desain booklet yang digunakan sesuai dengan isi materi
		3	Jika desain booklet yang digunakan cukup sesuai dengan isi materi
		2	Jika desain booklet yang digunakan kurang sesuai dengan isi materi
		1	Jika desain booklet yang digunakan tidak sesuai dengan isi materi
19	Pemilihan tata letak sudah tepat dengan	4	Jika pemilihan tata letak tepat dengan desain isi

	desain isi	3	Jika pemilihan tata letak cukup tepat dengan desain isi
		2	Jika pemilihan tata letak kurang tepat dengan desain isi
		1	Jika pemilihan tata letak tidak tepat dengan desain isi
20	Booklet dapat digunakan sebagai bahan ajar	4	Jika booklet dapat digunakan sebagai bahan aja
		3	Jika booklet cukup dapat digunakan sebagai bahan ajar
		2	Jika booklet kurang dapat digunakan sebagai bahan ajar
		1	Jika booklet tidak dapat digunakan sebagai bahan ajar
21	Booklet dapat menarik perhatian siswa	4	Jika booklet dapat menarik perhatian siswa
		3	Jika booklet cukup dapat menarik perhatian siswa
		2	Jika booklet kurang dapat menarik perhatian siswa
		1	Jika booklet tidak dapat menarik perhatian siswa
22	Booklet dapat digunakan dalam jangka waktu panjang	4	Jika booklet dapat digunakan dalam jangka waktu panjang
		3	Jika booklet cukup dapat digunakan dalam jangka waktu panjang
		2	Jika booklet kurang dapat digunakan dalam jangka waktu panjang
		1	Jika booklet tidak dapat digunakan dalam jangka waktu panjang

23	Booklet yang dikembangkan sudah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	4	Jika booklet yang dikembangkan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa
		3	Jika booklet yang dikembangkan cukup sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa
		2	Jika booklet yang dikembangkan kurang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa
		1	Jika booklet yang dikembangkan tidak sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 24: Hasil Validasi Ahli Praktikalitas

LEMBAR VALIDASI PRAKTIKALITAS

Judul Penelitian : Pengembangan Booklet berbasis pengelolaan limbah Dari Kotoran Sapi Pada materi Perubahan Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA Al-Azizi Kandang-Tepus, Senduro, Lumajang.

Peneliti : Mawardatul Khasanah

Dosen Pembimbing: Bayu Sandika, S.Si., M.Si

Intansi : UIN KHAS Jember

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli media mengenai kualitas media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Penilaian, pendapat, saran, kritik dari Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (√) pada setiap kolom yang tersedia.
Kriteria Penilaian :
 - 1) Skor 4 : Sangat Baik
 - 2) Skor 3 : Baik
 - 3) Skor 2 : Kurang Baik
 - 4) Skor 1 : Sangat Kurang Baik
4. Atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	1. Materi yang disajikan dalam booklet sudah mencakup materi pada Tujuan pembelajaran 2. Materi yang disusun sudah mendukung capaian kompetensi dasar			√		
2	Kesesuaian Materi	3. Materi pada booklet sudah lengkap 4. Materi yang disusun pada booklet sudah mendalam			√	√	

3	Keakuratan materi	5. Konsep dan definisi yang digunakan 182 tidak menimbulkan multitafsir 6. Simbol/notasi yang digunakan sudah tepat		✓	✓		
4	Kemutahiran Materi	7. Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kondisi sehari-hari 8. Bahasa yang digunakan dalam booklet sesuai dengan perkembangan bahasa siswa 9. Gambar dan teks yang digunakan mudah dipahami dan sudah tepat				✓	
5	Mendorong keingintahuan	10. Materi yang disusun mendorong rasa ingin tahu siswa 11. Contoh yang disajikan mendorong siswa untuk mencari informasi lebih				✓	
6	Ketepatan Ilustrasi	12. Ilustrasi yang digunakan sudah sesuai dengan isi materi			✓		
7	Ketepatan bahas sesuai PUEBI	13. Bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI			✓		
8	Kesesuaian dg Perkembangan siswa	14. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa			✓		
9	Bahasa mudah dipahami	15. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
10	Ketepatan Penulisan tanda baca	16. Penggunaan tanda baca sudah tepat			✓		
11	Kebakuan istilah yang digunakan	17. Istilah yang digunakan sudah baku			✓		

12.	Kesesuaian desain booklet dengan isi materi	18. Desain booklet sesuai dengan isi materi			✓		
13.	Ketepatan penulisan tata letak dengan isi.	19. Pemilihan tata letak sudah tepat dengan desain isi			✓		
14.	Kemampuan Produk sebagai bahan ajar	20. Booklet dapat digunakan sebagai media pembelajaran			✓		
15.	Kemampuan bahan ajar menarik perhatian siswa	21. Booklet dapat menarik perhatian siswa			✓		
16.	Produk dapat digunakan dlm jangka waktu panjang.	22. Booklet dapat digunakan dalam jangka waktu Panjang			✓		
17	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa.	23. Booklet yang dikembangkan sudah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa			✓		
Total Skor							

B. Kebenaran Media
Petunjuk:

- A. Apabila terjadi kesalahan atau kekurangan pada media mohon untuk dituliskan jenis kesalahan atau kekurangan pada kolom (a)
- B. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Dimodifikasi dari (Selfia Prastika, 2023)

C. Komentor dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A. Kesimpulan

Media pembelajaran *Booklet* pada materi Perubahan Lingkungan ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

Lumajang,
Ahli Praktikalisis



Sucahyati Sanubani, s.pd

NIP.:

