

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER
PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES
MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA**

Oleh:

**REGITA OKTAFIANI ANANDA SARI
NPM. 2001080017**



**Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO
1446 H / 2024 M**

**PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER
PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES
MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA**

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh:

**REGITA OKTAFIANI ANANDA SARI
NPM. 2001080017**

Pembimbing : Nasrul Hakim, M.Pd

Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO
1446 H / 2024 M**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

NOTA DINAS

Nomor : -
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Permohonan Dimunaqosyahkan

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Metro
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan seperlunya, maka skripsi penelitian yang telah disusun oleh :

Nama : Regita Oktafiani Ananda Sari
NPM : 2001080017
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
Yang berjudul : PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER
PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA
WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA

diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro untuk dimunaqosyahkan.

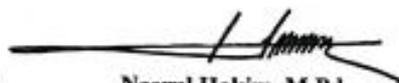
Demikian harapan kami dan atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Mengetahui
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Metro, 12 Juni 2024
Dosen Pembimbing


Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 19870418 201903 1 007


Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 19870418 201903 1 007

PERSETUJUAN

Judul : PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER
PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA
WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA

Nama : Regita Oktafiani Ananda Sari

NPM : 2001080017

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Biologi

DISETUJUI

Untuk diajukan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Metro.

Metro, 12 Juni 2024
Dosen Pembimbing



Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 19870418 201903 1 007



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Kl. Hajar Dewantara Kampus 15 A Inggremulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47256; Website: www.tarbiyah.metroun.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metroun.ac.id

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

No: 5-3439/(17-23-1)/D/PP-009/09/2024

Skripsi dengan judul: PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA, NAMA: Regita Oktafiani Ananda Sari NPM: 2001080017, Program Studi: Tadris Biologi (TBIO) telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada hari/tanggal: Senin, 24 Juni 2024.

TIM PENGUJI

Ketua/Moderator : Nasrul Hakim, M.Pd

(.....)

Penguji I : Suhendi, M.Pd

(.....)

Penguji II : Asih Fitriana Dewi, M.Pd

(.....)

Sekretaris : Dwi Kurnia Hayati, M.Pd

(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. Zuhairi, M.Pd
NIP. 19620612 198903 1 006 of

ABSTRAK

PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA/MA

Oleh:

REGITA OKTAFIANI ANANDA SARI

Penggunaan media pada pembelajaran dapat menjadi sarana untuk mengenalkan pemanfaatan limbah organik limbah sayuran menjadi Pupuk Organik Cair (POC). Pengembangan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA/MA ini dilatar belakangi oleh keadaan pasar Desa Wates yang belum memanfaatkan limbah organik seperti sayur-sayuran dengan baik sehingga limbah sayur-sayuran tersebut hanya dibiarkan berhari-hari di pasar tersebut sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap bahkan mengganggu penduduk yang bertempat tinggal disekitar pasar tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar siswa SMA/MA. Jenis penelitian yang digunakan yakni menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE. Model tersebut terdiri dari lima tahap yaitu, *Analysis, Design, Development, Implementasion, dan Evaluation*. Hasil akhir validasi media buku ilmiah populer memperoleh persentase 90,6% dengan kategori “Sangat Layak” oleh validator ahli media dan untuk validator ahli materi memperoleh persentase sebesar 89,3% dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil uji coba kepada guru sebesar memperoleh persentase sebesar 92% dengan kategori “Sangat Layak” dan hasil uji coba kelompok kecil siswa memperoleh persentase sebesar 92% dengan kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba ini membuktikan bahwa media buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar siswa SMA/MA telah layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran biologi bagi guru dan siswa.

Kata Kunci : Bahan Ajar, Buku Ilmiah Populer, Pupuk Organik Cair

ABSTRACT

PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA/MA

By:

REGITA OKTAFIANI ANANDA SARI

The use of media in learning can be a means of introducing the use of organic vegetable waste into Liquid Organic Fertilizer (POC). The development of a popular scientific book on the use of Wates Village market vegetable waste into Liquid Organic Fertilizer (POC) as teaching material for class It is only left for days in the market, causing an unpleasant odor and even disturbing the residents who live around the market. This research aims to develop a popular scientific book on the use of Wates Village market vegetable waste into Liquid Organic Fertilizer (POC) as teaching material for SMA/MA students. The type of research used is the R&D (Research and Development) method with the ADDIE development model. The model consists of five stages, namely, Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The final results of media validation for popular scientific books obtained a percentage of 90.6% in the "Very Eligible" category by media expert validators and material expert validators obtained a percentage of 89.3% in the "Very Eligible" category. The results of the trial on teachers obtained a percentage of 92% in the "Very Eligible" category and the results of the small group trial of students obtained a percentage of 92% in the "Very Eligible" category. Based on the results of this validation and trial, it is proven that the popular scientific book media, the use of Wates Village market vegetable waste into Liquid Organic Fertilizer (POC) as a teaching material for SMA/MA students, is feasible and can be used as a learning medium in biology subjects for teachers and students.

Keywords: Teaching Materials, Popular Scientific Books, Liquid Organic Fertilizer

ORISINILITAS PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Regita Oktafiani Ananda Sari

NPM : 2001080017

Program Studi : Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah asli hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Metro, 12 Juni 2024

Yang Menyatakan,



Regita Oktafiani Ananda Sari
NPM. 2001080017

MOTTO

“Only you can change your life. Nobody else can do it for you”

Orang lain tidak akan pernah bisa tahu serta paham *struggle* dan masa sulitmu, yang mereka tahu hanyalah *success stories*. Berjuanglah untuk dirimu sendiri walaupun tidak ada yang bertepuk tangan. Kelak dirimu akan sangat bangga dengan apa yang kamu perjuangkan dihari ini.

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT, atas taufik, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dalam rangka memenuhi tugas dan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Penulis mempersembahkan karya ini untuk:

1. Kedua orang tua tercinta yang sangat saya sayangi dan hormati (Bapak Rudiyanto dan Ibu Siti Lestari) orang hebat yang dengan kasih sayangnya telah membesarkan, membimbing, mendidik, memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun matrial serta tak pernah lelah mendoakan untuk keberhasilan ku di dunia dan akhirat.
2. Adiku tersayang (Balya Hafidz Abdillah) yang selalu mendoakan dan membantu dalam berbagai hal.
3. Teristimewa untuk pemilik nama Idho Faizi Maulana, S. AP. Orang yang selalu menemani, menghibur, mendengarkan keluh kesah, memberi dukungan dan semangat penulis selama proses mengerjakan skripsi.
4. Bapak Nasrul Hakim, M.Pd selaku pembimbing skripsi. Terima kasih atas segala bimbingan, saran, nasehat dan teguran kepada penulis sehingga dapat menjadi masukan dalam kehidupan dan menyelesaikan Pendidikan S1.
5. Seluruh ibu dan bapak dosen yang telah memberikan ilmu-ilmunya kepada penulis, semoga Allah SWT membalas kebaikan bapak ibu semua.

6. Teman-teman seperjuangan TPB'20 Kelas A terimakasih telah berjuang bersama selama masa perkuliahan di jurusan Tadris Biologi.
7. Almamater Institut Agama Islam Negeri Metro yang menjadi tempat dalam menempuh Pendidikan S1.
8. Terakhir, diri saya sendiri, Regita Oktafiani Ananda Sari apresiasi yang sebesar-besarnya karena mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan menyelesaikan skripsi dengan baik semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan. kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan program Strata Satu Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro guna memperoleh gelar S.Pd.

Dalam proses penyelesaian sripsi ini penulis telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Hj. Siti Nurjanah, M.Ag. PIA selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Metro.
2. Dr. Zuhairi, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro beserta staf pimpinan dan karyawan. yang telah berkenan memberikan kesempatan dan bimbingan kepada penulis selama studi.
3. Nasrul Hakim, M.Pd selaku pembimbing yang susah payah telah memberikan bimbingan dan pengarahan secara ikhlas dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
4. Bapak Ibu Dosen yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis selama melakukan studi di Institut Agama Islam Negeri Metro.

5. Komari, S.S selaku Kepala Sekolah MAS Walisongo beserta staf dan dewan guru yang telah memberikan informasi serta bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Keluarga besarku yang telah menantikanku menjadi sarjana. Tidak ada kata yang pantas lagi ananda ucapkan terimakasih sedalam-dalamnya atas segala pengorbanan, kasih sayang, dukungan dan do'a serta kesabaran yang tak terhingga.
7. Rekan-rekan Tadris Biologi yang selalu memberi motivasi dan dukungan sehingga terselesaikanya skripsi ini
8. Semua pihak yang membantu terselesaikanya skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari sempurna tetapi penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun kearah yang lebih baik sangat diharapkan dan akan diterima dengan kelapangan dada. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Metro, 19 Juni 2024

Penulis



Regita Oktafiani Ananda Sari
NPM. 2001080017

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Pengembangan	5
F. Manfaat Produk yang Dikembangkan	6
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori	10
1. Buku Ilmiah Populer.....	10
a. Pengertian	10
b. Karakteristik	11
c. Perbedaan Buku Ilmiah Populer dengan Buku lain	12
2. Limbah Sayur Pasar	12
3. Pupuk Organik Cair	15
a. Pengertian	15
b. Kandungan	16
c. Cara Membuat POC	18
d. Aplikasi POC pada Tanaman	20
B. Kajian Studi yang Relevan	21
C. Kerangka Pikir	23

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	25
B. Prosedur Pengembangan	25
C. Desain Uji Coba Produk	31

1. Desain Uji Coba	31
2. Subjek Uji Coba	31
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	32
E. Teknik Analisis Data	37
1. Analisis Kuantitatif	37
2. Analisis Kualitatif	37
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	42
B. Hasil Validasi	46
C. Hasil Uji Coba Produk	57
D. Kajian Produk Akhir	64
E. Keterbatasan Penelitian	72
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan Tentang Produk	72
B. Saran Pemanfaatan Produk	73
 DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	78
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	120

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel 3.1 Kisi Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	34
2. Tabel 3.2 Kisi Kisi Instrumen Validasi Ahli Media	35
3. Tabel 3.3 Kisi Kisi Instrumen Uji Coba Produk Untuk Guru	36
4. Tabel 3.4 Kisi Kisi Instrumen Uji Coba Produk Peserta Didik	36
5. Tabel 3.5 Kategori Penilaian Untuk Skala Likert	38
6. Tabel 3.6 Kategori Penilaian Untuk Validasi Ahli Materi Dan Ahli Media ...	39
7. Tabel 3.7 Kategori Penilaian Untuk Respon Guru	40
8. Tabel 3.8 Kategori Penelitian Untuk Respon Guru Peserta Didik	41
9. Tabel 4.1 Hasil Validasi Pertama Ahli Materi	47
10. Tabel 4.2 Hasil Validasi Kedua Ahli Materi	48
11. Tabel 4.3 Hasil Validasi Ketiga Ahli Materi	50
12. Tabel 4.4 Hasil Validasi Pertama Ahli Media	52
13. Tabel 4.5 Hasil Validasi Kedua Ahli Media	54
14. Tabel 4.6 Hasil Hasil Respon Uji Coba Guru	57
15. Tabel 4.7 Hasil Respon Uji Coba Kelompok Kecil Siswa	58
16. Tabel 4.8 Hasil Revisi Produk Ahli Materi	62
17. Tabel 4.9 Hasil Revisi Produk Ahli Media	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar 4.1 Tampilan <i>Cover</i> Depan dan <i>Cover</i> belakang	45
2. Gambar 4.2 Tampilan Isi Buku Ilmiah Populer	45
3. Gambar 4.3 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi	52
4. Gambar 4.4 Grafik Hasil Validasi Ahli Media	57
5. Gambar 4.5 Grafik Hasil Respon Guru dan Siswa	60
6. Gambar 4.6 Grafik Hasil Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran 1. Hasil Wawancara Guru	82
2. Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	86
3. Lampiran 3. Hasil Validasi Ahli Materi	89
4. Lampiran 4. Hasil Validasi Ahli Media	99
5. Lampiran 5. Hasil Uji Coba Respon Guru	107
6. Lampiran 6. Hasil Uji Coba Respon Siswa	110
7. Lampiran 7. Dokumentasi Bukti Uji Coba Produk Kepada Guru	113
8. Lampiran 8. Dokumentasi Bukti Uji Coba Produk Kepada Siswa	114
9. Lampiran 9. Desain Cover Depan dan Cover Belakang Produk	115
10. Lampiran 10. Surat Izin Prasurey	116
11. Lampiran 11. Surat Balasan Prasurey	117
12. Lampiran 12. Surat Izin <i>Research</i>	118
13. Lampiran 13. Surat Balasan <i>Research</i>	119
14. Lampiran 14. Surat Tugas	120
15. Lampiran 15. Surat Keterangan Bebas Pustaka	
16. Lampiran 16. Surat Keterangan Bebas Pustaka Pendidikan Biologi	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daur ulang merupakan proses pengolahan limbah, baik limbah organik maupun limbah anorganik yang akan diubah menjadi barang yang memiliki nilai lebih. Limbah juga merupakan bahan yang sebelumnya telah dibuang oleh manusia maupun bahan yang sudah tidak digunakan lagi yang berasal dari alam yang tidak memiliki nilai ekonomi¹. Limbah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Limbah merupakan bahan yang terbuang maupun dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomi. Limbah mempunyai konotasi menjijikan, kotor, bau, dan sumber penyakit. Limbah tiap hari dihasilkan oleh kita. Sehingga manusia tak dapat lari dari limbah²

Limbah merupakan sumber dari pencemaran yang ada di lingkungan karena limbah dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, selain itu juga limbah dapat mencemari air serta tanah³. Limbah-limbah yang ada tersebut juga membawa dampak yang tidak baik terhadap kesehatan manusia serta alam

¹ Jaka Prindra Ilahi, *Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Sampah Pasar Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Em4 (Effective Microorganism 4), Ragi, Dan Whey Kefir, Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*, vol. 4, 2019.

² Lilis Endang Sunarsih, *Penanggulangan Limbah* (Deepublish, 2018).

³ Latar Muhammad Arief, *Pengolahan Limbah Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Dan Aplikasi Di Tempat Kerja* (yogyakarta: CV ANDI OFFSET, 2016).

sekitarnya. Limbah identik dengan barang buangan maupun barang sisa yang sudah tidak layak pakai yang sumbernya berasal dari hewan maupun tanaman.⁴

Limbah yang dapat dimanfaatkan Contohnya yaitu limbah pasar misalnya sayur-sayuran. Limbah tersebut merupakan sekumpulan sayur-sayuran yang telah dipilih akibat tidak layak untuk dijual. Limbah tersebut jika tidak diolah secara baik akan menimbulkan berbagai masalah misalnya masalah pada lingkungan dan juga dapat mengurangi nilai estetika. Berdasarkan karakteristiknya, limbah dibagi menjadi empat, yakni: limbah cair, limbah padat, limbah partikel/gas dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)⁵.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan bahwa kondisi pasar sayur Desa Wates belum mengalami perawatan secara baik hal ini dapat kita lihat dari segi kondisi di pasar sayur Desa Wates tersebut di mana sayur-sayuran yang tidak dapat digunakan atau dikonsumsi lagi karena sayur-sayuran tersebut busuk, maka sayur-sayuran tersebut dibuang begitu saja sehingga dapat membawa dampak yang buruk terhadap kondisi lingkungan dan kesehatan manusia.

Secara fisik limbah sayuran mudah busuk karena berkadar air yang tinggi sehingga menjadi permasalahan terhadap lingkungan dimana setiap harinya

⁴ Nur Hidayat, *Bioproses Limbah Cair*, ed. Putri Christian (yogyakarta: CV ANDI OFFSET, 2016).

⁵ Achmad Zani Pitoyo et al., "Kebijakan Sistem Penyimpanan Obat LASA, Alur Layanan, Dan Formulir Untuk Mencegah Dispensing Error," *Jurnal Kedokteran Brawijaya* 29, no. 3 (2016): 235–44, <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2016.029.03.1>.

bertambah dan semakin sulit mencari tempat pembuangan⁶. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan limbah sayuran tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi sesuatu yang bermanfaat, contohnya dengan cara mengolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC) karena pupuk tersebut dianggap lebih cepat menyerap kedalam tanah dan dengan cepat dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman serta tidak merusak tanah dan tanaman.⁷

Pupuk Organik Cair (POC) Lebih cepat untuk menyerap kedaras tanah dan bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman tanpa merusak tanah dan tanaman tersebut. Pupuk Organik Cair (POC) merupakan pupuk yang sudah banyak dijual dipasaran. Karena pupuk cair tersebut selain dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi juga dapat meningkatkan produksi, kualitas produk pada tanaman serta dapat menjadi pengganti pupuk kandang.⁸

Berdasarkan analisis kebutuhan guru serta peserta didik yang telah dilakukan di Madrasah Aliyah Walisongo, media pembelajaran berupa buku ilmiah populer belum pernah ada di sekolahan tersebut. Guru mata pelajaran sebelumnya hanya memakai media berupa buku cetak yang hanya membahas materi umum pada materi daur ulang. Oleh karena itu diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran seperti buku ilmiah populer tentang pemanfaatan limbah sayur yang ada di pasar Desa Wates untuk dijadikan

⁶ Eps Suwatanti and P Widiyaningrum, "Pemanfaatan MOL Limbah Sayur Pada Proses Pembuatan Kompos," *Jurnal MIPA* 40, no. 1 (2017): 1–6, <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>.

⁷ Pitoyo et al., "Kebijakan Sistem Penyimpanan Obat LASA, Alur Layanan, Dan Formulir Untuk Mencegah Dispensing Error."

