

**PENGEMBANGAN BOOKLET PEMBUATAN BIOFERTILIZER
KOTORAN TERNAK SEBAGAI BAHAN AJAR MATERI BIOTEKNOLOGI
KELAS XII MAN 1 KULONPROGO
SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S-1
Program Studi S1 Pendidikan Biologi**



Diajukan Oleh:

Safira Mustaqillah (18106080004)

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

2023

(Lembar pengesahan)



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2501/Un.02/DT/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : **PENGEMBANGAN BOOKLET PEMBUATAN BIOFERTILIZER KOTORAN TERNAK SEBAGAI BAHAN AJAR MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS XII MAN 1 KULONPROGO**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : **SAFIRA MUSTAQILLAH**
Nomor Induk Mahasiswa : **18106080004**
Telah diujikan pada : **Selasa, 15 Agustus 2023**
Nilai ujian Tugas Akhir : **A-**

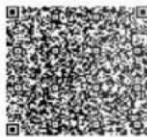
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Mike Dewi Kumiasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 64e6db4a22606



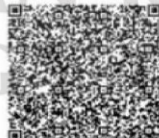
Penguji I
Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64d2088635c3



Penguji II
Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 64de7544b6b64



Yogyakarta, 15 Agustus 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 64e7087999d2b

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Safira Mustaqillah
Nim : 18106080004
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "PENGEMBANGAN BOOKLET PEMBUATAN BIOFERTILIZER KOTORAN TERNAK SEBAGAI BAHAN AJAR MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS XII MAN 1 KULONPROGO" adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 9 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

10000
KARTAL
16/08/23
CAS7PAC.547109896
(Safira Mustaqillah)

HALAMAN SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

HALAMAN SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-03/R0 

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Safira Mustaqillah
Nim : 18106080004
Judul Skripsi : Pengembangan Booklet Pembuatan Biofertilizer Kotoran Temak Sebagai Bahan Ajar Materi Bioteknologi Kelas XII MAN 1 KULONPROGO

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 9 Agustus 2023
Pembimbing


Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
NIP. 19870523 201903 2 011

PENGEMBANGAN BOOKLET PEMBUATAN BIOFERTILIZER KOTORAN TERNAK SEBAGAI BAHAN AJAR MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS XII MAN 1 KULONPROGO

Oleh:
Safira Mustaqillah
18106080004

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk *Booklet* pada Materi Pembuatan pupuk *Biofertilizer* untuk Kelas XII MAN 1 Kulonprogo serta mengetahui kelayakan produk *Booklet* sebagai media pembelajaran. Penelitian dan pengembangan (Research and Development) ini menggunakan model 4D yang terdiri dari empat tahap yaitu tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran). Penilaian kelayakan media dilakukan oleh tiga validator yaitu ahli media, ahli materi, guru biologi MAN 1 Kulonprogo. Media diuji cobakan kepada dua puluh lima siswa kelas XII MAN 1 Kulonprogo. Hasil penelitian terhadap kelayakan media pembelajaran menunjukkan bahwa penilaian media oleh ahli materi mendapatkan nilai rata-rata 3,1 dengan kualitas “Valid”. Penilaian praktis pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 3,7 dengan kualitas “Sangat Valid”. Uji coba untuk mengetahui respon siswa rata-rata menunjukkan respon positif terhadap media. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Booklet* layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada kompetensi dasar menjelaskan proses pembuatan pupuk *Biofertilizer*.

Kata Kunci: *Booklet*, *Biofertilizer*, Media Pembelajaran, 4D

DEVELOPMENT OF BIOFERTILIZER PRODUCTION FROM ANIMAL
MANURE BOOKLET AS TEACHING MATERIAL FOR
BIOTECHNOLOGY SUBJECT IN GRADE XII OF MAN 1
KULONPROGO

By:

Safira Mustaqillah
18106080004

ABSTRACT

This research aims to develop a learning media in the form of a Booklet on the subject of Biofertilizer production for Grade XII students of MAN 1 Kulonprogo and to assess the feasibility of the Booklet product as a teaching tool. This Research and Development (R&D) study employs the 4D model, consisting of four stages: Define, Design, Development, and Disseminate. The feasibility assessment of the media is conducted by three validators, including media experts, subject matter experts, and biology teachers from MAN 1 Kulonprogo. The media is piloted with twenty-five students in Grade XII of MAN 1 Kulonprogo. The research results regarding the feasibility of the learning media indicate that the assessment by subject matter experts achieved an average score of 3.1, categorized as "Valid". The assessment by educational practitioners received an average score of 3.7, categorized as "Highly Valid". The trial to measure the average student response shows a positive reaction toward the media. Therefore, it can be concluded that the Booklet is suitable for use as a biology learning media, specifically addressing the fundamental competency of explaining the process of Biofertilizer production.

Keywords: Booklet, Biofertilizer, Learning Media, 4D

MOTTO

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.”
– Ali bin Abi Thalib”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil ‘Alamin

Segala puji bagi Allah yang telah mencurahkan Rahmat, Taufiq dan HidayahNya serta
berkah Baginda Nabi Muhammad SAW skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak Alm. Saipul S.T dan Ibu Zamrah S.Ag tercinta

Kakak-kakakku tercinta yang telah mengajari arti perjuangan dalam hidup

Keluarga, sahabat dan teman seperjuangan yang telah menjadikan saya semakin
berkembang dan akan terus berkembang menjadi pribadi yang lebih baik lagi.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karuniannya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Booklet Pembuatan Biofertilizer Kotoran Ternak Sebagai Bahan Ajar Materi Bioteknologi Kelas XII MAN 1 Kulonprogo”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw. Beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan doa dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dengan tulus kepada:

1. Bapak bapak prof. Dr. Phill. Al Makin, S.Ag., M.A. Selaku Rektor Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si Selaku Ketua Prodi pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Mike Dewi Kurniasih, M.Pd. Selaku dosen penasihat akademik sekaligus yang telah mengarahkan penulis selama penelitian dan pengembangan skripsi
5. Bapak H. Edi Triyanto, S.Ag., S.Pd., M.Pd Selaku kepala sekolah MAN 1 Kulonprogo, Yogyakarta
6. Ibu Dra. Eva Triana, M.Si. selaku guru biologi MAN 1 Kulonprogo yang telah membantu penulis saat uji coba terbatas dan banyak memberi masukan pada media

7. Peserta didik MAN 1 Kulonprogo Keluarga besar penulis; khususnya Ayah tercinta Alm. Saipul S.T dan Mama Zamrah S,Ag. Serta abang dan kakak penulis Muhammad Iqbal S.sos , Sekar Maulida Sari S.Pi yang telah memotivasi dan mengingatkan penulis segera menyelesaikan skripsi
8. Sahabat-sahabatku Fitri khairani Dilla, Syakira Ni'mah Yusfa, Wiweka Luhuria, Zulhaida Ani Lidyasari, Meisy Dwiarti Andari, Lilfiya Laili Akmalia Safitri, Raka Ramadana, Minzy, Choco
9. Teman-teman keluarga besar Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga

Semoga skripsi ini bermanfaat untuk ilmu pengetahuan serta seluruh pihak yang terkait serta untuk mendukung proses belajar siswa siswi.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 Agustus 2023

Penyusun,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Safira Mustaqillah
NIM : 18106080004

DAFTAR ISI

(Lembar pengesahan).....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PENGEMBANGAN BOOKLET PEMBUATAN BIOFERTILIZER	v
ABSTRAK	v
DEVELOPMENT OF BIOFERTILIZER PRODUCTION.....	vi
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A)Latar Belakang	1
B)Identifikasi Masalah	6
C)Batasan Masalah.....	6
C)Rumusan Masalah	7
E)Tujuan Penelitian.....	7
F)Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
G)Manfaat Penelitian	8
H)Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A.Tinjauan Pustaka	10
1.Kajian Pustaka.....	10
2.Penelitian Relevan.....	19
B.Kerangka Berpikir	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A.Penelitian Pembuatan Biofertilizer Kotoran Ternak	23
B.Penelitian Pengembangan Booklet Pembuatan Biofertilizer.....	29
C.Model Pengembangan	30
D.Prosedur Pengembangan	34
E.Uji Coba Produk	35