Lampiran 25 : Kisi- kisi Angket Respon Siswa

KISI- KISI ANGKET RESPON SISWA

No	Aspek	Komponen	No. Pertanyaan	Jumlah Indikator
1	Penyajian	Media Pembelajaran Booklet mudah digunakan	1	1
		Kesesuaian isi/ materi	2,3	2
		Keterbacaab	4,5,6	3
2	Kemenarikan	Kemenarikan bahan ajar	7, 8, 9	3
		Penyajian <i>booklet</i>	10, 11	2
3	Kegrafikan	Desain Booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi	12, 13,14	3
4	Kegunaan	<i>Booklet</i> dapat digunakan secara mandiri	15, 16, 17, 18,19, 10	6

Dimodifikasi dari (Selfia Prastika, 2023)

Lampiran 26 : Lembar Angket Respon Siswa

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : Pengembangan *Booklet* Berbasis Pengolahan Limbah
Dari Kotoran Sapi Pada Materi Perubahan
Lingkungan Untuk Siswa Kelas X MA AL- AZIZI
Kandangtepus, Senduro Lumajang

Nama :
No. Absen :
Kelas :
Sekolah :
Peneliti : Mawardatul Khasanah

Petunjuk:

1. Lembar Validasi ditujukan untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran *Booklet* yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan kelas X MA AL- AZIZI Kandangtepus Senduro Lumajang.
2. Mohon Bapak/ Ibu memberi penilaian dengan cara memberi tanda check list (√) pada setiap kolom yang tersedia.

Kriteria Penilaian :

17) Skor 4 : Sangat Baik

18) Skor 3 : Baik

19) Skor 2 : Kurang Baik

20) Skor 1 : Sangat Kurang Baik

3. Pilihlah dari jawaban tersebut sesuai dengan hati anda dan saya ucapkan terimakasih atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini.

A. Penilaian

No	Indikator	Butir Penilaian	Nilai				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Booklet mudah digunakan	1. Booklet mudah digunakan sebagai bahan ajar					
2	Kesesuaian isi/materi	2. Materi booklet sesuai dengan permasalahan pengolahan limbah dari kotoran sapi di Desa Kandangtepus Senduro Lumajang					
		3. Materi booklet mengenai tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru					
3	Keterbacaan	4. Bahasa yang digunakan pada booklet sederhana dan mudah dipahami					
		5. Gambar yang terdapat pada booklet terlihat dengan jelas					

		6. Bentuk dan ukuran huruf pada booklet dapat dibaca dengan jelas					
4	Tampilan	7. Komposisi warna dalam booklet menarik untuk dibaca					
		8. Komposisi gambar berdasarkan kajian masalah pencemaran pantai mudah dipahami					
		9. Materi dalam booklet berbasis pencemaran pantai mudah dipahami					
5	Penyajian	10. Booklet memiliki tampilan yang menarik					
		11. Penyajian materi pada booklet dapat meningkatkan keterampilan					

		berkomunikasi					
6	Desain booklet berbasis Pengolahan limbah dari kotoran sapi di Desa Kandangtepus Senduro Lumajang	12. Booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi menyajikan informasi terkini, gambar, dan desain yang menarik					
		13. Gambar pada booklet mengenai pengolahan limbah dari kotoran sapi menunjang pemahaman siswa					
		14. Pemilihan jenis font dan ukuran font mudah dibaca, jelas, dan tidak terdapat kesalahan ketik (typo)					

7	Booklet dapat digunakan secara mandiri	15. Booklet berbasis pencemaran pantai dapat menambah pengetahuan saya					
		16. Booklet berbasis pencemaran pantai dapat saya pelajari secara mandiri maupun berkelompok					
		17. Booklet berbasis pencemaran pantai membantu siswa untuk memahami materi perubahan lingkungan					

		18. Saya senang dengan adanya booklet berbasis pengolahan limbah dari kotoran sapi					
		19. Booklet berbasis pencemaran pantai simple dan mudah dipahami					
		20. Booklet berbasis pencemaran pantai membuat saya lebih giat belajar					

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 27: Rubrik Penilaian Respon Siswa

No	Butir Pertanyaan	Skor	Kriteria
1	Booklet mudah digunakan sebagai bahan ajar	4	Jika booklet mudah digunakan sebagai bahan ajar
		3	Jika booklet cukup mudah digunakan sebagai bahan ajar
		2	Jika booklet kurang mudah digunakan sebagai bahan ajar
		1	Jika booklet sulit digunakan sebagai bahan ajar
2	Materi booklet sesuai dengan permasalahan pengolahan limbah dari kotoran sapi didesa Kandantepus Senduro Lumajang	4	Jika materi booklet sesuai dengan permasalahan pengolahan limbah dari kotoran sapi didesa Kandantepus Senduro Lumajang
		3	Jika materi booklet cukup sesuai dengan permasalahan pengolahan limbah dari kotoran sapi didesa Kandantepus Senduro Lumajang
		2	Jika materi booklet kurang sesuai dengan permasalahan pengolahan limbah dari kotoran sapi didesa Kandantepus Senduro Lumajang
		1	Jika materi booklet tidak sesuai dengan permasalahan pengolahan limbah dari kotoran sapi didesa Kandantepus Senduro Lumajang
3	Materi booklet mengenai pencemaran pantai sesuai dengan tujuan	4	Jika materi booklet mengenai pengelolaan limbah kotoran sapi sesuai dengan tujuan pembelajaran
		3	Jika materi booklet mengenai

	pembelajaran yang disampaikan oleh guru		pengelolaan limbah kotoran sapi cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran
		2	Jika materi booklet mengenai pengelolaan limbah kotoran sapi kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		1	Jika materi booklet mengenai pengelolaan limbah kotoran sapi sesuai dengan tujuan pembelajaran
4	Bahasa yang digunakan pada booklet sederhana dan mudah dipahami.	4	Jika bahasa yang digunakan pada booklet sederhana dan tidak mudah dipahami
		3	Jika bahasa yang digunakan pada booklet cukup sederhana dan tidak mudah dipahami
		2	Jika bahasa yang digunakan pada booklet kurang sederhana dan tidak mudah dipahami
		1	Jika bahasa yang digunakan pada booklet tidak sederhana dan tidak mudah dipahami
5	Gambar yang terdapat pada booklet terlihat dengan jelas	4	Jika gambar yang terdapat pada booklet terlihat jelas
		3	Jika gambar yang terdapat pada booklet terlihat cukup jelas
		2	Jika gambar yang terdapat pada booklet terlihat kurang jelas
		1	Jika gambar yang terdapat pada booklet terlihat tidak jelas