⁸ L R Batubara and R Gustiawan, "Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) Terhadap Pupuk NPK Dan POC Urin Kelinci," *Jurnal Pionir* 8, no. 1 (2022): 116–25, <http://jurnal.una.ac.id/index.php/pionir/article/view/2510>.

pupuk cair. Merujuk pada materi tersebut, peneliti mengambil penelitian pengembangan yang berjudul **“Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Untuk Siswa MA/MA”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya informasi mengenai pemanfaatan limbah sayur pasar sebagai Pupuk Organik Cair (POC)
2. Belum adanya sumber belajar berupa buku ilmiah populer mengenai pemanfaatan limbah sayur pasar sebagai Pupuk Organik Cair (POC) di SMA/MA
3. Koleksi buku di perpustakaan SMA/MA lebih banyak ke buku paket/buku teks pelajaran

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, peneliti membatasi permasalahan agar peneliti ini lebih terarah dan jelas serta tidak meluas. Maka peneliti membatasi masalah yang akan di bahas sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan yaitu berupa buku ilmiah populer yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi kelas X pada materi Perubahan Lingkungan sub materi Daur Ulang

2. Produk divalidasi oleh para ahli, yaitu ahli materi dan ahli media.
3. Produk diuji cobakan pada kelompok kecil di SMA/MA dengan subjek uji coba guru dan peserta didik kelas X IPA

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan buku ilmiah populer *Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)* untuk siswa SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan buku ilmiah populer *Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)* untuk siswa SMA/MA yang dikembangkan?
3. Bagaimana respon guru dan peserta didik terhadap buku ilmiah populer *Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)* untuk siswa SMA/MA yang dikembangkan?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan dicapai pada pengembangan ini adalah untuk mengetahui:

1. Untuk mengembangkan buku ilmiah populer *Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)* untuk siswa SMA/MA

2. Untuk menganalisis kelayakan buku ilmiah populer *Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)* untuk siswa SMA/MA yang dikembangkan
3. Untuk menganalisis respon guru dan peserta didik terhadap buku ilmiah populer *Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)* untuk siswa SMA/MA yang dikembangkan

F. Manfaat Produk yang Dikembangkan

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka produk yang dikembangkan ini diharapkan memiliki manfaat diantaranya:

1. Bagi peserta didik

Sumber belajar serta bahan bacaan yang dapat menambah wawasan peserta didik tentang daur ulang limbah organik sebagai Pupuk Organik Cair (POC)

2. Bagi guru

Produk yang dikembangkan dapat dijadikan bahan belajar atau sumber belajar mata pelajaran biologi yang dapat dikaitkan dengan materi yang relevan. Buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dilengkapi dengan deskripsi, tahap pembuatan, serta manfaat dari POC limbah sayur-sayuran.

3. Bagi peneliti

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber referensi ilmiah bagi peneliti selanjutnya mengenai pengembangan buku populer

pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai Pupuk Organik Cair (POC).

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah :

1. Judul buku yang dikembangkan adalah “Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)”
2. Buku populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai Pupuk Organik Cair (POC) merupakan salah satu media pembelajaran pendukung yang dibuat dalam bentuk cetak.
 - a. Ukuran kertas A4 (21 x 29,7 cm)
 - b. Jumlah halaman \pm 50 halaman
 - c. Jenis kertas *art paper* 150 gsm
 - d. Pengembangan produk *menggunakan Software Microsoft Word 2010 dan Aplikasi Canva*
 - e. Format yang digunakan pada produk yang dikembangkan adalah margin (*top: 2cm, bottom: 2cm, outside: 2cm dan inside 2cm*), font *Gellalio, Arimo, Charmonman, Open Sans, Language Spartan.. font* 10, 20, 24 dan 51 dengan ukuran menyesuaikan.
3. Deskripsi materi

Pada buku populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai Pupuk Organik Cair (POC) berisi 3 BAB yaitu :

 - a. Mengetahui limbah

- 1) Pengertian limbah
 - 2) Macam-macam limbah
 - 3) Cara mengatasi limbah
- b. Pupuk organik cair dan anorganik
- 1) Pengertian pupuk
 - 2) Macam-macam pupuk
 - 3) Kelebihan dan kekurangan pupuk
- c. Pupuk organik cair
- 1) Pengertian Pupuk Organik Cair (POC)
 - 2) Pupuk Organik Cair (POC) limbah sayur
 - 3) Kandungan POC limbah sayur
 - 4) Prosedur pembuatan POC limbah sayur
 - 5) Aplikasi penggunaan POC limbah sayur
 - 6) Indikator fermentasi POC limbah sayur berhasil
 - 7) Kekurangan dan kelebihan POC limbah sayur
4. Susunan buku

Susunan dari buku populer “Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates sebagai Pupuk Organik Cair (POC)” diantaranya :

- a. Bagian awal
- 1) sampul
 - 2) Judul buku
 - 3) Identitas buku
 - 4) Prakata

- 5) Daftar isi
- b. Bagian isi materi
- 1) Mengenal limbah
 - 2) Pupuk organik dan anorganik
 - 3) Pupuk Organik Cair (POC)
- c. Bagian akhir
- 1) Daftar Pustaka
 - 2) Sampul belakang

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Buku Ilmiah Populer

a. Pengertian

Buku ilmiah populer (BIP) merupakan buku ilmiah yang disajikan dengan cara yang mudah untuk dipahami oleh banyak orang. Buku ilmiah populer adalah buku ilmiah yang isinya berupa ilmu pengetahuan dan juga menyajikan fakta-fakta yang ditulis dengan bahasa yang mudah dipahami serta bentuknya yang menarik para pembacanya⁹. Buku ilmiah populer adalah buku yang berisi hasil-hasil dari penelitian yang telah dituangkan dan ditulis kedalam buku, jadi memudahkan untuk para pembaca dalam memahami hasil-hasil dari peneliti.

Buku ilmiah populer adalah salah satu dari sebuah karya tulis yang proses pembuatannya harus berlandaskan kaidah-kaidah metode ilmiah, tetapi kemudian diuraikan kedalam bahasa-bahasa yang mudah untuk dimengerti dan disajikan dengan tampilan yang sangat menarik dengan tujuan untuk mempermudah pembaca dalam memahami

⁹ Adelita Indria Putri, Dharmono Dharmono, and Muhammad Zaini, "Validitas Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Spesies Family Fabaceae Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa," *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains* 11, no. 2 (2020): 186, <https://doi.org/10.20527/quantum.v11i2.8822>.

sebuah karya ilmiah yang sebagian orang menganggap bahwa karya ilmiah merupakan karya yang sulit untuk dipahami¹⁰.

Buku ilmiah populer adalah buku yang dibuat dengan cara yang sangat mudah untuk dipahami oleh masyarakat luar seperti mahasiswa, dosen, guru, praktisi keilmuan pada bidang tersebut. Buku ilmiah populer lebih dari sekedar dari buku yang hanya ditunjukkan kepada khalayak melainkan buku ilmiah yang menghadirkan pengetahuan kepada khalayak tentang ilmu-ilmu terbaru kepada khalayak maupun penulis sendiri¹¹.

b. Karakteristik

Agar sukses menulis Buku Ilmiah Populer (BIP), penulis harus mempertimbangkan kaidah-kaidah atau kriteria yang mestinya dipenuhi agar karyanya dapat dimuat di media massa. Karakteristik karya ilmiah populer, antara lain¹²:

- 1) Opini tentang suatu masalah atau peristiwa disertai fakta empiris dan teori pendukung.
- 2) Menjadi sarana komunikasi antara ilmuwan dan masyarakat (orang awam).

¹⁰ . Fitriansyaha, Yudi Firmanul Arifina, Danang Biyatmoko. Validitas buku ilmiah populer tentang echinodermata di Pulau Sembilan kota baru untuk siswa SMA di kawasan pesisir. *JURNAL BIOEDUKATIKA* Vol. 6 No. 1 Tahun 2018/31-39. Universitas Ahmad Dahlan. 13 Dalman, Menulis Karya Ilmiah. (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014)

¹¹ Nurul Latifah, Dharmono Dharmono, and Muhammad Zaini, "Validasi Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Spesies Famili Anacardiaceae Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa," *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains* 11, no. 2 (2020): 196, <https://doi.org/10.20527/quantum.v11i2.8806>.

¹² Hermayawati, *Bidik Kemampuan Menulis Artikel Ilmiah Populer* (yogyakarta: University of Mecu Buana, 2018).

- 3) Menggunakan gaya bahasa populer atau bahasa media (bahasa jurnalistik) yaitu sederhana, mudah dipahami orang awam, singkat, dan efektif.
- 4) Menerjemahkan bahasa iptek yang sulit ke dalam bahasa yang mudah dimengerti secara umum.
- 5) Mudah dicerna karena berkaitan erat dengan kejadian sehari-hari.

c. Perbedaan Buku Ilmiah Populer Dengan Buku Lain

Buku Ilmiah Populer (BIP) berbeda dengan artikel ilmiah, buku ilmiah populer tidak terikat secara ketat dengan aturan penulisan ilmiah. Buku ilmiah populer ditulis untuk konsumsi publik. Oleh karena itu, bahasa yang digunakan harus komunikatif dan mudah dipahami oleh masyarakat pembaca pada berbagai tataran kehidupan sosial. Buku ilmiah populer dapat berupa hasil penelitian ilmiah, namun disajikan dengan lebih ringkas dan lugas. Karya ilmiah populer berbeda dengan buku lainnya. Perbedaannya, terutama terletak pada gaya bahasa, tata bahasa, diksi atau pemilihan kata yang tentunya lebih komunikatif dan mudah dipahami oleh pembaca¹³.

2. Limbah Sayur Pasar

Limbah sayur pasar merupakan limbah organik pasar yang dihasilkan serta terkumpul di area pasar. Sampah tersebut terdiri dari sampah organik yang bisa terurai contohnya sisa sayur, buah, dan

¹³ Hermayawati.

bumbu¹⁴. Limbah sayur pasar merupakan kumpulan dari sayur-sayuran yang telah melewati tahap sortir karena dirasa tidak layak untuk dijual. Sayur-sayuran yang terbuang tersebut mengandung berbagai senyawa dan juga bakteri pengurai. Senyawa serta bakteri pengurai tersebut dapat meningkatkan kesuburan pada tanah dengan cara menyediakan unsur hara yang diperlukan tanah. Senyawa-senyawa atau unsur hara tersebut dapat dijadikan sebagai pupuk cair dengan cara mencampurkan komponen-komponen tertentu¹⁵.

Pengelolaan teknologi tepat guna dengan melakukan pengelolaan limbah pasar menjadi Pupuk Organik Cair (POC) adalah cara yang tepat untuk dapat mengurangi limbah pasar yang terlalu berlebihan sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sekitar¹⁶. Jenis limbah sayur pasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*)

Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) adalah tanaman semak, semusim dan menjalar dengan tinggi sekitar 2,5 m. Kacang panjang memiliki batang yang tegak, lunak, berwarna hijau, silindris dan memiliki permukaan yang licin. Tanaman ini mempunyai zat gizi yang banyak contohnya yaitu sebagai sumber protein nabati. Kacang panjang

¹⁴ Ade Rizkyany Patadjenu et al., “Analisis Kompos Berbahan Baku Sampah Tradisional Kota Manado Hasil Teknologi Pengomposan Accelerated Revolver Windrow Composting,” *Cocos*, no. 2 (2020): 1–8.

¹⁵ L Terhadap, Beberapa Konsentrasi, and P O C Asal, “Maya Novianti Sofiana 1 , Rusmana 1 , Nur Iman Muztahidin 1 , Endang Sulistyorini 1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Univ. Sultan Ageng Tirtayasa” 25, no. 4 (2023): 3751–62.

¹⁶ Buku-khusna Widyahrini Pengembangan Teknologi, *Dr . Khusna Widhyahrini , M . Si . Editor : Dr . Peni Susapti , S . Si ., M . Si ., 2022.*

memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 22,3 % dalam biji kering, 2,7 % pada polong muda dan 4,1 % di daun. Selain itu, kacang panjang juga mengandung komposisi lainnya seperti mineral, fosfor, vitamin A, besi, thiamin, riboflavin, kalium, asam folat, asam askorbat, mangan serta magnesium¹⁷

b. Sawi putih (*Brassica pekinensis* L)

Produksi sawi di Indonesia mencapai 322.164 ton dari produksi sayuran lainnya. Padahal sawi yang tidak dimanfaatkan sekitar 20% dari bagian tanaman yang dimanfaatkan. Limbah pasar berupa sawi ini mengandung komposisi nutrient berupa Fe 2,6 mg, serat 0,7 mg, Ca 100mg, protein 1,7 g dan kalori 22 g yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa limbah sawi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk cair¹⁸.

c. Pare (*Momordica charantia* L)

adalah tanaman sayur yang tumbuh merambat dengan buah berkerut dan berbintil serta memiliki rasa yang pahit, jika diolah dengan baik akan menjadi makanan yang sangat enak. Menurut Data Komposisi Pangan Indonesia (DKPI), per 100 gram pare segar memiliki kandungan zat gizi seperti air: 94,4 g, kalori: 19 kkal, protein: 1 g,

¹⁷ Helvi Ardana Reswari, Muhamad Syukur, and Dan Willy Bayuardi Suwarno, "Kandungan Antosianin Dan Karotenoid Serta Komponen Produksi Pada Kacang Panjang Berpolong Ungu Dan Hijau," *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)* 47, no. 1 (2019): 61–67, <https://doi.org/10.24831/jai.v47i1.23402>.

¹⁸ Sukmawati Syarif and Milka Flaning, "ANALISIS KANDUNGAN β -KAROTEN PADA JENIS SAWI PUTIH (*Brassica pekinensis* L) DAN JENIS SAWI HIJAU (*Brassica Juncea* L Coss) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS," *Jurnal Ilmiah As-Syifaa* 5, no. 1 (2013): 55–61, <https://doi.org/10.33096/jifa.v5i1.69>.

lemak: 0,4 g, karbohidrat: 3,6 g, serat: 1,3 g, kalsium: 31 mg, fosfor: 65 mg, zat besi: 0,9 mg, natrium: 5,0 mg, kalium: 277,7 mg, tembaga: 0,03 mg dan vitamin c: 58 mg.

d. Tauge (*Vigna radiata*)

Tauge adalah makanan yang mengandung banyak protein, vitamin, mineral dan asam amino. Selain itu tauge juga memiliki manfaat bagi tanaman terutama dalam proses penyuburan tanah dan dapat digunakan sebagai campuran untuk membuat Pupuk Organik Cair (POC) karena dalam tauge mengandung fosfor yang tinggi. Kandungan gizi pada tauge per 100g yaitu lemak 0,1 %, serat 0,7 %, karbohidrat 10%, protein 5,7 %, kalsium 32 %, besi 1,1 %, vitamin C 41 %, Vitamin B1 0.13 %, vitamin B2 0.15 % serta vitamin E¹⁹.

3. Pupuk Organik Cair (POC)

a. Pengertian

Pupuk Organik Cair (POC) merupakan larutan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik berupa kotoran hewan, sisa tanaman, serta manusia yang memiliki kandungan hara yang lebih dari satu unsur. Kalau dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, pupuk organik cair ini umumnya tidak merusak tanah serta tanaman walaupun digunakan sesering mungkin²⁰. Jika

¹⁹ Hikmat Prana, Nataliningsih Nataliningsih, and Nendah Siti Permana, "Analisis Efisiensi Agroindustri Tauge (*Vigna radiata*) (Studi Kasus Di Agroindustri Tauge Di Desa Cileles Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang)," *OrchidAgri* 1, no. 2 (2021): 33, <https://doi.org/10.35138/orchidagri.v1i2.304>.

²⁰ Yakop S Laginda, "APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR BERBAHAN DASAR BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT (

dibandingkan dengan pupuk biasa Pupuk Organik Cair (POC) lebih merata pada saat diaplikasikan dan tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi disatu tempat.

b. Kandungan

Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dikelompokkan menjadi 2 yaitu unsur hara mikro dan makro. Unsur hara mikro adalah unsur yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sangat rendah didalam tanah. Yang termasuk kedalam unsur hara mikro adalah mangan (Mn), tembaga (Cu), besi (Fe), seng (Zn) dan chlor (Cl). Sedangkan yang dimaksud dengan unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang tinggi didalam tanah. Contoh dari unsur hara makro adalah hidrogen (H), nitrogen (N), kalium (K), belerang (S), karbon (C), Oksigen (O), fosfor (P), kalsium (Ca) dan mangan (Mn)²¹.

a. Kalium²²

Kalium memiliki lambang K dan bernomor atom 19. Kalium ini berperan sebagai fisiologi pada tanaman contohnya seperti, akumulasi, fotosintesis, transportasi karbohidrat, translokasi, membuka dan menutup stomata serta mengatur distribusi air

LYCOPERSICUM ESCULENTUM MILL .) Application of Liquid Organic Fertilizer Made from Banana Stem on Grow and Production of Tomato Plant (*Lycopersicum*,” *Jurnal Galung Tropika* 6, no. 2 (2017): 81–92.

²¹ Regina Seran, “Pengaruh Mangan Sebagai Unsur Hara Mikro Esensial Terhadap Kesuburan Tanah Dan Tanaman,” *Jurnal Pendidikan Biologi International Standard of Serial Number 2*, no. 1 (2017): 13–14, <http://jurnal.unimor.ac.id/JBE/article/view/518>.

²² Mailola Anli Kusumadewi, Adib Suyanto, and Bambang Suwerda, “Kandungan Nitrogen, Phosphor, Kalium, Dan PH Pupuk Organik Cair Dari Sampah Buah Pasar Berdasarkan Variasi Waktu,” *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 11, no. 2 (2020): 92–99, <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v11i2.945>.

dalam jaringan dan sel. Jika tanaman kekurangan unsur kalium maka akan menyebabkan daun tanaman tersebut seperti terbakar dan akan mengakibatkan gugurnya daun. Unsur kalium ini lebih cepat diserap oleh tanaman dibanding dengan unsur kalsium dan magnesium. Jika unsur kalium berlebihan maka dampaknya akan sama dengan kekurangan magnesium. Dan pada beberapa kasus, kelebihan kalium dapat menimbulkan gejala yang sama saat tanaman kekurangan kalsium.

b. Nitrogen²³

Nitrogen memiliki lambang unsur N sangat berperan dalam pembentukan sel pada organ tanaman dan jaringan tanaman. Unsur nitrogen ini mempunyai fungsi utama yakni sebagai bahan sintesis protein, asam amino serta klorofil. Oleh karena itu unsur nitrogen tersebut dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sangat besar, terutama saat fase vegetatif pada masa pertumbuhan tanaman. Selain itu, nitrogen juga mempunyai fungsi yang lain yaitu dapat digunakan untuk mengatur pertumbuhan pada tanaman secara merata.

c. Fosfor²⁴

Fosfor memiliki lambang P dengan nomor atom 15 berupa nonlogam, valensi banyak, golongan nitrogen, reaktif, dan dapat

²³ P S Patti, E Kaya, and Ch Silahooy, "KP 2 (183,33 Kg Ha-1), KP 3 (223,33 Kg Ha-1), KP 4 (192,22 Kg Ha-1), KP 5 (210,00 Kg Ha-1), KP 6 (174,44 Kg Ha-1)" 2, no. 1 (2013): 78–79.

