

**PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
PEMBUATAN *TERRARIUM* SEBAGAI MEDIA
PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM KELAS X MA
DARUL ULUM SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu
Pendidikan Biologi



Oleh :

Nurul Kurniasih

NIM. 1503086063

**PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
2020**

**PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
PEMBUATAN *TERRARIUM* SEBAGAI MEDIA
PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM KELAS X MA
DARUL ULUM SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu
Pendidikan Biologi



Oleh :

Nurul Kurniasih

NIM. 1503086063

**PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Kurniasih

NIM : 1503086063

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
PEMBUATAN *TERRARIUM* SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM
MATERI EKOSISTEM KELAS X MA DARUL ULUM
SEMARANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 15 Desember 2020

Pembuat Pernyataan,



Nurul Kurniasih

NIM. 1503086063



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Pembuatan terrarium sebagai media praktikum materi ekosistem kelas X MA Darul Ulum Semarang

Penulis : Nurul Kurniasih

NIM : 1503086063

Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 31 Desember 2020

PENGUJI I  Dr. H. Istmat, M.Ag. NIP. 19711021 199703 1 002	DEWAN PENGUJI 	PENGUJI II  Anif Rizqianti Hariz, S.T., M.Si. NIDN. 2022019101
PENGUJI III  Dr. H. Nur Kholiq, M.Ag. NIP. 19740418 200501 1 002		PENGUJI IV  Drs. Listyono, M.Pd. NIP. 19691016 20081 1 008
PEMBIMBING I  Dr. Ljannah, M.Pd. NIP. 19590319 198103 2 007		PEMBIMBING II  Anif Rizqianti Hariz, S.T., M.Si. NIDN. 2022019101

NOTA DINAS

Semarang, 13 Desember 2020

Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan serta koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Pembuatan *Terrarium* sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA**
Nama : **Nurul Kurniasih**
NIM : 1503086063
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diujikan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing I,



Dr. Lianah, M.Pd.

NIP. 19590313 198103 2 007

NOTA DINAS

Semarang, 11 Desember 2020

Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan serta koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum
Pembuatan *Terrarium* sebagai Media Praktikum
Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA**
Nama : **Nurul Kurniasih**
NIM : 1503086063
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diujikan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing II,



Anif Rizqianti HARIZ, M. Si.
NIP. -

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Pembuatan *terrarium* Sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X MA Darul Ulum Semarang
Penulis : Nurul Kurniasih
NIM : 1503086063

Minat belajar peserta didik yang rendah dapat diketahui melalui sikap peserta didik yang mengantuk ketika proses pembelajaran berlangsung, selain itu juga disebabkan belum tersedianya buku petunjuk praktikum pada materi ekosistem, keterbatasan alat dan bahan laboratorium, serta belum terlaksananya kegiatan praktikum pada materi ekosistem kelas X di sekolah MA Darul Ulum Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* dan mendeskripsikan kelayakan pengembangan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebagai media praktikum materi ekosistem kelas X MA Darul Ulum Semarang. Metode penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) model pengembangan 4D yang termodifikasi menjadi 3D yaitu *define, design dan develop*. Subjek yang digunakan adalah peserta didik kelas XI IPA sebanyak 15 siswa dari jumlah populasi sebanyak 25 peserta didik MA Darul Ulum Semarang yang pernah mendapatkan materi ekosistem di kelas X. Hasil penelitian menunjukkan penyusunan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* dilakukan dengan beberapa tahap, seperti pendahuluan yang meliputi analisis depan, analisis karakteristik peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis perumusan masalah. Perancangan buku petunjuk praktikum meliputi pemilihan format kriteria penulisan buku petunjuk praktikum serta pengembangan dilakukan dengan menyesuaikan tujuan dan kebutuhan peserta didik. Produk buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli, guru serta peserta didik. Persentase kelayakan

ahli materi sebesar 71%, ahli media sebesar 76%, guru sebesar 87,91% serta peserta didik sebesar 78,26%. Hasil rata-rata persentase penilaian oleh ahli dan guru yaitu 78,30% dengan kategori layak. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan jika buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran materi ekosistem.

Kata Kunci: Buku Petunjuk Praktikum, *Terrarium*, Ekosistem.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Nomor: 158/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten agar sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	S\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	Kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a> = a panjang

i> = i panjang

u> = u panjang

Bacaan Diftong:

au=أُو

ai=أَي

iy=إَي

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT Dzat yang Maha pemberi rahmat dan kasih sayangNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada sang inspirator sejati, Nabi Muhammad SAW.

Skripsi berjudul **“PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM PEMBUATAN *TERRARIUM* SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM KELAS X MA DARUL ULUM SEMARANG”** ini disusun guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam penyusunan skripsi ini mendapat dukungan moril maupun materi dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag, selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Wibowo dan Ibu Surati, selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril, materi, baik berupa doa yang selalu dipanjatkan dengan ikhlas tanpa henti, serta segalanya yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

3. Dr. Ismail, M.Ag, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Dr. Listyono, M.Pd, selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi.
5. Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc, selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi.
6. Dosen Pembimbing I Ibu Dr. Lianah, M.Pd, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Dosen Pembimbing II Ibu Anif Rizqianti Hariz, M.Si yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Dian Ayuning Tyas, M. Biotech, selaku dosen wali yang selalu memberi motivasi, dukungan serta doa.
9. Tim validator Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc, selaku ahli media dan Bapak Eko Purnomo, M.Si selaku ahli materi yang telah berkenan memberikan masukan serta saran pada produk skripsi penulis.
10. Segenap dosen UIN Walisongo Semarang yang telah membekali penulis dengan banyak ilmu pengetahuan selama belajar di kampus UIN Walisongo Semarang.

11. Segenap pegawai dan seluruh civitas akademika lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
12. Kepala Sekolah MA Darul Ulum Kota Semarang, Bapak Hadi Suprayitno, S.Pd.I., S.Pd yang telah berkenan mengijinkan penulis melakukan riset.
13. Guru pengampu mata pelajaran Biologi Ibu Bita Afriyati Dewi, S.Pd yang telah bersedia membantu jalannya penelitian penulis, serta peserta didik kelas XI IPA yang telah berkenan menjadi responden.
14. Kedua saudara penulis, Wahyu Mukti Wibowo dan Raynaldi Edi Wibowo yang dengan tulus memberi semangat kepada penulis.
15. Keluarga besar Pondok Pesantren Daarun Najaah (Alm. Abah K.H. Sirodj Chudlori dan Ibu Nyai Hj. Zahrotul Mufidah serta Gus M. Thoriqul Huda, S.H beserta seluruh keluarga ndalem) yang selalu memberikan ilmu, nasihat dan motivasi.
16. Dr. K.H. Fadholan Musyafa, L.C., MA dan Ibu Nyai Fenti Hidayah, S. Pd. I selaku pengasuh Ma'had Al- Jami'ah Walisongo Semarang yang selalu memberikan ilmu, nasehat serta motivasi.
17. Yulia Isnaeni, selaku sahabat penulis selama kuliah di Semarang.

18. Keluarga besar D' Najjera khususnya kamar 2 (mba Anjani, mba Nurin, mba Mila, Oyis, Sanah, Aldini, Halimah, Erva dan Nisa) yang telah menjadi teman istirahat penulis.
19. Konco cangkruan faedah (Aldini, Alaina, Sanah, Idrus dan Wafa) terimakasih telah datang mewarnai grup ngaji online dan klarah dalam penulis.
20. Keluarga besar Asisten Laboratorium Biologi UIN Walisongo yang telah memberikan kesempatan, warna dalam kehidupan dan memberi pengetahuan baru bagi penulis.
21. Keluarga Besar Mahasiswa Batang di Semarang (KMBS) yang telah mewarnai pengalaman organisasi penulis selama kuliah di UIN Walisongo Semarang.
22. Teman-teman Pendidikan Biologi 2015 (SEMANGGI) yang telah memberikan warna selama menempuh perkuliahan, teman-teman PPL SMA N 1 Kendal dan teman-teman KKN posko 18 Desa Kendal Doyong, Demak, terimakasih atas kebersamaan, bantuan, motivasi dan dukungannya.
23. Hendro Sarjito, S. P, selaku CEO Terras Gallery yang telah berbagi pengetahuan tentang *terrarium* kepada penulis.
24. Elfrida Nurustsany dan Ahmad Mutawaslih Idrus yang telah membantu dalam mendesain produk penulis.
25. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi masih sangat perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca umumnya. Aamiin.

Semarang, 15 Desember 2020

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nurul Kurniasih', written over a horizontal line.

Nurul Kurniasih

NIM. 1503086063

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Spesifikasi Produk	9
F. Asumsi Pengembangan	11

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori.....	13
1. Media Pembelajaran	13
a. Pengertian Media Pembelajaran	13
b. Ciri-ciri Media Pembelajaran	14
c. Fungsi Media Pembelajaran	16
d. Manfaat Media Pembelajaran	17
e. Macam-macam Media Pembelajaran.....	17
2. Petunjuk Praktikum	20
a. Pengertian Petunjuk Praktikum.....	20
3. <i>Terrarium</i>	22
a. Pengertian <i>Terrarium</i>	22
b. Jenis-jenis <i>Terrarium</i>	24
c. Pembuatan <i>Terrarium</i>	26
d. Perawatan <i>Terrarium</i>	30
e. Kesalahan Perlakuan pada <i>Terrarium</i>	31
f. Penanganan <i>Terrarium</i> yang Bermasalah	33
4. Materi ekosistem	
a. Pengertian Ekosistem.....	34
b. Komponen Ekosistem.....	35
c. Macam-macam Ekosistem.....	43
d. Interaksi Antarkomponen Ekosistem	43
e. Aliran Energi	46

f. Piramida Ekologi	46
g. Produktivitas	47
h. Daur Biogeokimia.....	47
B. Kajian Pustaka.....	49
C. Kerangka Berpikir.....	56

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan.....	57
B. Prosedur Pengembangan	58
1. <i>Define</i> / Pendefinisian	59
2. <i>Design</i> / Perancangan	60
3. <i>Develop</i> / Pengembangan	61
C. Tempat dan Waktu Penelitian	61
D. Subjek Penelitian.....	61
E. Teknik Pengumpulan Data	62
F. Teknik Analisis Data	64

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk.....	70
1. <i>Define</i> / Pendefinisian	71
2. <i>Design</i> / Perancangan	75
3. <i>Develop</i> / Pengembangan	81
B. Hasil Uji Lapangan	98
C. Analisis Data.....	103

D. Prototipe Produk.....	107
--------------------------	-----

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	116
---------------------	-----

B. Saran.....	117
---------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tabel Penanganan <i>Terrarium</i> yang Bermasalah	33
Tabel 3.1	Skala <i>Likert</i> Pernyataan Positif	66
Tabel 3.2	Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5	67
Tabel 3.3	Skala <i>Likert</i> Pernyataan Positif	68
Tabel 3.4	Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5	69
Tabel 4.1	Hasil Validasi Buku Petunjuk Praktikum oleh Ahli Media	84
Tabel 4.2	Hasil Validasi Video oleh Ahli Media	88
Tabel 4.3	Hasil Validasi oleh Ahli Materi	90
Tabel 4.4	Hasil Validasi oleh Guru Mata Pelajaran Biologi Kelas X	94
Tabel 4.5	Alokasi Waktu Penelitian	99
Tabel 4.6	Hasil Uji Skala Kecil	103
Tabel 4.7	Hasil persentase Penilaian oleh Ahli dan Guru	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	<i>Terrarium</i> Tertutup	24
Gambar 2.2	<i>Terrarium</i> Terbuka	25
Gambar 2.3	<i>Terrarium</i> Fauna	26
Gambar 2.4	Skema Kerangka Berpikir	56
Gambar 3.1	Skema Model 4D	58
Gambar 4.1	Judul Sampul setelah Mendapat Evaluasi dari Dosen Pembimbing	78
Gambar 4.2	Ayat Al-Quran Setelah Mendapat Evaluasi dari Dosen Pembimbing	78
Gambar 4.3	Urutan Susunan Daftar Isi Setelah Mendapat Evaluasi dari Dosen Pembimbing	79
Gambar 4.4	Kepala tabel setelah mendapat evaluasi dari dosen pembimbing	80
Gambar 4.5	Produk yang sudah dilakukan perubahan kalimat cara kerja	80
Gambar 4.6	Produk yang sudah Dilakukan Perubahan ukuran tulisan pada gambar	81
Gambar 4.7	Produk yang sudah Dilakukan penambahan tanaman <i>terrarium</i>	85
Gambar 4.8	Produk yang sudah Dilakukan revisi soal	86
Gambar 4.9	Produk yang sudah dilakukan penambahan definisi biotik dan abiotik	91
Gambar 4.10	Produk yang sudah Dilakukan Penambahan Penjelasan Tentang Hama dan Penyakit	92
Gambar 4.11	Bahan Produk yang sudah Dilakukan Pencantuman Sitasi	92
Gambar 4.12	Produk yang sudah Dilakukan Penambahan Hewan pada Cara Kerja	93

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.13	Produk yang sudah dilakukan penambahan beberapa gambar tentang tema-tema <i>terrarium</i>	96
Gambar 4.14	Produk yang sudah Dilakukan Penambahan Penjelasan Fungsi Bahan	96
Gambar 4.15	Produk yang sudah Dilakukan Pemisahan Cara Kerja Antara satu dengan yang lain	97
Gambar 4.16	Produk yang sudah Dilakukan Penambahan Gambar pada Cara Kerja	97
Gambar 4.17	Produk yang sudah Dilakukan Penambahan Pertanyaan yang Berkaitan dengan Fungsi dari Bahan Pembuatan <i>Terrarium</i>	98
Gambar 4.18	Grafik Penilaian oleh ahli dan guru	105
Gambar 4.19	Grafik Tanggapan Peserta Didik	106
Gambar 4.20	Sampul Buku Petunjuk Praktikum	108
Gambar 4.21	Halaman Awal	109
Gambar 4.22	Halaman Kata Pengantar	110
Gambar 4.23	Halaman Standar Kompetensi	111
Gambar 4.24	Daftar Isi	112
Gambar 4.25	Halaman Pendahuluan Serta Isi Materi	113
Gambar 4.26	Halaman Cara Kerja	114
Gambar 4.27	Halaman Pertanyaan	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran 1	Kisi-Kisi Prosedur Wawancara dengan Guru Biologi MA Darul Ulum kota Semarang
Lampiran 2	Hasil Wawancara dengan Guru Biologi
Lampiran 3	Kisi-kisi Prosedur Wawancara dengan Peserta Didik MA Darul Ulum Kota Semarang
Lampiran 4	Hasil Wawancara dengan Peserta Didik
Lampiran 5	Surat Permohonan Penunjukan Ahli Media
Lampiran 6	Surat Permohonan Penunjukan Ahli Media
Lampiran 7	Surat Permohonan Penunjukan Ahli Materi
Lampiran 8	Surat Permohonan Penunjukan Ahli Materi
Lampiran 9	Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media pada Buku Petunjuk Praktikum
Lampiran 10	Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Buku Petunjuk Praktikum
Lampiran 11	Analisis Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Buku Petunjuk Praktikum
Lampiran 12	Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media pada Video
Lampiran 13	Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Video
Lampiran 14	Analisis Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Video
Lampiran 15	Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Materi
Lampiran 16	Hasil Validasi oleh Ahli Materi
Lampiran 17	Analisis Hasil Validasi oleh Ahli Materi
Lampiran 18	Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Guru
Lampiran 19	Hasil Validasi oleh Guru
Lampiran 20	Analisis Hasil Validasi oleh Guru
Lampiran 21	Daftar Siswa (Uji Skala Kecil)
Lampiran 22	Kisi-Kisi Instrumen Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 23	Hasil Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 24	Analisis Hasil Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 25	Surat Izin Riset
Lampiran 26	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia pendidikan di Indonesia saat ini sedang menghadapi tantangan yang cukup kompleks. Upaya yang dilakukan pemerintah dalam menyiapkan sumber daya manusia yang kelak mampu bersaing di era global salah satunya yaitu melalui pendidikan (Al-Tabany, 2015). Bukhori (2001) dalam Al-Tabany (2015) mengatakan bahwa pendidikan yang baik adalah proses pembelajaran yang tidak hanya mempersiapkan siswa untuk menghafal materi saja, tetapi mengajarkan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kebijakan pengembangan kurikulum 2013 menuntut pembelajaran berfokus pada siswa, bukan lagi berfokus pada guru. Guru dituntut mampu membawa siswa mencari tahu masalah pada materi yang akan dipelajari (Mulyasa, 2014).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu tentang alam serta kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah rasa ingin tahu, terbuka, jujur dan sebagainya

(Susanto, 2013). Secara umum IPA dipahami sebagai ilmu kealaman, yaitu ilmu tentang zat, baik makhluk hidup maupun benda mati yang diamati (Trianto, 2010). Materi yang dibahas dalam pembelajaran biologi kelas X salah satunya yaitu materi ekosistem. Ekosistem merupakan komunitas organisme di suatu wilayah yang terdiri atas komponen biotik dan abiotik (Campbell, 2010). Ekosistem terbagi menjadi dua, yaitu ekosistem terestrial dan ekosistem akuatik. Ekosistem terestrial berdasarkan jenis-jenisnya meliputi ekosistem hutan hujan tropis, ekosistem gurun, ekosistem padang rumput, ekosistem sabana, serta ekosistem taiga (Lianah, 2015).

Allah SWT telah menciptakan alam semesta dengan segala manfaatnya bagi keberlangsungan hidup manusia. Ayat Al Quran yang menjelaskan tentang manfaat ekosistem bagi kehidupan manusia salah satunya tercantum dalam surat At Thaha ayat 53 yang berbunyi:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً

فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى - ٥٣ -

Artinya:

(Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit. Kemudian Kami tumbuhkan

dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan (Departemen Agama RI, 2012).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan bumi sebagai tempat menetapnya manusia, dan Allah telah menyediakan kebutuhan manusia yang dapat dimanfaatkan manusia. Allah menurunkan air hujan dari langit dan menumbuhkan berbagai jenis tumbuhan seperti palawija, buah-buahan baik yang masam maupun manis yang diantaranya cocok untuk manusia dan hewan. Ayat ini menjelaskan tentang nikmat Allah yang dilimpahkan Allah berupa air hujan yang melahirkan berbagai manfaat. Ayat ini juga menjelaskan tentang keterkaitan antara air dan kehidupan pada ekosistem (Al- Maraghi, 1993).

Kompetensi Inti (KI) pada materi ekosistem terdiri dari 4 KI, salah satunya yaitu KI 4 yang berisi pencapaian pembelajaran mengenai mencoba, mengolah dan menyaji dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari materi yang dipelajari sebelumnya di sekolah, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan (Dewi, 2017). Tercapainya KI 4 dapat dilakukan dengan cara menyajikan karya ataupun produk yang melalui beberapa kegiatan. Wahana pengembangan yang mampu

menyajikan produk pada materi ekosistem salah satunya yaitu dengan kegiatan praktikum.