6	Bentuk dan ukuran huruf pada booklet dapat dibaca dengan jelas	4	Jika bentuk dan ukuran huruf pada booklet dapat dibaca dengan jelas
		3	Jika bentuk dan ukuran huruf pada booklet dapat dibaca dengan cukup jelas
		2	Jika bentuk dan ukuran huruf pada booklet dapat dibaca dengan kurang jelas
		1	Jika bentuk dan ukuran huruf pada booklet dapat dibaca dengan tidak jelas
7	Komposisi warna dalam booklet menarik untuk dibaca	4	Jika komposisi warna dalam booklet menarik untuk dibaca
		3	Jika komposisi warna dalam booklet cukup menarik untuk dibaca
		2	Jika komposisi warna dalam booklet kurang menarik untuk dibaca
		1	Jika komposisi warna dalam booklet tidak menarik untuk dibaca
8	Komposisi gambar berdasarkan pengolahan limbah kotoran sapi mudah dipahami	4	Jika komposisi gambar berdasarkan pengolahan limbah kotoran sapi mudah dipahami
		3	Jika komposisi gambar berdasarkan pengolahan limbah kotoran sapi cukup mudah dipahami
		2	Jika komposisi gambar berdasarkan pengolahan limbah kotoran sapi kurang mudah dipahami
		1	Jika komposisi gambar berdasarkan pengolahan limbah kotoran sapi

			sulit dipahami
9	Materi dalam booklet berbasis pengolahan limbah kotoran sapi mudah dipahami	4	Jika materi dalam booklet dipahami
		3	Jika materi dalam booklet cukup mudah dipahami
		2	Jika materi dalam booklet kurang mudah dipahami
		1	Jika materi dalam booklet sulit dipahami
10	Booklet memiliki tampilan yang menarik	4	Jika booklet memiliki tampilan yang menarik
		3	Jika booklet memiliki tampilan yang cukup menarik
		2	Jika booklet memiliki tampilan yang kurang menarik
		1	Jika booklet memiliki tampilan yang tidak menarik
11	Penyajian materi pada booklet dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi	4	Jika penyajian materi pada booklet dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi
		3	Jika penyajian materi pada booklet cukup dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi
		2	Jika penyajian materi pada booklet kurang dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi
		1	Jika penyajian materi pada booklet tidak dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi
12	Booklet berbasis pengolahan	4	Jika booklet pengolahan limbah kotoran sapi menyajikan informasi

	limbah kotoran sapi menyajikan informasi terkini, gambar, dan desain yang menarik		terkini, gambar, dan desain yang menarik
		3	Jika booklet pengolahan limbah kotoran sapi cukup menyajikan informasi terkini, gambar, dan desain yang menarik
		2	Jika booklet pengolahan limbah kotoran sapi kurang menyajikan informasi terkini, gambar, dan desain yang menarik
		1	Jika booklet pengolahan limbah kotoran sapi tidak menyajikan informasi terkini, gambar, dan desain yang menarik
13	Gambar pada Booklet mengenai pencemaran pantai menunjang pemahaman siswa	4	Jika gambar pada booklet menunjang pemahaman siswa
		3	Jika gambar pada booklet cukup menunjang pemahaman siswa
		2	Jika gambar pada booklet kurang menunjang pemahaman siswa
		1	Jika gambar pada booklet tidak menunjang pemahaman siswa
14	Pemilihan jenis font dan ukuran font mudah dibaca, jelas, dan tidak terdapat kesalahan ketik (typo)	4	Jika pemilihan jenis font dan ukuran font mudah dibaca, jelas, dan tidak terdapat kesalahan ketik
		3	Jika pemilihan jenis font dan ukuran font cukup mudah dibaca, jelas, dan tidak terdapat kesalahan ketik
		2	Jika pemilihan jenis font dan ukuran font kurang mudah dibaca, jelas,

			dan tidak terdapat kesalahan ketik
		1	Jika pemilihan jenis font dan ukuran font tidak mudah dibaca, jelas, dan tidak terdapat kesalahan ketik
15	Booklet menambah pengetahuan saya	4	Jika booklet dapat menambah pengetahuan saya
		3	Jika booklet cukup dapat menambah pengetahuan saya
		2	Jika booklet kurang dapat menambah pengetahuan saya
		1	Jika booklet tidak dapat menambah pengetahuan saya
16	Booklet dapat saya pelajari secara mandiri maupun berkelompok	4	Jika booklet dapat saya pelajari secara mandiri maupun berkelompok
		3	Jika booklet cukup dapat saya pelajari secara mandiri maupun berkelompok
		2	Jika booklet kurang dapat saya pelajari secara mandiri maupun berkelompok
		1	Jika booklet tidak dapat saya pelajari secara mandiri maupun berkelompok
17	Booklet membantu siswa untuk memahami materi perubahan lingkungan	4	Jika istilah yang digunakan baku
		3	Jika istilah yang digunakan cukup baku
		2	Jika istilah yang digunakan kurang baku
		1	Jika istilah yang digunakan tidak