²⁴ Yulinar Zubaidah and Rafli Munir, "Aktivitas Pemupukan Fosfor (P) Pada Lahan Sawah Dengan Kandungan P Sedang," *J. Solum* 4, no. 1 (2017): 1–4.

memancarkan cahaya yang lemah (berpendar) karena mengalami fosforesens ketika bergabung dengan oksigen, ditemui dibatuan fosfat anorganik. Fosfor (P) adalah salah satu bagian dari komponen penyusun beberapa enzim, protein, RNA, DNA, serta ATP. Pada ATP fosfor penting dalam proses transfer energi, sedangkan pada DNA dan RNA fosfor dapat menentukan sifat genetik dari tanaman.

c. Cara Membuat Pupuk Organik Cair

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) menggunakan bahan organik berupa limbah sayur-sayuran, molase/gula, MOL dan air. Mikro Organisme Lokal (MOL) merupakan sekumpulan dari mikroorganisme yang berfungsi sebagai *starter* dalam proses penguraian dari bahan organik menjadi pupuk organik padat maupun cair. Jenis mikroba ada dalam nasi basi yaitu *Sachharomyces cerevicia* dan *Aspergillus sp* yang berperan dalam proses pengomposan²⁵. Pembuatan POC terdiri dari tahap persiapan dan tahap fermentasi. Berikut adalah tahap-tahap pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) limbah sayur pasar :

a. Tahap persiapan bahan

Pada tahap ini terdapat 3 bahan yang disiapkan yaitu limbah sayuran pasar, larutan molase/gula dan larutan Mikro Organisme

²⁵ Fahmi Arifan et al., "Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik Di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang," *Jurnal Pengabdian Vokasi* 1, no. 4 (2020): 252–55.

Lokal (MOL). Sebanyak 2 kg sayuran dicacah dengan ukuran \pm 1 cm, hal ini bertujuan untuk memperluas daerah perombakan oleh mikroorganismenya sehingga mampu mempercepat proses penguraian limbah sayuran.

Pembuatan MOL nasi basi yaitu nasi dijamurkan sampai terdapat warna oranye, kemudian dicampurkan dengan larutan gula dengan komposisi satu liter air untuk lima sendok makan gula atau dengan perbandingan 1:5. Nasi dimasukkan dengan cara diremas-remas sedikit demi sedikit hingga halus. Campuran nasi yang berjamur dengan larutan gula diaduk dalam ember dan dibiarkan selama satu minggu hingga berbau seperti tapai. MOL kemudian siap digunakan sebagai *starter*²⁶

Kemudian pada tahap pembuatan larutan molase, gula pasir sebanyak 200 gram dipanaskan bersama dengan 400 ml air hingga gula larut seluruhnya. Kemudian larutan didiamkan hingga mencapai suhu ruang. Larutan molase ini nantinya berfungsi sebagai sumber makanan tambahan bagi mikroorganismenya pada saat proses fermentasi.

b. Tahap fermentasi

Pada tahap ini seluruh larutan molase, 40 liter air, 40 ml larutan MOL nasi basi dan limbah sayuran yang telah dipotong kecil-kecil dimasukkan ke dalam wadah *composer*. Campuran bahan

²⁶ Arifan et al.

diaduk hingga rata kemudian ditutup rapat agar terhindar dari kotoran yang bisa mengganggu proses fermentasi serta terjaga kondisi anaerobnya. Setelah 3 minggu fermentasi POC limbah sayur siap digunakan dengan melarutkan POC dengan air. Penggunaan POC dari limbah sayur ini bisa diaplikasikan ke tanah maupun diaplikasikan langsung ke bagian batang dan daun tanaman.

d. Aplikasi Pupuk Cair Organik (POC) pada Tanaman

Berikut adalah prosedur penggunaan pupuk organik cair (POC) pada tanaman²⁷:

- a. Kocok dahulu sebelum digunakan
- b. Campurkan 10 ml POC dengan 1 liter air bersih
- c. Lakukan penyemprotan pada tanaman (daun, cabang, batang, dan area tanah disekitarnya setelah pemberian pupuk dasar)
- d. Pemberiaan POC pada tanaman sebaiknya dilakukan 1 minggu sekali, waktu penyemprotan yang ideal adalah pagi (06.00 – 09.00) dan sore (16.00 – 18.00).
- e. Sebaiknya tidak melakukan penyemprotan menjelang hujan, saat panas terik matahari ataupun malam hari
- f. Jika turun hujan 1 jam setelah penyemprotan selesai, maka penyemprotan tidak perlu diulang.

²⁷ Bayu, Selo Aji et al., *Pupuk Organik Cair COSIWA Inovasi Pupuk Organik Cair Sebagai Upaya Untuk Mendukung SDGs 2045*, *Journal of Chemical Information and Modeling*, Bayu Selo (pacitan: Universitas Ahmad Dahlan, 2020).

B. Kajian Studi yang Relevan

Kajian studi relevan digunakan untuk menggali informasi dari peneliti-peneliti sebelumnya sebagai bahan perbandingan serta sumber informasi yang berkaitan dengan judul yang diteliti, berikut adalah beberapa sumber rujukan yang digunakan sebagai rujukan :

1. Skripsi yang disusun oleh Hendra pada tahun 2022, jurusan Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin. Penelitian ini berjudul "Pengembangan Buku Ilmiah Populer Manfaat Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L*)". Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau. Berdasarkan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media, BIP yang dikembangkan mendapatkan rata-rata persentase 89% dengan kategori sangat valid. Persamaan skripsi ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah mengembangkan buku ilmiah populer dengan memanfaatkan limbah organik. Pada skripsi ini limbah organik yang digunakan yaitu limbah cair tahu sedangkan limbah yang digunakan penulis materi adalah limbah sayur pasar.
2. Skripsi yang disusun oleh Ade Suryani pada tahun 2022, jurusan Tadris Biologi dari Institut Agama Islam Negeri Metro. Penelitian ini berjudul "Pengembangan Buku Pengayaan Pemanfaatan Batang Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk yang dapat digunakan oleh peserta didik dan guru untuk referensi pada materi daur ulang. Hasil validasi dari produk yang

dikembangkan memperoleh skor validasi ahli materi dengan hasil 87,2% dengan kriteria "Sangat Baik" dan validasi ahli media dengan hasil 91% dengan kategori "Sangat Baik". Hasil ujicoba respon guru dengan hasil 88% dengan kriteria "Sangat Baik" dan Hasil respon siswa dengan hasil 80,9% dengan kriteria "Baik". Persamaan skripsi ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pemanfaatan limbah organik untuk diolah menjadi POC. Sedangkan perbedaannya terletak pada jenis media yang dikembangkan. Pada skripsi ini medianya berupa buku pengayaan sedangkan pada penelitian yang akan dikembangkan penulis berupa buku ilmiah populer.

3. Skripsi yang disusun oleh Kiki Patmawati pada tahun 2017, jurusan Pendidikan Biologi dari Universitas Jambi. penelitian ini berjudul "Pengembangan Buku Ilmiah Populer Tentang Studi Morfologi Kayu Pacat (*Harpullia arborea*) Sebagai Tumbuhan Langka di Taman Nasional Kerinci Seblat". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ilmiah populer yang menggambarkan karakteristik tentang morfologi kayu pacat sebagai tumbuhan langka. Hasil validasi dari produk yang dikembangkan memperoleh skor validasi oleh ahli materi dan media 68,73% termasuk kategori baik. Persepsi mahasiswa pada ujicoba kelompok kecil diperoleh skor 86,4%, dengan kategori sangat baik, menarik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Struktur Tumbuhan. Persamaan skripsi ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah mengembangkan buku ilmiah populer dengan materi

yang berbeda. Pada skripsi ini materi yang akan dikembangkan adalah morfologi kayu pacat sedangkan penelitian yang dikembangkan penulis materi adalah pupuk organik cair.

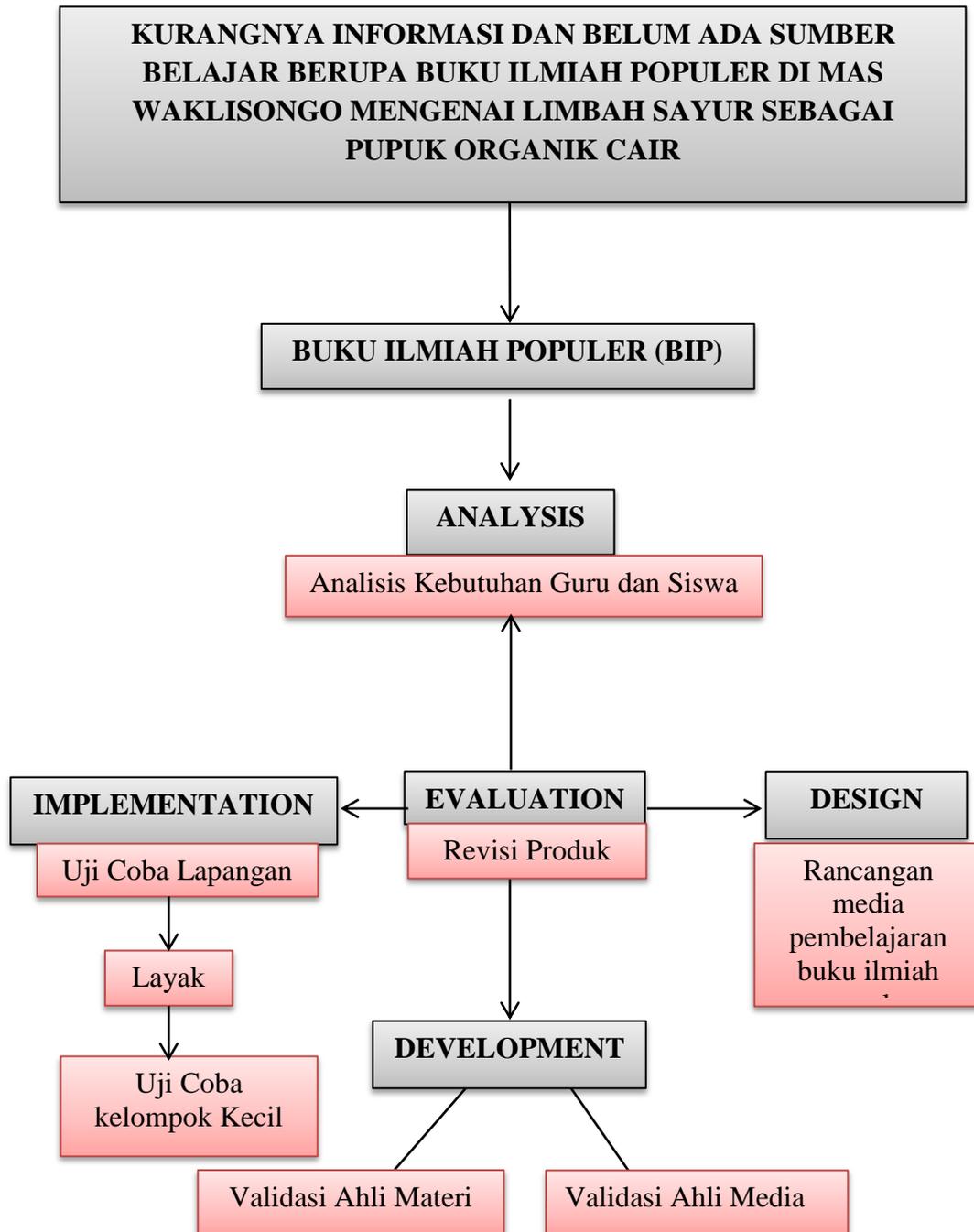
C. Kerangka Pikir

Biologi adalah ilmu yang berkaitan langsung dengan kehidupan manusia. Salah satu materi dari biologi yang cukup relevan dengan kehidupan adalah daur ulang. Daur ulang merupakan kegiatan mengolah kembali bahan tak terpakai menjadi bahan yang mempunyai nilai lebih.

Penelitian ini mengangkat pemanfaatan limbah organik berupa sisa-sisa sayur pasar untuk dijadikan Pupuk Organik Cair (POC) yang berkaitan dengan daur ulang. Tahap penelitian buku populer ini terdiri dari 4 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Pada tahap pendefinisian peneliti melakukan analisis kebutuhan yang ada di Madrasah Aliyah Swasta Walisongo. Pada tahap perencanaan peneliti mulai merancang produk yang akan dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan. Pada tahap pengembangan penelitian melakukan uji validasi produk yang akan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi kemudian produk yang telah divalidasi akan diuji cobakan pada kelompok kecil, dan pada tahap penyebaran produk yang telah disempurnakan disebarkan ke MAS Walisongo untuk dijadikan sebagai koleksi perpustakaan dan bahan ajar dalam pembelajaran biologi.

Untuk memudahkan pemahaman mengenai materi tersebut salah satu media yang dapat digunakan adalah buku ilmiah populer. Adapun kerangka

pikir dalam penelitian pengembangan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur sebagai pupuk organik cair (POC) yaitu pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D). Penelitian dan pengembangan *Research and Development* difahami sebagai kegiatan penelitian yang dimulai dengan mencari (*research*) dan diteruskan dengan mengembangkan (*development*). Kegiatan *research* dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna (*needs assessment*) sedangkan kegiatan *development* dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran.

Berdasarkan pengertian dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yakni metode yang akan menghasilkan produk atau hanya menyempurnakan produk dan setelah itu akan diuji keefektifannya. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa buku ilmiah populer yang berjudul "Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)" yang bisa digunakan sebagai referensi pembelajaran biologi pada materi daur ulang.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian yang mengembangkan buku ilmiah populer mengenai "Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)". Dan pada tahap pertama peneliti melakukan *Research* mengenai

pembelajaran Biologi kelas X di MAS Walisongo dan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) yang berasal dari penelitian terdahulu.

Penelitian ini mengacu pada model pengembangan ADDIE. ADDIE adalah model pengembangan yang terdiri dari lima tahap, yakni : analisis (*Analysis*), perencanaan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), evaluasi (*Evaluation*). Alasan memilih model ADDIE karena model ADDIE mempunyai tahapan kerja yang sistematis. Pada setiap tahapan yang dilalui model ini selalu dilakukan evaluasi serta revisi, tujuannya agar produk yang dihasilkan menjadi produk valid²⁸. Berikut ini adalah prosedur dalam model ADDIE:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap awal ini peneliti melakukan pengamatan serta pengumpulan data mengenai kebutuhan peserta didik agar ditemukan sesuatu masalah dan sekaligus dapat mencari solusi yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut. Analisis yang dilakukan dalam tahap analisis ini adalah:

a. Analisis kurikulum

Madrasah Aliyah Swasta Walisongo merupakan sekolah yang menggunakan kurikulum 2013 pada tahun ajaran 2022/2023. Pada kurikulum tersebut guru berperan sebagai inspirator, fasilitator, mediator dan motivator peserta didik. Sedangkan peserta didik berperan sebagai subjek dalam pembelajaran. Produk yang

²⁸ Fitria Hidayat and Muhamad Nizar, "Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)* 1, no. 1 (2021): 28–38, <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>.

dikembangkan peneliti berhubungan dengan materi daur ulang kelas X semester 2. Pada materi daur ulang berisi penjelasan mengenai proses untuk mengembalikan limbah atau bahan yang sudah tidak berguna menjadi berguna kembali.

Buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur sebagai pupuk organik cair cocok digunakan sebagai media pembelajaran materi daur ulang karena dengan adanya buku tersebut dapat mempermudah peserta didik apabila peserta didik ingin mengolah limbah yang ada dilingkungan sekitar untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah tersebut.

b. Analisis kebutuhan siswa

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada saat prasarvei, mendapatkan hasil sebagai berikut: (1) para peserta didik kelas X belum mengetahui bagaimana cara mendaur ulang limbah organik agar menjadi Pupuk Organik Cair (POC) (2) Belum tersedianya sumber belajar yang membahas secara spesifik mengenai cara mendaur ulang limbah organik (3) Proses pembelajaran materi daur ulang pemanfaatan limbah sayur pasar menjadi POC ini perlu dilakukan. Hal tersebut bertujuan untuk mengaitkan materi pembelajaran yang diperoleh dengan KD serta Tujuan Pembelajaran yang ada di MAS walisongo.

c. Analisis materi pembelajaran biologi

Berikut adalah kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran pada materi daur ulang di MAS Walisongo:

1. Kompetensi Inti

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

2. Kompetensi Dasar

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	3.8.1 Menjelaskan pengertian pencemaran. 3.8.2 Menyebutkan macam-macam pencemaran menurut tempatnya. 3.8.3 Menyebutkan macam-macam pencemaran menurut bahan pencemarannya. 3.8.4 Menyebutkan dampak pencemaran lingkungan. 3.8.5 Menyebutkan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan.

2	4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan	4.8.1 Merancang, merangkai, menguji coba serta mengevaluasi gagasan penanganan limbah rumah tangga (set menanam kangkung dengan media hidroponik dari barang bekas dan membuat pupuk organik dengan MOL nasi bekas)
---	---	---

Sumber : MAS Walisongo, 2023

3. Tujuan Pembelajaran

- a) Peserta didik dapat menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan serta dampaknya bagi ekosistem dengan baik dan benar.
- b) Peserta didik dapat membuat tulisan tentang masalah pencemaran di lingkungannya terutama tentang limbah rumah tangga beserta gagasan penyelesaiannya.
- c) Peserta didik diharapkan dapat merancang, merangkai, menguji coba serta mengevaluasi gagasan penanganan limbah rumah tangga (membuat pupuk organik dengan MOL nasi bekas)
- d. Merumuskan tujuan

Peneliti berharap dengan adanya pengembangan media berupa buku ilmiah populer dapat digunakan di MAS Walisongo untuk memenuhi kebutuhan peserta didik kelas X dan guru dalam melaksanakan proses belajar dan mengajar serta dapat diterapkan pada pembelajaran di luar lingkungan persekolahan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Langkah awal pada tahap ini yaitu membuat rancangan produk yang dikembangkan. Produk tersebut berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah pasar menjadi Pupuk Organik Cair (POC) yang berbentuk media cetak dengan ukuran A4 (21 X 29,7 cm), dengan jumlah ± 50 halaman dengan menggunakan jenis kertas *art paper* 150gsm. Rancangan buku populer ini diawali dengan merancang materi serta gambar, materi pada buku populer berasal dari jurnal penelitian terdahulu serta buku yang relevan. Materi yang ada didalam buku populer tersebut berupa pengenalan limbah dan macam-macam limbah, Pupuk dan macam-macam pupuk, pupuk organik cair (kandungan, prosedur, penggunaan, indikator keberhasilan, kekurangan dan kelebihan).