Praktikum sendiri memiliki peran penting dalam materi ekosistem, karena dapat melatih sikap ilmiah kepada peserta didik serta peserta aktif dalam pembelajaran. Kegiatan praktikum mampu mendorong rasa ingin tahu, ingin bisa dan membangkitkan motivasi belajar pada peserta didik dalam mengembangkan konsep-konsep pada materi ekosistem (Ulfa, 2016). Kegiatan pembelajaran yang menjadi pilihan alternatif pada pembelajaran materi ekosistem, yaitu dengan adanya kegiatan praktikum pembuatan *terrarium*.

Media *terrarium* merupakan media yang menggunakan wadah kaca atau bahan transparan sebagai wadah tanaman atau hewan (Sugiarto, 2010). *Terrarium* sendiri dikenal masyarakat luas sebagai hiasan rumah dengan media tanam selain tanah sehingga memiliki kepraktisan dalam perawatannya. *Terrarium* memiliki hubungan yang bisa menggambarkan kondisi ekosistem yang sebenarnya di alam, contohnya pada *terrarium* tema ekosistem hutan tropis yang di dalamnya terdapat interaksi antara masing-masing komponen penyusun ekosistem hutan tropis, seperti tumbuhan paku yang membutuhkan tanah berhumus sebagai media tanamnya

serta berbagai interaksi guna kelangsungan hidup. Penggunaan *terrarium* sebagai media belajar biologi materi ekosistem menjadi salah satu media belajar yang cukup relevan pada materi ekosistem (Irawan, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi MA Darul Ulum kota Semarang, Ibu Bitu, S. Pd (wawancara, 27 September 2019) kegiatan pembelajaran pada materi ekosistem di MA Darul Ulum sendiri sebetulnya sudah dilakukan dengan mengamati lingkungan sekitar sekolah, akan tetapi ketika pembelajaran di dalam ruang kelas guru masih menggunakan metode konvensional seperti ceramah. Permasalahan lainnya yaitu keterbatasan waktu serta kebijakan MA Darul ulum yang tidak mengizinkan peserta didik untuk keluar lingkungan sekolah serta minat belajar peserta didik yang rendah. Minat belajar peserta didik yang rendah dapat diketahui melalui sikap peserta didik yang mengantuk ketika proses pembelajaran berlangsung serta materi ekosistem sendiri merupakan materi yang pembahasannya cukup luas, sehingga peserta didik mudah jenuh apabila pembelajaran dilakukan hanya dengan metode ceramah, sehingga menurut beliau dibutuhkan kegiatan pembelajaran yang mampu menarik perhatian peserta didik agar tertarik dengan materi ekosistem.

Pilihan alternatif kegiatan pembelajaran yang menarik serta bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran pada KI 4 materi ekosistem yaitu dengan melakukan kegiatan praktikum pembuatan *terrarium*. *Terrarium* dipilih sebagai alternatif media praktikum materi ekosistem dikarenakan pada proses pembuatan *terrarium* peserta didik dapat mengembangkan hasil belajar berupa konsep-konsep materi ekosistem dan pengaplikasian interaksi antara komponen- komponen ekosistem dengan kreasi-kreasi mereka, sehingga materi ekosistem diharapkan tidak membuat peserta didik menjadi jenuh. Alasan lain pemilihan *terrarium* sebagai media praktikum yaitu dalam pelaksanaan pembuatannya tidak terlalu rumit. Media *terrarium* yang dibuat tentu membutuhkan buku pedoman pembuatan *terrarium* agar peserta didik tidak mengalami kesalahan saat membuat *terrarium*.

Latar belakang yang telah dijelaskan di atas mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM PEMBUATAN *TERRARIUM* SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM KELAS X MA DARUL ULUM SEMARANG”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara penyusunan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebagai media praktikum materi ekosistem kelas X MA Darul Ulum Semarang?
2. Bagaimana kelayakan pengembangan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebagai media praktikum materi ekosistem kelas X MA Darul Ulum Semarang?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan peneliti dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara penyusunan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebagai media praktikum materi ekosistem kelas X MA Darul Ulum Semarang?
2. Mendeskripsikan kelayakan pengembangan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebagai media praktikum materi ekosistem kelas X MA Darul Ulum Semarang.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi bahwa *terrarium* dapat dimanfaatkan sebagai media praktikum biologi pada materi ekosistem kelas X.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif media praktikum pada materi ekosistem kelas X serta meningkatkan kreativitas dan kualitas mengajar pendidik.

b. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini diharapkan dapat membantu menambah pemahaman peserta didik dalam materi ekosistem serta meningkatkan minat serta keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi serta memperkaya media praktikum pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu rujukan atau panduan dalam penelitian selanjutnya serta menambah pengetahuan dan pengalaman dalam pengembangan sumber belajar Biologi untuk membantu proses pembelajaran

E. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* ini berisi informasi mengenai bahan yang digunakan dalam pembuatan *terrarium* menggunakan botol plastik bekas sebagai wadah *terrarium*nya.
2. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* ini diperuntukkan bagi guru mata pelajaran biologi serta peserta didik kelas X untuk menambah variasi kegiatan praktikum serta membantu kegiatan praktikum materi ekosistem.
3. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* berisi informasi mengenai penambahan hewan sesuai dengan tema *terrarium*. Penambahan hewan dimaksudkan sebagai bagian dari interaksi antar komponen ekosistem buatan.

4. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* tersebut terdiri dari:
 - a. Cover buku panduan pembuatan *terrarium*
 - b. Halaman sampul
 - c. Kata pengantar
 - d. Halaman kompetensi inti dan kompetensi dasar
 - e. Daftar isi
 - f. Pendahuluan
 - g. Pemilihan wadah *terrarium*
 - h. Pemilihan tanaman
 - i. Perawatan *terrarium*
 - j. Kesalahan perlakuan *terrarium*
 - k. Penanganan *terrarium*
 - l. Kesalahan perlakuan pada *terrarium*
 - m. Penanganan *terrarium* yang bermasalah
 - n. Tujuan pembuatan *terrarium*
 - o. Alat pembuatan *terrarium*
 - p. Bahan pembuatan *terrarium*
 - q. Cara kerja
 - r. Pertanyaan
 - s. Daftar pustaka
 - t. Tentang penulis.
5. Tahap *disseminate* (penyebaran) pada penelitian ini tidak penulis lakukan dikarenakan keterbatasan waktu.

6. Uji coba produk hanya menggunakan uji skala kecil.

F. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran ini didasarkan pada asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebagai media praktikum materi ekosistem kelas X MA Darul Ulum Semarang.
2. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* model 4-D termodifikasi menjadi 3-D karena adanya keterbatasan. Desain penelitian ini terdiri dari *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan) dan tahap *disseminate* (penyebaran), namun pada tahap *disseminate* tidak dilakukan pada penelitian ini.
3. Validasi media oleh ahli yang berjumlah dua dosen, di antaranya yaitu:
 - a. Satu orang ahli materi merupakan dosen yang memahami Biologi terutama pada materi ekosistem.
 - b. Satu orang ahli media merupakan dosen yang berfokus pada media pembelajaran, meliputi

tampilan dan kelayakan produk untuk digunakan sebagai panduan pembelajaran praktikum.

4. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* ini akan dinilai kelayakannya oleh guru Biologi MA Darul Ulum kota Semarang.
5. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* ini diuji kelayakan skala kecil pada peserta didik kelas XI di MA Darul Ulum Semarang yang berjumlah 15 peserta didik.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin, *medius* yang artinya tengah, perantara atau pengantar, dalam bahasa Arab media berasal dari kata "*Wasaaila*" yang bermakna pengantar pesan (Sumiharsono, 2017). Menurut Gagne "media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang untuk belajar". Menurut National Education Association, media merupakan bentuk komunikasi dalam bentuk cetak maupun audio-visual, sehingga media dapat dilihat, didengar dan dibaca. Media pembelajaran adalah media yang digunakan dalam proses pembelajaran yang menjadi sarana penyampaian materi sumber belajar kepada peserta didik secara menarik (Arsyad, 2005).

Media pembelajaran merupakan komponen penting dalam dunia pendidikan. Pemilihan media pembelajaran harus dilakukan secara cermat, hal ini dikarenakan tidak semua media cocok diterapkan pada suatu materi pembelajaran. Proses

pembelajaran dikatakan ideal apabila guru mampu memberikan pengalaman nyata dan langsung kepada siswa, akan tetapi tidak seterusnya seorang guru mampu menyampaikan materi dengan pengalaman langsung, sehingga dibutuhkan suatu media yang mampu mewakili/ menggambarkan materi yang disampaikan (Gofur, 2012).

b. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Media pembelajaran menurut Gerlach dan Ely (1971) dalam Sumiharsono (2017) memiliki tiga ciri, yaitu:

1) Ciri Fiksatif

Ciri fiksatif merupakan ciri yang menjelaskan kemampuan media untuk merekam dan menyimpan suatu objek. Peristiwa yang terjadi hanya sekali dapat diabadikan dan disimpan untuk keperluan pembelajaran di masa mendatang. Media yang digunakan pada ciri fiksatif yaitu video tape, disket komputer, fotografi, dan film. Contohnya yaitu kegiatan pembedahan pada praktikum yang cukup sulit dapat direkam yang selanjutnya bisa di lihat kembali pada pembelajaran ketika diperlukan.

2) Ciri Manipulatif

Ciri manipulatif sangat penting dalam media pendidikan. Suatu peristiwa penting yang membutuhkan waktu lama, dapat ditayangkan dengan durasi waktu yang singkat yaitu dengan cara memanfaatkan teknik pengambilan gambar *tipe-lapse recording*. Kejadian yang menggunakan teknik ini salah satunya yaitu merekam proses metamorfosis nyamuk. Ciri manipulatif menggunakan beberapa teknik, di antaranya: mempercepat suatu kejadian, memperlambat video, memutar mundur video ataupun dapat diedit sesuai kebutuhan seorang guru pada saat penyampaian materi pembelajaran. Media yang digunakan pada media manipulatif di antaranya yaitu rekaman video atau audio.

3) Ciri Distributif

Ciri distributif memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersama kejadian tersebut dapat dilihat oleh beberapa peserta didik.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Levie & Lentz (1982) dalam Arsyad (2003) fungsi media pembelajaran, khususnya pada media visual ada empat, yaitu:

- 1) Fungsi atensi, menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk konsentrasi pada pelajaran yang berkaitan dengan makna yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Beberapa materi terkadang membuat peserta didik tidak tertarik untuk belajar, sehingga peserta didik tidak memperhatikan pelajaran tersebut. Dengan bantuan media pembelajaran diharapkan bisa meningkatkan perhatian peserta didik pada kegiatan belajar.
- 2) Fungsi afektif, media pembelajaran harus memiliki fungsi afektif yaitu mampu meningkatkan kenyamanan peserta didik ketika belajar atau membaca teks yang bergambar.
- 3) Fungsi kognitif, temuan peneliti yang mengungkapkan bahwa lambang visual mampu membantu pencapaian tujuan memahami serta mengingat informasi isi materi.
- 4) Fungsi kompensatoris, media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasi peserta didik

yang lemah menerima serta memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks verbal.

d. Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Sudjana & Rivai (1992) dalam Arsyad (2005), manfaat media pembelajaran di antaranya:

- 1) Pembelajaran lebih menarik dan menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.
- 2) Materi pembelajaran memungkinkan untuk dipahami oleh peserta didik.
- 3) Peserta didik tidak merasa bosan, hal ini karena penggunaan media pembelajaran akan berkaitan dengan metode mengajar yang menarik.
- 4) Peserta didik memungkinkan untuk aktif dalam melaksanakan pembelajaran.

e. Macam-macam Media Pembelajaran

Media pembelajaran menurut Heinich dibedakan menjadi dua yaitu media diproyeksikan dan media yang tidak diproyeksikan.

- 1) Media yang diproyeksikan

Media yang diproyeksikan merupakan media yang penggunaannya menggunakan proyektor sehingga gambar terlihat pada layar. Media yang diproyeksikan contohnya: video,

komputer multimedia yang diproyeksikan, film suara, slide suara, *overhead Projector* dan *filmstrips* (Sudjana, 2010).

2) Media yang tidak diproyeksikan

Media yang tidak diproyeksikan merupakan media yang penggunaannya tidak menggunakan proyektor dalam pemakaiannya. Media pembelajaran yang tidak diproyeksikan di antaranya: benda nyata, tiruan benda, model, Alat peraga dua dimensi, *mock-up*, *multimedia kit*, alat peraga, *herbarium*, *insectarium* dan sebagainya (Gafur, 2012).

Menurut Anitah dan Murhadi (1994) mengklasifikasikan media pembelajaran menjadi empat yaitu:

1) Media Visual

Media visual merupakan media yang penggunaannya menggunakan indera penglihatan. Media visual di antaranya:

a) Media gambar diam (*still picture*) dan grafis, merupakan media yang berupa gambar, garis, maupun lambang.

- b) Media papan, merupakan media pembelajaran yang penggunaannya ditempatkan di depan peserta didik.
- c) Media proyeksi, merupakan media pembelajaran yang penggunaannya membutuhkan proyeksi agar gambar dapat ditampilkan kepada peserta didik.

2) Media audio

Media audio merupakan media yang penggunaannya menggunakan indera pendengaran. Beberapa contoh media audio yaitu *cassetetape* dan radio.

3) Media Audio Visual

Merupakan media yang bisa dilihat dan bisa didengar. Media audio visual meliputi televisi dan video kaset.

4) Benda Asli dan Orang

Media ini merupakan media yang dapat membantu pengalaman nyata peserta didik, karena media yang digunakan media sebenarnya. Jenis media ini yaitu:

- a) Spesimen, merupakan media yang berasal dari makhluk hidup asli, contohnya akuarium, insektarium, dan vivarium.

- b) *Mock-up*, media yang memperlihatkan bagian suatu objek tertentu agar peserta fokus pada bagian yang diperlihatkan saja.
- c) Diorama, miniatur pemandangan yang dibuat seperti aslinya.
- d) Laboratorium di luar sekolah.
- e) Galeri.

2. Petunjuk Praktikum

a. Pengertian Petunjuk Praktikum

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 36/0/2001 pasal 5, petunjuk praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisikan tata cara, persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan. Menurut Arifin (2012) buku petunjuk praktikum adalah buku yang berisi pedoman kegiatan praktikum yang di antaranya terdiri dari tata cara persiapan, pelaksanaan serta analisis oleh pengajar.

Petunjuk praktikum menjadi salah satu sumber belajar yang penting dalam kegiatan praktikum. Struktur petunjuk praktikum secara umum terdiri dari judul, tujuan, alat dan bahan, langkah kerja, informasi pendukung dan penilaian. Menurut

Rustaman dalam penelitian Meyhandoko (2013) manfaat petunjuk praktikum di antaranya yaitu:

- 1) Dapat membantu tercapainya ketuntasan belajar peserta didik.
- 2) Menumbuhkan kebiasaan bekerja ilmiah
- 3) Membantu guru merancang pembelajaran yang lebih variasi.

Menurut Sawitri dalam penelitian Meyhandoko (2013) pembuatan petunjuk memiliki beberapa tujuan, di antaranya:

- 1) Membantu peserta didik aktif dalam kegiatan belajar.
- 2) Membantu peserta didik menemukan /mengelola hasil kegiatan praktikum yang diperoleh.
- 3) Meningkatkan keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik.

Komponen petunjuk praktikum di antaranya yaitu:

- 1) Pengantar, terdiri dari uraian singkat materi yang berkaitan dengan konsep-konsep IPA.
- 2) Tujuan, merupakan penjabaran tujuan dari permasalahan yang dibahas pada kata pengantar.
- 3) Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum.

- 4) Cara kerja, merupakan penjabaran petunjuk untuk melaksanakan kegiatan praktikum.
- 5) Data hasil pengamatan, terdiri dari tabel data yang berfungsi untuk membantu peserta didik menyusun data.
- 6) Analisis, bertujuan untuk mengarahkan siswa agar mendapat kesimpulan.
- 7) Kesimpulan, merupakan hasil dari analisis data serta menjawab permasalahan.
- 8) Daftar pustaka, merupakan rujukan referensi yang dapat membantu peserta didik belajar lebih lanjut terkait dengan bahan ajar yang sedang dipelajari (Fikri, 2016).

3. Terrarium

a. Pengertian *Terrarium*

Terrarium pertama kali ditemukan pada tahun 1827 oleh seorang ilmuwan Fisika asal Inggris yang bernama Nathaniel Ward. Tahun 1990 Belanda pertama kali mempublikasikan terrarium sebagai *Bottle Garden* (Ariyanti,2010). *Terrarium* merupakan seni bertanam tanaman hias yang menggunakan kaca, botol atau gelas kecil sebagai wadahnya. Penggunaan terrarium dalam kehidupan sehari hari digunakan

sebagai penghias ruangan serta sebagai sarana pembelajaran (Widyastuti, 2018).

Menurut penulis buku *New Terrarium*, Tovah Martin (2009) dalam Gladblach (2014) *terrarium* adalah wadah transparan yang memungkinkan seseorang untuk membuat miniatur suatu ekosistem yang ada di alam. Menurut Dana dalam jurnal *Terrarium Tales* (2014) *terrarium* merupakan sebuah taman yang berada pada suatu wadah kaca tertutup serta transparan. *terrarium* tidak memiliki lubang drainase pada wadahnya, proses siklus airnya meniru ekosistem yang menciptakan kelembaban sendiri, yaitu air yang masuk dalam *terrarium* akan meresap pada media tanam selanjutnya air akan diserap oleh tanaman yang digunakan untuk berfotosintesis, selanjutnya hasil fotosintesis berupa H₂O yang berbentuk embun akan mengendap pada kaca dan akan menetes kembali ke media tanam, hal ini terus berputar sehingga meniru siklus air di alam (Gladblach, 2014). *Terrarium* adalah miniatur ekosistem yang ditempatkan pada kaca transparan serta digunakan untuk beberapa kebutuhan di antaranya, untuk penelitian karena *terrarium* dapat

mensimulasikan kondisi alam, bercocok tanam, media pembelajaran biologi serta dekorasi ruangan.

b. Jenis-jenis *terrarium*

Terrarium menurut Gladblach (2014) dikelompokkan menjadi tiga, yaitu *terrarium* tertutup (*wet terrarium*), *terrarium* terbuka (*dry terrarium*) dan *terrarium* binatang (*animal vivarium*).

1) *Terrarium* tertutup (*wet terrarium*)

Terrarium tertutup merupakan jenis *terrarium* yang seluruh wadahnya tertutup. Jenis *terrarium* ini kebanyakan menggunakan tanaman yang memiliki daya tahan terhadap suhu dan kelembaban yang tinggi. Perawatan jenis *terrarium* ini lebih mudah, yaitu penutup wadah dibuka seminggu sekali.



Gambar 2.1 *Terrarium* Tertutup
(Sumber: terrarium-indonesia.blogspot.com)

2) *Terrarium* terbuka (*dry terrarium*)

Terrarium terbuka merupakan *terrarium* yang salah satu bagian wadahnya terbuka. *Terrarium* terbuka membutuhkan penyiraman yang lebih intensif. Jenis *terrarium* ini tidak dapat ditempatkan langsung dibawah sinar matahari karena akan membakar daun tanaman. Faktor wadah kaca sendiri yang menyerap panas mampu menyebabkan tanaman mati.