			baku
18	Saya senang dengan adanya booklet	4	ika saya senang dengan adanya booklet
		3	ika saya cukup senang dengan adanya booklet
		2	ika saya kurang senang dengan adanya booklet
		1	ika saya sangat tidak senang dengan adanya booklet
19	Booklet i simple dan mudah dipahami	4	Jika booklet tidak simple dan tidak mudah dipahami
		3	Jika booklet tidak simple dan tidak mudah dipahami
		2	Jika booklet tidak simple dan tidak mudah dipahami
		1	Jika booklet tidak simple dan tidak mudah dipahami
20	Booklet membuat saya lebih giat belajar	4	Jika booklet membuat saya giat belajar
		3	Jika booklet membuat saya cukup giat belajar
		2	Jika booklet membuat saya kurang giat belajar
		1	Jika booklet membuat saya tidak giat belajar

Lampiran 28: Hasil Respon Siswa Uji Skala besar

Tabel 4.18 Respon Siswa Skala Besar

No	Responden	Jumlah nilai	Nilai maksimal	Persentase	Kriteria
1	R1	72	100	72%	Baik
2	R2	70	100	70%	Baik
3	R3	69	100	69%	Baik
4	R4	71	100	71%	Baik
5	R5	71	100	71%	Baik
6	R6	72	100	72%	Baik
7	R7	75	100	75%	Baik
8	R8	67	100	67%	Baik
9	R9	69	100	69%	Baik
10	R10	68	100	68%	Baik
11	R11	78	100	78%	Baik
12	R12	77	100	77%	Baik
13	R13	73	100	73%	Baik
14	R14	74	100	74%	Baik
15	R15	72	100	72%	Baik
16	R16	71	100	71%	Baik
17	R17	71	100	71%	Baik
18	R18	74	100	74%	Baik
19	R19	71	100	71%	Baik
20	R20	72	100	72%	Baik
Jumlah/ Rata-rata		72	100	72%	Baik

Lampiran 29: Kisi-kisi soal pretest dan postest

Kisi- kisi soal pretest postest

Materi : Perubahan Lingkungan

Topik : Pengolahan limbah dari kotoran sapi menjadi biogas

Soal : Pilihan ganda 10 soal

No	Indikator soal	Level kognitif	Nomor soal
1	Mengidentifikasi pengertian lingkungan hidup	C1 (Mengingat)	1
2	Menyebutkan contoh perubahan lingkungan alami	C1 (Mengingat)	2
3	Mengidentifikasi dampak limbah kotoran hewan	C2 (Memahami)	3
4	Menjelaskan manfaat pengolahan limbah menjadi biogas	C2 (Memahami)	4
5	Menjelaskan manfaat biogas bagi masyarakat	C2 (Memahami)	5
6	Menjelaskan penyebab perubahan lingkungan buatan	C2 (Memahami)	6
7	Menentukan gas utama dalam biogas dari proses pengolahan limbah	C3 (Menerapkan)	7
8	Menganalisis ciri lingkungan tercemar	C4 (Menganalisis)	8
9	Menganalisis tujuan utama pengolahan limbah menjadi biogas	C4 (Menganalisis)	9
10	Mengidentifikasi alat utama dalam proses pembuatan biogas	C1 (Mengingat)	10

Lampiran 30: Soal Pretest postest

Soal Prettest

Nama :

Kelas :

Soal Pilihan Ganda

- 1. Pengertian dari lingkungan hidup adalah**
 - A. Segala sesuatu yang berada di dalam rumah
 - B. Tempat tinggal manusia saja
 - C. Segala sesuatu di sekitar makhluk hidup yang memengaruhi kehidupannya
 - D. Hanya makhluk hidup di bumi
- 2. Berikut ini adalah contoh perubahan lingkungan alami, kecuali...**
 - A. Letusan gunung berapi
 - B. Tanah longsor
 - C. Pembangunan gedung
 - D. Perubahan musim
- 3. Dampak dari limbah kotoran ternak yang tidak diolah dengan baik adalah...**
 - A. Menyuburkan tanaman
 - B. Menghasilkan air bersih
 - C. Menyebabkan pencemaran dan bau tak sedap
 - D. Menyerap karbon dioksida
- 4. Mengubah limbah kotoran sapi menjadi biogas merupakan upaya untuk...**
 - A. Meningkatkan limbah cair
 - B. Mengurangi emisi metana
 - C. Menghasilkan energi alternatif ramah lingkungan
 - D. Menghilangkan semua gas rumah kaca
- 5. Manfaat utama dari penggunaan biogas adalah...**
 - A. Menyebabkan pencemaran udara baru

- B. Menggantikan pupuk kimia
C. Menghasilkan energi bersih dan mengurangi limbah organik
D. Membuat limbah lebih berbau
- 6. Yang termasuk perubahan lingkungan buatan adalah...**
- A. Gempa bumi
B. Tanah longsor
C. Banjir karena sampah dan pembangunan
D. Perubahan suhu bumi secara alami
- 7. Gas utama yang dihasilkan dari proses fermentasi kotoran sapi dalam biogas adalah...**
- A. Oksigen
B. Hidrogen
C. Karbon dioksida
D. Metana
- 8. Ciri utama lingkungan yang tercemar adalah...**
- A. Banyak pohon rindang
B. Udara sejuk
C. Air bening dan tidak berbau
D. Banyak sampah dan bau menyengat
- 9. Tujuan utama dari mengolah limbah kotoran ternak menjadi biogas adalah...**
- A. Membuang limbah ke sungai
B. Menghasilkan pupuk buatan
C. Mengurangi pencemaran dan menghasilkan energi
D. Mengganti seluruh sumber Listrik
- 10. Alat utama yang digunakan untuk proses pembuatan biogas disebut...**
- A. Generator
B. Digester
C. Tabung gas
D. Reaktor kimia