1.Desain Uji Coba	35
2.Subjek Coba	35
3.Jenis Data	36
4.Instrumen Pengumpulan Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
A.Hasil Penelitian dan Pembahasan Pembuatan Biofertilizer	41
1.Pembuatan Biofertilizer di Desa Tunggularum.....	41
2.Hasil Penelitian Pengembangan <i>Booklet</i> Pembuatan Bioferilizer	53
B.PEMBAHASAN	72
1.Proses Pengembangan Media Pembelajaran berbasis	73
2.Keefektifan Media Pembelajaran berbasis <i>Booklet</i> untuk Siswa MAN 1 Kulonprogo	76
3.Tingkat Kevalidan Media Pembelajaran berbasis <i>Booklet</i>	78
BAB V PENUTUP.....	83
A.Kesimpulan.....	83
B.Implikasi Penelitian	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN 1.....	1
C.Lembar Validasi Bahan Ajar <i>Booklet</i>	1
D.Aspek Penilaian	2
A.Pengantar	6
B.Petunjuk	6
C.Penilaian	7
Lampiran <i>Booklet</i>	1

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 1	Nomor Pernyataan Instrumen Analisis Kebutuhan Guru	30
Tabel 2	Nomor Instrumen Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	31
Tabel 3	Nomor Pernyataan Instrumen Lembar Validasi.....	31
Tabel 4	Nomor Pernyataan Respon Peserta Didik.....	31
Tabel 5	Kriteria Penskoran Skala Likert.....	33
Tabel 6	Interpretasi Penskoran Skala Likert	33
Tabel 7	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).....	36
Tabel 8	Tujuan Pembelajaran.....	37
Tabel 9	Komponen Bookle	38
Tabel 10	Hasil penilaian Validator Terhadap Media yang Dikembangkan	43
Tabel 11	Kriteria Tingkat Kevalidan Media Pembelajaran	46
Tabel 12	Keterlaksanaan Media Pembelajaran MAN 1 Kulonprogo	44

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
Gambar 1 Kerangka Berfikir.....	22
Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian	23
Gambar 3 Alur Prosedur Pengembangan 4D (Thiagarajan, 1974)	28
Gambar 4 Pembuatan Biofertilizer Sapi Padat.....	43
Gambar 5 Pembuatan Biofertilizer Sapi cair.....	46
Gambar 7 Pembuatan Biofertilizer Kelinci Padat	49
Gambar 8 Pembuatan Biofertilizer Kelinci Cair	52
Gambar 25 Tampilan sampul pada bagian depan majalah.....	60
Gambar 26 Tampilan kata pengantar	61
Gambar 27 Tampilan halaman isi majalah	61
Gambar 28 Perancangan <i>prototype</i>	62

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A) Latar Belakang

Kondisi tercemarnya lingkungan akibat aktivitas berbagai industri terbilang masih belum teratasi hingga saat ini tak terkecuali industri peternakan. Keadaan ini dipicu oleh berbagai faktor seperti kurangnya kesadaran akan lingkungan, minimnya pengetahuan dalam mengelola limbah yang dihasilkan, hingga kurangnya peran pemerintah daerah dalam pengawasan usaha peternakan. Fakta ini didukung menurut Linggotu, L.O (2016) bahwa sampai saat ini masih belum memadai dalam mengatasi permasalahan lingkungan akibat lemahnya pengawasan dinas yang memicu masalah di kalangan masyarakat serta banyaknya pengusaha yang masih mengabaikan pengelolaan limbah. Limbah ternak yang tidak ditangani dengan baik dapat membawa dampak yang cukup merugikan, hal ini dilihat dari hasil yang diperoleh dari aktivitas ternak seperti urin, sisa makan, feses. Keadaan ini pun menimbulkan pencemaran lingkungan berupa bau yang menyengat hingga air yang tercemar (Funk, 2007).