Gambar 2.2 *Terrarium* terbuka

(Sumber: terrarium-indonesia.blogspot.com)

3) *Terrarium* binatang (*animal vivarium*)

Terrarium binatang merupakan *terrarium* yang cocok penggunaannya dalam hal miniatur ekosistem, karena didalamnya terdapat binatang yang dipelihara maupun unsur-unsur abiotik biotik lainnya yang mendukung kehidupan

binatang peliharaan. Desain dari *terrarium* ini di antaranya: gurun, tropis serta hutan hujan tropis.



Gambar 2.3 *Terrarium* Fauna

(Sumber: terrarium-indonesia.blogspot.com)

c. Pembuatan *Terrarium*

Proses pembuatan *terrarium* memerlukan persiapan yang mencakup penyiapan alat, bahan serta inovasi desain yang menarik dan kreatif, berikut langkah-langkah pembuatan *terrarium*:

1) Pemilihan wadah

Terrarium membutuhkan wadah yang menarik agar mendukung estetika suatu *terrarium*. Wadah yang digunakan berupa kaca transparan. Penggunaan wadah juga harus sesuai dengan jenis *terrarium* yang akan dibuat, untuk *terrarium* tertutup dibutuhkan wadah yang tertutup di seluruh bagiannya sedangkan *terrarium* terbuka membutuhkan wadah yang terbuka pada salah

satu bagiannya. Contoh wadah untuk *terrarium* yaitu: bola lampu, akuarium, guci, gelas dan sebagainya (Widyastuti, 2018).

2) Pemilihan jenis Tanaman

Pemilihan tanaman untuk *terrarium* adalah tanaman yang memiliki ukuran kecil, pertumbuhan lambat, mudah ditata, serta menarik. Tanaman yang akan digunakan harus menyesuaikan wadah yang digunakan, pada *terrarium* terbuka tidak menghasilkan siklus air, hal ini karena salah satu bagian wadah terbuka sehingga sinar matahari langsung mengenai tanaman serta media tanam. Tanaman yang cocok untuk jenis *terrarium* terbuka yaitu kaktus, sukulen dan Kalanchoe. Pemilihan tanaman pada *terrarium* tertutup biasanya berupa pakis, suplir, serta tanaman mini lainnya (Widyastuti, 2018).

3) Media Tanam

Pemilihan media tanam dalam pembuatan *terrarium* perlu diperhatikan. Menurut Anie dalam Maheri (2011) menjelaskan bahwa media pembuatan *terrarium* terdiri dari lima lapisan. Lapisan paling dasar yaitu kerikil, lalu arang kayu, *moss sphagnum*, tanah campuran, dan zeolit.

a) Kerikil

Lapisan pertama pada *terrarium* yaitu lapisan drainase. *Terrarium* tidak memiliki lubang pembuangan, sehingga dibutuhkan media tanam yang membantu mekanisme pengeringan agar akar tidak membusuk. Media yang digunakan yaitu Kerikil.

b) Arang Aktif

Arang aktif merupakan media tanam *terrarium* yang memiliki fungsi menyerap gas beracun yang dihasilkan dari pembusukan pada tanaman, menjaga tanaman tetap segar. Pada *terrarium* terbuka arang aktif berfungsi untuk mencegah tumbuhnya jamur. Pada *terrarium* tertutup perlu dilakukan penggantian arang aktif.

c) *Moss sphagnum*

Moss sphagnum yaitu lumut kering, untuk menetralkan *moss*, *moss* terlebih dulu direndam menggunakan air panas selanjutnya dijemur hingga kering.

d) Kompos + Tanah + sekam + pasir (pasir malang/ pasir bangunan)

Penggunaan kompos pada *terrarium* menggunakan kompos tanpa pupuk kandang, hal ini untuk menghindari aroma tidak sedap pada *terrarium*. Perbandingan antara kompos+tanah+sekam+pasir yaitu 1:1:1:1.

e) Zeolit

Zeolit merupakan media yang berada paling atas. Zeolit yaitu pasir yang diperoleh dari batu gunung merapi. Zeolit memiliki ukuran yang beragam, ada yang sebesar kerikil hingga berupa butiran halus. (Muflihah, 2015)

4) Peralatan

Beberapa alat yang dibutuhkan dalam pembuatan terrarium di antaranya: corong, tissue/lap, gunting, pinset,sendok/ sekop kecil serta *hand sprayer* (Muflihah, 2015).

5) Penanaman

Proses penanaman membutuhkan ketelitian, ketelatenan serta hati-hati, hal ini karena tanaman yang digunakan kecil serta ditanam pada wadah yang kecil. Penanaman terrarium membutuhkan inovasi serta kreatifitas yang tinggi, agar hasil yang didapat menarik serta unik.

6) Adaptasi

Proses adaptasi pada *terrarium* membutuhkan kurang lebih 2 minggu, agar tanaman mampu menyesuaikan dengan lingkungan.

7) Aksesoris

Terrarium merupakan jenis teknik penanaman yang unik, sehingga dibutuhkan beberapa aksesoris guna menambah keunikannya, salah satu aksesoris yang digunakan pada *terrarium* yaitu: batu karang, kerang, batu hias, miniatur kolam, rumah, hewan, ranting kayu serta beberapa aksesoris lain yang mendukung tema suatu *terrarium*.

d. Perawatan *Terrarium*

Terrarium membutuhkan perawatan yang berbeda dibandingkan dengan tanaman pada umumnya.

1) *Terrarium* tertutup

Terrarium tertutup membutuhkan perawatan yang cukup intensif, hal ini dikarenakan wadah *terrarium* tertutup memiliki kelembaban yang tinggi. Penyiraman pada *terrarium* tertutup tidak sesering pada *terrarium* terbuka. *Terrarium* tertutup lebih rentan terkena hama dan penyakit, hal ini dikarenakan *terrarium* tertutup memiliki

lingkungan yang mendukung berkembangnya hama dan penyakit yang menyusup kedalam wadah. Penempatan *terrarium* tertutup sebaiknya diletakkan pada ruangan yang teduh. Pemangkasan dilakukan pada daun kering/busuk agar tanaman tetap hidup serta rapi. (Gladblach, 2014).

2) *Terrarium* terbuka

Perawatan pada *terrarium* terbuka tidak seintensif *terrarium* tertutup. *Terrarium* terbuka cukup diletakkan pada tempat yang teduh. Penyiraman dilakukan 3 hari sekali serta proses penyiraman di usahakan menggunakan *hand Sprayer* agar tidak merusak media tanam. (Gladbach, 2014).

e. Kesalahan Perlakuan pada *Terrarium*

1) Terlalu banyak sinar matahari.

Wadah kaca dan plastik seperti kaca pembesar yang mampu membakar tanaman. Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan suhu dalam wadah panas yang mengakibatkan daun tanaman terbakar. Letakkan wadah pada tempat yang tidak langsung terkena sinar matahari (tempat teduh).

2) Terlalu sedikit cahaya

Tanaman membutuhkan cahaya untuk melakukan fotosintesis. Letakkan tanaman pada tempat yang mendapatkan cukup cahaya.

3) Meletakkan tanaman pada wadah yang tidak luas

Letakan terrarium pada tempat yang memiliki cukup ruang, agar tanaman tidak menempel pada wadah. Ketika tanaman sudah memanjang lakukan pemangkasan.

4) Wadah yang kotor

Wadah yang kotor mampu mengurangi estetika *terrarium*. Bersihkan wadah dengan tissue, air atau kain basah. Jangan menggunakan produk pembersih yang berbahaya untuk tanaman.

5) Terlalu banyak menyiram air

Terrarium cukup disiram dengan bantuan *hand sprayer*. Penyiraman air yang berlebihan menyebabkan air menggenangi media tanam, sehingga akar tanaman bisa membusuk.

6) Kesalahan memilih tanaman

Terrarium tertutup membutuhkan tanaman yang mampu bertahan hidup di tempat yang lembab sedangkan *terrarium* terbuka

mempunyai tanaman yang mampu bertahan hidup pada suhu panas.

f. Penanganan *Terrarium* Yang Bermasalah

Terrarium yang mengalami masalah membutuhkan beberapa penanganan, di antaranya yaitu dapat dilihat pada **tabel 2.1** berikut:

Tabel 2.1 Tabel Penanganan *Terrarium* yang bermasalah

Gejala	Penyebab	Tindakan
Daun menguning	<ul style="list-style-type: none"> • Drainase buruk • kurang subur 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki media • Buka tutup wadah
Pertumbuhan buruk	Drainase buruk	<ul style="list-style-type: none"> • Ganti media • Tambah bahan organik
Daun seperti terbakar dan coklat	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang lembab • Terkena matahari langsung 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahkan volume penyiraman • Pindahkan ke tempat teduh
Daun Layu	<ul style="list-style-type: none"> • Media terlalu kering 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahkan volume air • Pindah ke tempat teduh

Gejala	Penyebab	Tindakan
	<ul style="list-style-type: none"> • Terkena sinar matahari langsung 	
Aroma Tidak Sedap	Pupuk N yang berlebihan	<ul style="list-style-type: none"> • Buka tutup wadah • Tambahkan arang
Daun busuk	Terlalu banyak air	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangi penyiraman • Buang bagian tanaman yang busuk
Berlumut di dekat media	Terlalu lembab	Bersihkan menggunakan kain basah

(Sumber: Michaels, 2019)

4. Materi Ekosistem

a. Pengertian Ekosistem

Ekosistem merupakan ilmu yang dipelajari dari cabang biologi, yaitu ekologi. Ekologi berasal dari dua suku kata Yunani yaitu *Oikos*: rumah dan *logos* yang artinya ilmu. Istilah ekologi diperkenalkan oleh ilmuwan yang berasal dari Jerman yaitu Ernst Haeckel pada tahun 1869 (Dwidjoseputro, 1990). Istilah

Ekosistem pertama kali diperkenalkan pada tahun 1935 oleh pakar ekologi yang berasal dari Inggris, yaitu A.G. Tansley. Ia menjelaskan bahwa definisi dikembangkan guna memahami proses-proses ekologis dengan benar kita harus mempertimbangkan organisme dan habitatnya sebagai kesatuan sistem (Kartikasari, 2012), pada tahun sebelumnya sudah banyak pakar ekologi yang mencetuskan istilah ekosistem, salah satunya Karl Mobius (Jerman) menggunakan istilah *biocoenosis*. Ekosistem adalah satuan lingkungan yang terdiri dari unsur biotik (makhluk hidup), unsur abiotik atau aspek fisik (iklim, air, dan tanah) serta aspek kimia (keasaman serta salinitas) yang saling ketergantungan atau memiliki hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Utomo, 2013). Indrawan (2007) menjelaskan bahwa ekosistem merupakan interaksi sejumlah spesies yang menempati tempat tertentu dengan lingkungan fisik dan kimia.

b. Komponen Penyusun Ekosistem

Ekosistem memiliki 2 komponen yang saling berinteraksi yaitu komponen abiotic dan komponen biotik.

1) Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah komponen kimia serta fisik yang berasal dari alam serta tidak hidup. Komponen abiotik di antaranya yaitu tanah, cahaya, suhu, air, udara, mineral, keasaman (pH), kadar garam (salinitas), topografi dan garis lintang (Wijana, 2014).

a) Tanah

Tanah merupakan komponen fisik yang kompleks dalam suatu ekosistem. Keberadaan tanah dimanfaatkan oleh makhluk hidup untuk beberapa hal, di antaranya menyediakan berbagai unsur bagi pertumbuhan organisme (Kartika, 2012).

b) Suhu

Suhu adalah derajat ukuran suatu intensitas panas yang berasal dari radiasi sinar. Suhu pada setiap ekosistem berbeda-beda, contohnya suhu pada gurun lebih panas dibandingkan suhu pada ekosistem hutan hujan tropis. Makhluk hidup rata-rata dapat bertahan hidup pada suhu 0°C-40°C. Beberapa makhluk hidup mampu bertahan hidup di bawah 0°C atau di atas 40°C. Pada hewan berdarah panas

ia mampu bertahan hidup di suhu kurang dari 0°C. Musim hujan rata-rata suhu udara lebih rendah sedangkan kelembaban meningkat (Campbell, 2010).

c) Sinar/ cahaya matahari

Sinar matahari merupakan sumber energi dari alam bagi kehidupan di bumi. Sinar matahari dimanfaatkan oleh tumbuhan pada proses fotosintesis, selanjutnya manusia dan hewan akan mengubah energi potensial yang dihasilkan tumbuhan menjadi energi kinetik (Campbell, 2010).

d) Air

Air merupakan komponen yang sangat vital bagi kehidupan manusia, sekitar 90% makhluk hidup tersusun dari air. Air mengandung berbagai unsur senyawa kimia , salah satunya yaitu natrium, kalsium, nitrit, nitrat dan fosfor. Pentingnya air bahkan tercantum dalam firman Allah (Q.S Al- Anbiya 21:30) yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ - ٣٠ -

Artinya :

31. Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulu menyatu, kemudian Kami Pisahkan antara keduanya; dan Kami Jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman? (Departemen Agama RI, 2012).

Penjelasan ayat tersebut dapat kita ambil hikmah bahwa air merupakan salah satu komponen abiotik yang sangat vital di dunia, jika tidak ada air makhluk hidup akan mati, bumi akan kering serta tidak ada kehidupan (Lianah, 2015).

Fungsi air bagi makhluk hidup di antaranya yaitu: sebagai pelarut di dalam sitoplasma, menjaga tekanan osmosis sel, serta menjaga sel mengalami kekeringan. Pemanfaatan air bagi manusia di antaranya untuk minum serta sarana hidup. Hewan memanfaatkan air sebagai media hidup (ikan), serta minum. Unsur abiotik memanfaatkan air sebagai zat pelarut serta pelapuk.

e) Udara

Udara adalah unsur abiotik yang sangat penting bagi makhluk hidup. Udara merupakan sekumpulan gas yang terdapat pada atmosfer. Udara tersusun dari oksigen (O_2), nitrogen (N_2), karbon dioksida (CO_2) serta gas lain.

f) Mineral

Mineral merupakan unsur kimia pada komponen abiotik. Makhluk hidup sangat membutuhkan unsur abiotik ini. Tumbuhan memanfaatkan mineral dalam proses metabolisme tubuh serta menyusun tubuh. Tumbuhan memperoleh mineral dalam bentuk ion ion yang ada di dalam air tanah. Manusia serta hewan memanfaatkan mineral untuk menyusun tubuh, mengatur reaksi metabolisme serta menjaga keseimbangan asam basa dan mengatur fisiologi tubuh. Beberapa contoh mineral yaitu belerang (S), fosfat (P), kalium (K), kalsium (Ca) magnesium (Mg), natrium (Na) dan khlor (Cl).

g) Keasaman (pH)

pH memiliki pengaruh yang vital bagi kehidupan makhluk hidup. Makhluk hidup rata-

rata hidup di tempat yang memiliki pH netral, hanya beberapa makhluk hidup yang bertahan pada lingkungan yang terlalu basa atau asam.

h) Garis Lintang

Garis lintang menjadi salah satu pengaruh terhadap ekosistem. Garis lintang yang berbeda di bumi menyebabkan perbedaan organisme/makhluk hidup serta perbedaan ekosistem suatu tempat. Garis lintang di kutub selatan menyebabkan daerah tersebut memiliki lingkungan yang dingin, sehingga ekosistem es lebih dominan, sedangkan Indonesia terletak pada garis lintang yang memiliki daerah curah hujan tinggi, sehingga keanekaragaman hayatinya melimpah.

i) Topografi

Bumi memiliki topografi yang diakibatkan oleh gerakan lempeng bumi. Topografi adalah bentuk permukaan bumi yang naik turun. Setiap daerah di bumi memiliki topografi yang beraneka ragam. Penyebaran makhluk hidup dipengaruhi oleh topografi, salah satunya yaitu pada wilayah berlembah

keanekaragaman hayatinya berbeda dengan wilayah yang ada di dataran.

j) Kadar Garam (salinitas)

Kadar garam menjadi pembeda keanekaragaman hayati suatu wilayah. Sel pada tumbuhan akan mati ketika berada di wilayah berkadar garam tinggi. Beberapa tumbuhan yang tahan terhadap salinitas tinggi yaitu tembakau, sehingga pada wilayah pesisir pantai tanaman yang mampu bertahan di air asin yaitu tembakau (Wijana, 2014).

2) Komponen biotik

Komponen biotik adalah komponen yang memiliki kehidupan, yaitu makhluk hidup hewan dan tumbuhan yang berada pada suatu ekosistem. Berikut penggolongan komponen biotik sesuai dengan perannya:

a) Produsen

Produsen adalah semua makhluk hidup yang mampu menghasilkan zat makanannya sendiri. Tumbuhan hijau merupakan produsen, hal ini karena tumbuhan melakukan fotosintesis yang mengubah zat anorganik menjadi zat organik dengan bantuan sinar

matahari dan air. Selain menghasilkan zat makanan yang nantinya dimanfaatkan oleh konsumen, hasil dari proses fotosintesis berupa O_2 yang dimanfaatkan makhluk hidup untuk melakukan respirasi.

b) Konsumen

Konsumen adalah makhluk hidup yang tidak bisa membuat makanannya sendiri, konsumen memanfaatkan hasil fotosintesis berupa zat organik yang dibuat oleh produsen (tumbuhan) sebagai sumber energi. Berdasarkan makanannya, hewan digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu herbivora, omnivora dan karnivora.

c) Dekomposer (Pengurai)

Dekomposer adalah organisme yang memiliki tugas mengurai zat-zat organik yang telah mati menjadi zat organik. Contoh dekomposer yaitu jamur, cacing dan bakteri pengurai (Agustiana, 2014).

c. Macam-Macam Ekosistem

Ekosistem dikelompokkan ke dalam 2 kelompok, yaitu ekosistem darat dan ekosistem akuatik.

1) Ekosistem darat

Ekosistem darat merupakan ekosistem yang interaksi antara komponen biotik dan abiotik yang terjadi di daratan. Beberapa ekosistem darat di antaranya: hutan hujan tropis, gurun, taiga, tundra dan hutan gugur temperat.

2) Ekosistem akuatik

Ekosistem akuatik merupakan ekosistem yang interaksi antara komponen biotik dan abiotik yang terjadi di wilayah perairan. Beberapa ekosistem akuatik di antaranya danau, pantai, laut serta sungai (Fried, 2006).

d. Interaksi Antarkomponen Ekosistem

Suatu ekosistem akan terjadi suatu interaksi antara komponen ekosistem, di antaranya yaitu Interaksi Antarspesies. MakhluK hidup merupakan makhluK yang saling bergantung antara satu dengan lainnya. Beberapa interaksi antarspesies menurut Campbell (2010) di antaranya:

a) Netral

Interaksi dua atau lebih spesies yang tidak saling terpengaruh dalam satu ekosistem karena memiliki kebutuhan yang berbeda. Contohnya yaitu kuda dengan katak.

b) Kompetisi (persaingan)

Interaksi antara dua spesies atau lebih yang saling berebut, hal ini karena spesies tersebut memiliki kebutuhan yang sama guna keberlangsungan hidup. Kompetisi dibedakan menjadi dua macam, yaitu persaingan intraspesifik dan kompetisi interspesifik.