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan buku ilmiah populer yang akan dipakai sebagai media pembelajaran peserta didik kelas X semester 2 MAS Walisongo. Pada tahap pengembangan (*Development*) dilakukan dengan membuat buku dengan ketentuan isi materi, validasi dan produksi. Angket uji coba akan diberikan kepada 1 validator ahli media dan 1 validator ahli materi

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini produk telah divalidasi oleh validator dan telah dinyatakan layak untuk dikembangkan kemudian akan diujikan pada kelompok kecil untuk melihat respon guru serta peserta didik. Uji respon ini dilakukan

dengan menggunakan angket uji coba yang akan diberikan kepada guru serta 30 peserta didik kelas X MAS Walisongo. Peserta didik yang melakukan uji coba tersebut telah dipilih sebelumnya berdasarkan kelas yang telah melakukan materi daur ulang. Tujuan dari uji kelompok kecil ini yaitu untuk melihat praktikalitas dari buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar sebagai Pupuk Organik Cair (POC). Apabila pada tahap uji coba kelompok kecil ini mendapatkan tanggapan yang baik atau sangat baik maka produk tersebut dapat dikembangkan dan sudah layak untuk digunakan.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini dilakukan sebuah evaluasi produk buku ilmiah populer secara keseluruhan dengan tujuan untuk mengukur ketercapaian dari tujuan dilakukannya pengembangan produk buku tersebut. Revisi dilakukan setelah memperoleh penilaian dan saran untuk dapat memperbaiki buku ilmiah populer yang telah dikembangkan.

C. Desain Uji Coba Produk

Uji coba produk dilaksanakan peserta didik dan guru dengan menggunakan media pembelajaran berupa buku ilmiah populer pada materi daur ulang pada saat proses pembelajaran biologi di kelas X Madrasah Aliyah Swasta Walisongo. Penelitian uji coba tersebut dilakukan dengan pengisian angket atau kuesioner oleh guru dan peserta didik kelas X mengenai tanggapan tentang produk yang dikembangkan.

1. Desain Uji Coba

Setelah mendapatkan berbagai informasi hasil dari wawancara peserta didik dan guru mata pelajaran yang telah diperoleh dari angket saat prasurvei langkah selanjutnya adalah pengembangan produk. Tahap awal dalam pengembangan yakni menentukan judul, tujuan, penyusunan kerangka serta pengumpulan bahan. Setelah bahan materi untuk produk sudah terkumpul yang diperoleh dari hasil observasi serta sumber lainya contohnya buku dan artikel, langkah berikutnya yaitu menyusun buku ilmiah populer.

2. Subjek Uji Coba

Setelah media didesain dan dikembangkan serta sudah divalidasi oleh para ahli, selanjutnya produk diuji coba kepada guru dan peserta didik. Uji coba kelompok kecil terdiri dari 30 peserta didik kelas X MAS Walisongo. Peserta didik tersebut mengisi angket penilaian untuk dapat mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap sumber belajar yang sudah dikembangkan tersebut.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data dilaksanakan dengan teknik serta instrumen sebagai berikut :

1. Teknik Pengumpulan Data

- a. Kuesioner (angket)

Angket berbentuk tabel dengan skala Likert dan memiliki 5 kategori penilaian yakni sangat baik, baik, cukup, kurang baik dan tidak baik. Angket yang digunakan yakni untuk validasi ahli materi, validasi ahli media dan penilaian uji coba produk.

b. Wawancara

Pada saat memperoleh informasi mengenai kebutuhan guru dan peserta didik, peneliti melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran biologi, peserta didik yang dilakukan pada saat prasurvei. Wawancara tersebut dilakukan dengan tujuan agar memperoleh informasi yang dapat memperkuat perlunya dikembangkan produk berupa media pembelajaran berupa buku ilmiah populer.

c. Observasi

Selanjutnya untuk melengkapi data atau informasi tentang kebutuhan guru dan peserta didik perlu dilakukan observasi lapangan di MAS Walisongo yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai apa saja yang telah dipelajari di kelas pada materi daur ulang dan apa saja media belajar yang digunakan pada materi tersebut.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Instrumen studi pendahuluan

Pada saat pengumpulan data, instrumen yang dipakai yakni kuesioner. Kuesioner ini adalah teknik dengan cara berkomunikasi dengan sumber data dimana sumber data tersebut antara lain adalah ahli materi, ahli media, guru serta peserta didik. Jenis pertanyaan yang digunakan dalam

pengambilan data disebut dengan pertanyaan tertutup. Pertanyaan tertutup adalah jenis pertanyaan yang membatasi atau menutup pilihan respon yang telah tersedia bagi responden. Contohnya, bagaimana respon ada apabila terdapat penambahan media pembelajaran?. Dan pilihan jawaban yang tersedia yakni A. Sangat setuju, B. Setuju, C. Kurang setuju, D. Tidak setuju.²⁹

b. Instrumen validasi ahli

1) Instrumen validasi ahli materi

Instrumen validasi ahli media ini memiliki tujuan yakni untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan dari segi isi materi yang ada pada produk yang dikembangkan. Berikut adalah kisi-kisi instrumen validasi ahli materi pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1	Materi	Kelengkapan materi	1	1
		Kesesuaian materi	2,3	2
		Kedalaman materi	4	1
		Kejelasan materi	5	1
2	Bahasa	Kejelasan bahasa	6	1
3	Penyajian	Kelogisan penyajian	7	1
		Penyajian mudah dipahami	8	1
		Urutan isi materi	9	1
		Materi sesuai dengan KD dan KI	10	1
4	Pembelajaran	Ketepatan pemilihan gambar	11	1

²⁹ Tibertius Nempung, Timor Setiyaningsih, and Nur Syamsiah, "Otomatisasi Metode Penelitian Skala Likert Berbasis Web," no. November (2015): 1–8.

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
		Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan	12	1
		Konsistensi bahasan	13	1
		Manfaat dan fungsi untuk pelajaran	14, 15	2
Jumlah butir penilaian				15

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

2) Instrumen validasi ahli media

Instrumen validasi ahli media memiliki tujuan yakni untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan dari sei media pada produk yang dikembangkan. Berikut adalah kisi-kisi instrumen validasi ahli media pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1	Desain cover	Tata letak cover buku	1, 2, 3, 4	4
		Tipografi cover buku	5, 6, 7	3
2	Desain isi	Tata letak isi buku	8, 9, 10	3
		Tipografi isi buku	11, 12	2
		Gambar/ilustasi buku	13. 14	2
3	Penyajian buku	Sistem penyajian buku menurut SNI	15	1
Jumlah butir penilaian				15

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

3) Instrumen uji coba produk untuk guru

Instrumen uji coba produk bagi guru mata pelajaran bertujuan untuk mengetahui pendapat guru tentang produk yang dikembangkan

apakah layak untuk dikembangkan sebagai sumber belajar dikelas atau tidak. Berikut adalah kisi-kisi instrumen uji coba produk untuk guru mata pelajaran pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk Untuk Guru

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah item
1	Materi	Penyajian materi	1, 2, 3	3
		Cakupan materi	4	1
		Penggunaan bahasa	5	1
		Ketepatan penggunaan gambar	6	1
2	Media	Tata letak isi buku	7	1
		Ketepatan isi buku	8	1
		Kesesuaian isi buku	9	1
		Kemudahan penggunaan buku	10	1
Jumlah butir penilaian				10

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

4) Instrumen uji coba produk untuk peserta didik

Instrumen uji coba produk untuk peserta didik memiliki tujuan yakni untuk mengetahui pendapat para peserta didik mengenai produk yang dikembangkan apakah dapat meningkatkan proses belajar peserta didik atau tidak. Berikut adalah kisi-kisi instrumen uji coba produk unruk peserta didik pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk Untuk Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator	No. butir penilaian	Jumlah item
1	Materi	Penyajian materi	1	1
		Penyampaian materi	2	1
		Bahasa materi	3	1
		Penentuan gambar	4	1
2	Media	Desain buku	5	1
		Tata letak kalimat dan	6	1

No.	Aspek	Indikator	No. butir penilaian	Jumlah item
		gambar		
		Penggunaan variasi	7	1
		Pemisahan paragraf	8	1
		Penggunaan gambar	9	1
		Kelebihan penggunaan buku	10	1
Jumlah butir penilaian				10

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

E. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah upaya menata dan mencari secara sistematis berupa catatan hasil dari observasi, wawancara, dan sebagainya dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman peneliti mengenai hal yang sedang diteliti dan untuk menyajikan sebagai temuan bagi orang lain³⁰. Teknik analisis data ini diterapkan dalam penelitian ini agar memperoleh data mengenai tanggapan guru mata pelajaran serta peserta didik terhadap produk buku ilmiah populer yang dikembangkan. Data yang diperoleh dari wawancara guru mata pelajaran serta peserta didik tersebut digunakan untuk menganalisis kebutuhan dalam penyusunan latar belakang pada penelitian ini.

1. Analisis data kualitatif

Pada penelitian ini data kualitatif berupa data hasil wawancara dan pembagian angket yang berupa uraian baik itu pada analisis kebutuhan maupun penilaian produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini analisis kualitatif digunakan untuk mengetahui bagaimana respon guru mata

³⁰ Ahmad Rijali, "Analisis Data Kualitatif Ahmad Rijali UIN Antasari Banjarmasin" 17, no. 33 (2018): 81–95.

pelajaran serta peserta didik mengenai media pembelajaran berupa buku ilmiah populer yang sedang dikembangkan.

2. Analisis data kuantitatif

Pada penelitian ini data kuantitatif diperoleh dari kuesioner (angket) dalam bentuk skor penilaian oleh para ahli (ahli media dan ahli materi), guru mata pelajaran serta peserta didik. Data yang diperoleh dari kuesioner (angket) kemudian diukur dengan skala Likert³¹ Cara pengukuran menggunakan skala Likert yakni dengan menghadirkan seorang responden dengan sebuah pernyataan dan responden tersebut diminta untuk memilih dari lima jawaban yang disajikan, dimana setiap jawab memiliki nilai yang berbeda-beda³². Berikut adalah kategori dalam penilaian dalam skala Likert dalam penelitian ini pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kategori Penilaian Untuk Skala Likert

No.	Kategori	Skor Nilai
1	Sangat setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup setuju	3
4	Kurang setuju	2
5	Tidak setuju	1

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

Setelah memperoleh skor, langkah selanjutnya yaitu penghitungan skor untuk menentukan kelayakan produk yang akan digunakan dalam

³¹ Maryuliana, Imam Much Ibnu Subroto, and Sam Farisa Chairul Haviana, "Questionnaire Information System Measurement of the Need for Additional Learning Materials to Support Decision Making in High Schools Using a Likert Scale Skala," *Jurnal Transistor Elektro Dan Informatika (TRANSISTOR EI)* 1, no. 2 (2016): 1–12, <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/EI/article/download/829/680>.

³² Viktor Handrianus Pranatawijaya et al., "Penerapan Skala Likert Dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online," *Jurnal Sains Dan Informatika* 5, no. 2 (2019): 128–37, <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>.

proses belajar mengajar. Untuk jumlah item penilaian pada angket validator ahli media dan ahli materi adalah 15 item dan akan dapat di presentasikan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Jumlah skor} = 5$$

$$\text{Skor maksimum} = \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item}$$

$$= 5 \times 15 = 75$$

$$\text{Skor minimum} = \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item}$$

$$= 1 \times 15 = 15$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skor}}$$

$$= \frac{75-15}{5} = 12$$

Kategori penilaian untuk validator ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kategori Penilaian Untuk Validator Ahli Materi dan Ahli Media

No.	Skala Nilai	Persentase Nilai	Tingkat Validasi
1	5	75 - 100%	Sangat layak
2	4	65 - 75%	Layak
3	3	55 - 65%	Cukup layak
4	2	45 - 55%	Kurang layak
5	1	35 - 45%	Tidak layak

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

Selanjutnya, instrumen respon guru yang berjumlah 10 item, untuk dapat mengumpulkan data berupa tanggapan mengenai bahan ajar yang

dikembangkan. Data-data tersebut diolah dengan menggunakan skala Likert menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Jumlah skor} = 5$$

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 5 \times 10 = 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimum} &= \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item} \\ &= 1 \times 10 = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval} &= \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skor}} \\ &= \frac{50 - 10}{5} = 8 \end{aligned}$$

Kategori untuk penilaian respon guru mata pelajaran dapat kita lihat pada Tabel 3.7 berikut

Tabel 3.7 Kategori Penilaian untuk Respon Guru

No.	Skala Nilai	Persentase Nilai	Tingkat Validasi
1	5	75 – 100%	Sangat layak
2	4	65 – 75 %	Layak
3	3	55 – 65 %	Cukup layak
4	2	45 – 55 %	Kurang layak
5	1	35 – 45%	Tidak layak

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

Selanjutnya, instrumen respon siswa yang berjumlah 10 item, untuk mengumpulkan data berupa tanggapan mengenai produk berupa buku ilmiah populer yang dikembangkan. Data diolah dengan rumus skala Likert dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Jumlah skor} = 5$$

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 5 \times 10 = 50 \end{aligned}$$

Skor minimum = skala nilai terendah x jumlah item

$$= 1 \times 10 = 10$$

Interval = $\frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skor}}$

$$= \frac{50 - 10}{5} = 8$$

Kategori untuk penilaian respon peserta didik dapat kita lihat pada Tabel 3.8 berikut

Tabel 3.8 Kategori Penilaian untuk Respon Peserta Didik

No.	Skala Nilai	Persentase Nilai	Tingkat Validasi
1	5	75 – 100%	Sangat layak
2	4	65 – 75%	Layak
3	3	55 – 65%	Cukup layak
4	2	45 – 55%	Kurang layak
5	1	35 – 45%	Tidak layak

Sumber : Agung Efendi Saputra, 2022

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini merupakan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai bahan ajar biologi siswa kelas X SMA/MA. Produk tersebut dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Terdapat lima tahapan prosedur berdasarkan model pengembangan ADDIE. Berikut merupakan hasil pengembangan produk dari model ADDIE.

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis adalah langkah awal yang dilaksanakan untuk mengkaji kinerja (*performance analysis*), kurikulum (*curriculum analysis*) dan kebutuhan siswa (*needs analysis*) terhadap media pembelajaran apa yang dapat membantu didalam sebuah proses pembelajaran agar tercapainya tujuan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil praservey (Lampiran 1), didapatkan hasil bahwa Madrasah Aliyah Walisongo masih menggunakan kurikulum 2013. Produk yang dikembangkan sendiri merupakan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates dan materi yang termuat berupa materi daur ulang dengan KD (Kompetensi Dasar) 3.8 dan 4.8 pada kelas X semester genap.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa melalui praservey di MAS Walisongo (Lampiran 2), didapatkan hasil bahwa terdapat siswa yang belum tahu cara mendaur ulang limbah organik contohnya sayuran

dilingkungan sekitar untuk dijadikan sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dan juga belum mengetahui apa itu buku ilmiah populer. Berdasarkan hasil angket didapatkan bahwa 100% siswa setuju bahkan tertarik untuk dilakukan pengembangan produk berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates

2. *Design* (Desain)

Setelah dilakukan analisis masalah serta kebutuhan pada siswa, tahap selanjutnya yaitu tahap desain. Tahap desain merupakan tahap perancangan produk berupa buku ilmiah populer yang akan dibuat. Berikut merupakan langkah-langkah pada tahapan mendesain.

- a. Menyusun isi dari buku ilmiah populer mulai dari bab I berupa pendahuluan yang berisi pengertian dari limbah, macam-macam limbah dan cara mengatasi limbah, bab II berupa pengertian pupuk, macam-macam pupuk dan kelebihan kekurangan pupuk, bab III berupa pengertian, kandungan, prosedur pembuatan, aplikasi penggunaan, indikator keberhasilan serta kelebihan dan kekurangan dari Pupuk Organik Cair (POC).
- b. Menentukan ukuran dan jenis kertas yang akan digunakan produk berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai bahan ajar biologi siswa kelas X SMA/MA. Ukuran kertas yang digunakan yaitu A4 (21 x 29,7 cm) dengan jenis kertas *art paper* 150 gsm dan HVS.
- c. Menentukan jenis huruf serta ukuran huruf yang sesuai untuk produk berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai bahan ajar biologi siswa kelas X SMA/MA. Jenis huruf yang digunakan

yaitu *Playlist Script, Lora, Glacial Indifference, Livvic, Aileron, Gotham, Poppins Light, Merriweather*. serta font 15, 32 dan 58 dengan ukuran menyesuaikan.

- d. Merancang desain *cover* dan *layout* pada buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai bahan ajar biologi siswa kelas X SMA/MA.
- e. Menyusun isi dari produk buku ilmiah populer mulai dari *cover* depan, daftar isi, bab I pengertian limbah, macam-macam limbah dan cara mengatasi limbah, bab II pengertian pupuk, macam-macam pupuk dan kelebihan serta kekurangan pupuk, bab III berupa pengertian, kandungan, prosedur pembuatan, aplikasi penggunaan, indikator keberhasilan, serta kelebihan dan kekurangan dari Pupuk Organik Cair (POC), prakata, daftar pustaka dan *cover* belakang.

3. *Development* (Pengembangan)

Ditahap ini, produk berupa buku ilmiah populer berdasarkan desain yang sebelumnya dirancang akan mulai dikembangkan. Produk tersebut akan dicetak dengan jenis serta ukuran kertas yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya. Setelah proses pencetakan produk selesai, produk berupa buku ilmiah populer akan divalidasi oleh validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Pada penelitian ini yang menjadi validator ahli media yaitu ibu Tika Mayang Sari, M.Pd dan validator ahli materi yaitu ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd Setelah produk divalidasi dan telah dinyatakan layak selanjutnya produk akan diuji cobakan oleh guru dan peserta didik pada tahap implementasi.