Kunci Jawaban:

1. C
2. C
3. C
4. C
5. C
6. C
7. D
8. D
9. C
10. B



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 31: Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Preetest	.220	20	.012	.879	20	.0065
Posttest	.338	20	.000	.734	20	.0081

a. Lilliefors Significance Correction



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 32: Uji Sample Test

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Preelest	71.5000	20	14.60894	3.26666
	Postest	93.5000	20	8.12728	1.81731

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Significance		
			One-Sided p	Two-Sided p	
Pair 1	Preelest & Postest	20	.441	.026	.052

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	Preelest - Postest	-22.00000	13.21881	2.95581	-28.18659	-15.81341	-7.443	19	.000	.000

Paired Samples Effect Sizes

		Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval		
				Lower	Upper	
Pair 1	Preelest - Postest	Cohen's d	13.21881	-1.664	-2.339	-.971
		Hedges' correction	13.77088	-1.598	-2.245	-.932

a. The denominator used in estimating the effect sizes.
Cohen's d uses the sample standard deviation of the mean difference.
Hedges' correction uses the sample standard deviation of the mean difference, plus a correction factor.

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.



Lampiran 33: Data nilai siswa dari tahun sebelumnya

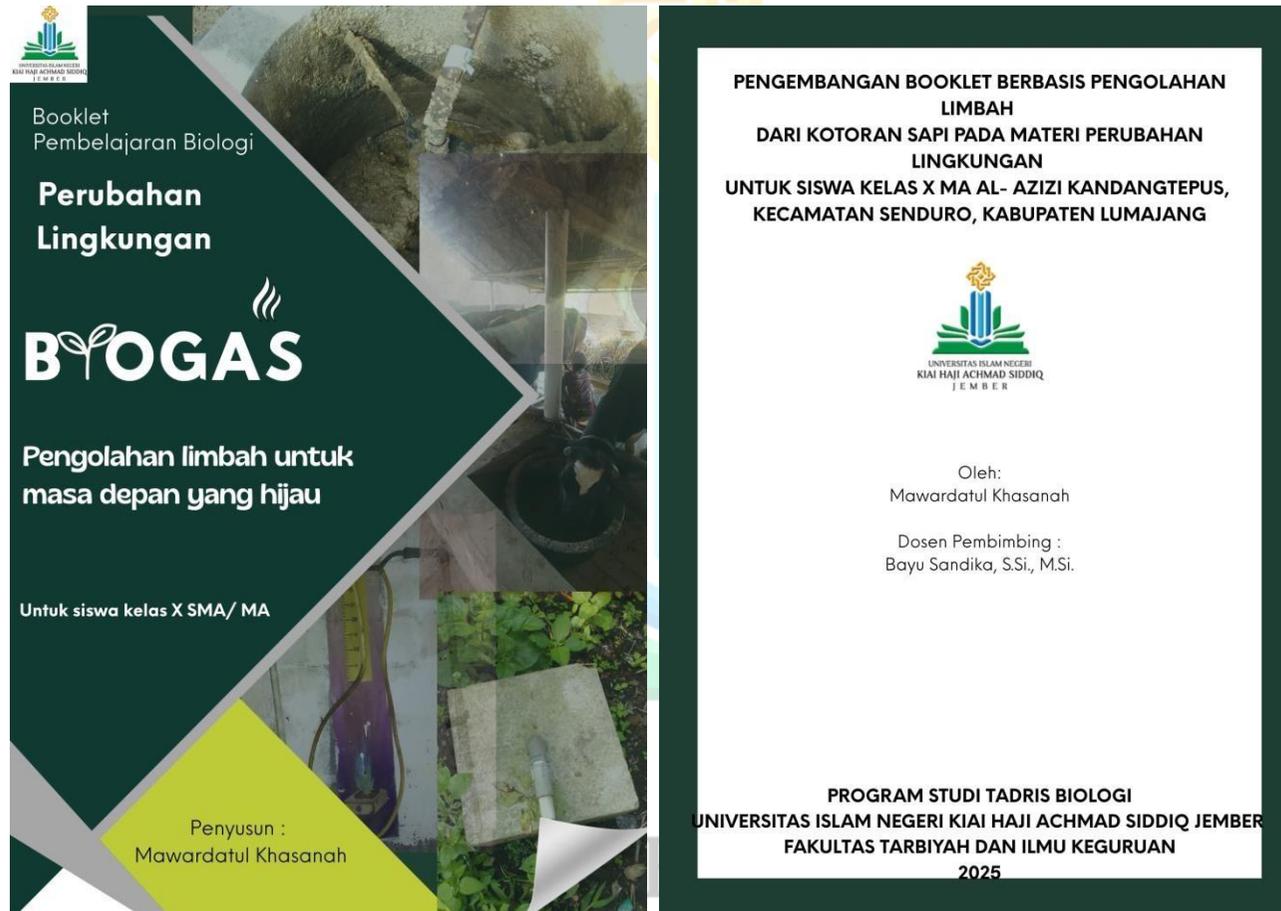
NO	Nama Siswa	Nilai Tahun 2023
1	AFI DAYANA SYASYA NABILAH	60
2	ALIFATUL AZILLAH	76
3	ANANDA VIMA AULIA	81.9
4	ANDINI PUTRI SALSABILLA	72
5	ANNURI YATUL HASANA	74.47
6	DESI DINDA SARI	75.1
7	DINI FELISHA ISVANIA	74.23
8	ELIYA VELIANA	75.1
9	HOLIFATUL HASANAH	77.63
10	LUFIAN TI	74.2
11	MOHAMMAD FAHRI ULUL ROSYAD	80
12	MUHAMMAD WAHYU ALAMSYAH	74.97
13	NADIA QOTRUNNADA FARA SALSABILA	70
14	NADIA SAFITRI	72,4
15	NUR AINI	75.2
16	AINI FAIDA ASMI	72.4
17	CAHYA RIZKI JUNIANTO	77
18	MUFIDATUL MAULIDIA	73.63
19	MUHAMMAD ALFA ZAMZAMI RAMADHAN	71.3
Rata- rata		66