Persaingan intra spesifik merupakan persaingan antara individu yang memiliki spesies yang sama, sedangkan persaingan interspesifik merupakan persaingan antara individu dengan spesies yang berbeda. Contohnya kambing tanaman kayu sengon dan jagung tumbuh di ladang yang sama.

c) Komensalisme

Interaksi antara dua atau lebih spesies yang salah satu pihak untung dan pihak lain tidak rugi. Contohnya tumbuhan anggrek yang menempel pada pohon.

d) Amensalisme

Interaksi antara dua atau lebih spesies yang mengakibatkan satu pihak dirugikan dan satu pihak tidak terpengaruh oleh apapun. Contohnya interaksi alelopati. Zat kimia yang dihasilkan alang-alang yang disebut alelokimia yang bisa membunuh tanaman disekitarnya (Irnaningtyas, 2013).

e) Parasitisme

Interaksi antara dua atau lebih spesies yang salah satu pihak rugi dan salah satu pihak beruntung. Contohnya tumbuhan tali putri yang tumbuh di tanaman lain.

f) Predasi (Pemangsa)

Interaksi antara makan memakan antarorganisme. Contohnya ular yang memangsa ular.

g) Protokooperasi

Interaksi antara dua spesies atau lebih yang masing-masing pihak mendapatkan keuntungan, tetapi asosiasi yang terjadi tidak merupakan keharusan. Contohnya burung jalak yang memakan kutu pada tubuh kerbau (Irnaningtyas, 2013).

h) Mutualisme

Interaksi antara dua atau lebih spesies yang masing-masing pihak mendapatkan keuntungan serta saling membutuhkan. Asosiasi yang terjadi harus terjadi. Contohnya yaitu jamur dengan *Cynobacteria* (Campbell, 2010).

e. Aliran Energi

Sistem ekologi menjelaskan jika suatu organisme merupakan komponen pengubah energi. Aliran energi pada ekosistem terjadi melalui jalur rantai makanan dan jaring-jaring makanan.

1) Rantai Makanan

Rantai makanan merupakan peristiwa makan dan dimakan dari produsen hingga konsumen puncak. Rantai makanan menyebabkan terjadinya aliran melalui tingkatan trofik.

2) Jaring- jaring makanan

Jaring-jaring makanan merupakan kumpulan dari beberapa rantai makanan yang saling berhubungan (Irnaningtyas, 2013).

f. Piramida Ekologi

Piramida ekologi merupakan susunan tingkat trofik secara berurutan menurut jaring-jaring makanan atau jaring-jaring makanan.

Piramida ekologi dibedakan menjadi piramida jumlah, piramida massa, dan piramida energi (Simon, 2016).

g. Produktivitas

Produktivitas merupakan hasil metabolisme organisme yang berupa penambahan maupun pertumbuhan. Produktifitas menurut Irnaningtyas (2013) dibedakan menjadi dua, yaitu Produktivitas primer dan produktivitas sekunder.

1) Produktivitas Primer

Perubahan energi radiasi matahari menjadi energi kimia oleh produsen melalui proses fotosintesis maupun kemosintesis.

2) Produktivitas Sekunder

Proses penyimpanan energi yang dilakukan oleh konsumen.

h. Daur Biogeokimia

Daur biogeokimia adalah proses peredaran unsur-unsur kimia dari lingkungan melalui komponen biotik selanjutnya kembali lagi ke lingkungan. Daur biogeokimia menurut Simon, (2016) dibedakan menjadi 5 daur, yaitu daur karbon, daur nitrogen, daur air, daur fosfor dan daur belerang.

1) Daur karbon

Karbon merupakan unsur yang terdapat di atmosfer yang berupa karbon dioksida (CO_2).

2) Daur Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur yang penting bagi organisme. Sumber utama nitrogen adalah N_2 yang berada di atmosfer bebas. Bakteri simbiotik yang mampu mengikat N_2 yaitu *Rhizobium leguminosarum* yang bersimbiosis dengan akar kacang tanah.

3) Daur Air

Daur air melalui proses fisik yang bersumber dari lautan, danau, rawa, waduk dan sungai. Air akan mengalami evaporasi (penguapan), sedangkan organisme akan mengalami transpirasi (kehilangan air). Air akan naik ke lapisan atmosfer, selanjutnya membentuk. Perbedaan suhu udara menyebabkan awan mengalami kondensasi menjadi tetes air dan membentuk hujan (presipitasi).

4) Daur Fosfor

Fosfor berasal dari pelapukan batuan mineral dan penguraian bahan organik. Fosfor

berfungsi untuk menyimpan dan memindahkan energi.

5) Daur Belerang

Belerang berasal dari aktivitas vulkanis, pembakaran bahan bakar fosil serta asap kendaraan bermotor.

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka adalah informasi tentang penelitian terdahulu yang menjadi rujukan serta memiliki relevansi dengan penelitian yang akan penulis dilaksanakan. Berikut beberapa sumber pustaka yang digunakan oleh penulis sebagai rujukan perbandingan:

Pertama, artikel Prosiding Seminar Nasional Biologi yang ditulis oleh Nining puji Astuti, Muhammad Abdullah dan Margareta Rahayuningsih jurusan Biologi Fakultas MIPA tahun 2018 dengan judul "*Efektivitas Project Based Learning Menggunakan Terrarium Terhadap Hasil Belajar Ekologi di SMA*". Hasil penelitian pada artikel jurnal ini adalah hasil belajar kelas eksperimen menggunakan *terrarium* lebih baik dibandingkan kelas kontrol, yaitu memiliki rata-rata 80 dengan ketuntasan 76,5%, sedangkan kelas kontrol

memiliki rata-rata 75 dengan ketuntasan klasikal 51,6%.

Adapun persamaan antara penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu menggunakan media *terrarium* sebagai media belajar pada proses pembelajaran. Perbedaan skripsi ini dengan skripsi yang penulis lakukan yaitu jenis penelitian yang digunakan, pada artikel jurnal ini desain penelitian yang digunakan yaitu quasi experimental dengan pola penelitian nonequivalent control group design sedangkan pada penelitian yang penulis lakukan menggunakan model 4D, selain itu terdapat buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* guna berlangsungnya kegiatan praktikum.

Kedua, skripsi yang disusun oleh Mia Kumalasari (4001413031) mahasiswi Universitas Negeri Semarang tahun 2017 dengan judul "*Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Terrarium Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Tema Ekosistem*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media *terrarium* terhadap hasil belajar pada tema ekosistem di SMP N 3 Ungaran. Hasil penelitian pada skripsi ini menunjukkan perolehan nilai

$t_{hitung} = 2.43$ dan $t_{tabel} = 1,67$ sehingga terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$. Rata-rata nilai afektif kelas eksperimen sangat tinggi, sedangkan kelas kontrol dalam kategori tinggi.

Persamaan antara penelitian tersebut dengan penelitian penulis yaitu sama-sama mengungkap judul *terrarium* sebagai media belajar. Sedangkan perbedaannya yaitu pada penelitian tersebut media *terrarium* hanya digunakan sebagai alat bantu peraga pada proses pembelajaran ekosistem serta wadah yang digunakan menggunakan wadah kaca, sedangkan pada penelitian penulis, penulis membuat buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yang berisi informasi jika *terrarium* yang dibuat ditempatkan pada wadah botol plastik.

Ketiga, artikel Prosiding Semnas Sains & Entrepreneurship II tahun 2015 oleh Mufliah, Iin Mutia dan Tumisem yang berjudul "*Pengembangan Terrarium untuk Meningkatkan Kreativitas Masyarakat sekolah dan Masyarakat Desa Kemutug Lor Kecamatan Baturaden*". Hasil penelitian ini yaitu terdapat dua kelompok, yaitu masyarakat serta siswa SMA 1 muhammadiyah Purwokerto. Siswa sangat antusias

saat pembuatan *terrarium*, hal ini terlihat dari berbagai model *terrarium* yang dibuat siswa. Kegiatan *terrarium* ini mampu melatih kreatifitas siswa karena setiap siswa dihadapkan pada masalah bagaimana cara menanam tumbuhan pada wadah yang tembus pandang agar lebih indah serta mampu dijadikan sebagai kegiatan pembelajaran.

Persamaan dalam penelitian tersebut dengan penelitian milik penulis yaitu memanfaatkan *terrarium* sebagai media yang inovasi dalam kegiatan pembelajaran, sedangkan Perbedaannya yaitu pada penerapan pembuatan *terrarium*nya. Penulis mengembangkan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebagai media praktikum serta memiliki inovasi wadah yang digunakan berasal dari botol plastik bekas sedangkan penelitian tersebut menggunakan *terrarium* sebagai ekstra kurikuler yang memiliki nilai jual serta wadah yang digunakan menggunakan kaca.

Keempat, artikel Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe tahun 2015 oleh Ekariana S Pandi, Mawardi, dan Tri Mustika Sarjani yang berjudul "*Pelatihan Pembuatan Terrarium sebagai Media Belajar Miniatur Ekosistem Bagi Guru MGMP SMA*

Kota Langsa". Hasil penelitian ini yaitu pelatihan terhadap guru-guru MGMP Biologi diberi pelatihan membuat terrarium ekosistem gurun dan ekosistem tropis guna menambah keahlian dalam membuat media belajar khususnya media untuk materi ekosistem berupa terrarium sebagai miniatur ekosistem berbahan dasar kaca yang dapat diperoleh dengan mudah.

Persamaannya antara penelitian tersebut dengan penelitian peneliti saat ini yaitu menggunakan *terrarium* sebagai media pembelajaran ekosistem. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu penerapan objek yang dilakukan. Fokus objek peneliti yaitu peserta didik kelas X SMA/ MA, sedangkan pada penelitian ini fokus objek penelitian adalah guru MGMP Biologi. Peneliti menggunakan *terrarium* tertutup dan terbuka sebagai media praktikum serta menggunakan buku petunjuk praktikum pembuatannya. Wadah yang digunakan oleh peneliti yaitu berasal dari botol plastik bekas sedangkan penelitian tersebut menggunakan wadah kaca sebagai wadah *terrarium*.

Kelima, skripsi yang disusun oleh Sunarti (1403086020) mahasiswi Universitas Islam Negeri

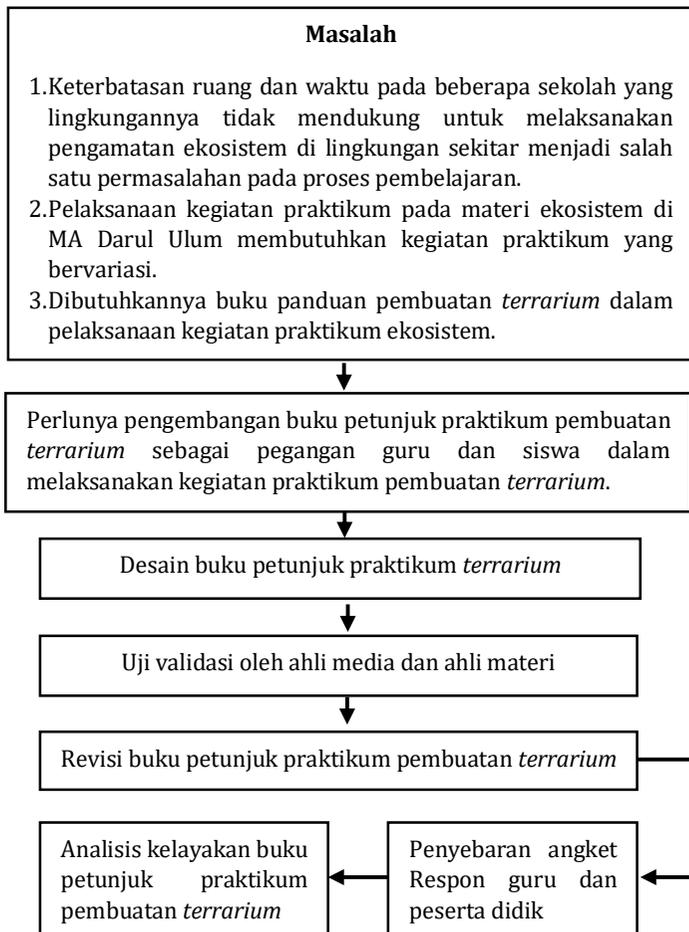
Semarang tahun 2018 dengan judul "*Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri Dilengkapi Word Square Berintegrasi Sains dan Islam pada Materi Keanekaragaman Hayati di MA Islamiyah Attanwir*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan buku petunjuk praktikum berbasis inkuiri dilengkapi word square berintegrasi sains dan islam pada materi keanekaragaman hayati di kelas X IPA A2 MA Islamiyah Attanwir Bojonegoro. Hasil penelitian pada skripsi ini menunjukkan perolehan persentase oleh ahli materi I sebesar 85%, ahli materi II sebesar 80%, ahli media 78%, ahli integrasi 100% dan guru Biologi 88%, sehingga rerata persentase penilaian dari ahli validator dan guru yaitu sebesar 86,2% dengan kriteria sangat layak. Hasil persentase penilaian oleh peserta didik yaitu sebesar 81% dengan kriteria baik atau layak.

Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu pengembangan buku petunjuk praktikum dalam penelitiannya. Adapun perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah pada penelitian diatas materi yang digunakan yaitu keanekaragaman hayati sedangkan pada penelitian penulis menggunakan materi ekosistem dalam skripsinya. selain itu metode penelitian pada skripsi

diatas menggunakan model pengembanagn ADDIE, sedangkan pada skripsi penulis menggunakan model pengembangan 4D.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka serta latar belakang tersebut, maka kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada **gambar 2.4** berikut:



Gambar 2.4 Skema Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

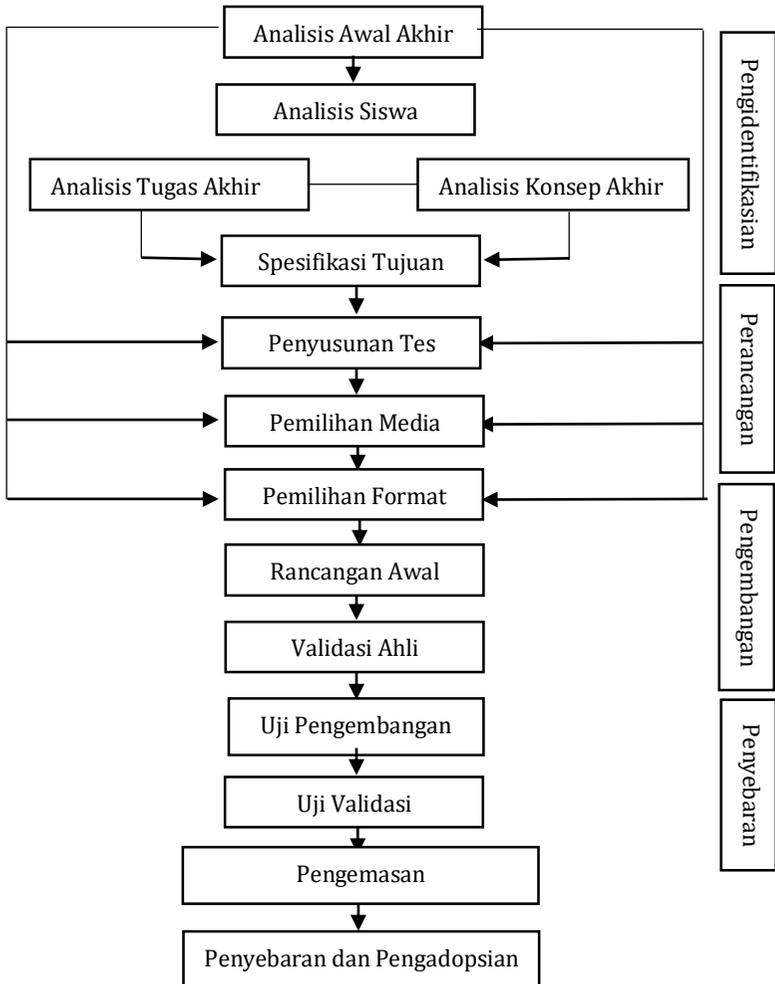
A. Model Pengembangan

Metode pada penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian *Research and Development* (R&D). R&D merupakan jenis penelitian yang yang hasil akhirnya menghasilkan produk pendidikan (Sugiyono,2017). Terdapat tiga hal yang perlu dipahami, yaitu tujuan akhir R&D adalah dihasilkannya suatu produk tertentu yang dianggap andal karena telah melewati pengkajian terus menerus. Kedua, produk yang dihasilkan adalah produk yang sesuai dengan kebutuhan lapangan. Ketiga, proses pengembangan produk dari mulai pengembangan produk awal hingga produk akhir yang sudah divalidasi, dilakukan secara ilmiah dengan menganalisis data secara empiris. Produk R&D yang berkaitan dengan pendidikan dan pembelajaran pada skripsi ini yaitu pengembangan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*.

Penelitian menggunakan model 4D termodifikasi menjadi 3D. Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran) (Paidi, 2012). Tahap *disseminate* pada penelitian ini tidak penulis lakukan, hal ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini menurut model 4D dapat dilihat pada **gambar 3.1** berikut:



Gambar 3.1 Skema Model 4D

(Sumber: Paidi, 2012)

1. *Define (Pendefinisian)*

Tujuan pada tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang diawali analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok, yaitu *front and analysis*, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran (Trianto, 2010).

a. *Front and Analysis*

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian untuk menetapkan masalah pada perangkat pembelajaran (Trianto, 2010). Tahap ini dilakukan wawancara terhadap guru biologi MA Darul Ulum pada tanggal 27 September 2019. Berdasarkan analisis masalah yang dilakukan peneliti pada pembelajaran Biologi di MA Darul Ulum, dibutuhkan kegiatan praktikum yang menarik serta buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yang sesuai dengan materi ekosistem.

b. Analisis Peserta Didik

Kegiatan ini merupakan telaah tentang karakter siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Tahap ini dilaksanakan wawancara bersama beberapa siswa

kelas X berkaitan dengan motivasi terhadap mata pelajaran biologi materi ekosistem.

c. Analisis Tugas

Merupakan prosedur dalam menentukan isi perangkat pembelajaran. Analisis dilaksanakan dengan mengkaji silabus biologi SMA, analisis terhadap Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar yang berkaitan dengan materi yang akan dikembangkan (ekosistem) melalui buku petunjuk praktikum.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep digunakan untuk mengidentifikasi konsep utama yang disusun secara sistematis.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Peneliti menentukan tujuan pembelajaran agar media yang akan dibuat tidak menyimpang dari tujuan semula.

2. Design (Perancangan).

Tujuan adanya perencanaan yaitu untuk merancang media pembelajaran yang berupa buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tujuan pada tahap ini adalah membuat media pembelajaran yang sudah direvisi oleh validator (Khoiri, 2019). Tahap *develop* meliputi pembuatan draft, validasi perangkat oleh validator, melakukan revisi dan melaksanakan uji coba produk pada peserta didik. Pelaksanaan uji coba produk dimaksudkan untuk mendapatkan data yang nantinya akan dianalisis oleh penulis.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Darul Ulum kota Semarang.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2020/2021.

D. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA yang pernah mendapatkan materi ekosistem di kelas X MA Darul Ulum Semarang. Uji coba produk diterapkan pada skala kecil (*random sampling*) yaitu terdiri dari 15 responden dari jumlah populasi sebanyak 25 peserta didik kelas XI IPA.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, yaitu:

a. Sumber Data Primer

Sumber data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber data (Sugiyono, 2016). Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data sekunder antara lain observasi, wawancara, diskusi terfokus, dan penyebaran kuisioner. Teknik yang digunakan oleh penulis pada penelitian kali ini menggunakan teknik observasi, wawancara serta penyebaran angket.

b. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti dari sumber yang telah ada. Sumber yang digunakan untuk mengumpulkan data sekunder antara lain jurnal, buku dan thesis (Sugiyono, 2016).

2. Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis di antaranya:

a. Teknik Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data secara sistematis yang berasal dari seseorang

ataupun objek-objek alam yang lain (Triyono, 2013). Pelaksanaan observasi pada penelitian ini dilakukan secara langsung saat observasi di MA Darul Ulum Semarang.

b. Teknik Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti serta apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal yang lebih mendalam (Sugiyono, 2017). Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara terstruktur. Penulis mewawancarai guru MA Darul Ulum Semarang mengenai proses pembelajaran materi ekosistem di sekolah tersebut serta melakukan wawancara terhadap tiga peserta didik kelas X berkaitan dengan kegiatan pembelajaran biologi materi ekosistem.

c. Teknik Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden (Sugiyono, 2017). Kuesioner terdiri dari dua jenis yaitu kuesioner tak berstruktur dan kuesioner berstruktur. Penelitian ini

menggunakan kuesioner berstruktur yang didalamnya terdapat beberapa pilihan jawaban alternatif (Arifin, 2009).

Kuesioner pada penelitian ini menggunakan skala *likert* dengan alternatif pilihan pernyataan 1-5 dalam bentuk *check list* yang diberikan kepada guru mata pelajaran biologi, peserta didik dan validator produk. Skala likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur pendapat, sikap atau persepsi tentang fenomena (Ali, 2014).

d. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa masa lampau yang berupa gambar, karya monumental dari seseorang serta tulisan (Sugiyono, 2016).

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan apabila data telah terkumpul yang dilanjutkan dengan mengolah data tersebut (analisis) (Arikunto, 2013). Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini di antaranya:

1. Analisis Angket dan Wawancara

Teknik analisis data pada analisis angket dan wawancara yaitu menggunakan teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif bertujuan untuk

mendiskripsikan subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif persentase yang diperoleh dari guru serta peserta didik.

2. Analisis Validitas

Analisis validitas bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran *terrarium* yang didasarkan pada validasi ahli materi yang merupakan dosen yang menguasai materi ekosistem, validasi ahli media oleh dosen yang merupakan dosen biologi yang fokus pada penampilan serta kelayakan media yang nantinya digunakan sebagai media pembelajaran. Skala *Likert* yang digunakan berisikan beberapa indikator penilaian berbentuk pernyataan yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata. Skala *Likert* dapat dilihat pada **tabel 3.1** berikut:

Tabel 3.1 Skala *Likert* Pernyataan Positif

Pernyataan	Keterangan
Sangat baik (SB)	5
Baik (B)	4
Pernyataan	Keterangan
Cukup (C)	3
Kurang Baik (KB)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber: Sudaryono, 2013)

Hasil validasi oleh validator materi dan media dapat dihitung tingkat pencapaiannya menggunakan rumus persentase sebagai berikut berikut:

$$\text{persentase \%} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Hasil presentasi kemudian digunakan untuk memberikan makna dan pengambilan keputusan. Pemberian makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan yang dijelaskan pada **tabel 3.2** berikut:

Tabel 3.2 Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5

No	Persentase	Kriteria	Keterangan
1.	0% - 20%	Sangat tidak valid	Tidak boleh digunakan
2.	21% - 40 %	Tidak valid	Tidak boleh digunakan
3.	41% - 60%	Kurang valid	Disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	61% - 80%	Valid	Dapat digunakan namun perlu revisi
5.	81%-100%	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi

(Sumber: Ernawati, 2017)

3. Tanggapan Peserta Didik Terhadap Produk

Data yang telah didapat dari angket selanjutnya diolah menjadi data deskriptif persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{persentase \%} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Ketentuan dalam memberikan makna hasil skor penilaian dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria alternatif jawaban diberi skor sebagai berikut:

Pernyataan	Keterangan
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang Baik (KB)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber: Sudaryono, 2013)

Data yang telah didapat selanjutnya dihitung persentasenya menurut Ridwan (2012) menggunakan rumus:

$$\text{persentase \%} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Persentase skor (%) dikonservasi dalam bentuk kriteria. Range kriteria dapat dilihat pada **tabel 3.4** berikut:

Tabel 3.4 Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5

No	Persentase	Kriteria
1.	0% - 20%	Sangat tidak layak
2.	21% - 40%	Tidak layak
3.	41% - 60%	Cukup layak
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat layak

(Sumber: Sudaryono, 2013)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian pada skripsi ini menghasilkan produk yang berupa buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* pada materi ekosistem kelas X MA/SMA. Buku petunjuk praktikum yang dikembangkan menjabarkan kegiatan praktikum pembuatan *terrarium* dengan memanfaatkan bahan bekas yang berupa botol plastik mineral ukuran 1,5 L sebagai wadahnya, serta adanya penambahan hewan yang sesuai dengan tema ekosistem buatan pada *terrarium*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) model 4D yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap 3D, pada tahap *disseminate* (penyebaran) tidak penulis lakukan karena keterbatasan waktu. Tahap prosedur pengembangan yang dilakukan dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* (pendefinisian) bertujuan menentukan produk yang akan dikembangkan dengan melakukan beberapa tahap, yaitu:

a. Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)

Tahap analisis ujung depan digunakan untuk menentukan permasalahan yang terdapat pada kegiatan pembelajaran biologi di MA Darul Ulum. Masalah dasar yang terjadi dalam pembelajaran biologi didapatkan dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi dan wawancara pada peserta didik. Adapun daftar wawancara terdapat pada **Lampiran 2 dan Lampiran 4**. Berikut beberapa masalah dasar dalam proses pembelajaran biologi yang dialami peserta didik kelas X IPA MA Darul Ulum, di antaranya:

- 1) Rendahnya minat belajar peserta didik yang diketahui melalui sikap peserta didik yang mengantuk ketika pembelajaran karena merasa bosan.
- 2) Keterbatasan waktu serta kebijakan sekolah yang tidak mengizinkan peserta didik keluar lingkungan sekolah ketika KBM.

- 3) Kurangnya fasilitas buku petunjuk praktikum biologi.
- 4) Kurangnya fasilitas laboratorium yang terdapat di MA Darul Ulum.
- 5) Peserta didik membutuhkan kegiatan praktikum yang variatif serta menarik dalam kegiatan pembelajaran biologi.

b. Analisis Peserta Didik

Tahap ini bertujuan untuk menganalisis karakter dan mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap sumber belajar yang dikembangkan. Sumber belajar yang dikembangkan diharapkan mampu menunjang peningkatan pemahaman peserta didik.

Tahap dalam penelitian ini yaitu dengan memberi pertanyaan mengenai hal yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran biologi pada materi ekosistem. Wawancara dilakukan kepada tiga peserta didik kelas X MA Darul Ulum.

Peserta didik tersebut mengatakan bahwa kegiatan pembelajaran biologi yang berlangsung selama ini pernah dilakukan kegiatan praktikum pada beberapa materi biologi, akan tetapi guru dalam kegiatan pembelajaran lebih sering menyampaikan beberapa materi dengan metode ceramah,

menyimak, dan mencatat, sehingga belum sepenuhnya fokus pembelajaran terpusat pada peserta didik. Akibatnya peserta didik cenderung merasa bosan. Padahal kebijakan pengembangan kurikulum 2013 sendiri menuntut pembelajaran berfokus pada peserta didik, bukan lagi berfokus pada guru. Guru dituntut mampu membawa peserta didik mencari tahu masalah pada materi yang akan dipelajari serta mengharuskan peserta didik aktif berperan dalam kegiatan pembelajaran, baik bertanya maupun mengemukakan pendapat mereka (Mulyasa, 2014). Dengan demikian, diharapkan kegiatan praktikum yang inovatif dapat mendukung terlaksananya penerapan kurikulum 2013.

Menyikapi permasalahan tersebut maka dibutuhkan kegiatan praktikum yang menarik serta sumber belajar pendukung bagi guru serta peserta didik dalam melaksanakan praktikum. Penulis selanjutnya mengembangkan buku petunjuk praktikum yang penggunaan alat dan bahannya mudah di dapat serta membantu peserta didik dalam memahami kegiatan praktikum.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis tugas pada pelajaran biologi. Hasil analisis menunjukkan jika sebagian besar peserta didik mendapatkan nilai diatas KKM/tuntas, akan tetapi untuk tugas KD 4 yaitu berkaitan dengan menyajikan suatu karya belum terlaksana secara optimal.

Tugas yang diberikan disesuaikan dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pada materi ekosistem yang dikembangkan melalui buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*. Adapun Standar kompetensi 4 pada materi ekosistem adalah menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus biokimia).

d. Analisis Konsep

Peneliti mengidentifikasi konsep pokok materi ekosistem yang akan disampaikan kepada peserta didik. Konsep pokok yang disampaikan didasarkan pada materi pokok, standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pencapaian dari materi ekosistem yang akan dijadikan praktikum. Konsep dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik di antaranya yaitu:

- 1) Ekosistem adalah satuan lingkungan yang terdiri dari unsur abiotik dan biotik.
- 2) Pengelompokan komponen biotik dan abiotik
- 3) Terdapat interaksi dalam suatu ekosistem
- 4) Materi ekosistem membahas tentang daur biogeokimia, salah satunya yaitu daur air.
- 5) Prinsip *terrarium* yaitu menggunakan wadah kaca atau plastik. Terdapat dua jenis *terrarium*, yaitu *terrarium* tertutup dan terbuka.

e. Merumuskan Tujuan Pembelajaran

Tahap ini bertujuan untuk mencapai tujuan akhir pelaksanaan praktikum yang diinginkan, maka buku petunjuk praktikum yang dikembangkan disesuaikan dengan silabus serta kebutuhan peserta didik.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* (perancangan) bertujuan untuk merancang prototype berupa buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* berdasarkan hasil analisis *define*. Tahap design meliputi:

a. Pemilihan Media

Media yang dipilih adalah buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* dipilih guna

menunjang kegiatan praktikum pada materi ekosistem. Penulis menggunakan *Microsoft word* 2010 dalam pembuatan format buku, *Corel Draw* dalam pembuatan desain sampul dan menggunakan *paint* dalam pembuatan gambar langkah kerja praktikum.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* meliputi:

- 1) Cover buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*
- 2) Halaman sampul
- 3) Kata pengantar
- 4) Halaman kompetensi inti dan kompetensi dasar
- 5) Daftar isi
- 6) Pendahuluan
- 7) Pemilihan wadah *terrarium*
- 8) Pemilihan tanaman
- 9) Perawatan *terrarium*
- 10) Kesalahan perlakuan *terrarium*
- 11) Penanganan *terrarium* yang bermasalah
- 12) Tujuan pembuatan *terrarium*
- 13) Alat pembuatan *terrarium*
- 14) Bahan pembuatan *terrarium*

- 15) Cara kerja
- 16) Pertanyaan
- 17) Daftar pusaka
- 18) Tentang penulis

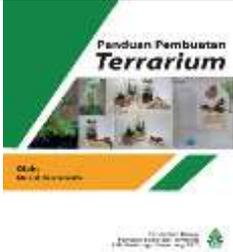
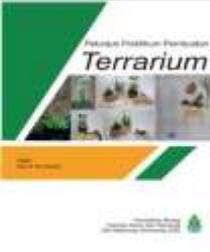
c. Desain Awal

Tahap desain awal ini, penulis membuat buku petunjuk praktikum sesuai dengan format yang sebelumnya telah ditentukan. Tahap ini dilakukan pada bulan Februari 2020 hingga April 2020. Penulis memulai tahap desain dengan merancang sampul depan, mendesain isi buku petunjuk praktikum serta mendesain tampilan (*lay out*) yang masih menggunakan kertas HVS. Penulis kemudian melakukan bimbingan serta konsultasi kepada dosen pembimbing guna mendapat evaluasi. Evaluasi yang di dapat dari dosen pembimbing I, Ibu Dr. Lianah, M. Pd adalah sebagai berikut:

- 1) Mengganti judul buku pada sampul.
- 2) Mengganti ayat Al-Quran yang berkaitan dengan materi ekosistem serta manfaatnya bagi makhluk hidup.

Berikut hasil revisi setelah produk dievaluasi oleh dosen pembimbing Ibu Dr. Lianah, M. Pd:

1) Mengganti judul buku sampul

	
Sebelum Evaluasi	Sesudah Evaluasi
<p>Gambar 4.1 Judul sampul setelah mendapat evaluasi dari dosen pembimbing I</p>	

2) Mengganti ayat Al-Quran yang berkaitan dengan materi ekosistem serta manfaatnya bagi makhluk hidup.

	
Sebelum Evaluasi	Sesudah Evaluasi
<p>Gambar 4.2 Ayat Al-Quran setelah mendapat evaluasi dari dosen pembimbing I</p>	

Hasil evaluasi dari pembimbing II, Ibu Anif Rizqianti Hariz, M. Si yaitu:

- 1) Memperbaiki urutan sub bab dan daftar isi.
- 2) Menambahkan warna pada kepala tabel yang berisi informasi indikator gejala, penyebab dan tindakan *terrarium* yang mengalami masalah.
- 3) Merubah cara kerja menggunakan kalimat aktif.
- 4) Memperbesar tulisan pada gambar
- 5) Memperbaiki kalimat-kalimat yang mengalami kesalahan penulisan.

Berikut hasil revisi setelah produk dievaluasi oleh dosen pembimbing Ibu Anif Rizqianti Hariz, M.Si:

- 1) Memperbaiki urutan sub bab dan daftar isi

<p style="text-align: center;">DAFTAR ISI</p> <p>KATA PENGANTAR i</p> <p>DAFTAR ISI ii</p> <p>A. PENDAHULUAN 1</p> <p>B. PEMERIKSAAN TERBUKA 4</p> <p>C. PEMERIKSAAN TERBUKA 4</p> <p>D. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 8</p> <p>E. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>F. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>G. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>H. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>I. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>J. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>K. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>L. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>M. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>N. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>O. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>P. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>Q. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>R. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>S. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>T. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>U. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>V. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>W. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>X. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>Y. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>Z. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p>	<p style="text-align: center;">DAFTAR ISI</p> <p>KATA PENGANTAR i</p> <p>DAFTAR ISI ii</p> <p>A. PENDAHULUAN 1</p> <p>B. PEMERIKSAAN TERBUKA 4</p> <p>C. PEMERIKSAAN TERBUKA 4</p> <p>D. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 8</p> <p>E. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>F. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>G. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>H. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>I. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>J. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>K. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>L. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>M. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>N. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>O. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>P. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>Q. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>R. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>S. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>T. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>U. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>V. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>W. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>X. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>Y. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p> <p>Z. PEMERIKSAAN TERBUKA (MATERI) 12</p>
Sebelum Evaluasi	Setelah Evaluasi
<p>Gambar 4.3 Urutan sub bab dan daftar isi setelah mendapat evaluasi dari dosen pembimbing II</p>	

- 2) Menambahkan warna pada kepala tabel yang berisi informasi indikator gejala, penyebab dan tindakan *terrarium* yang mengalami masalah.

D. PENYUNGGAN PEMBAHAYUAN BERMASALAH			E. PENYUNGGAN PEMBAHAYUAN BERMASALAH		
Gejala	Penyakit	Tindakan	Gejala	Penyakit	Tindakan
Daun menguning	Defisiensi Nitrogen	Perbaikan kadar Nitrogen	Daun menguning	Defisiensi Nitrogen	Perbaikan kadar Nitrogen
Perubahan warna daun	Defisiensi Karbon	Tambah kadar karbon	Perubahan warna daun	Defisiensi Karbon	Tambah kadar karbon
Daun seperti terbakar	Kemungkinan defisiensi Kalium	Tambah kadar Kalium	Daun seperti terbakar	Kemungkinan defisiensi Kalium	Tambah kadar Kalium
Daun layu	Defisiensi Magnesium	Tambah kadar Magnesium	Daun layu	Defisiensi Magnesium	Tambah kadar Magnesium

Sebelum Evaluasi

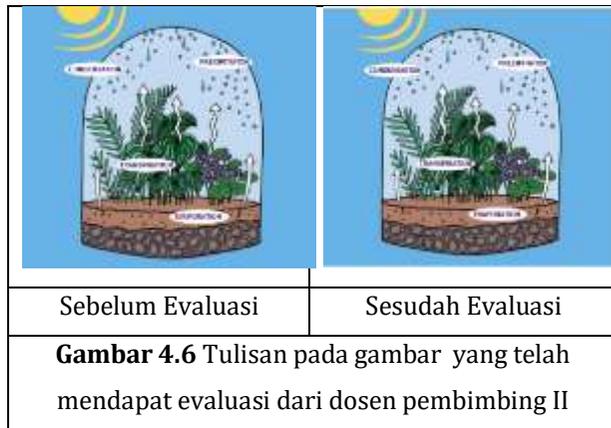
Sesudah Evaluasi

Gambar 4.4 Kepala tabel setelah mendapat evaluasi dari dosen pembimbing II

- 3) Merubah cara kerja menggunakan kalimat aktif.

1. CARA KERJA	2. CARA KERJA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan wadah dari botol plastik bekas lalu bersihkan dan keringkan wadah. 2. Siapkan tanaman sesuai jenis yang diinginkan, beri label dan dari foto dan rapikan akar tanaman. 3. Siapkan tanaman sesuai jenis dan tempatkan pada wadah. Ratakan perataan agar tidak menggerti tanah/media. 	<p>Terrarium tertutup (Terrarium)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih wadah dari botol plastik ukuran 0,5 ml atau wadah kaca lainnya, lalu bersihkan dan keringkan wadah. 2. Lubangi botol sesuai selera. 3. Siapkan tanaman sesuai jenis, bersihkan akar dari tanah dan rapikan akar tanaman.
Sebelum Evaluasi	Sesudah Evaluasi
Gambar 4.5 Kalimat cara kerja yang telah mendapat evaluasi dari dosen pembimbing II	

4) Memperbesar tulisan pada gambar



5) Memperbaiki kalimat yang mengalami kesalahan penulisan.

Penulis telah melakukan perbaikan pada kalimat yang mengalami kesalahan penulisan. penulis tidak mencantumkan gambar sebelum revisi dan sesudah revisi, dikarenakan banyaknya kalimat yang mengalami kesalahan penulisan (*Typo*).