Menurut data statistik menyebutkan bahwa sekitar 4.815.330 ekor sapi yang terdapat pada provinsi Jawa Timur menjadi jumlah populasi terbesar di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2020). Kondisi ini berpotensi sangat besar dalam menghasilkan limbah yang akan menyebabkan pencemaran lingkungan jika tidak dimanfaatkan dengan baik. Tidak mengherankan jika wilayah Jawa Timur termasuk lokasi yang dapat menghasilkan limbah ternak dengan kapasitas yang tinggi. Namun tidak dipungkiri, produksi limbah akibat pengaruh jumlah pakan yang dikonsumsi (Kaharudin dan

Sukmawati, 2010). Kondisi ini tentunya tidak mudah untuk di atasi mengingat pengetahuan yang cukup minim dan belum mampu bagi masyarakat dalam pengelolaan limbah ternak dengan baik. Di balik masalah yang terjadi, terdapat alternatif pengelolaan limbah agar dapat memberikan manfaat bagi lingkungan seperti dalam meningkatkan kualitas tanah dengan menyediakan biofertilizer dari limbah ternak sehingga memberikan hasil panen yang baik.

Faktanya tersedia potensi limbah kotoran ternak yang belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Hal tersebut berdasarkan hasil observasi yang menunjukkan tingkat penggunaan pupuk kimia lebih tinggi dan hampir sebagian para petani Dusun Tunggularum Kelurahan Wonokerto belum dapat mengolah kotoran hewan untuk dijadikan pupuk organik dan pemanfaatannya belum dilakukan secara menyeluruh. Pemanfaatan kotoran hewan dapat digunakan sebagai bahan pokok pembuatan biofertilizer. Bahan biofertilizer yang dapat digunakan meliputi jerami, kotoran ayam, kelinci, sapi, dan domba (Yuniarti, dkk., 2019). Padahal pemberian biofertilizer dapat mempertahankan kesuburan tanah serta meningkatkan produksi pangan (Gusti, 2017). Fakta lain menjelaskan bahwa aplikasi pupuk hayati (organik) pada lahan pertanian dapat meningkatkan hara, akibatnya aktivitas mikroorganisme yang bertambah dalam memperbaiki sifat tanah (Bachtiar, dkk., 2019).

Terdapat dua jenis mata pencaharian masyarakat Dusun Tunggularum Kelurahan Wonokerto yaitu sebagai petani salak dan cabai serta sebagai beternak, antara lain ternak sapi dan kelinci. Namun, kotoran sapi dan kelinci tidak digunakan sebagaimana mestinya, akibatnya berdampak pada pencemaran lingkungan, seperti air tanah yang

sudah terkontaminasi oleh urin hewan yang digunakan oleh warga desa tanpa memperdulikan kualitas air tersebut. Kotoran sapi dan kelinci dapat merangsang emisi metana sehingga menimbulkan pemanasan global dan aroma yang tidak sedap. Hal ini didukung menurut Kementerian Negara Lingkungan Hidup (2008) yang menjelaskan bahwa dalam meminimalisir pemanasan global akibat limbah dari peternakan perlu dilakukan upaya dengan limbah peternakan dijadikan sebagai penghasil pupuk organik. Hal ini dapat terlihat bahwa limbah kotoran sapi dan kelinci dapat memberikan keuntungan satu sama lain jika pemanfaatannya dilakukan dengan baik jika dikelola menjadi pupuk organik.

Permasalahan yang ditimbulkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar di sekolah terutama pada mata pelajaran biologi. Bahan ajar menjadi penunjang sumber belajar yang dapat dijadikan sebagai sarana mentransfer konsep materi secara baik (Wibisono, 2020). Namun, bahan ajar yang tersebar kebanyakan hanya menekankan pada konsep pembelajaran tanpa melibatkan isu-isu yang terjadi secara kontekstual. Hal ini didukung oleh Kartika, dkk (2017) bahwa bahan ajar yang diberikan kepada peserta didik lebih menekankan konteks konten tanpa ada proses di dalamnya. Padahal, bahan ajar yang didasarkan kontekstual dapat memudahkan dalam menjelaskan materi terlebih terhadap aplikasi pada pertanian sehingga kegiatan belajar mengajar lebih efektif. Permendikbud tahun 2016 menjelaskan bahwa buku teks maupun non teks pembelajaran dirancang untuk dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik serta harus sejalan dengan kurikulum 2013 yang berlaku. Maka dari itu, diperlukan suatu

sumber belajar berupa bahan ajar yang dapat mengkaitkan materi dengan isu permasalahan secara kontekstual.