NO	Nama Siswa	Nilai Tahun 2024
1	A'IMATUL KARIMAH	70
2	AKIL FAHMI	76
3	ALFIATUR ROHMA	71.9
4	AMINATUS ZAHRO	70.03
5	ANILA HANNAHTUS ZAHROH	74.47
6	ARJUNA RIZKI ADNAN	72.1
7	BRAYEN GILANG SAPUTRA	74.23
8	DWI LESTARI	75.1
9	DWI NUR KHOIRIYAH	77.63
10	GHOIRUN NISA SHOLEHANI	74.2
11	INTAN NUR KOMARIA MAULIDIA	80
12	IRWANSYAH SAPUTRA WIJAYA	74.97
13	JULIAN DAVID VILLA	76.97
15	KHAIRIL HARVIN	80.13
16	MEGA DEWI NURAINI	75.2
17	MUHAMMAD ANDREYAN	72.4
18	NURDIANA OKTAVIA	77
19	PUTRI ANGGRAENI KUSUMA WARDANI	73.63
20	SANJAYA	71.3
Rata- rata		63,25



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 33: Tampilan Booklet Berbasis Pengolahan Limbah Pada Materi Perubahan Lingkungan



J E M B E R

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga booklet tentang "Pengolahan Limbah Menjadi Biogas dan Pupuk Organik" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Booklet ini disusun sebagai upaya untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan siswa tentang pentingnya pengolahan limbah kotoran sapi. Limbah kotoran sapi yang selama ini dianggap sebagai masalah, ternyata dapat diolah menjadi sumber energi alternatif dan pupuk organik yang bermanfaat.

Dalam booklet ini, dijelaskan secara detail tentang proses pengolahan limbah organik menjadi biogas dan pupuk organik, serta berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari kedua produk tersebut. Diharapkan booklet ini dapat menjadi bahan bacaan yang bermanfaat bagi semua pihak, terutama bagi siswa kelas X SMA/MA yang ingin memanfaatkan limbah organik secara optimal.

Kami menyadari bahwa booklet ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk menyempurnakan booklet ini di masa mendatang. Semoga booklet ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Lumajang, 26 Maret 2025

Mawardatul Khasanah

ii

DAFTAR ISI

1	Kata pengantar	ii
2	Daftar isi	iii
3	CP & TP	iv
4	Petunjuk penggunaan	v
5	Pengertian Lingkungan	1
6	Perubahan Lingkungan,	2
	contoh dan dampaknya	
7	Biogas dan pembuatannya	4
8	Manfaat Biogas	6
9	Studi kasus	7
10	Soal Evaluasi	9
11	Glosarium	11
12	Daftar Pustaka	12

iii

Petunjuk Penggunaan

Buku ini ditunjukkan kepada siswa kelas X di MA Al- Azizi Kandangtepus, Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang untuk mempelajari materi perubahan lingkungan. Buku ini berisikan mengenai pengolahan limbah dari kotoran sapi di Desa Kandangtepus Senduro Lumajang. Berikut petunjuk penggunaan Booklet pengolahan limbah dari kotoran sapi:

- 

Berdoalah terlebih dahulu, agar diberikan kemudahan dalam mempelajari materi yang tertera dalam Booklet ini.
- 

Cermati daftar isi terlebih dahulu, sehingga akan mempermudah para pembaca mengenai kompetensi apa saja yang harus dikuasai agar dapat tercapai kompetensinya.
- 

Bacalah materi dengan seksama dan cermat, sehingga isi materi dapat dipahami dengan baik.
- 

Kerjakan soal untuk mengetahui tingkat pemahaman mengenai materi perubahan lingkungan khususnya pada pembahasan pengolahan limbah dari kotoran sapi.

v

Capaian Pembelajaran & Tujuan pembelajaran

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu- isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefeksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari- har, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pas pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

Tujuan Pembelajaran (TP)

- Menjelaskan definisi lingkungan serta berbagai bentuk perubahan yang terjadi di dalamnya.
- Menjelaskan pengertian perubahan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia, terutama dalam bidang peternakan.
- Mengidentifikasi dampak limbah kotoran sapi terhadap lingkungan sebelum diolah menjadi biogas, seperti pencemaran udara, air, dan tanah.
- Merumuskan solusi pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas sebagai alternatif energi terbarukan yang ramah lingkungan.

iv



Lingkungan

Lingkungan merupakan segala sesuatu yang mencakup komponen makhluk hidup (Biotik) dan makhluk tidak hidup (Abiotik) yang saling berinteraksi dalam satu ekosistem. Interaksi antar komponen sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan pelestarian lingkungan.

Terdapat juga istilah lingkungan hidup atau disebut ekosistem. Ekosistem disusun oleh tiga komponen penting yang terdiri dari lingkungan fisik, lingkungan hayati, dan lingkungan kultural. Ekosistem fisik meliputi air, udara, tanah, dan mineral. Ekosistem hayati meliputi tumbuhan, hewan, dan marga satwa lainnya. Dan ekosistem kultural meliputi, sistem sosial, ekonomi dan budaya.