Gambar 4.1 Tampilan Cover Depan Dan Cover Belakang



Gambar 4.2 Tampilan Isi Buku Ilmiah Populer

4. Implementation (Implementasi)

Setelah produk berupa buku populer ilmiah telah dinyatakan layak oleh validator berupa ahli materi dan ahli media. Selanjutnya produk akan diujicobakan kepada 1 orang guru mata pelajaran biologi dan peserta didik yang terdiri dari 30 peserta didik kelas X Madrasah Aliyah Walisongo. Uji coba tersebut dilakukan dengan tujuan agar dapat mengetahui respon guru serta peserta didik mengenai produk yang sedang dikembangkan (Lampiran 5), uji coba tersebut dilaksanakan secara langsung di MAS Walisongo. Produk berupa buku ilmiah populer beserta angket diserahkan kepada guru mata pelajaran

biologi dan peserta didik untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi bertujuan untuk mengukur kelayakan dari produk dan meningkatkan kualitas dari produk yang dikembangkan yakni buku ilmiah populer. Pada tahap evaluasi dilakukan revisi-revisi terhadap produk yang dikembangkan sesuai dengan komentar serta saran yang sudah diberikan oleh para validator ahli materi, media, guru mata pelajaran serta peserta didik. Revisi yang dilakukan harus sampai produk buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates telah dinyatakan layak yang untuk digunakan.

B. Hasil Validasi

Validasi adalah tahap menilai yang memiliki tujuan untuk mengetahui kelayakan dan kekurangan dari produk yang sedang dikembangkan. Aspek yang akan divalidasi oleh produk buku ilmiah populer yang dikembangkan antara lain yakni aspek materi dan aspek media. Maka sebab itu, pada tahapan ini melibatkan 2 orang ahli yakni ahli materi dan ahli media. Berikut ini merupakan hasil validasi yang disajikan pada data berikut.

1. Hasil Validasi Ahli Materi

Dilakukan validasi materi yakni bertujuan untuk mengetahui kelayakan serta kekurangan isi dari produk buku ilmiah populer. Pada proses validasi materi ini yang bertindak sebagai validator produk buku ilmiah populer yaitu ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd. Tahap validasi dilakukan sebanyak tiga

kali dan hasil yang diperoleh dari validasi pertama dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Pertama Ahli Materi

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Komentar/Saran
1	Materi	Kelengkapan materi bahasan	2	Beberapa materi belum tercantum dalam produk BIP
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	Tidak dilampirkan RPP
		Kesesuaian materi dengan metode pembelajaran	3	Tidak dilampirkan RPP
		Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi	2	Tidak ada
		Materi jelas dan spesifik	2	Tidak ada
2	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	3	Tidak ada
3	Penyajian	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	2	Tidak ada
		Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa	2	Tidak ada
		Materi disajikan secara runtut	3	Tidak ada
		Materi disajikan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	3	Tidak dilampirkan RPP
4	Pembelajaran	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar	2	Beberapa gambar tidak sesuai dengan materi
		Materi sesuai Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	3	Tidak ada

		Konsistensi antara pokok bahasan dan sub pokok bahasan	3	Tidak ada
		Materi dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja	3	Tidak ada
		Membangkitkan motivasi untuk membaca	3	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh			39	
Jumlah skor maksimum			75	
Hasil persentase yang diperoleh			$\frac{39}{75} \times 100 \% = 52 \%$	
Kategori			Kurang Layak	
Saran			Perbaikan sesuai dengan catatan dan saran	
Kesimpulan			Tidak layak diuji cobakan. Revisi sesuai saran dari validator	

Hasil validasi pertama oleh ahli materi diperoleh persentase sebesar 52% dengan kategori “Kurang Layak” artinya masih diperlukannya revisi sesuai dengan saran dan masukan yang sudah diberikan oleh ahli materi. Setelah selesai direvisi tahap pertama, produk diserahkan kembali kepada validator ahli materi untuk dilakukan validasi kembali. Berikut ini merupakan hasil validasi kedua oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Kedua Ahli Materi

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Komentar/Saran
1	Materi	Kelengkapan materi bahasan	3	Tidak ada
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	Tidak ada
		Kesesuaian materi dengan metode pembelajaran	3	Tidak ada
		Kedalaman materi sesuai dengan	3	Tidak ada

		tujuan penyusunan materi		
		Materi jelas dan spesifik	3	Tidak ada
2	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	4	Tidak ada
3	Penyajian	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	3	Tidak ada
		Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa	3	Tidak ada
		Materi disajikan secara runtut	3	Tidak ada.
		Materi disajikan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4	Tidak ada
4	Pembelajaran	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar	3	Terdapat beberapa gambar yang tidak diberi keterangan dan sumbernya. Sebaiknya diberi keterangan beserta sumbernya
		Materi sesuai Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	3	Tidak ada
		Konsistensi antara pokok bahasan dan sub pokok bahasan	4	Banyak sub judul yang ditulis ulang. Sebaiknya dihapus saja sub judul yang penulisannya diulang
		Materi dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja	4	Tidak ada
		Membangkitkan motivasi untuk membaca	3	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh			50	
Jumlah skor maksimum			75	

Hasil persentase yang diperoleh	$\frac{50}{75} \times 100 = 66,6 \%$
Kategori	Layak
Saran	Perbaiki sesuai dengan catatan dan saran
Kesimpulan	Tidak layak diuji cobakan. Revisi sesuai saran dari validator

Hasil validasi kedua oleh ahli materi diperoleh persentase sebesar 66,6 % dengan kategori “Layak” artinya masih diperlukanya revisi sesuai dengan saran dan masukan yang sudah diberikan oleh ahli materi. Setelah selesai direvisi tahap kedua, produk diserahkan kembali kepada validator ahli materi untuk dilakukan validasi kembali. Berikut ini merupakan hasil validasi kedua oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

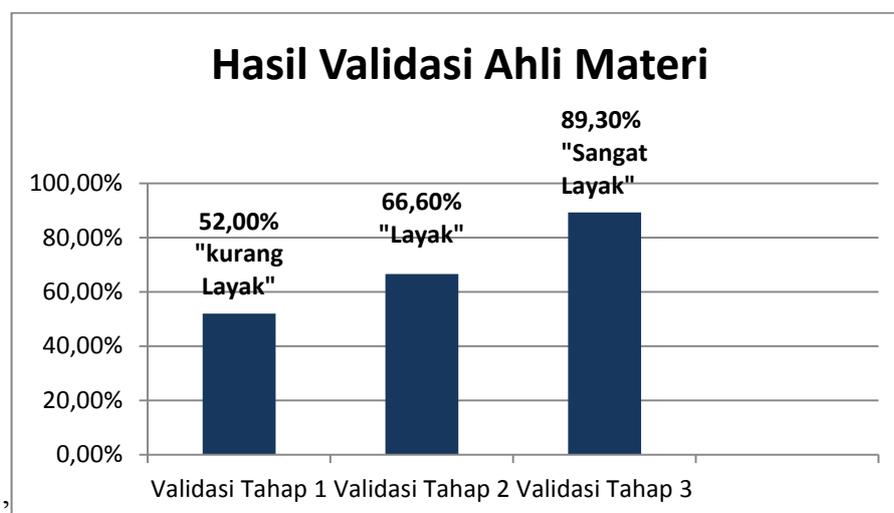
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ketiga Ahli Materi

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Komentar/Saran
1	Materi	Kelengkapan materi bahasan	4	Tidak ada
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	Tidak ada
		Kesesuaian materi dengan metode pembelajaran	5	Tidak ada
		Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi	5	Tidak ada
		Materi jelas dan spesifik	5	Tidak ada
2	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	5	Tidak ada
3	Penyajian	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	5	Tidak ada
		Materi yang disajikan dapat	4	Tidak ada

		dipahami dengan mudah oleh siswa		
		Materi disajikan secara runtut	5	Tidak ada.
		Materi disajikan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4	Tidak ada
4	Pembelajaran	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar	4	Tidak ada
		Materi sesuai Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	4	Tidak ada
		Konsistensi antara pokok bahasan dan sub pokok bahasan	5	Tidak ada
		Materi dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja	4	Tidak ada
		Membangkitkan motivasi untuk membaca	4	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh			67	
Jumlah skor maksimum			75	
Hasil persentase yang diperoleh			$\frac{67}{75} \times 100 = 89,3 \%$	
Kategori			Sangat layak	
Saran			Secara keseluruhan produk sudah layak untuk diujicobakan	
Kesimpulan			Layak diuji cobakan tanpa revisi	

Hasil validasi ketiga pada Tabel 4.3 yang sudah divalidasi oleh validator ahli materi diperoleh persentase sebesar 89,3 % dengan kategori “Sangat Layak. Hasil persentase ini menunjukkan adanya kenaikan atau peningkatan kelayakan dari produk yang awalnya 52 % menjadi 89,3 %. Hasil penilaian produk pada validasi ketiga ini tidak ditemukannya saran dan perbaikan dari ahli materi. Maka produk berupa buku ilmiah populer

pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA dinyatakan layak tanpa revisi. Berdasarkan persentase hasil validasi ahli materi tahap pertama, tahap kedua dan tahap ketiga maka dapat diperoleh grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.3 Grafik Hasil validasi Ahli Materi

2. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi media bertujuan untuk dapat mengetahui kelayakan serta kekurangan dari produk yang sedang dikembangkan. Dalam prosesnya validasi media ini memiliki validator ahli media. Dalam produk buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates yakni ibu Tika Mayang Sari, M.Pd. Tahapan validasi ini dilakukan sebanyak dua kali. Dan hasil yang diperoleh dari hasil validasi pertama dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.4 Hasil Validasi Pertama Ahli Media

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Komentar/Saran
1	Desain Cover	Penataan unsur tata letak pada cover sesuai	2	Cover kurang menarik dan gambar di cover tidak sesuai dengan

				judul buku
		Menampilkan pusat <i>pandang (point center)</i> yang tepat	2	Tidak menampilkan gambar limbah sayur, malah menampilkan gambar sayur yang masih segar
		Ukuran dan unsur tata letak penulisan proporsional dengan ukuran bunkum	3	Tidak ada
		Unsur warna memiliki tata letak yang harmonis sehingga warna tampak kontras	2	Warna buku terlalu gelap sehingga membuat buku tidak menarik dibaca
		Ukuran huruf Proporsional Dibandingkan dengan ukuran buku	3	Ukuran huruf sedikit diperkecil agar sesuai dengan ukuran buku
		Tidak Menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	3	Tidak ada
		Kesesuaian jenis huruf untuk isi/materi buku	3	Tidak ada
2	Desain Isi	Pemisahan antar paragraf jelas	2	Tidak ada
		Penempatan judul bab konsisten	3	Tidak ada
		Jarak antara teks dan gambar sesuai	3	Tidak ada
		Ketepatan pemilihan warna huruf agar mudah dibaca	2	Tidak ada
		Spasi antara baris susunan teks normal	3	Tidak ada
		Gambar mampu mengungkap makna/arti objek	3	Cari gambar yang lebih jelas yang bersumber dari berbagai artikel tidak

				dari <i>pinterest</i>
		Gambar sesuai dengan kenyataan	3	Tidak ada
3	Penyajian Buku	Sistematika penyajian buku menurut ketentuan ISBN	3	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh				39
Jumlah skor maksimum				75
Hasil persentase yang diperoleh				$\frac{39}{75} \times 100 = 52 \%$
Kategori				Kurang Layak
Saran				Perbaiki sesuai dengan catatan dan saran tertulis dalam produk
Kesimpulan				Tidak layak diuji cobakan. Revisi sesuai saran dari validator

Hasil validasi pertama oleh ahli media diperoleh persentase sebesar 52 % dengan kategori “Kurang Layak”. Artinya masih diperlu dilakukanya revisi sesuai dengan saran serta masukan yang telah diberikan oleh validator ahli media. Setelah dilakukanya revisi sesuai saran dan masukan oleh validator ahli media, selanjunya produk diserahkan kembali kepada ahli media untuk dilakukanya validasi kedua. Hasil validasi kedua oleh ahli validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

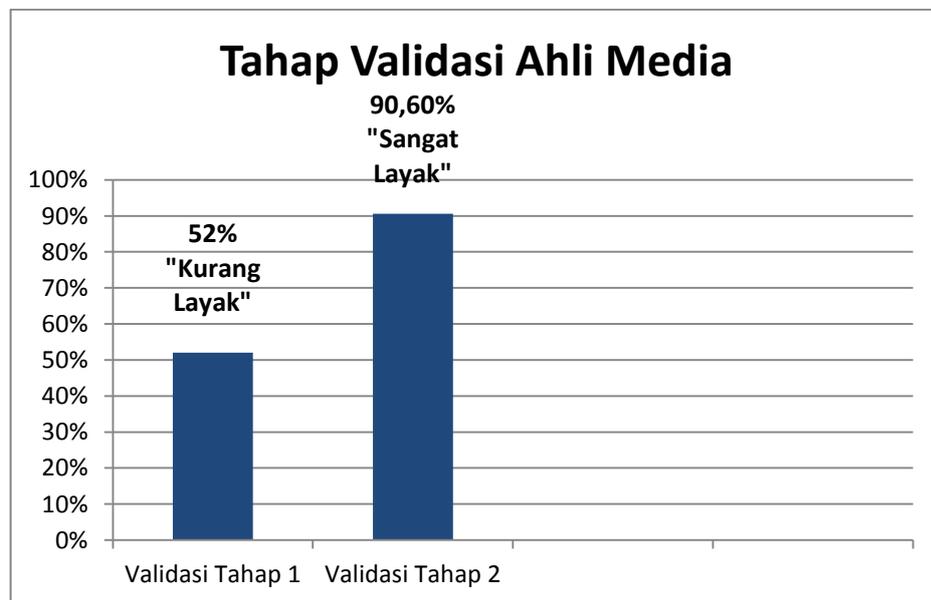
Tabel 4.5 Hasil Validasi Kedua Ahli Media

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Komentar/Saran
1	Desain <i>Cover</i>	Penataan unsur tata letak pada <i>cover</i> sesuai	4	Tidak ada
		Menampilkan pusat <i>pandang (point center)</i> yang tepat	5	Tidak ada
		Ukuran dan unsur tata letak penulisan proporsional dengan ukuran bunkum	4	Tidak ada

		Unsur warna memiliki tata letak yang harmonis sehingga warna tampak kontras	4	Tidak ada
		Ukuran huruf Proporsional dibandingkan dengan ukuran buku	5	Tidak ada
		Tidak Menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	5	Tidak ada
		Kesesuaian jenis huruf untuk isi/materi buku	4	Tidak ada
2	Desain Isi	Pemisahan antar paragraf jelas	4	Tidak ada
		Penempatan judul bab konsisten	5	Tidak ada
		Jarak antara teks dan gambar sesuai	5	Tidak ada
		Ketepatan pemilihan warna huruf agar mudah dibaca	5	Tidak ada
		Spasi antara baris susunan teks normal	4	Tidak ada
		Gambar mampu mengungkap makna/arti objek	5	Tidak ada
		Gambar sesuai dengan kenyataan	4	Tidak ada
3	Penyajian Buku	Sistematika penyajian buku menurut ketentuan ISBN	5	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh			68	
Jumlah skor maksimum			75	
Hasil persentase yang diperoleh			$\frac{68}{75} \times 100 = 90,6\%$	
Kategori			Sangat Layak	
Saran			Secara keseluruhan	

	produk siap diujicobakan
Kesimpulan	Produk layak diujicobakan tanpa revisi

Hasil validasi kedua yang dilakukan oleh ahli media pada Tabel 4.4 diperoleh persentase sebesar 90,6 % dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil persentase tersebut menunjukkan adanya kenaikan atau peningkatan kelayakan produk dari 52% menjadi 90,6 %. Hasil penilaian produk pada tahap validasi kedua ini tidak ditemukannya adanya saran serta masukan dari ahli media. Mekanisme produk berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA dinyatakan layak tanpa revisi. Berdasarkan persentase hasil validasi pertama dan kedua maka diperoleh grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.4 Grafik Hasil Validasi Ahli Media

C. Hasil Uji Coba Produk

Pada tahap ini produk dapat diuji cobakan setelah media yang dikembangkan berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates telah dinyatakan layak oleh ahli materi serta ahli media. Selanjutnya, produk yang dikembangkan akan diujicobakan kepada 1 orang guru mata pelajaran biologi dan 30 peserta didik Madrasah Aliyah Swasta Walisongo yang telah mempelajari materi daur ulang, adapun hasil dari respon uji coba guru mata pelajaran biologi dapat dilihat dalam Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5 Hasil Respon Uji Coba Guru Mata Pelajaran

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Kategori
1	Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar	5	Sangat baik
		Materi yang disajikan tersusun secara sistematis	5	Sangat baik
		Materi yang disajikan mudah dipahami oleh guru dan peserta didik	4	Baik
		Cakupan materi sesuai dengan sub tema yang dibahas	4	Baik
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5	Sangat baik
		Gambar yang digunakan sesuai dengan isi materi	5	Sangat baik
2	Media	Penataan unsur tata letak teks disusun secara baik	5	Sangat baik
		Ketepatan pemilihan warna yang digunakan	4	Baik
		Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISBN	5	Sangat baik
		Kemudahan dalam penggunaan media	4	Baik
Jumlah skor yang diperoleh			46	
Jumlah skor maksimum			50	
Persentase yang diperoleh			$\frac{46}{50} \times 100 = 92 \%$	
Kategori				Sangat Layak

Tahap uji coba produk kepada guru mata pelajaran biologi hanya dilakukan sekali saja dengan menganalisis data hasil respon guru terhadap media yang sudah dikembangkan. Hasil uji coba respon guru secara keseluruhan terhadap media buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA didapatkan hasil skor 46 dengan persentase 92 % dengan kategori “Sangat Layak”.

Tahap selanjutnya yaitu produk diujicobakan kepada peserta didik kelompok kecil yang terdiri dari 30 peserta didik kelas X Madrasah Aliyah Walisongo. Alasan diuji cobakan kepada peserta didik kelas X karena pada kelas X semester genap terdapat materi daur ulang dimana materi tersebutlah yang dijadikan tema pada buku ilmiah populer yang dikembangkan. Tahap uji coba dilakukan secara langsung yang diawali dengan pengenalan produk yang dikembangkan, penjelasan materi dari produk, serta diakhiri dengan pengisian angket oleh peserta didik. Adapun hasil angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini.