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap *develop* pada penelitian ini yaitu mengembangkan draft buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yang sebelumnya sudah dirancang. Pengembangan produk dimulai pada bulan Februari 2020 dan divalidasi pada bulan April 2020. Produk

selanjutnya diimplementasikan kepada peserta didik pada bulan Agustus 2020. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan pada tahap *develop*, di antaranya sebagai berikut:

a. Validasi Produk oleh Ahli Media

Validasi produk oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kualitas serta kelayakan buku petunjuk praktikum yang telah dikembangkan serta mendapatkan kritik dan saran guna perbaikan produk di langkah selanjutnya. Pada skripsi ini terdapat dua media yang divalidasi oleh ahli media, yaitu validasi pada buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* serta video pembuatan *terrarium*.

Video yang dibuat oleh penulis dimaksudkan hanya sebagai pelengkap dan pendukung proses penelitian. Video pembuatan *terrarium* sendiri tidak di beri penilaian oleh guru serta tanggapan dari peserta didik. Video dibuat oleh penulis dikarenakan penelitian dilakukan secara online, sehingga untuk mengganti kegiatan praktikum penulis berinisiatif untuk membuat video agar peserta didik mampu melihat proses pembuatan *terrarium*.

1) Validasi Produk Buku Petunjuk Praktikum oleh Ahli Media

Uji validasi produk buku petunjuk praktikum oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan buku petunjuk praktikum yang telah dikembangkan serta mendapatkan kritik dan saran guna perbaikan produk di langkah selanjutnya.

Indikator yang dinilai oleh validator media di antaranya yaitu tampilan, keterbacaan dan indikator lain yang menjadi kriteria penilaian produk pada lembar validasi. Validator media buku petunjuk praktikum dalam penelitian ini yaitu Ibu Hafidha Asni Akmalia, M. Sc, selaku dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Validasi media dilakukan pada tanggal 17 April 2020.

Validasi kelayakan produk buku petunjuk praktikum oleh ahli media dilakukan dengan menggunakan angket skala *Likert* berskala 5, yang meliputi sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan sangat tidak baik. Pada angket tersebut terdapat satu aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan kegrafikan yang terdiri dari 23

indikator. Penyerahan instrumen penilaian serta produk yang berupa *soft file* dilakukan melalui Whatsapp, hal tersebut dikarenakan adanya pandemi Covid-19 yang mengharuskan semua kegiatan kampus dilakukan secara daring.

Hasil validasi kelayakan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* pada materi ekosistem oleh validator ahli media sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Validasi Buku Petunjuk Praktikum oleh Ahli Media

No	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Kelayakan Kefrafikan	71%	Layak
Hasil Kelayakan	Persentase	71%	Layak

Hasil pada **tabel 4.1** menunjukkan bahwa tampilan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* masuk dalam kategori layak yang ditunjukkan dengan nilai persentase sebesar 71% (**Lampiran 10**).

Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh ahli media pada produk buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* ini, di antaranya sebagai berikut:

- a) Memperbaiki sumber daftar pustaka yang digunakan, penggunaan daftar pustaka sebaiknya berasal dari web terpercaya bukan dari blogspot.
- b) Menambahkan jenis tanaman *terrarium*.
- c) Memperbaiki soal pada buku petunjuk agar soal lebih kritis.

Saran dari validator kemudian digunakan untuk melakukan perbaikan produk. Berikut hasil produk yang telah direvisi:

- a) Revisi buku petunjuk praktikum berupa penambahan jenis tanaman *terrarium*.



b) Revisi buku petunjuk praktikum berupa perbaikan soal agar soal pada petunjuk praktikum lebih kritis.

	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Gambar 4.8 Produk yang sudah dilakukan revisi soal.</p>	

Point pertama terkait saran dari validator tentang perbaikan penggunaan sumber referensi tetap penulis lakukan revisi dengan menambahkan beberapa referensi resmi. Akan tetap, penggunaan sumber yang berasal dari blog tetap penulis gunakan. Penggunaan sumber referensi dari blog hanya digunakan sebagai sumber referensi gambar tanaman. Penulis tetap menggunakan referensi resmi yang berupa buku, ebook, jurnal serta artikel resmi dalam penulisan materi yang ada pada buku petunjuk praktikum.

2) Validasi Video oleh Ahli Media

Uji validasi video oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan video saat digunakan dalam kegiatan penelitian. Sebelumnya penulis sudah merencanakan konsep penelitian dengan cara membuat *terrarium* secara berkelompok, akan tetapi karena adanya pandemi semua rencana diubah oleh penulis. Tujuan pembuatan video ini yaitu untuk memperlihatkan proses pembuatan *terrarium* kepada peserta didik sesuai dengan langkah kerja yang terdapat pada produk buku petunjuk praktikum.

Validator pada video ini yaitu Ibu Hafidha Asni Akmalia, M. Sc., selaku dosen pendidikan Biologi Fakultas Sains dan teknologi UIN Walisongo Semarang. Validasi dilakukan pada tanggal 14 Juli 2020.

Proses validasi video dilakukan menggunakan Instrumen angket skala *Likert* berskala 5, dengan 6 aspek penilaian. Berikut hasil validasi video oleh ahli media:

Tabel 4.2 Hasil Validasi Video oleh Ahli Media

No	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Fungsi dan Manfaat	50%	Kurang Layak
2.	Aspek Visual Media	53,3%	Kurang Layak
3.	Aspek Audio Media	85%	Sangat Layak
4.	Aspek Tipografi	80%	Layak
5.	Aspek Bahasa	80%	Layak
6.	Aspek Pemograman	80%	Layak
Hasil Persentase Kelayakan		70,77%	Layak

Berdasarkan **tabel 4.2** hasil validasi video oleh ahli media pada keseluruhan aspek diperoleh persentase sebesar 70,77% dengan kategori layak (**Lampiran 13**).

Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh ahli media, di antaranya yaitu:

- a) Menambahkan pengantar tentang definisi serta tujuan pembuatan *terrarium*
- b) Menambahkan teks tentang komposisi dari media tanam yang di buat.

Saran dari validator selanjutnya digunakan untuk melakukan perbaikan produk. Berikut hasil produk yang telah direvisi.

b. Validasi Produk oleh Ahli Materi

Uji validasi produk oleh ahli materi bertujuan guna mengetahui kelayakan buku petunjuk praktikum yang telah dikembangkan serta mendapatkan kritik dan saran guna perbaikan produk di langkah selanjutnya. Indikator yang dinilai oleh validator materi di antaranya yaitu kesesuaian materi, kejelasan bahasa dan indikator lainnya. Validator materi buku petunjuk praktikum dalam penelitian ini yaitu Bapak Eko Purnomo, M. Si., selaku dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Validasi media dilakukan pada tanggal 22 April 2020.

Validasi kelayakan produk oleh ahli materi dilakukan dengan menggunakan angket skala *Likert* berskala 5, yang meliputi sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan sangat tidak baik. Pada angket tersebut terdapat dua aspek penilaian, yaitu aspek materi dan aspek bahasa yang terdiri dari 23 indikator. Penyerahan instrumen penilaian serta produk yang berupa *soft file* dikirimkan melalui

Whatsapp, hal tersebut dikarenakan adanya pandemi Covid-19 yang mengharuskan semua kegiatan kampus dilakukan secara daring. Berdasarkan instrumen penilaian ahli materi tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Validasi oleh Ahli Materi

No	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Materi	74,73%	Layak
2.	Bahasa	80%	Layak
Hasil Presentase Kelayakan		76%	Layak

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam produk yang dikembangkan dikategorikan layak dengan nilai persentase sebesar 76% (**lampiran 16**).

Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh validator materi pada produk buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* ini, di antaranya sebagai berikut:

- 1) Menambahkan definisi komponen biotik dan abiotik.

<p>18. Terakhir, pada terarium tertutup ditanyu bagian yang terbuka dan letakkan pada tempat yang cukup mendapatkan sinar matahari. Hindarkan terarium terlihat matahari langsung karena mampu membakar dan tarakan.</p>	<p>20. Tambahkan hewan kecil sesuai tema terarium untuk menyanggah ekosistem hutan pada terarium.</p>
<p>Sebelum Revisi</p>	<p>Sesudah Revisi</p>
<p>Gambar 4.12 Produk yang sudah dilakukan penambahan hewan pada cara kerja.</p>	

c. Validasi Produk oleh Guru Mata Pelajaran Biologi

Tahap validasi oleh guru biologi dilakukan di MA Darul Ulum Semarang. Validasi oleh guru bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk serta mendapatkan saran serta kritik guna perbaikan produk selanjutnya. Validasi produk dilakukan oleh Ibu Bitu Afriyati Dewi, S. Pd selaku guru mata pelajaran biologi kelas X. Validasi oleh guru dilakukan pada tanggal 07 Agustus 2020. Instrumen penilaian oleh guru diserahkan secara tatap muka, hal ini dikarenakan penulis datang ke sekolah guna menyerahkan surat riset sekaligus bertemu dengan guru mata pelajaran

Validasi kelayakan produk oleh guru dilakukan dengan menggunakan angket skala *Likert* berskala 5, yang meliputi sangat baik, baik, cukup baik, kurang

baik dan sangat tidak baik. Pada angket penilaian oleh guru terdapat tiga aspek penilaian, yaitu aspek materi, aspek bahasa dan aspek kelayakan kegrafikan. Berdasarkan instrumen penilaian tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi oleh Guru Mata Pelajaran Biologi Kelas X

No	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Materi	84,21%	Sangat Layak
2.	Bahasa	80%	Layak
3.	Kelayakan Kefrafikan	95,2%	Sangat Layak
Hasil Persentase Kelayakan		87,91%	Sangat Layak

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil validasi oleh guru mata pelajaran biologi terhadap produk yang dikembangkan dikategorikan sangat layak dengan nilai persentase sebesar 87,91% (**lampiran 19**).

Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh guru biologi guna perbaikan produk, di antaranya sebagai berikut:

- 1) Menambahkan beberapa gambar tentang tema-tema *terrarium*.
- 2) Menambahkan penjelasan fungsi setiap bahan yang dipakai dalam pembuatan *terrarium*.
- 3) Memisahkan antara cara kerja pembuatan *terrarium* tema satu dengan tema yang lain.
- 4) Menyertakan gambar pada cara kerja pembuatan *terrarium*.
- 5) Menambahkan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi bahan-bahan pembuatan *terrarium*.

Guru mata pelajaran biologi juga memberikan saran serta masukan secara langsung kepada penulis. Adapun saran yang diberikan berbunyi sebagai berikut:

“Alangkah baiknya jika pada bagian alat –alat pembuatan terrarium yang berkaitan dengan alat di laboratorium diberi gambar, agar peserta didik tau, apa itu spatula, pinset, dan hand sprayer. Selain itu, cantumkan alamat link pembuatan terrarium pada cara kerja”.

Saran dari guru mata pelajaran biologi selanjutnya digunakan untuk melakukan perbaikan produk. Berikut hasil produk yang telah direvisi:

- 1) Menambahkan beberapa gambar tentang tema-tema *terrarium*.

Tidak ada gambar serta beberapa tema terrarium pada buku petunjuk pembuatan <i>terrarium</i> .	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Gambar 4.13 Produk yang sudah dilakukan penambahan beberapa gambar tentang tema-tema <i>terrarium</i> .	

- 2) Menambahkan penjelasan fungsi setiap bahan yang dipakai dalam pembuatan *terrarium*.

<p>2. Kerikil</p> <p>3. Arang</p>	<p>2. Kerikil berfungsi sebagai drainage terrarium, agar air tidak menumpuk pada media tanam</p>  <p>3. Arang berfungsi untuk menyerap racun dalam media tanam</p>
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Gambar 4.14 Produk yang sudah dilakukan penambahan penjelasan fungsi bahan.	

3) Memisahkan antara cara kerja pembuatan *terrarium* tema satu dengan tema yang lain.

<p>CARA KERJA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan tema, bahan-bahan yang akan di buat. 2. Pilih wadah, labu, botol, dengan ukuran yang sesuai, bersih dan kering, dan steril. Sebelum itu, perog mudah sama udara. 3. Siapkan semua bahan-bahan yang di pilih, dan masukkan ke dalam botol dan tutup dan sterilisasi. 4. Berikan tes di setiap 10-15 min. (produksi di semua layer pertama pada media. Untuk berlaya di sebagai catresasi). 	<p>CARA KERJA</p> <p><u>Terrarium berlaya (Tema puma)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih wadah dari botol plastik ukuran 1,5 ml <u>atau wadah kaca</u> (<u>Labung</u>), lalu bersihkan dan keringkan wadah. 2. <u>Isi labung botol dengan air.</u> 3. Siapkan tanaman sesuai tema, bersihkan akar dari tanah dan
<p>Sebelum Revisi</p>	<p>Sesudah Revisi</p>
<p>Gambar 4.15 Produk yang sudah dilakukan pemisahan cara kerja antara tema satu dengan yang lain.</p>	

4) Menyertakan gambar pada cara kerja pembuatan *terrarium*.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan tema yang di buat dan pilih bahan-bahan yang akan di buat. 2. Pilih wadah, labu, botol, dengan ukuran yang sesuai, bersih dan kering, dan steril. 3. Siapkan semua bahan-bahan yang di pilih, dan masukkan ke dalam botol dan tutup dan sterilisasi. 4. Berikan tes di setiap 10-15 min. (produksi di semua layer pertama pada media. Untuk berlaya di sebagai catresasi). 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan wadah yang akan di gunakan untuk di buat terrarium. 2. Masukkan air ke dalam wadah. 3. Masukkan tanah dan bahan-bahan yang akan di gunakan.
<p>Sebelum Revisi</p>	<p>Sesudah Revisi</p>
<p>Gambar 4.16 Produk yang sudah dilakukan penambahan gambar pada cara kerja.</p>	

5) Menambahkan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi dari bahan-bahan pembuatan *terrarium*.

<p>5. PERTANYAAN</p> <p>1. Bagaimana cara membuat terrarium? Apakah ada alat dan bahan yang diperlukan? Bagaimana cara merawatnya? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium?</p> <p>2. Apa saja manfaat dari terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium?</p>	<p>6. PERTANYAAN</p> <p>1. Bagaimana cara membuat terrarium? Apakah ada alat dan bahan yang diperlukan? Bagaimana cara merawatnya? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium?</p> <p>2. Apa saja manfaat dari terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium?</p> <p>3. Bagaimana cara membuat terrarium? Apakah ada alat dan bahan yang diperlukan? Bagaimana cara merawatnya? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium?</p> <p>4. Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada hewan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium? Apakah ada tumbuhan yang bisa dimasukkan ke dalam terrarium?</p>
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Gambar 4.17 Produk yang sudah dilakukan penambahan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi dari bahan pembuatan <i>terrarium</i>.</p>	

B. Hasil Uji Lapangan

Tujuan tahap uji lapangan yaitu untuk mengetahui kelayakan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yang telah direvisi oleh beberapa validator, selanjutnya diuji cobakan kepada peserta didik.

Uji lapangan produk dilakukan dengan mengimplementasikan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* dengan uji skala kecil. Uji lapangan dilakukan pada peserta didik kelas XI IPA MA Darul Ulum yang pernah mendapatkan dan mempelajari materi ekosistem di kelas X. Uji skala kecil dilakukan pada 15 responden dari jumlah populasi 25 anak yang dipilih secara acak (*random sampling*). Uji lapangan dilakukan pada

tanggal 19 Agustus 2020 yang dilakukan secara online melalui grup *whatsapp*. Sebelumnya penulis meminta daftar hadir kelas XI IPA pada guru biologi untuk mengetahui nama-nama peserta didik serta meminta nomor *whatsapp* beberapa peserta didik yang selanjutnya penulis kembangkan agar mendapatkan 15 nomor *whatsapp* peserta didik lainnya. Pada hari sebelum dilakukannya penelitian, penulis telah membuat grup kelas uji lapangan yang berisi 15 responden serta guru mata pelajaran biologi. Penulis selanjutnya memperkenalkan diri dan memberi arahan jika penulis membuat grup tersebut guna kegiatan pembelajaran serta penelitian skripsi yang akan dilaksanakan pada hari rabu tanggal 19 Agustus 2020 pukul 07.00 WIB-08.30 WIB.

Berikut data waktu uji lapangan skala kecil yang dapat dilihat pada **tabel 4.5**:

Tabel 4.5 Alokasi Waktu Penelitian

No	Kegiatan	waktu
1	Pendahuluan a. Penulis memberikan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	20 menit

	<p>Respon yang diberikan peserta didik cukup baik, yaitu dengan menjawab salam penulis sebagai berikut:</p> <p><i>“Walaikum salam bu, selamat pagi, baik bu”.</i></p> <p>Selanjutnya penulis menanyakan kabar serta menanyakan kesiapan belajar peserta didik.</p> <p>b. Guru mata pelajaran biologi kemudian memberi arahan kepada peserta didik untuk mengikuti pembelajaran dengan baik. Berikut arahan yang Ibu Bitu sampaikan:</p> <p><i>“Selamat pagi bu Nurul, dan semua anak-anaku. untuk pembelajaran hari ini akan di bantu oleh bu Nurul, mohon untuk diperhatikan pembelajaran yang Ibu Nurul sampaikan ya”.</i></p> <p>c. Penulis selanjutnya menanyakan tentang materi ekosistem dan membahas sedikit materi ekosistem yang berkaitan dengan definisi, komponen-komponen serta beberapa ekosistem yang ada di sekitar kehidupan. Beberapa peserta didik merespon pertanyaan penulis dengan baik.</p>	
--	--	--

2	<p>Kegiatan inti (Pengenalan <i>terrarium</i> dan produk)</p> <p>a. Penulis menjelaskan, salah satu bentuk implementasi dari teori materi ekosistem yaitu dengan membuat <i>terrarium</i> sederhana. Penulis kemudian menanyakan kepada peserta didik apakah mereka mengetahui tentang <i>terrarium</i>. Respon dari beberapa peserta mengatakan belum mengetahui tentang <i>terrarium</i>. Berikut salah satu respon dari peserta didik:</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>“belum tau bu, terrarium itu apa ya bu?”.</i></p> <p>b. Penulis kemudian memberi waktu 30 menit dan mengarahkan peserta didik untuk membaca dan memperhatikan PPT, video pembuatan <i>terrarium</i> serta produk buku petunjuk pembuatan <i>terrarium</i> yang telah penulis kirim pada grup <i>whatsapp</i>.</p>	40 menit
3	<p>Penutup</p> <p>a. Penulis kembali membuka percakapan dan menanyakan apakah peserta didik telah selesai membaca beberapa file yang telah penulis kirimkan.</p>	30 menit

	<p>b. Penulis selanjutnya membuka sesi tanya jawab berkaitan dengan <i>terrarium</i> dan buku petunjuk pembuatan <i>terrarium</i> tersebut.</p> <p>Pada sesi pertanyaan, terdapat beberapa peserta didik yang bertanya, selanjutnya penulis menjawab pertanyaan tersebut.</p> <p>c. Akhir sesi tanya jawab, penulis meminta tolong kepada peserta didik untuk memberikan penilaian terhadap buku petunjuk praktikum yang telah dibaca, melalui alamat <i>drive</i> yang penulis kirimkan.</p> <p>d. Penulis mengucapkan terimakasih, salam serta doa dengan membaca hamdalah.</p>	
--	---	--

Data hasil uji skala kecil diperoleh melalui angket penilaian yang dibuat pada *google form*. Penilaian menggunakan angket skala Likert berskala 5 yang didalamnya terdapat 4 aspek penilaian, yaitu aspek tampilan, aspek penyajian materi, aspek manfaat dan aspek mendorong keingintahuan. Hasil yang diperoleh dari uji lapangan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Skala Kecil

No	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Tampilan	78,62%	Layak
2.	Materi	78,14%	Layak
3.	Manfaat	77,6%	Layak
4.	Keingintahuan	78,47%	Layak
Hasil Presentase Kelayakan		78,26%	Layak

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh dari uji skala kecil oleh peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan dikategorikan layak dengan nilai persentase sebesar 78,26%. Selain mengisi angket, peserta didik juga memberi komentar berupa kritik dan saran.

Berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh peserta didik, **lampiran 23** menyatakan bahwa tampilan buku petunjuk praktikum sudah baik, akan tetapi pada cara kerja untuk dilengkapi dengan gambar.

C. Analisis Data

Berdasarkan hasil validasi kelayakan oleh validator media, validator materi dan guru mata pelajaran biologi, penulis selanjutnya melakukan analisis data untuk mengetahui persentase hasil penilaian dan kategori produk. Hasil validasi berdasarkan kualitas produk secara keseluruhan sebagai berikut:

1. Hasil Validasi oleh Ahli dan Guru

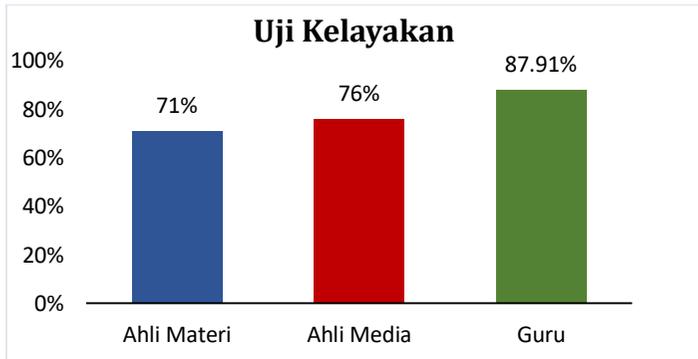
Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yang telah dibuat serta mendapatkan evaluasi dari pembimbing selanjutnya divalidasi pada ahli media yang menguasai media pembelajaran. Validasi pada ahli materi dilakukan pada dosen ekologi yang menguasai materi ekosistem. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* kemudian divalidasi pada guru mata pelajaran biologi MA Darul Ulum Semarang. Berikut hasil data penilaian oleh ahli media, ahli materi dan guru mata pelajaran biologi:

Tabel 4.7 Hasil persentase Penilaian oleh Ahli dan Guru

No	Validator/responden	Persentase	Kategori
1.	Ahli Media	71%	Layak
2.	Ahli Materi	76%	Layak
3.	Guru Biologi	87,91%	Sangat Layak
Rata-rata		78,30%	Layak

Berdasarkan **tabel 4.7** hasil persentase penilaian oleh ahli dan guru menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* mendapat rata-rata persentase kelayakan sebesar 78,30% dengan kategori layak digunakan pada kegiatan pembelajaran. Berikut

grafik persentase hasil analisis penilaian oleh ahli dan guru:

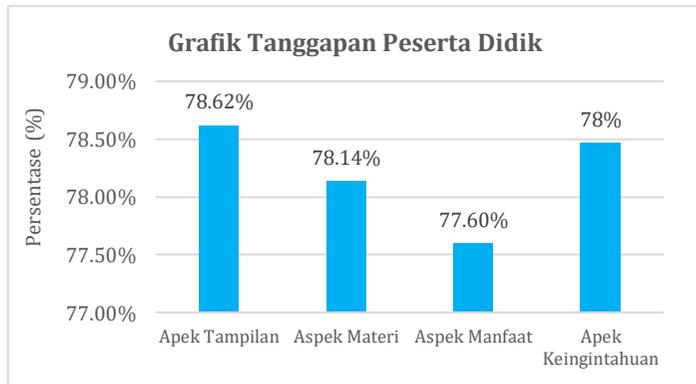


Gambar 4. 18 menunjukkan jika hasil penilaian tertinggi diperoleh dari hasil penilaian guru mata pelajaran biologi dengan persentase penilaian sebesar 87,91% sehingga buku petunjuk praktikum mendapat kategori sangat layak, sedangkan penilaian terendah diperoleh dari ahli materi yang penilaiannya terdiri dari aspek materi dan aspek bahasa yaitu sebesar 71%. Hasil penilaian oleh ahli media diperoleh persentase penilaian sebesar 76% dengan kategori layak. Berdasarkan hasil rata-rata persentase penilaian oleh ahli dan guru mata pelajaran biologi, diperoleh rata-rata persentase sebesar 78,30% dengan kategori layak. Dengan demikian, maka buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* masuk

dalam kategori layak digunakan pada pembealjaran praktikum biologi materi ekosistem.

2. Hasil Tanggapan Peserta Didik

Berdasarkan hasil tanggapan peserta didik terhadap buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* pada setiap aspek yang disajikan pada **tabel 4.5** dapat digambarkan dalam grafik persentase kelayakan pada **gambar 4.19** berikut:



Gambar 4.19 Grafik tanggapan peserta didik

Pada **gambar 4.19** dapat dilihat bahwa hasil persentase pada aspek tampilan yaitu sebesar 78,62% dengan kategori layak, aspek materi mendapat persentase sebesar 78,14% dengan kategori layak, aspek manfaat mendapat persentase sebesar 77,60% dengan kategori layak dan aspek keingintahuan mendapat

persentase sebesar 78% dengan kategori layak. Berdasarkan hasil dari keempat aspek penilaian, maka diperoleh hasil rata-rata sebesar 78,26% dengan kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* layak digunakan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium.

D. Prototipe Produk

Hasil akhir desain buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yaitu sebagai berikut:

1. Sampul Buku Petunjuk Praktikum

Pada bagian sampul tertulis judul buku yaitu petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*. Sampul buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* dapat dilihat pada **gambar 4.20**.



Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang 2020



Gambar 4.20 Sampul Buku Petunjuk Praktikum

2. Halaman Awal

Halaman awal berisi judul buku serta informasi penulis, desain & editor, dosen pembimbing, ahli media dan ahli materi. Halaman awal dapat dilihat pada **gambar 4.21**.



Gambar 4.21 Halaman Awal

3. Halaman Kata Pengantar

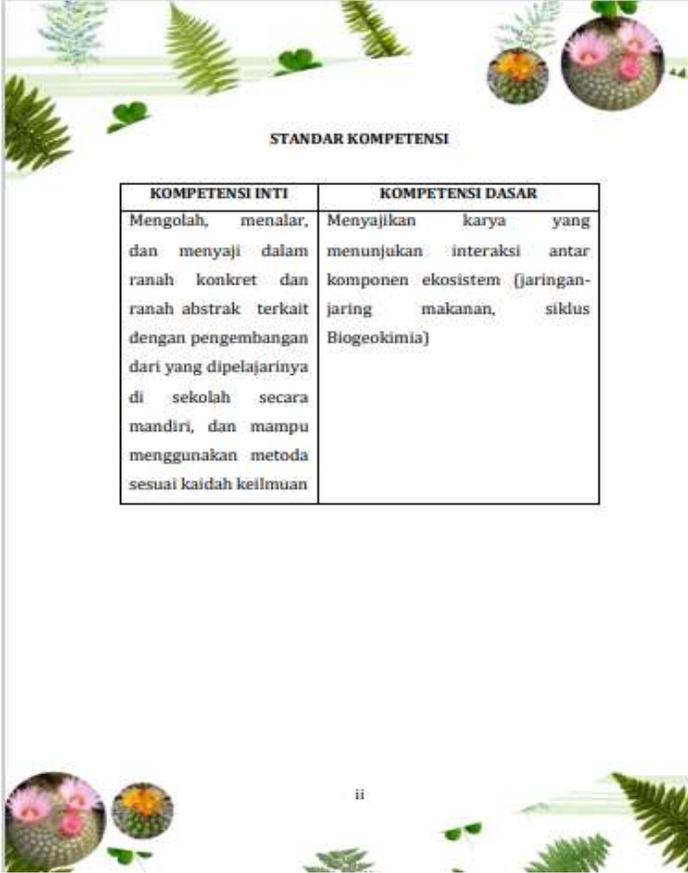
Halaman ini berisikan ucapan terimakasih penulis pada semua pihak yang telah membantu penyelesaian buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium*. Halaman kata pengantar terdapat dalam **gambar 4.22**.



Gambar 4.22 Halaman Kata Pengantar

4. Halaman Standar Kompetensi

Pada halaman ini disebutkan kompetensi inti serta kompetensi dasar dari materi ekosistem pada buku petunjuk praktikum pembuatan terrarium. Halaman standar kompetensi terdapat pada **gambar 4.23**.



STANDAR KOMPETENSI

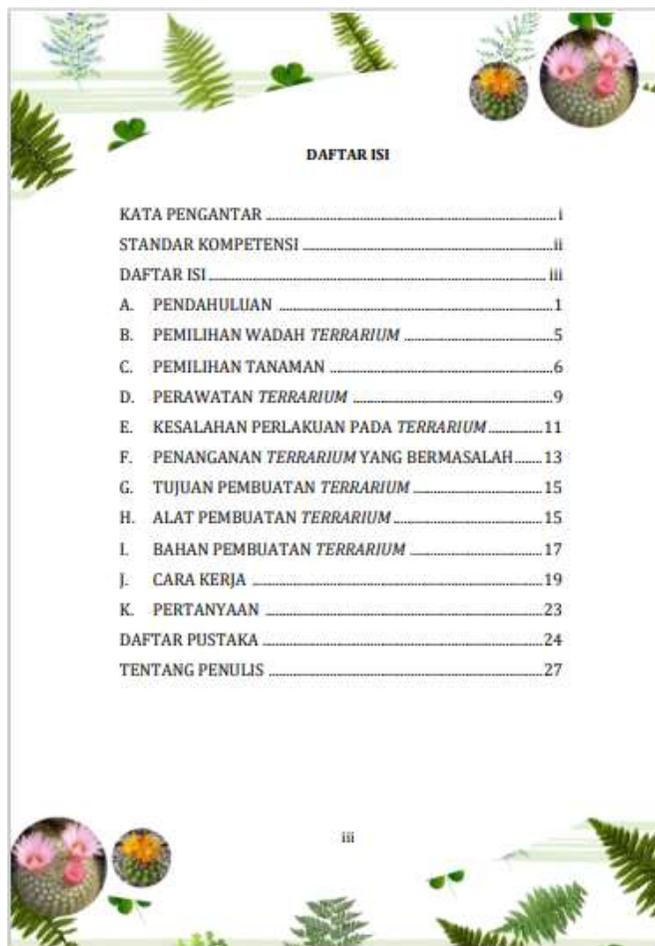
KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringan-jaring makanan, siklus Biogeokimia)

ii

Gambar 4.23 Halaman Standar Kompetensi

5. Daftar Isi

Daftar isi dapat dilihat pada **gambar 4.24**.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
STANDAR KOMPETENSI	ii
DAFTAR ISI	iii
A. PENDAHULUAN	1
B. PEMILIHAN WADAH <i>TERRARIUM</i>	5
C. PEMILIHAN TANAMAN	6
D. PERAWATAN <i>TERRARIUM</i>	9
E. KESALAHAN PERLAKUAN PADA <i>TERRARIUM</i>	11
F. PENANGANAN <i>TERRARIUM</i> YANG BERMASALAH	13
G. TUJUAN PEMBUATAN <i>TERRARIUM</i>	15
H. ALAT PEMBUATAN <i>TERRARIUM</i>	15
I. BAHAN PEMBUATAN <i>TERRARIUM</i>	17
J. CARA KERJA	19
K. PERTANYAAN	23
DAFTAR PUSTAKA	24
TENTANG PENULIS	27

iii

Gambar 4.24 Daftar Isi

6. Halaman Pendahuluan serta Isi Materi

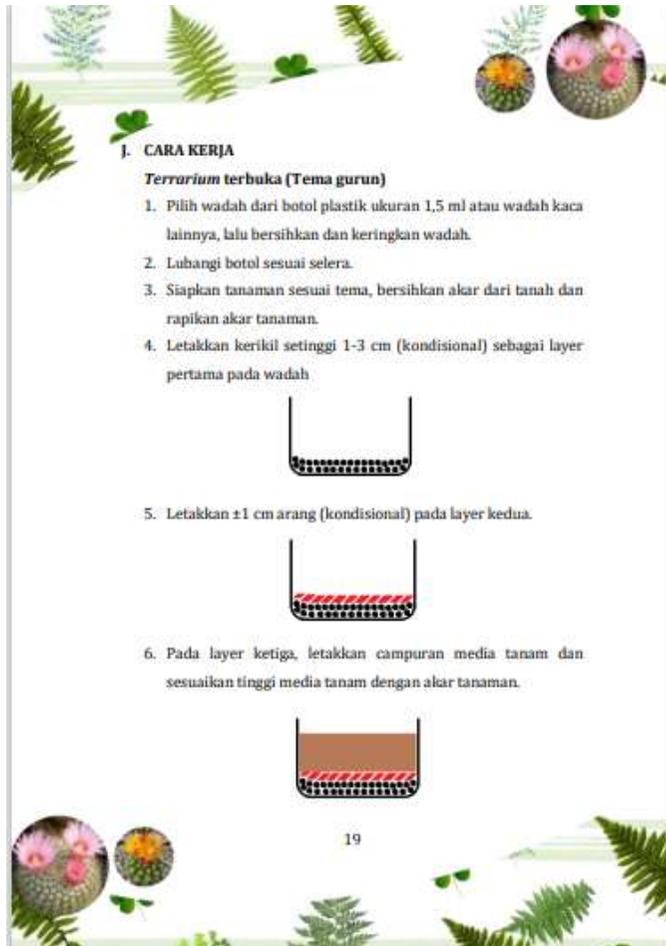
Pada halaman ini, berisi materi tentang ekosistem, ayat yang berkaitan dengan pemanfaatan ekosistem serta definisi *terrarium*. Halaman pendahuluan dapat dilihat pada **gambar 4.25**.



Gambar 4.25 Halaman Pendahuluan serta Isi Materi

7. Halaman Cara Kerja

Halaman cara kerja mendiskripsikan langkah-langkah pembuatan terrarium yang dilengkapi dengan gambar langkah-langkah pembuatannya. Halaman cara kerja dapat dilihat pada **gambar 4.26**.



Gambar 4.26 Halaman Cara Kerja

8. Halaman Pertanyaan

Pada halaman ini, terdiri dari 3 pertanyaan yang menjadi evaluasi kegiatan praktikum. Halaman pertanyaan dapat dilihat pada **gambar 4.27**.



K. PERTANYAAN

1. Ekosistem terdiri dari berbagai komponen lingkungan yang saling ketergantungan antara komponen satu dengan komponen lainnya. Berdasarkan hasil *terrarium* yang telah dibuat, sebutkan komponen penyusun ekosistem buatan yang terdapat pada *terrarium* tersebut.
2. Pada suatu ekosistem tentu terdapat interaksi antara komponen biotik dengan komponen abiotik. Bagaimana hubungan antara komponen biotik dan abiotik pada *terrarium* yang telah dibuat?
3. Penggunaan setiap bahan dalam pembuatan *terrarium* tentu memiliki fungsinya masing-masing. Jelaskan fungsi dari:
 - a. Kerikil
 - b. Arang
 - c. Cocopeat (serbuk serabut kelapa)

23

Gambar 4.27 Halaman Pertanyaan

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi dan analisis data hasil penelitian yang telah dikaji pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara penyusunan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yaitu dengan melakukan tahap sebagai berikut:
 - a. Pendahuluan yang meliputi analisis ujung depan, analisis karakteristik peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis perumusan tujuan pelaksanaan praktikum.
 - b. Perancangan buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yang meliputi pemilihan format kriteria penulisan buku petunjuk praktikum yang baik dan benar yaitu terdiri dari pengantar, tujuan, alat dan bahan, cara kerja, data hasil pengamatan, analisis, kesimpulan dan daftar pustaka, serta pembuatan rancangan buku petunjuk praktikum.
 - c. Pengembangan dengan membuat buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* yang di sesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik.

2. Kualitas buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* berdasarkan penilaian ahli materi mendapatkan kategori layak dengan persentase sebesar 76%, penilaian ahli media mendapatkan kategori layak dengan persentase sebesar 71%. Penilaian oleh guru mata pelajaran biologi mendapat persentase 87,91% dengan kategori sangat layak, sedangkan berdasarkan respon peserta didik, hasil yang diperoleh sebesar 78,26% dengan kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* mendapat kategori layak dengan rata-rata penilaian oleh ahli dan guru sebesar 78,30%, sehingga layak digunakan dalam pelaksanaan praktikum materi ekosistem.

B. Saran

Saran pemanfaatan pengembangan produk yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Buku petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* sebaiknya dilakukan penelitian hingga tingkat efektivitas variabel lain.
2. Produk perlu diuji cobakan pada skala besar
3. Perancangan desain buku petunjuk praktikum perlu ditingkatkan, terutama dalam hal tampilan serta materi, agar peserta didik lebih tertarik serta mandiri untuk

menggunakan buku petunjuk praktikum yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, I Gusti Ayu Tri. 2014. *Konsep Dasar Ipa: Aspek Biologi*. Yogyakarta: Ombak.
- Al- Maraghi, Ahmad Mustafa. 1993. *Terjemah Tafsir Al-Maraghi*. Semarang: Karya Toha Semarang.
- Al-Tabany, Trianto Ibnu Badar. 2015. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKI)*. Jakarta: Kencana.
- Arifin, Syamsul. 2012. *Sukses Menulis Buku Ajar dan Referensi*. Jakarta: Gasindo.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, Nining Puji, Muhammad Abdullah, dan Margareta Rahayuningsih. 2018. *Efektivitas Project Based Learning Menggunakan Terrarium terhadap Hasil Belajar Ekologi di SMA*. Prosiding Seminar Nasional Biologi ke-6. Semarang 24 November 2018.
- Campbell, Neil A dan Jane B. Reece. 2004. *Biologi Edisi kelima Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, Neil A dan Jane B. Reece. 2010. *Biology Edisi Delapan. Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Dewi, Kurnia Santi, Ninik Kristiani dan Mulyana Budi. 2017. *Biologi SMA Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Departemen Agama RI. 2012. *Al-Qur'an Al Karim dan Terjemahnya*. Kudus: Menara Kudus.

- Dwidjoseputro, D. 1990. *Ekologi Manusia dengan Lingkungannya*. Jakarta: Erlangga.
- Fried, Goerge. H & Goerge. J Hademenos. 2006. *Biologi Edisi kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Gafur, Abdul. 2012. *Desain Pembelajaran: Konsep, Model, dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ombak.
- Gladbach, Megan. 2014. Terrarium tales. *JCCC Honors Journal*. 5 (1): 1-9.
- Hamidah, Afreni, Eka Novita Sari, dan Retni S. Budianingsih. 2014. Persepsi tentang kegiatan praktikum biologi di laboratorium SMA negeri se-Kota Jambi. *Sainmatika*. 8(1): 49-59.
- Hanafy, Muh. Sain. 2014. Konsep belajar dan pembelajaran. *Lentera Pendidikan*. 17 (1): 66-79.
- Hayati, Sri. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning*. Magelang: Graha Cendekia.
- Indrawan, Mochamad, Richard B. Primack dan Jatna Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Irawan, Heri, Muhlis dan A. Wahab Jufri. 2014. *Pemanfaatan Terrarium sebagai Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VII MTS N 1 Mataram Tahun 2012-2013*.