Ulandari & Syamsurijal (2021) menjelaskan bahwa kebanyakan bahan ajar yang digunakan di sekolah seperti LKPD, Modul, Buku teks, dan Handout. Untuk itu, salah satu penggunaan bahan ajar yang cocok sebagai sarana untuk proses pembelajaran dengan dikaitkan dengan isu kontekstual yaitu berupa booklet. Booklet merupakan buku yang memiliki ukuran kecil dengan konsep materi berisikan informasi yang dilengkapi gambar (Rahmatih, dkk, 2018). Terdapat kelebihan pada penggunaan bahan ajar booklet yaitu praktis, konsep materi yang singkat dan jelas, serta dilengkapi gambar yang berfungsi untuk menambah informasi terkait materi yang disampaikan. Menurut Pralisaputri, dkk (2016) menjelaskan bahwa booklet memiliki desain yang unik dan menarik, akibatnya pengetahuan yang diperoleh peserta didik mengalami peningkatan. Booklet berbentuk buku kecil yang memiliki daya tarik serta memuat tulisan berupa informasi sehingga dapat memberikan pemahaman materi secara utuh (Rehusisma, dkk, 2017).

Temuan ini lah yang menjadi topik dalam memberikan solusi dengan menerapkan bahan ajar booklet secara kontekstual kedalam pembelajaran biologi. Berdasarkan hasil observasi secara tidak langsung bahwa salah satu materi biologi yang belum diterapkan dalam booklet yaitu bioteknologi. Bioteknologi merupakan pembelajaran materi biologi yang berfokus pada menciptakan varietas tanaman yang unggul. Sejalan dengan ini, bahwa perkembangan bioteknologi dalam pertanian dapat memberikan keuntungan (Wasila, dkk, 2019) Kemajuan bioteknologi memberikan kemudahan

dalam produksi pupuk organik, tidak hanya proses pembuatan bahkan hingga mengidentifikasi jenis mikroorganisme yang terdapat pada pupuk organik sehingga dapat melihat keefektifan pupuk terhadap lahan pertanian (Sriwahyuni & Parmila, 2019). Tidak dapat dipungkiri, peran bioteknologi dapat meningkatkan kualitas dan ketahanan hasil produksi pertanian secara menyeluruh. Salah satunya penerapan bioteknologi konvensional dengan proses pembuatan kompos untuk digunakan sebagai pupuk.

Kompos merupakan biofertilizer yang terbuat dari hayati (organik) dengan proses pembusukan akibat mikroorganisme dengan berbahan dasar hewan dan tumbuhan. Proses pengomposan dilakukan karena adanya penurunan kadar karbon atau nitrogen dalam bahan dasar sehingga memiliki nilai yang sama dengan tanah (Ratriyanto, dkk., 2019). Proses pengomposan dapat terjadi secara alami seperti daun yang lama kelamaan akan membusuk atau bisa juga dipercepat dengan penambahan mikroorganisme pengurai sehingga kompos dapat dihasilkan dalam waktu yang singkat dan menghasilkan kompos yang berkualitas baik. Pengomposan dapat cepat berlangsung dalam kondisi yang cukup oksigen. Apabila proses aerasi terhambat maka akan terjadi proses anaerob sehingga akan menimbulkan bau yang tidak sedap (Widarti, dkk., 2015).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti melihat kesempatan dalam mengembangkan bahan ajar yang sepenuhnya belum terintegrasi dengan penjelasan tentang pengelolaan biofertilizer, khususnya pada kotoran sapi dan kelinci yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang akan dijadikan sebagai alternatif solusi dalam kegiatan

pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang belum menerapkan isu-isu kontekstual seperti biofertilizer pada materi bioteknologi yaitu booklet. Oleh karena itu, peneliti memfokuskan pada pengembangan booklet yang berisi materi bioteknologi yang berkaitan dengan bagaimana proses pembuatan biofertilizer dari kotoran sapi dan kelinci. Sehingga judul penelitian ini yaitu **“Pengembangan Booklet Pembuatan Biofertilizer Kotoran Ternak Sebagai Bahan Ajar Materi Bioteknologi Kelas XII MAN 1 Kulonprogo”**.

B) Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bahan pembelajaran saat ini belum memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar.
- b. Tersedia potensi limbah kotoran ternak yang belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar.
- c. Kurangnya bahan ajar yang menjelaskan pengelolaan biofertilizer khususnya pada kotoran sapi dan kelinci yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik

C) Batasan Masalah

Dari permasalahan diatas peneliti memfokuskan pada:

- a. Bahan ajar yang dikembangkan berupa booklet
- b. materi yang digunakan adalah bioteknologi
- c. Materi bioteknologi kelas XII MAN 1 Kulonprogo dikaitkan dengan isu kontekstual di masyarakat yaitu pembuatan biofertilizer.

D) Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara mengembangkan bahan ajar berupa booklet pada materi bioteknologi?
- b. Bagaimana kualitas pengembangan booklet biofertilizer pada kotoran sapi dan kelinci sebagai sumber belajar?
- c. Bagaimana respon siswa terhadap produk yang dikembangkan sebagai sumber belajar biologi?

E) Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengetahui cara mengembangkan bahan ajar pada materi bioteknologi
- b. Mengetahui validitas produk yang dikembangkan berdasarkan pada penilaian ahli materi materi dan ahli media
- c. Mengetahui respon siswa terhadap produk yang dikembangkan sebagai sumber belajar biologi

F) Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Bahan ajar biologi yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Bahan ajar booklet pada materi bioteknologi melalui pembuatan pupuk menggunakan kotoran sapi dan kelinci yang berisi penjelasan tentang materi

bioteknologi, berbagi jenis tanah, proses pembuatan pupuk kompos dari kotoran sapi dan kelinci, serta efektifitas penggunaan pupuk untuk lahan pertanian. Selain itu, diberikan tampilan gambar serta ilustrasi yang mendukung informasi agar memudahkan peserta didik dalam memahami konsep didalamnya.

b. Bahan ajar booklet menggunakan kertas B5 dengan konsep minimalis dan praktis.

Layout bahan ajar di desain menggunakan Ms. Word dan Canva.

G) Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk dunia pendidikan antara lain:

a. Kegunaan Teoritis

Menambah ilmu pengetahuan dengan memberikan pemahaman materi bioteknologi berdasarkan isu-isu kontekstual.

b. Kegunaan Praktis

- i. Bahan ajar yang dikembangkan dengan konsep isu kontekstual seperti pupuk organik dapat berkontribusi dan memberikan pemahaman secara utuh terhadap aplikasi yang dapat digunakan dalam materi bioteknologi.
- ii. Bahan ajar booklet menjadi alternatif sumber belajar yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dan memberikan daya tarik terhadap minat baca peserta didik.

H) Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dari penelitian ini adalah bahan ajar yang dikembangkan dapat memberikan pengetahuan lebih kepada peserta didik, meningkatkan pemahaman materi bioteknologi secara kontekstual yang dapat bermanfaat bagi sekitar mereka.