Perubahan Lingkungan

Apa itu perubahan lingkungan?.....

Perubahan Lingkungan adalah adanya perubahan yang disebabkan oleh faktor alami maupun manusia sehingga menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem. (Jayanti: 2020)
Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusnya rantai makanan dalam ekosistem.

Dampak Perubahan Lingkungan



- Pemanasan Global (global warming)
- Kepunahan flora dan fauna
- Kesehatan manusia terganggu
- Lingkungan tercemar

Contoh Perubahan Lingkungan



- Pencemaran air, tanah, dan udara
- Polusi udara oleh kendaraan dan pabrik
- Penggundulan hutan yang menyebabkan erosi
- Pengumpulan sampah organik dan anorganik

Tahukah kamu? 
Limbah organik seperti kotoran hewan juga bisa mempengaruhi lingkungan loh jika tidak diolah dengan baik.





Limbah kotoran sapi : Masalah atau Peluang?

Limbah organik



Limbah organik adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti sisa makanan, daun, dan kotoran hewan. Limbah ini mudah terurai secara alami. Contohnya kotoran ternak seperti sapi, kambing dan ayam, sisa makanan seperti sayuran, buah dan daun- daun kering

Penumpukan sisa makanan sapi. Sumber Dokumentasi Pribadi

Masalah limbah kotoran sapi

Jika dibiarkan tanpa pengolahan, kotoran sapi dapat:

- Mencemari tanah dan air
- Menyebabkan bau tidak sedap
- Menjadi sumber penyakit
- Meningkatkan emisi gas rumah kaca (seperti gas metana)



Pencemaran sungai akibat dialiri limbah kotoran sapi. Sumber Dokumentasi Pribadi

Peluang dari limbah kotoran sapi



Energi Alternatif Biogas



Pupuk Organik



Peluang Ekonomi Masyarakat

Info penting
 Satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 25-30 Kg kotoran setiap hari

3

BIOGAS

Apa itu Biogas?

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik secara *anaerob* (tanpa oksigen) yang menghasilkan gas metana (CH₄) sebagai komponen utama.

Kandungan Biogas

- Gas metana (CH₄) 
- Karbon dioksida (CO₂) 

PROSES PEMBUATAN
 Dari limbah kotoran sapi

3 Proses Fermentasi

Biarkan campuran fermentasi dalam digester selama beberapa minggu (biasanya 8-14 hari). Selama periode ini, mikroorganisme akan menguraikan bahan organik dan menghasilkan biogas.

4 Pemanfaatan Biogas

Setelah proses fermentasi selesai, biogas yang dihasilkan dapat disalurkan melalui pipa untuk digunakan sebagai bahan bakar kompor atau kebutuhan lainnya. Perhatikan bahwa pada tahap awal fermentasi, mungkin akan banyak terproduksi gas karbon dioksida. Gas ini perlu dibuang sebelum biogas yang mengandung metana dapat digunakan.

1 Pengumpulan Bahan

Campurkan kotoran sapi secukupnya dengan air yang telah ditentukan banyaknya terus diaduk sehingga akan terbentuk seperti lumpur dengan suatu perbandingan 2:1 pada bak yang akan digunakan untuk menampung sementara.

2 Memasukkan bahan didalam Digester

Alirkan lumpur kotoran sapi ke dalam digester melalui lubang pemasukan. Pastikan digester tertutup rapat untuk mencegah udara masuk.

Tahapan Proses Pembuatan Biogas

Fakta menarik :
BIOGAS DARI KOTORAN 2-3 EKOR SAPI DAPAT MEMENUHI KEBUTUHAN GAS UNTUK MEMASAK 4-5 ORANG

4

Biogas

Tempat fermentasi kotoran sapi untuk menghasilkan gas



Digester (reaktor biogas)
Sumber Dokumentasi Pribadi



Pipa saluran biogas
Sumber Dokumentasi Pribadi

Mengalirkan gas dari Digester ke dapur



Alat ukur tekanan gas



Manometer U
Sumber Dokumentasi Pribadi

Pemanfaatan gas untuk memasak



Kompas gas dari Biogas
Sumber Dokumentasi Pribadi

5

Manfaat Biogas Bagi Lingkungan



- ### 1 Mengurangi pencemaran lingkungan

 - Mengurangi pencemaran air dan tanah
 - Mengurangi bau tidak sedap disekitar lingkungan
 - Mengurangi penyebaran penyakit
- ### 2 Sumber energi alternatif

 - Dapat digunakan untuk memasak, pembangkit listrik dan menyalakan mesin atau generator
- ### 3 Produksi pupuk organik

 - Mengurangi penggunaan pupuk kimia
- ### 4 Meningkatkan kesejahteraan masyarakat

 - Biaya energi rumah tangga berkurang
 - Lingkungan lebih bersih dan sehat
 - Membuka peluang usaha baru dalam bidang energi dan pertanian

6

Studi kasus: 

Pemanfaatan Biogas di Desa Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang



Desa Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang mayoritas penduduknya berprofesi sebagai peternak sapi perah dan tidak sedikit yang berprofesi sebagai petani. Banyaknya limbah kotoran sapi yang dibuang sembarangan maka semakin besar potensi kerusakan lingkungan. Sehingga juga mengganggu kesehatan manusia. Selain itu masyarakat Desa Kandangtepus masih banyak yang menggunakan kayu bakar dan elpiji untuk memasak maka energi yang mereka keluarkanpun sangat tinggi.