Tabel 4.6 Hasil Respon Peserta Didik

No.	Pernyataan	Jumlah skor	Skor Rata-rata	Nilai
1	Materi disajikan secara lengkap	134	13,4	8,9
2	Penyampaian materi dalam BIP berkaitan dengan kehidupan sehari hari	141	14,1	9,4
3	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami	138	13,8	9,2

4	Gambar yang digunakan sesuai dengan isi materi	135	13,5	9,0
5	Desain buku BIP menarik	136	13,6	9,0
6	Tata letak antara kalimat dengan gambar sesuai	136	13,6	9,0
7	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan	142	14,2	9,4
8	Pemisahan antara paragraf jelas	138	13,8	9,2
9	Gambar sesuai dengan kenyataan	143	14,3	9,5
10	Materi dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja	139	13,9	9,2
Jumlah skor rata-rata				138,2
Hasil persentase yang diperoleh				$\frac{138,2}{150} \times 100 = 92 \%$
Kategori				Sangat Layak

Tahapan uji coba produk kepada kelompok kecil peserta didik hanya dilakukan sekali. Hasil rata-rata respon peserta didik secara keseluruhan terhadap buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA menunjukkan skor rata-rata 138,2 dengan persentase 92 % dengan kategori “Sangat Layak”. Dari hasil uji coba tersebut, produk dapat digunakan tanpa dilakukan uji coba kembali selanjutnya produk dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi guru mata pelajaran dan peserta didik kelas X Madrasah Aliyah Walisongo. Persentase hasil uji coba produk oleh guru dan peserta didik kelompok kecil dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Grafik 4. 5 Grafik Hasil Respon Guru dan Siswa

Berdasarkan hasil uji coba kepada guru didapatkan skor 46 dengan persentase 92 % dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”, sedangkan hasil uji coba pada kelompok kecil yang terdiri dari 30 peserta didik kelas X MAS Walisongo didapatkan skor rata-rata 138,2 dengan persentase 92 % dan termasuk kedalam kategori “Sangat Layak” data yang diperoleh dari angket dihitung menggunakan skala *Likert* dengan menggunakan rumus berikut :

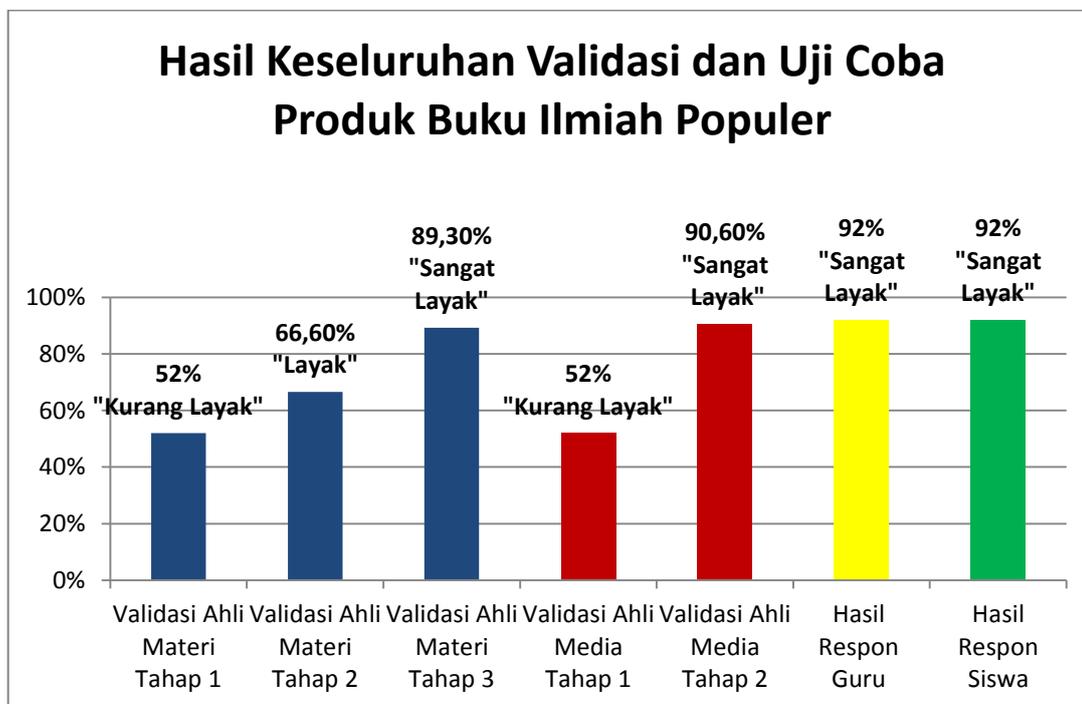
- a. Uji coba produk kepada guru

$$\begin{aligned} \text{Persentase tanggapan} &= \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \% \\ &= \frac{46}{50} \times 100 \% \\ &= 92 \% \end{aligned}$$

- b. Uji coba produk kepada peserta didik kelompok kecil

$$\begin{aligned} \text{Persentase tanggapan} &= \frac{\text{jumlah skor rata-rata}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \% \\ &= \frac{138,2}{150} \times 100 \% \\ &= 92 \% \end{aligned}$$

Secara umum hasil keseluruhan validasi dan uji coba produk buku ilmiah populer dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



Grafik 4.6 Grafik Hasil Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk

1. Revisi Produk

Produk buku ilmiah populer yang sudah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, kemudian dilakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari masing-masing validator. Berikut beberapa revisi produk yang telah dilakukan.

a. Revisi Ahli Materi

Revisi buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA dilakukan sesuai dengan saran serta masukan yang sudah diberikan oleh

validator ahli materi. Hasil revisi produk berdasarkan saran serta masukan dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Revisi Produk Ahli Materi

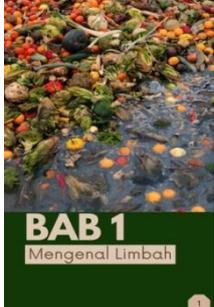
No	Revisi	Sebelum	Setelah
1	Ditambahkan materi klasifikasi limbah berdasarkan sumbernya.		
2	Ditambahkan contoh penerapan dari (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>)		
3	Mengubah judul pada BAB II. Yang sebelumnya “Mengenal Pupuk” menjadi “Pupuk Organik Cair dan Anorganik”		
4	Pada materi BAB III jenis sayuran yang digunakan dalam pembuatan POC belum menyantumkan apa saja jenis limbah sayuran yang ditemukan di Pasar Desa Wates.		

<p>5</p>	<p>Terdapat judul pada sub bab yang penulisanya selalu diulang. seharusnya hal tersebut tidak perlu ditulis ulang</p>		
----------	---	--	---

b. Revisi Ahli Media

Revisi buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA dilakukan sesuai dengan saran serta masukan yang sudah diberikan oleh validator ahli media. Hasil revisi produk berdasarkan saran serta masukan dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Revisi Produk Ahli Media

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	<p>Mengubah desain <i>cover</i> depan yang kurang menarik.</p>		
2	<p>Desain gambar per-BAB kurang menarik. Karena gambar tersebut terlalu besar dan polos.</p>		

<p>3</p>	<p>Memberi <i>frame</i> serta menambahkan keterangan pada gambar</p>		
<p>4</p>	<p>Mengubah total desain isi sebab warnanya terlalu gelap. Sehingga mumbuat buku tidak menarik.</p>		
<p>5</p>	<p>Mengubah desain <i>cover</i> belakang</p>		

D. Kajian Produk Akhir

Kajian dari produk akhir adalah hasil akhir dari proses pengembangan produk berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar siswa SMA/MA. Kemudian, bahan ajar yang telah dikembangkan akan di distribusikan kesekolah tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu MAS Walisongo. Kajian akhir dari pengembangan buku ilmiah populer terdiri dari beberapa tahap penilaian yakni penilaian yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, uji coba guru mata pelajaran, dan uji coba siswa kelompok kecil untuk mengetahui

respon terhadap buku ilmiah populer yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan berupa ADDIE yang memiliki 5 tahapan yakni *Analysis, Design, Development, Implementasion* dan *Evaluation*. Berikut merupakan langkah-langkah dari model pengembangan ADDIE yakni:

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap penelitian ini analisis yang dilakukan yaitu dengan menganalisis kebutuhan berdasarkan observasi serta wawancara peserta didik MAS Walisongo. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada saat prasurvey di kelas X didapatkan hasil (1) para peserta didik kelas X belum mengetahui bagaimana cara mendaur ulang limbah organik agar menjadi Pupuk Organik Cair (POC) (2) Belum tersedianya sumber belajar yang membahas secara spesifik mengenai cara mendaur ulang limbah organik (3) Proses pembelajaran materi daur ulang pemanfaatan limbah sayur pasar menjadi POC ini perlu dilakukan hal tersebut bertujuan untuk mengaitkan materi pembelajaran yang diperoleh dengan KD serta tujuan Pembelajaran yang ada di MAS walisongo.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di Madrasah Aliyah Swasta Walisongo, pada materi daur ulang sampah termasuk dalam materi kelas X semester genap dengan KD (Kompetensi Dasar) 3.8 dan 4.8. Guru mata pelajaran mengatakan bahwa belum adanya bahan ajar yang menjelaskan mengenai bagaimana cara pengolagan limbah organik menjadi Pupuk Organik Cair (POC).

Pada tahap analisis kebutuhan diperoleh bahwasanya perlu penambahan bahan ajar pada materi daur ulang limbah. Tujuannya agar peserta didik mendapatkan ilmu tambahan mengenai tata cara pembuatan Pupuk organik cair yang berasal dari limbah organik berupa limbah sayur yang ada di pasar. Hal tersebut berdasarkan jumlah rata-rata persentase kebutuhan guru serta peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan sebesar 80%. Selain itu di MAS Walisongo belum ditemukanya bahan ajar berupa buku ilmiah populer pada materi daur ulang kelas X. Tujuan dari pengembangan buku ilmiah populer ini yaitu untuk mengingatkan siswa bahwa limbah organik seperti sayur-sayuran yang ada dilingkungan dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik.

Buku ilmiah populer ini merupakan buku yang berisi penjelasan tentang pengetahuan berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan secara ilmiah dengan bahasa yang singkat, jelas dan sederhana sehingga isi materi mudah di pahami siswa maupun masyarakat. Dilihat dari segi pendidikan, buku ilmiah populer sangat mudah digunakan sebab buku ilmiah populer merupakan buku yang bahasanya mudah dipahami, sederhana, singkat, padat dan jelas. Buku ilmiah populer juga memuat materi yang asalnya dari lingkungan sekitar dan potensi-potensi lokal yang ada. Oleh sebab itu, buku ilmiah populer ini menjadi solusi untuk kebutuhan peserta didik.

2. Tahap *Design* (Desain)

Dalam penelitian ini desain produk buku ilmiah populer dikerjakan dengan menggunakan *software Microsoft Word* dan *Canva*. Sebelum membuat desain produk, peneliti terlebih dahulu telah menyusun isi materi buku ilmiah populer yang sudah disesuaikan dengan kurikulum di MAS Walisongo. Kemudian mengumpulkan isi materi tersebut dari sumber dan gambar pendukung pada materi buku ilmiah populer

Selanjutnya peneliti menentukan jenis dan ukuran kertas serta jenis dan ukuran huruf yang akan digunakan. Jenis kertas yang akan digunakan yaitu jenis *artpaper* 150gsm dan HVS dengan ukuran kertas A5. Hal ini sesuai dengan Nurul Latifah (2020) bahwa buku ilmiah populer (BIP) harusnya sudah berukuran A4³³. Kemudian mendesain *cover* serta *layout* pada buku ilmiah populer. Susunan isi buku ilmiah populer dimulai dari prakata, daftar isi, bab I mengenal limbah, bab II mengenal pupuk, bab III pupuk organik cair dan daftar pustaka.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini merupakan tahap realisasi rancangan produk dan mencetak desain akhir dari produk buku ilmiah populer dengan menggunakan jenis serta ukuran kertas yang sudah ditentukan sebelumnya³⁴. Jenis kertas yang digunakan yakni *artpaper* dengan ukuran

³³ Nurul Latifah, Dharmo, Dan Muhammad Zaini, "Validasi Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Spesies Famili Anacardiaceae Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa ". *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 2, 11 (2020); 196-210.

³⁴ Nyoman Sugihartini Dan Kadek Yudiana , "ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum Dan Pengajaran ", *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 2, 15 (2018); 277-88.

A5. Setelah produk buku ilmiah populer selesai dicetak, produk tersebut akan divalidasi oleh validator yang terdiri dari ahli media dan ahli materi. Untuk validator ahli media pada penelitian ini yaitu ibu Tika Mayangsari, M.Pd dan validator ahli materi pada penelitian ini adalah ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd. Validasi tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai kelayakan produk yang sedang dikembangkan.

Tahap validasi ahli media dilakukan sebanyak dua kali dan validasi ahli materi dilakukan sebanyak tiga kali. Pada validasi ahli media hasil akhir diperoleh skor 67 dengan persentase 89,3 % dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”, sedangkan pada validasi ahli materi hasil akhir diperoleh skor 68 dengan persentase 90,6 % dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”, berdasarkan hasil validasi dari validator ahli media dan validator ahli materi, produk buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dinyatakan layak diuji cobakan tanpa revisi.

4. Tahap *Implementasion* (Implementasi)

Pada penelitian ini produk yang sudah dinyatakan layak tersebut akan diujicobakan kepada guru mata pelajaran biologi dan kelompok kecil yang terdiri dari 30 orang siswa kelas X Madrasah Aliyah Swasta Walisongo. Peneliti memperkenalkan kepada peserta didik serta guru mata pelajaran mengenai produk berupa buku ilmiah populer. Selanjutnya peneliti memberikan angket untuk mengetahui respon peserta didik serta guru mata pelajaran terhadap produk yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil uji coba untuk mengetahui respon guru (Lampiran 5), diperoleh jumlah skor 46 dengan persentase 92 % dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Sedangkan hasil uji coba pada kelompok peserta didik (Lampiran 6), diperoleh sejumlah skor rata rata 138,2 dengan persentase 92 % dan termasuk kategori “Sangat Layak”. Setelah dilakukannya uji coba menunjukkan bahwa produk berupa buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar siswa SMA/MA yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran dan proses pembelajaran biologi.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi dilakukan beberapa revisi terhadap produk buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates sebagai Pupuk Organik Cair (POC) berdasarkan komentar dan saran yang sudah diberikan pada lembar validasi ahli media dan ahli materi. Setelah dilakukan revisi, produk diserahkan kepada validator untuk di validasi kembali sampai produk yang dikembangkan dinyatakan layak tanpa revisi. Revisi dilakukan sampai buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar siswa SMA/MA dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dikelas.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA ini memiliki keterbatasan dan kekurangan, antara lain sebagai berikut:

1. Proses memilih dan mengambil limbah sayur di pasar membutuhkan waktu yang cukup lama.
2. Proses pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) limbah pasar membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 3-4 minggu.
3. Gambar yang disajikan dari dokumentasi pribadi memiliki kualitas standar karena menggunakan kamera *handphone*.
4. Merancang desain *cover* produk buku ilmiah populer yang dikembangkan agar sesuai dengan judul buku ilmiah populer tersebut.
5. Dalam proses pembuatan buku ilmiah populer hingga buku ilmiah populer tersebut telah dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar oleh validator memerlukan waktu yang cukup lama serta biaya yang banyak.

Meskipun terdapat banyak keterbatasan dan kekurangan, produk berupa buku ilmiah populer ini juga memiliki banyak kelebihan, diantaranya sebagai berikut:

1. Buku ilmiah populer yang dikembangkan memuat materi cara pembuatan POC yang bersumber dari pengalaman pribadi peneliti.
2. Buku ilmiah populer yang dikembangkan memuat informasi yang cukup lengkap mulai dari pengertian limbah dan jenis-jenisnya, pengertian pupuk

dan jenis-jenisnya, cara pembuatan, kandungan, cara penggunaan, indikator keberhasilan sampai kekurangan dan kelebihan dari POC

3. Gambar-gambar yang ada dalam buku ilmiah populer didesain *full colour* agar dapat memotivasi dan membuat semangat siswa dalam menggunakan dan mempelajarinya.
4. Buku ilmiah populer yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar oleh semua kalangan mulai dari pelajar, masyarakat sampai mahasiswa.
5. Buku ilmiah populer yang dikembangkan dapat digunakan di mana saja dan kapan saja.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan berupa pengembangan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA menggunakan model pengembangan ADDIE dengan langkah-langkah antara lain, *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Selanjutnya produk divalidasi sampai menghasilkan produk yang layak, kemudian produk diujicobakan kepada guru dan peserta didik untuk dapat mengetahui respon terhadap produk yang telah dikembangkan. Komponen yang terdapat pada buku ilmiah populer antara lain *cover* depan, prakata, daftar isi, isi materi, daftar pustaka dan *cover* belakang.
2. Produk yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh validator ahli materi dan ahli media. Validasi ahli materi dilakukan sebanyak tiga kali dan validasi ahli media dilakukan sebanyak dua kali. Validasi materi diperoleh skor 68 dengan persentase 90,6% dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak” kemudian, validasi media diperoleh skor 67 dengan persentase 89,3% dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”.