Keterbatasan Pengembangan:

- a. Bahan ajar dikembangkan hanya disebarluaskan secara terbatas hanya untuk guru dan siswa yang menjadi fokus penelitian
- b. Bahan ajar yang dikembangkan berupa media cetak



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Dari hasil analisis data nilai pengujian media pembelajaran booklet yang dikembangkan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ditinjau dari penilaian validator maupun penilaian observer dan hasil belajar siswa: Pengembangan media pembelajaran berbasis booklet dikembangkan dengan model pengembangan 4-D, yang terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*dissimilate*).
2. Berdasarkan hasil uji validitas, bahan ajar berbasis booklet ini masuk dalam kategori “sangat valid” dengan skor rata-rata keseluruhan 3,1 sehingga dapat digunakan.
3. Melalui penggunaan instrumen lembar observasi, khususnya penyebaran media pembelajaran booklet, dievaluasi kemampuan media pembelajaran berbasis booklet yang dibuat. Masing-masing sekolah mendapatkan skor keseluruhan yang hampir sama untuk evaluasi lembar observasi pelaksanaan, dengan sekolah MAN 1 Kulonprogo mendapatkan skor 3,7. Kedua penilaian tersebut memberikan bukti bahwa kategori sangat valid, sehingga kemanjuran media pembelajaran berbasis booklet masuk dalam kategori efektif penggunaan dalam proses pembelajaran.

4. Siswa kelas XII dan pengajar MAN Kulonprogo diwawancarai sebagai bagian dari kegiatan ini, yang menguji tahap uji validitas lapangan menggunakan alat wawancara. Media pembelajaran berupa buklet dapat dianggap sah berdasarkan kesimpulan yang diambil dari data hasil wawancara, karena respon atau tanggapan yang diberikan rata-rata mengungkapkan jawaban yang baik.

B. Implikasi Penelitian

Peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut karena dapat diamati dari temuan penelitian yang telah dilakukan bahwa keefektifan pembelajaran sangat bergantung pada perubahan sikap siswa terhadap pembelajaran biologi:

1. Bagi sekolah untuk selalu membuat atau memperbaharui materi pembelajaran yang akan dimanfaatkan dalam proses pengajaran, khususnya bagi instruktur biologi.
2. Bagi peneliti agar melakukan penelitian secara mendalam tentang teknik-teknik yang akan diterapkan pada saat merencanakan proses pengembangan agar menghasilkan barang yang lebih baik dan sesuai dengan strategi pembelajaran yang telah direncanakan, sehingga memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran yang dimaksud. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya dapat membuat variasi buklet yang lebih menarik sehingga siswa lebih tertarik membaca materi yang ada pada buklet.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020). Peternakan dalam Angka 2020. BPS-Statistics Indonesia. BPS Jawa Timur. "Pulasi Ternak Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Ternak di Provinsi Jawa Timur.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014.
- Creswell, J. W. (2014). Four Edition Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. *SAGE Publications*. United States of America.
- Creswell, J. W. (2014). Four Edition Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. *SAGE Publications*. United States of America.
- Darmadi, Hamid. (2010). Kemampuan Dasar Mengajar. Bandung: Alfabeta.
- Depdiknas, (2007). Permendiknas No 41 Tahun 2007, Standar Proses. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dewanto, F. G., Londok, J.J.M.R., Tuturoong, R. A.V., & Kaunanh, W.B. (2013). Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Jurnal Zootek*. 32(5). 1-8. ISSN 0852-2626
- Faisal. (2011). Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMK Kelas X Program Keahlian Teknik Mesin dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe GI. Malang: PPs. Universitas Negeri Malang.
- Funk, E.A 2007. The pygmy hog is a unique genus: 19th century taxonomists got it right first times round. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 45. 427-436
- Kaharudin, dan Farida Sukmawati. 2010. "Petunjuk Praktis Manajemen Umum Limbah Ternak Untuk Kompos Dan Biogas.
- Kartika, I., Kurniasih, S., & Pursitasari, I. D. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issues pada Materi Bioteknologi untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jornal of Science Education and Practice*. 1-12. ISSN: 2548-950X
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2008). Pemanfaatan Biogas dari Limbah Ternak: Meningkatkan Nilai Tambah Sekaligus Menurunkan Gas Emisi Rumah Kaca. Diakses pada <http://perpustakaan.menlhk.go.id>.
- Linggotu, L.O., Papatungan, U., & Polii, B. (2016). Pengelolaan Limbah Kotoran Ternak dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan di Kota Kotamobagu. *Jurnal Zootek* 36 (1). 226 – 237.