 **Inovasi program biogas**

Melalui kerja sama dengan lembaga swadaya masyarakat dan dukungan pemerintah daerah maka warga membuat:

- Digester Biogas dari kotoran sapi
- Memanfaatkan Biogas untuk memasak, pembangkit listrik sehari hari
- Memanfaatkan ampas kotoran sebagai pupuk organik untuk pertanian



Pemanfaatan Biogas untuk memasak sehari-hari
Sumber Dokumentasi Pribadi

7

Dampak Positif 

Setelah program Biogas berjalan, perubahan yang terlihat yakni:

- Meningkatkan kesadaran lingkungan bagi masyarakat
- Lingkungan lebih bersih dan bebas dari bau
- Penghematan energi hingga 40%
- Peningkatan hasil pertanian dengan penggunaan pupuk organik.

 **Pelajaran Untuk kita**

Dari pengalaman warga Kandangtepus, kita dapat belajar bahwa:

- Limbah tidak selalu menjadi masalah, bisa juga menjadi solusi
- Teknologi sederhana seperti biogas bisa membawa perubahan besar
- Kesadaran dan kerja sama masyarakat adalah kunci keberhasilan.

8

Soal Evaluasi

A. Pilihan Ganda

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat

 **Alokasi waktu : 10 Menit**

1. Apa yang dimaksud dengan Biogas?
 - A. Gas yang dihasilkan dari pembakaran sampah plastik
 - B. Gas alam yang ditemukan dibawah tanah
 - C. Gas yang dihasilkan dari fermentasi limbah organik
 - D. Gas beracun hasil pembakaran bensin
2. Berikut ini yang termasuk bahan utama pembuatan biogas adalah?
 - A. Kotoran sapi dan air
 - B. Batu bara dan minyak tanah
 - C. Plastik dan logam bekas
 - D. Sisa makanan dan bahan kimia
3. Salah satu manfaat dari Biogas bagi masyarakat adalah?
 - A. Meningkatkan polusi udara
 - B. Membuat lingkungan kotor
 - C. Mengurangi penggunaan energi fosil
 - D. Meningkatkan harga LPG
4. Proses pembuatan Biogas berlangsung didalam?
 - A. Kompor
 - B. Reaktor nuklir
 - C. Tabung LPG
 - D. Digester
5. Sisa dari proses pembuatan Biogas disebut?
 - A. Pupuk organik atau *slurry*
 - B. Limbah B3
 - C. Abu
 - D. Air limbah beracun

9

B. Uraian Singkat

1. Jelaskan secara singkat apa yang dimaksud perubahan lingkungan!
2. Sebutkan 3 manfaat pengolahan limbah kotoran sapi menjadi Biogas?
3. Mengapa pemanfaatan Biogas dikatakan ramah lingkungan?
4. Jelaskan langkah- langkah utama pembuatan Biogas sederhana?
5. Apa pelajaran yang dapat diambil dari studi kasus yang ada didesa Kandangtepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang?

10

Glosarium

- Biogas** : Gas yang dihasilkan dari hasil fermentasi bahan organik, seperti kotoran hewan yang dapat digunakan sebagai sumber energi.
- Fermentasi Anaerob** : Sisa dari suatu produksi atau kegiatan manusia atau hewan yang tidak memiliki nilai ekonomis langsung dan perlu dikelola.
- Limbah** : Sisa dari suatu produksi atau kegiatan manusia atau hewan yang tidak memiliki nilai ekonomis langsung dan perlu dikelola.
- Lingkungan** : Segala sesuatu yang berada disekitar makhluk hidup baik biotik (hidup) atau abiotik (tidak hidup).
- Slurry** : Campuran antara air dan kotoran hewan yang digunakan untuk pembuatan Biogas

11

Daftar Pustaka

- Hutabarat, R., & Sitorus, M. (2021). Penerapan Teknologi Biogas Sebagai Sumber Bahan Bakar dan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrokreatif*, 7 (2), 89-95.
- Jayanti, U. N. A. D. (2020). *Perubahan Lingkungan: Modul Inkuiri Berbasis Potensi dan Kearifan Lokal*. CV Multimedia Edukasi.
- Sari, D., & Putra, A. (2021). Systematic Literature Review (SLR): Biogas Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Energi & Teknologi*, 5(1), 10-18.
- Suryani, N., & Prasetyo, D. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik (kotoran sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Penelitian IPA*, 7 (1), 45-52.
- Widayanti, Sri., Nur Rohman, Siti., *Buku Siswa Biologi Kelas X SMA/MA*. Departemen Pendidikan Nasional. 2009, 248.
- Wulandari, S., & Nugroho, A. (2021). Biogas Renewable Energy Mendukung Pertanian Bioindustri. *Journal of Science*, 3 (1), 15-22.

12

BIOGRAFI PENULIS



Nama : Mawardatul Khasanah
Tempat/ Tanggal Lahir : Lumajang/ 14/ April/ 2002
Alamat : Kandangtepus, Senduro, Lumajang
Riwayat Pendidikan: SDN 02 Kandangtepus
Mts Miftahul Midad- Sumberejo- Lumajang
MA Miftahul Midad-Sumberejo- Lumajang
UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Lampiran 34: Dokumentasi



Kegiatan Pembelajaran



Pengisian Angket Respon Siswa

BIODATA PENULIS

1. Identitas

Nama : Mawardatul Khasanah
NIM : 211101080004
Tempat/ Tanggal Lahir : Lumajang, 14 April 2002
Alamat : Dusun Kayuenak, Desa Kandangtepus, Kecamatan
Senduro Kabupaten Lumajang
Prodi : Tadris Biologi

2. Riwayat Pendidikan :

- SDN Kandangtepus 02
- Mts. Miftahul Midad, Sukodono, Lumajang
- Ma. Miftahul Midad, Sukodono, Lumajang
- Universitas Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R