Berdasarkan hasil validasi yang telah dianalisis tersebut maka produk buku ilmiah populer dinyatakan “layak diujicobakan tanpa revisi”

3. Hasil uji coba respon guru mata pelajaran biologi di Madrasah Aliyah Swasta Walisongo pada produk buku ilmiah populer yang telah dikembangkan dan mendapatkan skor 46 dengan persentase 92% dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Dan hasil dari ujicoba tersebut dapat membuktikan bahwa guru mata pelajaran biologi menyatakan bawah produk buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA layak digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran pada mata pelajaran biologi.
4. Hasil uji coba terhadap respon peserta didik di Madrasah Aliyah Swasta Walisongo pada produk buku ilmiah populer yang telah dikembangkan dan mendapatkan skor 138,2 dengan persentase 92% dan termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Dan hasil dari ujicoba tersebut dapat membuktikan produk buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA sudah sangat baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran biologi.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan yaitu pengembangan buku ilmiah populer pemanfaatan limbah sayur

pasar Desa Wates menjadi Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan ajar SMA/MA, maka didapatkan beberapa saran, antara lain sebagai berikut:

1. Buku ilmiah populer yang telah dikembangkan ini dapat dijadikan bahan ajar yang dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran biologi dikelas
2. Produk yang dikembangkan dapat disebar luaskan kesemua kalangan, sebagai bahan ajar di sekolah maupun di gunakan untuk umum.
3. Bagi peneliti lainnya yang akan melakukan penelitian serupa yaitu mengembangkan bahan ajar berupa buku ilmiah populer diharapkan dapat mengembangkan produk buku tersebut dengan lebih menarik dan efektif.
4. Diharapkan ada penelitian lanjutan untuk menguji keefektifan dari produk yang telah dikembangkan. Sehingga dapat menghasilkan produk unggul dengan kualitas yang lebih baik.
5. Diharapkan bagi guru mata pelajaran biologi untuk dapat menjadikan produk yang telah dikembangkan ssebagai referensi atau tambahan wawasan peserta didik agar lebih mengetahui mengenai pemanfaatan limbah sayur pasar untuk dijadikan pupuk organi cair khususnya di Desa Wates Kec. Bumi Ratu Nuban.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Bayu, Selo, Dedek Ajeng Triana, Trisna Avi Listyaningrum, and Panji Yanto. *Pupuk Organik Cair COSIWA Inovasi Pupuk Organik Cair Sebagai Upaya Untuk Mendukung SDGs 2045. Journal of Chemical Information and Modeling*. Bayu Selo. pacitan: Universitas Ahmad Dahlan, 2020.
- Arief, Latar Muhammad. *Pengolahan Limbah Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. yogyakarta: CV ANDI OFFSET, 2016.
- Arifan, Fahmi, W.A.Setyati, R.T.D.W.Broto, and A.L.Dewi. “Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik Di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang.” *Jurnal Pengabdian Vokasi* 1, no. 4 (2020): 252–55.
- Batubara, L R, and R Gustiawan. “Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) Terhadap Pupuk NPK Dan POC Urin Kelinci.” *Jurnal Pionir* 8, no. 1 (2022): 116–25. <http://jurnal.una.ac.id/index.php/pionir/article/view/2510>.
- Hermayawati. *Bidik Kemampuan Menulis Artikel Ilmiah Populer*. yogyakarta: University of Mecu Buana, 2018.
- Hidayat, Fitria, and Muhamad Nizar. “Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam.” *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)* 1, no. 1 (2021): 28–38. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>.
- Hidayat, Nur. *Bioproses Limbah Cair*. Edited by Putri Christian. yogyakarta: CV ANDI OFFSET, 2016.
- Kusumadewi, Mailola Anli, Adib Suyanto, and Bambang Suwerda. “Kandungan Nitrogen, Phosphor, Kalium, Dan PH Pupuk Organik Cair Dari Sampah Buah Pasar Berdasarkan Variasi Waktu.” *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 11, no. 2 (2020): 92–99. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v11i2.945>.
- Laginda, Yakop S. “APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR BERBAHAN DASAR BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM MILL* .) Application of Liquid Organic Fertilizer Made from Banana Stem on Grow and Production of Tomato Plant (*Lycopersicum*.” *Jurnal Galung Tropika* 6, no. 2 (2017): 81–92.
- Latifah, Nurul, Dharmono Dharmono, and Muhammad Zaini. “Validasi Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Spesies Famili Anacardiaceae Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa.” *Quantum: Jurnal*

- Inovasi Pendidikan Sains* 11, no. 2 (2020): 196. <https://doi.org/10.20527/quantum.v11i2.8806>.
- Maryuliana, Imam Much Ibnu Subroto, and Sam Farisa Chairul Haviana. "Questionnaire Information System Measurement of the Need for Additional Learning Materials to Support Decision Making in High Schools Using a Likert Scale Skala." *Jurnal Transistor Elektro Dan Informatika (TRANSISTOR EI)* 1, no. 2 (2016): 1–12. <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/EI/article/download/829/680>.
- Nempung, Tibertius, Timor Setiyaningsih, and Nur Syamsiah. "Otomatisasi Metode Penelitian Skala Likert Berbasis Web," no. November (2015): 1–8.
- Patadjenu, Ade Rizkyany, Zetly E. Tamod, Diane D. Pioh, and Marjam M. Toding. "Analisis Kompos Berbahan Baku Sampah Tradisional Kota Manado Hasil Teknologi Pengomposan Accelerated Revolver Windrow Composting." *Cocos*, no. 2 (2020): 1–8.
- Patti, P S, E Kaya, and Ch Silahooy. "KP 2 (183,33 Kg Ha-1), KP 3 (223,33 Kg Ha-1), KP 4 (192,22 Kg Ha-1), KP 5 (210,00 Kg Ha-1), KP 6 (174,44 Kg Ha-1)" 2, no. 1 (2013): 78–79.
- Pitoyo, Achmad Zani, Tuti Hariyanto, Navis Yuliansyah, and Indah Mauludiyah. "Kebijakan Sistem Penyimpanan Obat LASA, Alur Layanan, Dan Formulir Untuk Mencegah Dispensing Error." *Jurnal Kedokteran Brawijaya* 29, no. 3 (2016): 235–44. <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2016.029.03.1>.
- Prana, Hikmat, Nataliningsih Nataliningsih, and Nendah Siti Permana. "Analisis Efisiensi Agroindustri Tauge (Vigna Radiata) (Studi Kasus Di Agroindustri Tauge Di Desa Cileles Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang)." *OrchidAgri* 1, no. 2 (2021): 33. <https://doi.org/10.35138/orchidagri.v1i2.304>.
- Pranatawijaya, Viktor Handrianus, Widiatry Widiatry, Ressa Priskila, and Putu Bagus Adidyana Anugrah Putra. "Penerapan Skala Likert Dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online." *Jurnal Sains Dan Informatika* 5, no. 2 (2019): 128–37. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>.
- Prindra Ilahi, Jaka. *Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Sampah Pasar Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Em4 (Effective Microorganism 4), Ragi, Dan Whey Kefir. Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*. Vol. 4, 2019.
- Putri, Adelita Indria, Dharmono Dharmono, and Muhammad Zaini. "Validitas Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Spesies Family Fabaceae Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa." *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains* 11, no. 2 (2020): 186.

<https://doi.org/10.20527/quantum.v11i2.8822>.

Reswari, Helvi Ardana, Muhamad Syukur, and Dan Willy Bayuardi Suwarno. "Kandungan Antosianin Dan Karotenoid Serta Komponen Produksi Pada Kacang Panjang Berpolong Ungu Dan Hijau." *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)* 47, no. 1 (2019): 61–67. <https://doi.org/10.24831/jai.v47i1.23402>.

Rijali, Ahmad. "Analisis Data Kualitatif Ahmad Rijali UIN Antasari Banjarmasin" 17, no. 33 (2018): 81–95.

Seran, Regina. "Pengaruh Mangan Sebagai Unsur Hara Mikro Esensial Terhadap Kesuburan Tanah Dan Tanaman." *Jurnal Pendidikan Biologi International Standard of Serial Number* 2, no. 1 (2017): 13–14. <http://jurnal.unimor.ac.id/JBE/article/view/518>.

Sunarsih, Lilis Endang. *Penanggulangan Limbah*. Deepublish, 2018.

Suwatanti, Eps, and P Widiyaningrum. "Pemanfaatan MOL Limbah Sayur Pada Proses Pembuatan Kompos." *Jurnal MIPA* 40, no. 1 (2017): 1–6. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>.

Syarif, Sukmawati, and Milka Flaning. "ANALISIS KANDUNGAN β -KAROTEN PADA JENIS SAWI PUTIH (*Brassica Pekinensia* L) DAN JENIS SAWI HIJAU (*Brassica Juncea* L Coss) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS." *Jurnal Ilmiah As-Syifaa* 5, no. 1 (2013): 55–61. <https://doi.org/10.33096/jifa.v5i1.69>.

Teknologi, Buku-khusna Widyahrini Pengembangan. *Dr . Khusna Widhyahrini , M . Si . Editor : Dr . Peni Susapti , S . Si ., M . Si ., 2022.*

Terhadap, L, Beberapa Konsentrasi, and P O C Asal. "Maya Novianti Sofiana 1 , Rusmana 1 , Nur Iman Muztahidin 1 , Endang Sulistyorini 1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Univ. Sultan Ageng Tirtayasa" 25, no. 4 (2023): 3751–62.

Zubaidah, Yulinar, and Rafli Munir. "Aktivitas Pemupukan Fosfor (P) Pada Lahan Sawah Dengan Kandungan P Sedang." *J. Solum* 4, no. 1 (2017): 1–4.

LAMPIRAN

Lampiran I. Hasil Analisis Kebutuhan Wawancara Guru

LEMBAR WAWANCARA ANALISIS

KEBUTUHAN GURU

Responden : Siska Candra Dewi, S.Pd.

Institusi : Madrasah Aliyah Swasta Walisongo

Lembar wawancara ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi pembelajaran biologi di sekolah dan kelengkapan bahan bacaan yang digunakan pada mata pelajaran biologi. Data yang diperoleh nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran buku ilmiah populer. Oleh karena itu mohon kesediaan bapak/ibu menjawab pertanyaan yang diajukan.

1. Bagaimana pembelajaran biologi pada materi daur ulang di Madrasah Aliyah Walisongo ?

Jawab: Biasanya pada pembelajaran biologi hanya mempelajari materi dari buku / LKS saja. Belum pernah menggunakan media lain dan melakukan daur ulang secara langsung.

2. Kurikulum apakah yang digunakan di MAS Walisongo ?

Jawab : Masih menggunakan Kurikulum 2013 / K13.

3. Di kelas berapakah materi daur ulang di ajarkan ?

Jawab : ... Kelas X Semester II ...

4. Apakah pada pembelajaran biologi di MAS Walisongo memberikan materi tentang upaya menanggulangi pencemaran lingkungan ?

Jawab: ... Iya ...

5. Apakah bahan ajar yang digunakan pada materi daur ulang ?

Jawab: ... Buku cetak / paket dan LKS saja ...

6. Apakah kekurangan ataupun kelebihan dari bahan ajar tersebut ?

Jawab: ... monoton, berat dibawa, tidak menarik minat pembaca (Kekurangan). Materi lengkap, Penyajiannya runtut (Kelebihan) ...

7. Apakah upaya penanggulangan pencemaran dengan mendaur ulang dan memanfaatkan limbah organik berupa sayur-sayuran pasar sebagai Pupuk Organik Cair (POC) pernah dilakukan ?

Jawab: ... Belum pernah dilakukan di MAS Walisongo ...

8. Apakah menurut Bapak/Ibu pemanfaatan limbah sayur pasar sebagai Pupuk Organik Cair (POC) bisa di kaitkan dengan materi daur ulang di sekolah ?

Jawab: *Iya, Tentu saja bisa*

9. Apakah bapak/ibu pernah mengembangkan bahan ajar sendiri untuk pembelajaran pada materi daur ulang ?

Jawab: *Tidak pernah Mengembangkan bahan ajar pada materi daur ulang.*

10. Apakah bapak/ibu sebelumnya pernah menggunakan buku populer dalam pembelajaran biologi ?

Jawab: *Belum pernah menggunakan Bip*

11. Bagaimana tanggapan Bapak/Ibu mengenai buku populer dalam pembelajaran biologi ?

Jawab: *Sangat senang karena bertambahnya media / sumber belajar yang dapat digunakan di MAS Walisongo. Dan harapannya peserta didik dapat mempraktikan daur ulang tsb.*

12. Apabila peneliti ingin mengembangkan sumber belajar berupa buku berupa BIP, bagaimanakah kriteria BIP yang baik ?

Jawab: Penyajian harus menarik, praktis, tidak monoton, dan yang pasti buku tsb dapat menambah wawasan tentang materi yang disajikan

Sukajadi, 28 November 2023



Siska Candra D. S.pd

Lampiran II. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

LEMBAR WAWANCARA ANALISIS KEBUTUHAN

PESERTA DIDIK

A. Petunjuk umum

1. Pengisian angket tidak berkaitan dengan penilaian mata pelajaran biologi
2. Isilah angket dengan jujur dan objektif
3. Isilah angket dengan memberikan tanda (✓) pada kotak yang disediakan

B. Identitas

Nama : *Idho faizi*
 Sekolah : *MAS Wauwungo*
 Kelas : *X-B*
 Jenis Kelamin : *Laki-laki*

C. Penilaian peserta didik terhadap pembelajaran biologi

1. Bahan ajar apakah yang dilakukan dalam proses pembelajaran biologi ?
 - Buku paket
 - LKS
 - Modul
 - Yang Lain :
2. Apakah anda pernah melakukan kegiatan daur ulang ?
 - Pernah
 - Tidak pernah
3. Daur ulang adalah salah satu sub materi yang ada dalam pembelajaran biologi di SMA/MA, kegiatan mendaur ulang adalah salah satu upaya untuk

mengurangi limbah yang tak digunakan menjadi barang yang memiliki manfaat.

- Sangat setuju
- Setuju
- Tidak setuju

4. Sebutkan kegiatan mendaur ulang yang pernah anda lakukan

Jawab : *Belum pernah*

5. Apakah anda mengetahui salah satu upaya mendaur ulang yang bisa dilakukan untuk menanggulangi pencemaran lingkungan adalah dengan memanfaatkan limbah organik berupa limbah sayur pasar sebagai Pupuk Organik Cair (POC) ?

- Ya
- Tidak

6. Apakah anda sudah pernah melakukan kegiatan mendaur ulang ?

- Pernah
- Tidak pernah

7. Bagaimana menurut anda secara umum mengenai pembelajaran biologi khususnya sub materi pencemaran lingkungan/daur ulang ?

- Menarik
- Kurang menarik
- Tidak menarik

8. Bagaimana tingkat pemahaman materi pencemaran lingkungan/daur ulang ?

- Baik
- Cukup

Kurang

9. Menurut anda apakah perlu menggunakan sumber belajar berupa buku ilmiah populer dalam pembelajaran ?

Ya

Tidak

10. Setujukah anda jika pembelajaran biologi pada materi daur ulang menggunakan buku ilmiah populer yang relevan dengan materi tersebut ?

Setuju

Tidak setuju

Lampiran III. Hasil Validasi Ahli Materi

1. Validasi Pertama

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
ASPEK MATERI						
Kelengkapan Materi						
1	Kelengkapan materi bahasan		✓			
	Saran :					
Kesesuaian Materi						
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓		
	Saran :					
3	Kesesuaian materi dengan metode pembelajaran			✓		
	Saran :					
Kedalaman Materi						
4	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi		✓			
	Saran :					
Kejelasan Materi						
5	Materi jelas dan spesifik		✓			
	Saran :					
ASPEK BAHASA						
Kejelasan Bahasa						

6	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa			✓		
	Saran :					
ASPEK PENYAJIAN						
Kelogisan Penyajian						
7	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep		✓			
	Saran :					
Penyajian Mudah Dipahami						
8	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa		✓			
	Saran :					
Urutan Isi Materi						
9	Materi disajikan secara runtut			✓		
	Saran :					
Materi Sesuai Dengan KI dan KD						
10	Materi disajikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar			✓		
	Saran :					
ASPEK PEMBELAJARAN						
Ketepatan Pemilihan Gambar						
11	Ketepatan pengetikan dan pemilihan		✓			

	gambar						
	Saran :	.....				
	Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu Pengetahuan						
12	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi			✓			
	Saran :	.....				
	Konsistensi Bahasan						
13	Konsistensi antara pokok bahasan dan sub pokok bahasan			✓			
	Saran :	.....				
	Manfaat Dan Fungsi Untuk Pembelajaran						
14	Materi dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja			✓			
	Saran :	.....				
15	Membangkitkan motivasi untuk membaca			✓			
	Saran :	.....				
	Kritik dan Saran :						
						
						
						
						
						

2. Validasi Kedua

**LEMBAR VALIDASI
UNTUK AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA

Penyusun : Regita Oktafiani Ananda Sari

Nama Ahli : *Asih Fitriana Dewi, M.pd*

Nip : *19930330201903 2 0 1 2*

Bidang Keahlian : *Ahli Materi*

Hari/Tanggal : *Selasa, 4 Juni 2024*

Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli materi tentang bahan ajar buku ilmiah populer yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skor yang sudah disediakan, dengan skor penilaian:

1 = Sangat Kurang	4 = Baik
2 = Kurang	5 = Sangat Baik
3 = Cukup	

3. Mohon beri tanda *check list* (√) pada kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat anda.
 4. Mohon untuk memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.
- Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
ASPEK MATERI						
Kelengkapan Materi						
1	Kelengkapan materi bahasan			✓		
	Saran :					
Kesesuaian Materi						
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			.	✓	
	Saran :					
3	Kesesuaian materi dengan metode pembelajaran			✓		
	Saran :					
Kedalaman Materi						
4	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi			✓		
	Saran :					
Kejelasan Materi						
5	Materi jelas dan spesifik			✓		
	Saran :					
ASPEK BAHASA						
Kejelasan Bahasa						

3. Validasi Ketiga

**LEMBAR VALIDASI
UNTUK AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA

Penyusun : Regita Oktafiani Ananda Sari

Nama Ahli : *Asih Fitriana Dewi, M. pd*

Nip : *19930330201903 2 012*

Bidang Keahlian : *Ahli Materi*

Hari/Tanggal : *Rabu, 12 Juni 2024*

Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli materi tentang bahan ajar buku ilmiah populer yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skor yang sudah disediakan, dengan skor penilaian:

1 = Sangat Kurang	4 = Baik
2 = Kurang	5 = Sangat Baik
3 = Cukup	

3. Mohon beri tanda *check list* (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat anda.
4. Mohon untuk memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.
Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
ASPEK MATERI						
Kelengkapan Materi						
1	Kelengkapan materi bahasan				✓	
	Saran :	..... ..... .....			
Kesesuaian Materi						
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
	Saran :	..... ..... .....			
3	Kesesuaian materi dengan metode pembelajaran					✓
	Saran :	..... ..... .....			
Kedalaman Materi						
4	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi					✓
	Saran :	..... ..... .....			
Kejelasan Materi						
5	Materi jelas dan spesifik					✓
	Saran :	..... ..... .....			
ASPEK BAHASA						
Kejelasan Bahasa						

6	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa						✓
	Saran :						
ASPEK PENYAJIAN							
Kelogisan Penyajian							
7	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep						✓
	Saran :						
Penyajian Mudah Dipahami							
8	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa					✓	
	Saran :						
Urutan Isi Materi							
9	Materi disajikan secara runtut						✓
	Saran :						
Materi Sesuai Dengan KI dan KD							
10	Materi disajikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar					✓	
	Saran :						
ASPEK PEMBELAJARAN							
Ketepatan Pemilihan Gambar							
11	Ketepatan pengetikan dan pemilihan					✓	

Lampiran IV. Hasil Validasi Ahli Media

1. Validasi Pertama

LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA

Penyusun : Regita Oktafiani Ananda Sari

Nama Ahli : *Tika Mayang Sari, M.pd*

Nip : *199311302019032018*

Bidang Keahlian : *Ahli Media*

Hari/Tanggal : *Kamis, 6-6-2024*

Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli media tentang media pembelajaran buku ilmiah populer yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skor yang sudah disediakan, dengan skor penilaian:

1 = Sangat Kurang	4 = Baik
2 = Kurang	5 = Sangat Baik
3 = Cukup	

3. Mohon beri tanda check list (√) pada kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat anda.
4. Mohon untuk memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
ASPEK DESAIN COVER						
Tata Letak Cover Buku						
1	Penataan unsur tata letak pada cover sesuai				✓	
	Saran :	.....			
					