- Imhihanna mutia, dkk. (2014). Pengembangan Booklet Berbasisi Penelitiin Sebgi Sumber Bahan Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. *Journal of Biologi Edcation*. 3(2).
- Mahmudi. 2010. Analisis Laporan Keuangan Pemerintah Daerah. Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen. Yogyakarta.
- Mudlofir. Ali (2012). Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar Dalam Pendidikan Agama Islam. Jakarta: PT Raja Gravindo Persada
- Muhammad Rahmatullah, "Pengaruh Pemanfaatan Media Film Animasi Terhadap Hasil Belajar," *Banjarmasin vol. 1 no. 1 (Agustus 2011)*, h. 182
- Muhammad Yaumi, *Desain Pembelajaran Efektif (Makassar: Alauddin Unniversity Press, 2012)*, h. 8.
- Munawri. (2020). Modul Pembelajaran SMA Biologi. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Nurhayati, S., & Kheruman. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Pendidikan Mandala*. 2(2). 87-91. <https://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/article/view/213/204>
- Rehusisma, L. A., Indriwati, S. E., & Suarsini, E. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet dan Video Sebagai Penguatan Karakter Hidup Bersih dan Sehat. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2(9). 1238-1243.
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian (Bandung: Wacana Prima, 2008)* h.2.
- Rustam, A., Sari, E. D. K., & Yunita, L. (2018). *Statistika Pengukuran Pendidikan Analisis Menggunakan SPSS, Iteaman, dan Lisrel*. Bogor. PT. Ilham Sejahtera Persada.
- Simanungkalit, R.D.M., Didi A.S., , Rasti, S., Diah, S., , dan Wiwik, H., 2006, *Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati; Organic Fertilizer And Biofertilizer*, Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Sriwahyuni, P., & Parmila, P. (2019). Peran Bioteknologi dalam Pembuatan Pupuk Hayati. *Jurnl Agrikultural*. 2(1). 46-57.
- Sudjana Nana. (1990). *Teori-Teori Belajar Untuk Pengajaran*. Bandung: Fakultas Ekonomi UI.

- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R&D). Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono, Metode Penelitian Manajemen, (Bandung: Alfabeta, 2014) h. 385-386.
- Suharsimi Arikunto, Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Cet. 11; Yogyakarta: PT Rineka Cipta, 2010), h. 69
- Seprianto. (2017). Modul Mata Kuliah Bioteknologi Dasar (IBD 121). Universitas Esa Unggul.
- Sukmawati, Fatma. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Contextual Teaching Learning untuk Mengefektikan Pembelajaran Bagi Siswa SMA. Jurnal Fenomena. 7(1). 145-154.
- Thiagarajan, S. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook.
- Trianto. Model Pembelajaran Terpadu. (Jakarta: Bumi Aksara, 2015), h. 86.
- Permendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Buku yang Digunakan Oleh Satuan Pendidikan. Diakses pada link <https://jdih.kemendikbud.go.id/>
- Pralisaputri, Soegiyanto, H., & Muryani, C. (2016). Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam untuk Kelas X SMA. Jurna; GroEco. 2(2). 147-154.
- Prastowo. Andy (2015). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.
- Probowati, A., Gofur, A., & Lukiati, B. (2020). Analisis Kebutuhan untuk Pengembangan Bahan Ajar Fisiologi Hewan dan Manusia pada Jurusan Biologi. Jurnal Pendidikan. 5(6). 744-745.
- Puspita, A., Kurniawan, A.D., & rahayu, H.M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran booklet pada Materi Sistem Imun Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak. Jurnal Bioeducation. 4(1). 64-73.
- Wasilah, U., Rohimah, S., & Su'udi, M. (2019). Perkembangan Bioteknologi di Indonesia. Journal o Science and Technology. 12(2). 85-90. ISSN: 0216-9495
- Wibisoni, Agus. (2020). Pengembangan Buku Ajar Bioteknologi Berbasis R-VGT Kelas XI IPA 1 SMAN Senduro Lampung. Jurnal Riset dan Konseptual. 5(2). 341-3