					
Kesesuaian Materi						
2	Menampilkan pusat pandang (<i>point center</i>)					✓
	Saran :	.....			
					
					
3	Ukuran dan unsur tata letak penulisan proporsional dengan ukuran bunkum				✓	
	Saran :	.....			
					
					
4	Unsur warna memiliki tata letak yang harmonis sehingga warna tampak kontras				✓	
	Saran :	.....			
					
					
Tipografi Cover Buku						
5	Ukuran huruf proporsional dibandingkan dengan ukuran buku					✓
	Saran :	.....			
					
					
6	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					✓
	Saran :	.....			
					

						
7	Kesesuaian jenis huruf untuk isi/materi bunkum					✓	
	Saran :						
ASPEK DESAIN ISI							
Tata Letak Isi Buku							
8	Pemisahan antar paragraf jelas					✓	
	Saran :						
9	Penempatan judul bab konsisten					✓	
	Saran :						
10	Jarak antar teks dan gambar sesuai					✓	
	Saran :						
Tipografi Buku							
11	Ketepatan pemilihan warna huruf agar mudah dibaca					✓	
	Saran :						
12	Spasi antar baris susunan teks normal					✓	
	Saran :						
Gambar/Illustrasi Buku							
13	Gambar mampu mengungkap makna/arti obyek					✓	
	Saran :						

14	Gambar sesuai dengan kenyataan						✓
	Saran :	..... ..... .....				
ASPEK UKURAN BUKU							
Kesesuaian dengan Standar ISO							
15	Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO						✓
	Saran :	..... ..... .....				
Kritik dan Saran :							
.....							

Kesimpulan

Media ini dinyatakan:

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

*) Lingkari salah satu

Kamis, 6-6, 2024

Ahli Media

Tika Mayangsanti, M.Pd

2. Validasi Kedua

**LEMBAR VALIDASI
UNTUK AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA

Penyusun : Regita Oktafiani Ananda Sari

Nama Ahli : Tika Magang Sari

Nip- Nif : 19951130201503210

Bidang Keahlian : Ahli media

Hari/Tanggal : Rabu, 22/Mei/2024

Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli materi tentang media pembelajaran buku ilmiah populer yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skor yang sudah disediakan, dengan skor penilaian:

1 = Sangat Kurang	4 = Baik
2 = Kurang	5 = Sangat Baik
3 = Cukup	

3. Mohon beri tanda check list (√) pada kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat anda.
 4. Mohon untuk memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.
- Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
ASPEK DESAIN COVER						
Tata Letak Cover Buku						
1	Penataan unsur tata letak pada cover sesuai		✓			
Saran :						
.....						
.....						
.....						
Kesesuaian Materi						
2	Menampilkan pusat pandang (<i>point center</i>)		✓			
Saran :						
.....						
.....						
.....						
3	Ukuran dan unsur tata letak penulisan proporsional dengan ukuran bunkum			✓		
Saran :						
.....						
.....						
.....						
4	Unsur warna memiliki tata letak yang harmonis sehingga warna tampak kontras		✓			
Saran :						
.....						
.....						
.....						
Tipografi Cover Buku						
5	Ukuran huruf proporsional dibandingkan dengan ukuran buku			✓		
Saran :						
.....						
.....						
.....						
6	Tidak menggunakan terlalu banyak					

	kombinasi jenis huruf			✓		
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
7	Kesesuaian jenis huruf untuk isi/materi bunkum			✓		
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
ASPEK DESAIN ISI						
Tata Letak Isi Buku						
8	Pemisahan antar paragraf jelas			✓		
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
9	Penempatan judul bab konsisten			✓		
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
10	Jarak antar teks dan gambar sesuai			✓		
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
Tipografi Buku						
11	Ketepatan pemilihan warna huruf agar mudah dibaca			✓		
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			
12	Spasi antar baris susunan teks normal			✓		
	Saran :	.....			
	Saran :	.....			

.....					
Gambar/Illustrasi Buku					
13	Gambar mampu mengungkap makna/arti obyek			✓	
	Saran :				
14	Gambar sesuai dengan kenyataan			✓	
	Saran :				
ASPEK UKURAN BUKU					
Kesesuaian dengan Standar ISO					
15	Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO			✓	
	Saran :				
Kritik dan Saran :					

Kesimpulan

Media ini dinyatakan:

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

*) Lingkari salah satu

Lampiran V. Hasil Uji Coba Respon Guru

LEMBAR ANGKET UNTUK GURU

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA

Penyusun : Regita Oktafiani Ananda Sari

Instansi : MA. Kwalisongo Sukajadi

Nama : Siska Candra Dewi, S.Pd

Nip :

Petunjuk

1. Lembar angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai guru tentang bahan ajar buku ilmiah populer yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skor yang sudah disediakan, dengan skor penilaian:

1 = Sangat Kurang	4 = Baik
2 = Kurang	5 = Sangat Baik
3 = Cukup	

3. Mohon beri tanda *check list* (√) pada kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat anda.
4. Mohon untuk memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
ASPEK MATERI						
Penyajian Materi						
1	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar					✓
	Saran :	.....			
					
					
2	Materi yang disajikan tersusun secara sistematis					✓
	Saran :	.....			
					
					
3	Materi yang disajikan mudah dipahami oleh guru dan siswa				✓	
	Saran :	.....			
					
					
Cakupan Materi						
4	Cakupan materi sesuai dengan sub tema yang dibuat				✓	
	Saran :	.....			
					
					
Penggunaan Bahasa						
5	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓
	Saran :	.....			
					
					
Ketepatan Penggunaan Gambar						
6	Gambar yang digunakan sesuai dengan					

	isi materi							✓
	Saran :	.....					
	ASPEK MEDIA							
	Tata Letak Isi Buku							
7	Penataan unsur tata letak teks disusun secara baik							✓
	Saran :	.....					
	Ketepatan Isi Buku							
8	Ketepatan pemilihan warna yang digunakan							✓
	Saran :	.....					
	Kesesuaian Isi Buku							
9	Materi disajikan secara runtut							✓
	Saran :	.....					
	Kemudahan Penggunaan Buku							
10	Kemudahan dalam penggunaan media							✓
	Saran :	.....					
	Kritik dan Saran :							
							
							
							
							
							

Kesimpulan

Media ini dinyatakan:

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

*) Lingkari salah satu

Sukarya, 24, 05 2024

Guru

Siska Candra D. S.Pd

Lampiran VI. Hasil Uji Coba Respon Siswa

LEMBAR ANGKET UNTUK SISWA

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA

Penyusun : Regita Oktafiani Ananda Sari

Sekolah : MA wali songo .

Nama Siswa : Ghecyia Anggita shandra.

Kelas : X D.

Petunjuk

1. Lembar angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian siswa tentang bahan ajar buku ilmiah populer yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skor yang sudah disediakan, dengan skor penilaian:

1 = Sangat Kurang	4 = Baik
2 = Kurang	5 = Sangat Baik
3 = Cukup	

3. Mohon beri tanda *check list* (√) pada kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat anda.
4. Mohon untuk memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Atas kesediaan untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
ASPEK MATERI						
Penyajian Materi						
1	Materi disajikan secara lengkap				✓	
	Saran :	..... ..... .....			
Penyampaian Materi						
2	Penyampaian materi dalam buku ilmiah populer berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					✓
	Saran :	..... ..... .....			
Bahasa Materi						
3	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				✓	
	Saran :	..... ..... .....			
Penentuan Gambar						
4	Gambar yang digunakan sesuai dengan isi materi					✓
	Saran :	..... ..... .....			
ASPEK MEDIA						
Desain Buku						
5	Desain dari buku ilmiah populer menarik					✓
	Saran :	..... ..... .....			

Tata Letak Kalimat dan Gambar					
6	Tata Letak Kalimat dan Gambar sesuai/menarik				✓
	Saran :	.....		
ASPEK MEDIA					
Tata Letak Isi Buku					
7	Penataan unsur tata letak teks disusun secara baik				✓
	Saran :	.....		
Pemisahan Paragraf					
8	Pemisahan antar paragraf jelas				✓
	Saran :	.....		
Penggunaan Gambar					
9	Gambar sesuai dengan kenyataan				✓
	Saran :	.....		
Kelebihan Penggunaan Buku					
10	Materi dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja				✓
	Saran :	.....		
Kritik dan Saran : Buku ini menarik kok. Baus banget malah. Semangat buat kak feiba buat nusun skripsi.					

.....

Kesimpulan

Media ini dinyatakan:

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

*) Lingkari salah satu

Jumat, 29.10.2024
Siswa

Shadia

Shadia

Lampiran VII. Dokumentasi Uji Coba Produk

1. Dokumentasi Bukti Uji Coba Produk Kepada Guru



2. Dokumentasi Bukti Uji Coba Produk Kepada Peserta Didik



Lampiran VII. Desain Cover Buku Ilmiah Populer



PUPUK ORGANIK CAIR (POC) Limbah Sayur pasar

Pupuk organik adalah pupuk yang berperan dalam meningkatkan aktivitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair adalah larutan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Pada umumnya pupuk cair organik tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk cair juga dapat di manfaatkan sebagai aktivator untuk membuat kompos. Bahan organik basah seperti sisa buah dan sayuran merupakan bahan baku pupuk cair yang sangat bagus karena selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan hara yang dibutuhkan tanaman. Semakin tinggi kandungan selulosa dari bahan organik, maka proses penguraian akan semakin lama.

PEMBIMBING

Nasrul Hakim, M.Pd



Penyusun

REGITA OKTAFIANI ANANDA SARI

Lampiran IX. Surat Izin dan Balasan Prasurvey

1. Surat Izin Prasurvey



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

Nomor : B-5501/In.28/J/TL.01/11/2023

Lampiran :-

Perihal : **IZIN PRASURVEY**

Kepada Yth.,

Komari, S.S MAS Walisongo

di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, mohon kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami, atas nama :

Nama : REGITA OKTAFIANI ANANDASARI
NPM : 2001080017
Semester : 7 (Tujuh)
Jurusan : Tadris Biologi
Judul : PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) UNTUK SISWA MA/SMA

untuk melakukan prasurvey di MAS Walisongo, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi.

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Saudara untuk terselenggaranya prasurvey tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 28 November 2023

Ketua Jurusan,



Nasrul Hakim M.Pd

NIP 19870418 201903 1007

2. Surat Balasan Prasurvey



**YAYASAN WALI SONGO SUKAJADI
MADRASAH ALIYAH WALI SONGO**

STATUS : TERAKREDITASI B
AKTE NOTARIS NO : 29/20/11/2015
NSM : 131218020017 - NPSN: 10816268

Alamat : Jln. WaliSongoSukajadiKec. BumiratuNuban Lampung Tengah 34161

SURAT IZIN PENELITIAN

Nomor : 0069 /MA / WS / SKJ / YWS/XII/ 2023

KEPALA MADRASAH ALIYAH WALI SONGO

- Dasar : Surat Ketua Jurusan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Nomor : B-5501/In.28/J/TL.01/11/2023 Tanggal 28 November 2023 perihal Izin *Prasurvey*
- Menimbang : Bahwa guna menunjang proses administrasi maka perlu menerbitkan Surat Izin *Prasurvey* Penelitian ini.

MENERANGKAN BAHWA :

Nama : REGITA OKTAFIANI ANANDASARI
NPM : 2001080017
Semester : 7 (Tujuh)
Fakultas : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Biologi
Judul Skripsi : Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pemanfaatan Limbah Sayur Pasar Desa Wates Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Untuk Siswa MA/SMA

Telah melaksanakan kegiatan *Prasurvey* di Madrasah Aliyah Wali Songo dalam rangka pengajuan Skripsi dengan judul di atas.

Demikian surat izin ini dibuat dan disampaikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Sukajadi
Pada Tanggal : 6 Desember 2023
Kepala Madrasah Aliyah Wali Songo



Lampiran X. Surat Izin dan Balasan *Research*

1. Surat Izin *Research*



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

Nomor : B-2342/In.28/D.1/TL.00/05/2024
Lampiran :-
Perihal : **IZIN RESEARCH**

Kepada Yth.,
KEPALA Madrasah Aliyah Swasta
Walisongo
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-2341/In.28/D.1/TL.01/05/2024, tanggal 21 Mei 2024 atas nama saudara:

Nama : **REGITA OKTAFIANI ANANDASARI**
NPM : 2001080017
Semester : 8 (Delapan)
Jurusan : Tadris Biologi

Maka dengan ini kami sampaikan kepada KEPALA Madrasah Aliyah Swasta Walisongo bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan research/survey di Madrasah Aliyah Swasta Walisongo, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA".

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu untuk terselenggaranya tugas tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 21 Mei 2024
Wakil Dekan Akademik dan
Kelembagaan,



Dra. Isti Fatonah MA
NIP 19670531 199303 2 003

2. Surat Balasan *Research*

**YAYASAN WALI SONGO SUKAJADI
MADRASAH ALIYAH WALI SONGO**

STATUS : TERAKREDITASI B
AKTE NOTARIS NO : 29/20/11/2015
NSM : 131218020017 - NPSN: 10816268

Alamat : Jln. WaliSongoSukajadiKec. BumiratuNuban Lampung Tengah 34161

**SURAT IZIN PENELITIAN
Nomor : 1325 /MA / WS / SKJ / V / 2024**

KEPALA MADRASAH ALIYAH WALI SONGO

- Dasar : Surat Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Nomor: B-2342/In.28/D.1/TL.00/05/2024 Tanggal 21 Mei 2024 perihal Izin *Research*
- Menimbang : Bahwa guna menunjang proses administrasi maka perlu menerbitkan Surat Izin Penelitian ini.

MEMBERIKAN IZIN KEPADA :

Nama : REGITA OKTAFIANI ANANDA SARI
NPM : 2001080017
Semester : 8 (Delapan)
Jurusan : Tadris Biologi
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA

Telah melaksanakan kegiatan *Research* di Madrasah Aliyah Wali Songo dalam rangka pengajuan Skripsi dengan judul di atas.

Demikian surat izin ini dibuat dan disampaikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



3. Surat Tugas



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: B-2341/In.28/D.1/TL.01/05/2024

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro, menugaskan kepada saudara:

Nama : **REGITA OKTAFIANI ANANDASARI**
NPM : 2001080017
Semester : 8 (Delapan)
Jurusan : Tadris Biologi

- Untuk :
1. Mengadakan observasi/survey di Madrasah Aliyah Swasta Walisongo, guna mengumpulkan data (bahan-bahan) dalam rangka menyelesaikan penulisan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA".
 2. Waktu yang diberikan mulai tanggal dikeluarkan Surat Tugas ini sampai dengan selesai.

Kepada Pejabat yang berwenang di daerah/instansi tersebut di atas dan masyarakat setempat mohon bantuannya untuk kelancaran mahasiswa yang bersangkutan, terima kasih.

Dikeluarkan di : Metro
Pada Tanggal : 21 Mei 2024

Wakil Dekan Akademik dan
Kelembagaan,



Dra. Isti Fatonah MA
NIP 19670531 199303 2 003



Lampiran XI. Surat Keterangan Bebas Pustaka

1. Bukti Bebas Pustaka Program Studi Tadris Biologi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Inringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

BUKTI BEBAS PUSTAKA PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Regita Oktafiani Ananda Sari
NPM : 2001080017
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER PEMANFAATAN
LIMBAH SAYUR PASAR DESA WATES MENJADI PUPUK
ORGANIK CAIR (POC) SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA SMA/MA

Bahwa yang namanya tersebut di atas, benar-benar telah menyelesaikan bebas Pustaka Program Studi pada Ketua Program Studi Tadris Biologi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro. Demikian keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Metro, 20 Mei 2024
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 198704182019031007

2. Bukti Bebas Pustaka Perpustakaan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
UNIT PERPUSTAKAAN
NPP: 1807062F0000001

Jalan Ki Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp (0725) 41507; Faks (0725) 47296; Website: digilib.metrouniv.ac.id; pustaka.iain@metrouniv.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
Nomor : P-335/ln.28/S/U.1/OT.01/05/2024

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung menerangkan bahwa :

Nama : REGITA OKTAFIANI ANANDASARI
NPM : 2001080017
Fakultas / Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan / Tadris Biologi

Adalah anggota Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung Tahun Akademik 2023/2024 dengan nomor anggota 2001080017

Menurut data yang ada pada kami, nama tersebut di atas dinyatakan bebas administrasi Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Metro, 20 Mei 2024
Kepala Perpustakaan



Dr. As'ad, S. Ag., S. Hum., M.H., C.Me.
NIP. 19750505 200112 1 002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Regita Oktafiani Ananda Sari lahir di Desa Rejosari, Natar, Lampung Selatan, pada tanggal 18 Oktober 2002. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari orang tua yang bernama Bapak Rudiyanto dan Ibu Siti Lestari. Penulis menempuh jenjang pendidikan di SDN 06 Terbanggi Besar sampai tahun 2012 lalu pindah ke SDN 01 Wates dan lulus pada tahun 2014. Kemudian, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 01 Bumi Ratu Nuban, Lampung Tengah dan lulus pada tahun 2017. Setelah itu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 01 Trimurjo, Lampung Tengah dan lulus pada tahun 2020. Dan saat ini sedang menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro program studi Tadris Biologi.