- Irnaningtyas. 2013. *Biologi untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Kartikasari, Sri Nurani, Andrew J. Marshall dan Bruce M. Beehler. 2012. *Ekologi Papua*. Jakarta: Yayasan Pustaka aObor Indonesia dan Conservation International.
- Karwono dan Heni Mularsih. 2017. *Belajar dan Pembelajaran serta pemanfaatan sumber Belajar*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Khoiri, Nur. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan Ragam, Model & Pendekatan*. Semarang: Southeast Asian Publish.
- Kumalasari, Mia. 2017. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Terrarium Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Tema Ekosistem*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Lianah. 2015. *Ekologi Unity of Sciences*. Semarang: CV. Karya Abadi Jaya.
- Mehari, Wendi. *Estetika Terarium*. Media Indonesia. Jakarta. 5 Februari 2011. Hlm. 13.
- Meyhandoko, Adityas. 2013. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Konseptual dengan Pemanfaatan Kondisi Lingkungan Lokal dalam Pembelajaran Materi Ekosistem Pencemaran di SMA N 2 Rembang*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Mufliah, Iin Mutia & Tumisem. 2015. *Pengembangan terarium untuk meningkatkan kreativitas masyarakat sekolah dan masyarakat desa kemitug lor kecamatan baturaden*. Prosiding SEMNAS Sains & Entrepreneurship II. Purwokerto. 1-4 Agustus 2015.

- Mulyasa, E. 2014. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Paidi. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan Biologi*. Yogyakarta: UNY Press.
- Pandi, Ekariana S, Mawardi dan Tri Mustika Sarjani. 2017. *Pelatihan pembuatan terrarium sebagai media belajar miniatur ekosistem bagi guru MGMP SMA kota langsa*. Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe. Langsa. 1 September 2017.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasikan Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: kencana.
- Simon, Eric J, Jean L. Dickey, Kelly A. Hogan, dan Jane B. Reece. 2016. *Campbell Essential Biology with Pshysiology*. United States of America: Pearson.
- Sudaryono, Gaguk Margono dan Wardani Rahayu. 2013. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudjana, Nana. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyarto, Lily. 2010. *Struktur dan Fungsi Terarium sebagai Miniatur Ekosistem. Makalah Pengabdian Pada Masyarakat. (PPM Reguler)*. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

- Sugiyono. 2016. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sumiharsono, Rudy dan Hisbiyatul Hasanah. 2017. *Media Pembelajaran*. Jember: CV Pustaka Abadi.
- Suryaningsih, Yeni. 2017. Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *BioEducation*. 2(2): 49-57.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implentasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Triyono, 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Ombak.
- Ulfa, Syarifah Widya. 2016. Pembelajaran Berbasis Praktikum: Upaya Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Nizhamiyah*. 6 (1): 65-75.
- Widyastuti, Titiiek. 2018. *Teknologi Budidaya Tanaman Hias Agribisnis*. Yogyakarta: CV Mine.
- Wijana, Nyoman. 2014. *Biologi dan Lingkungan*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Yaumi, Muhammad. 2013. *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran: disesuaikan dengan Kurikulum 2013 Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana.

Lampiran 1: Kisi-Kisi Prosedur Wawancara dengan Guru
Biologi MA Darul Ulum Kota Semarang

Pedoman Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat Anda tentang kegiatan praktikum, apakah praktikum penting dalam pembelajaran Biologi?	
2.	Adakah petunjuk praktikum yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan praktikum pelajaran Biologi di MA Darul Ulum?	
3.	Apakah materi ekosistem merupakan materi yang sulit?	
4.	Adakah kegiatan praktikum dalam penyampaian materi ekosistem?	
5.	Bagaimana hasil ketercapaian belajar peserta didik pada materi ekosistem?	
6.	Apakah guru pernah mengajak peserta didik belajar di luar lingkungan sekolah?	
7.	Apakah kegiatan praktikum penting dalam pembelajaran materi ekosistem?	
8.	Bagaimana kondisi serta kelengkapan bahan dan alat laboratorium di MA Darul Ulum?	
9.	Seperti apa kegiatan praktikum yang bisa disesuaikan dengan sekolah serta kurikulum 2013?	

Lampiran 2: Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran Biologi MA
Darul Ulum Kota Semarang

Hasil Wawancara dengan Guru Mata Pelajaran Biologi

Nama : Bitu Afriyati Dewi, S. Pd

Jabatan : Guru Mata Pelajaran Biologi MA Darul Ulum Kota
Semarang

Hari, Tanggal : Jumat, 27 September 2019

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat Anda tentang kegiatan praktikum, apakah praktikum penting dalam pembelajaran Biologi?	Sangat penting, dengan adanya kegiatan praktikum peserta didik belajar bersikap ilmiah, memberi pengalaman baru kepada peserta didik, serta peserta didik lebih mudah memahami dan menguasai konsep dari materi yang diajarkan.
2.	Adakah petunjuk praktikum yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan praktikum pelajaran Biologi di MA Darul Ulum?	Saat ini sudah ada, tetapi hanya untuk beberapa materi, panduan praktikum yang digunakan dibuat oleh guru secara mandiri.

No	Pertanyaan	Jawaban
3.	Apakah materi ekosistem merupakan materi yang sulit?	Tidak begitu sulit,
4.	Adakah kegiatan praktikum dalam penyampaian materi ekosistem?	Belum ada, guru masih menggunakan metode konvensional seperti ceramah dalam penyampaian materi
5.	Bagaimana hasil ketercapaian belajar peserta didik pada materi ekosistem?	Sudah baik, nilai rata-rata peserta didik sudah mencapai nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal)
6.	Apakah guru pernah mengajak peserta didik belajar di luar lingkungan sekolah?	Belum pernah, karna untuk memanfaatkan jam pelajaran dengan baik, sehingga pihak sekolah menghimbau agar kegiatan belajar tetap dilakukan dalam lingkungan sekolah
7.	Apakah kegiatan praktikum penting dalam pembelajaran materi ekosistem?	Sangat penting, agar peserta didik tidak bosan dengan materi yang disampaikan guru melalui metode konvensional (ceramah).

No	Pertanyaan	Jawaban
8.	Bagaimana kondisi serta kelengkapan bahan dan alat laboratorium di MA Darul Ulum?	Saat ini laborarium di MA Darul ulum sudah memiliki beberapa alat laboratorium yang menunjang kegiatan pembelajaran, akan tetapi ada beberapa alat dan bahan yang jumlahnya masih kurang.
9.	Seperti apa kegiatan praktikum yang bisa disesuaikan dengan sekolah serta kurikulum 2013?	Kegiatan praktikum yang menggunakan bahan dan alat yang mudah di dapat, serta sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah disampaikan guru pada pertemuan sebelumnya

Lampiran 3: Kisi-Kisi Wawancara dengan Peserta Didik MA

Darul Ulum Kota Semarang

Kisi-Kisi Wawancara dengan Peserta Didik

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat Anda mengenai kegiatan pembelajaran Biologi pada materi ekosistem?	
2.	Adakah kegiatan praktikum Biologi disekolah?	
5.	Adakah kegiatan praktikum pada materi ekosistem di sekolah Anda?	
4.	Menurut anda, bagaimana pelaksanaan kegiatan praktikum yang sudah pernah anda lakukan?	
5.	Apakah diperlukan buku petunjuk praktikum dalam kegiatan praktikum?	
6.	Apa yang Anda harapkan dalam kegiatan praktikum, khususnya pada materi ekosistem?	

Lampiran 4: Hasil Wawancara Peserta Didik MA DARul Ulum
Kota Semarang

Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

Nama : Zahra Lutfiana Zayn

Hari, Tanggal : Jumat, 27 September 2019

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat Anda mengenai kegiatan pembelajaran Biologi pada materi ekosistem?	Biasa saja, kegiatan pembelajaran dilakukan seperti biasanya, guru menerangkan kepada peserta didik.
2.	Adakah kegiatan praktikum Biologi disekolah?	Ada, tetapi kami melakukan kegiatan praktikum pada beberapa materi Biologi saja. Pada beberapa materi pembelajaran banyak dilakukan di dalam kelas.
5.	Adakah kegiatan praktikum pada materi ekosistem di sekolah Anda?	Belum ada
4.	Menurut anda, bagaimana pelaksanaan kegiatan praktikum yang sudah pernah anda lakukan?	Cukup menyenangkan, karna menurut saya, dengan adanya praktikum, saya merasa ada hal baru

No	Pertanyaan	Jawaban
		yang saya dapatkan selain teori-teori dari materi.
5.	Apakah diperlukan buku petunjuk praktikum dalam kegiatan praktikum?	Sangat perlu, agar kami bisa menggunakannya sebagai acuan yang benar.
6.	Apa yang Anda harapkan dalam kegiatan praktikum, khususnya pada materi ekosistem?	Kegiatan praktikum yang menarik, inovatif dan tidak membosankan, sehingga kami bisa dengan senang melaksanakan kegiatan praktikum tersebut

Lampiran 5: Surat Permohonan Penunjukan Ahli Media



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Harko Kartono II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 7643386, Website: it.walisongo.ac.id

14 April 2020

Hal : Surat Permohonan Penunjukan Validator

Yth.

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Nurul Kurniasih
NIM : 1503006063
Judul : **PENGEMBANGAN *TERRARIUM* BESERTA BUKU PANDUAN
PEMBUATAN *TERRARIUM* SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM MATERI
EKOSISTEM KELAS X SMA/MA**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/ Ibu untuk menunjuk *Ibu Hafidha Anis Akmalia, M. Sc.*, sebagai *validator media* pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing 1



Dr. Lianah, M. Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007

Pembimbing 2

Anif Rizqianti hariz, M. Si
NIP.-

Lampiran 6: Surat Permohonan Penunjukan Ahli Media



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185 Telpom (024)
3643366, Website: fu.walisongs.ac.id

Nomor : B.1219/Un.10.8/D1/TL.00/04/2020 15 April 2020
Lamp. : +
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.
Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Nurul Kurniasih
NIM : 1503086063
Judul : "PENGEMBANGAN *TERRARIUM* BESERTA BUKU PANDUAN
PEMBUATAN *TERRARIUM* SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM MATERI
EKOSISTEM KELAS X SMA/MA"

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Ibu untuk menjadi *validator media* pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjesama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Drs. Listyono, M.Pd.
NIP. 196910162008110

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 7: Surat Permohonan Penunjukan Ahli Materi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: it.walisongo.ac.id

14 April 2020

Hal : Surat Permohonan Penunjukan Validator
Yth.

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Nurul Kurniasih
NIM : 1503086063
Judul : "PENGEMBANGAN TERRARIUM BESERTA BUKU PANDUAN
PEMBUATAN TERRARIUM SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM MATERI
EKOSISTEM KELAS X SMA/MA"

Oleh karena itu kami meminta kesetiaan Bapak/Ibu untuk menunjuk Bapak Eko Purmono, M. Sc., sebagai *validator materi* pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing 1,



Dr. Lianah, M. Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007

Pembimbing 2,

Anif Rizqianti Hariz, M. Si.
NIP.-

Lampiran 8: Surat Permohonan Penunjukan Ahli Materi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Harko Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: si.walisongo.ac.id

Nomor : B.1219/Un.10.8/D1/TL.00/04/2020 15 April 2020
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.
Bapak Eko Purnomo, M.Sc.
UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum W. W.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Nurul Kurniasih
NIM : 1503086063
Judul : "PENGEMBANGAN **TERRARIUM** BESERTA BUKU PANDUAN
PEMBUATAN **TERRARIUM** SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM MATERI
EROSISTEM KELAS X SMA/MA"

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak untuk menjadi *Validator materi* pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkeran dan kerjasamanya Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum W. W.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Drs. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 9: Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media
pada Buku Petunjuk Praktikum

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
i. Aspek Kelayakan Kegrafikaan	A. Ukuran petunjuk praktikum B. Desain sampul petunjuk praktikum C. Desain isi petunjuk praktikum D. Kelengkapan petunjuk praktikum	1,2 3,4,5,6,7,8 9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 19,20,21,22,23

Lampiran 10: Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Buku Petunjuk Praktikum

ANGKET PENILAIAN PETUNJUK PRAKTIKUM PEMBUATAN TERRARIUM OLEH AHLI MEDIA

Judul Penelitian	: Pengembangan <i>Terrarium</i> Beserta Buku Panduan Pembuatan <i>Terrarium</i> sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA.
Penulis/NIM	: Nurul Kurniasih/1503086063
Instansi	: IAIN Walisongo Semarang
Penilai	: Hafidha Asmi Akmalia, M.Sc.

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap petunjuk praktikum pembuatan terrarium
- Gunakan kriteria penilaian sebagai berikut untuk memberikan penilaian :
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang
SK : Sangat Kurang
- Kritik dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan
- Atas bantuan serta kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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.

Kompetensi Dasar

- 3.10 Menganalisis informasi /data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.
- 4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem

B. Kolom Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN						
A. Ukuran Petunjuk Pratikum						
1.	Kesesuaian ukuran petunjuk praktikum dengan standar ISO		√			
2.	Kesesuaian ukuran dengan materi isi petunjuk praktikum		√			
B. Desain Sampul Petunjuk Pratikum						
3.	Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola).			√		
4.	Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.			√		
5.	Ukuran huruf judul petunjuk praktikum lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran nama pengarang			√		
6.	Warna judul petunjuk praktikum kontras dengan warna latar belakang		√			
7.	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf		√			
8.	Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita.			√		
C. Desain Isi Petunjuk Pratikum						
9.	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.			√		
10.	Pemisahan antar paragraf jelas		√			
11.	Margin dua halaman yang berdampingan proporsional		√			
12.	Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (caption) tidak mengganggu pemahaman.		√			
13.	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman.			√		
14.	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf		√			
15.	Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan.		√			
16.	Spasi antar baris susunan teks normal			√		
17.	Spasi antar huruf (<i>kerning</i>) normal			√		
18.	Penjang/ hierarki judul jelas, konsisten dan proporsional.			√		

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	SB	SK
D. Kelengkapan Petunjuk Pratikum						
19.	Petunjuk praktikum dilengkapi cover utama dan halaman pembuka		√			
20.	Petunjuk praktikum dilengkapi dengan kata pengantar		√			
21.	Petunjuk praktikum dilengkapi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) sebagai acuan pengembangan petunjuk praktikum		√			
22.	Petunjuk praktikum memiliki daftar isi		√			
23.	Petunjuk praktikum memiliki daftar pustaka			√		
JUMLAH			52	30		
SKOR						
NILAI		82				

Instrumen diadaptasi dari:

Maghfiroh, Maula Shofa. 2019. *Pemanfaatan Limbah Tapioka Menjadi Nata De Gasave sebagai Sumber Belajar Berbentuk Petunjuk Pratikum pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA MA Daru Najah Puri*. Skripsi. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. RSNP. 2014

Saran dan Perbaikan

Sebaiknya daftar pustaka yang digunakan berasal dari sumber yang kredibel bukan dari blogspot atau web yang tidak dipercaya

Penulisan daftar pustaka masih ada yang salah pada Descuellar, Seiki, Dony Tri Ardianto, dan Erandara. 2016. *Perancangan Desain Kevsan Starter K1 Terakum bag/Pemula*. DKW Adwarna. 1(1): 1-9. Ini yang dicetak miring nama jurnalnya bukan judul artikel jurnal. Judul artikel hanya pada kata pertama yang capital, lainnya huruf kecil

Contoh tanaman terrarium kurang bervariasi, bisa diberikan contoh lagi

Soal pada petunjuk kurang kritis

Skor Penilaian :

SB : Sangat Baik : 5

B : Baik : 4

C : Cukup : 3

K : Kurang : 2

SK : Sangat Kurang : 1

Nilai = Total skor / skor maksimal x 100%

C. Kesimpulan

Petunjuk praktikum pembuatan terrarium ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran ✓
3. Tidak layak

Nb: Harap dilindungi salah satu

Semarang, 17 April 2020

Validator



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

NIP. 198908212019032013

Lampiran 11: Analisis Hasil Validasi oleh Ahli Media pada
Buku Petunjuk Praktikum

**HASIL PERHITUNGAN KELAYAKAN OLEH AHLI MEDIA
PADA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM**

Indikator	Butir Penilaian	Skor Validasi
Aspek Kelayakan Kegrafikan		
a. Ukuran buku petunjuk praktikum	1	4
	2	4
b. Desain sampul petunjuk praktikum	3	3
	4	3
	5	3
	6	4
	7	4
	8	3
c. Desain isi petunjuk praktikum	9	3
	10	4
	11	4
	12	4
	13	3
	14	3
	15	4
	16	3
d. Kelengkapan petunjuk praktikum	18	3
	19	4
	20	4
	21	4
	22	4
	23	3
Jumlah		82
Skor Maksimal		115
Persentase		71 %
Kriteria		Layak

Lampiran 12: Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media
pada Video

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I. Aspek Kelayakan video pada mata pelajaran ekosistem	A. Fungsi dan Manfaat B. Aspek Visual Media C. Aspek Audio Media D. Aspek Tipografi E. Aspek Bahasa F. Aspek Pemrograman	1,2 3,4,5 6,7,8,9 10,11 12 13

Lampiran 13: Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Video

ANGKET PENILAIAN VIDEO PEMBUATAN TERRARIUM OLEH AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Terrarium Beserta Buku Panduan Pembuatan Terrarium sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA
Penulis/NIM : Nurul Kurniasih/1503086063
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Validator : Hafidha Asni Alemlia, M.Sc.

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda check (✓) pada kolom nilai sesuai pilihan anda terhadap petunjuk praktikum pembuatan terrarium
- Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang
SK : Sangat Kurang
- Kritik dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- Atas bantuan serta kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, ketegaraan, dan peradaban terkait 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.

Kompetensi Dasar

- 3.10 Menganalisis informasi /data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.
4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem

B. Kolom Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
ASPEK KELAYAKAN VIDEO						
A. Fungsi dan Manfaat						
1.	Mampu memperjelas penyampaian pesan untuk pembelajaran				√	
2.	Dapat menimbulkan minat belajar peserta didik.			√		
B. Aspek Visual Media						
3.	Pengambilan gambar sudah tepat			√		
4.	Pencahayaannya sudah tepat				√	
5.	Kecepatan transisi dari setiap scene sudah tepat			√		
C. Aspek Audio media						
6.	Ritme suara yang disajikan narator sesuai kebutuhan siswa (tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat)		√			
7.	Suara narator terdengar jelas		√			
8.	Suara <i>sound effect</i> tidak mengganggu suara narator		√			
9.	Suara <i>sound effect</i> sesuai dengan suasana dan tampilan gambar	√				
D. Aspek Tipografi						
10.	Jenis teks mudah dibaca		√			
11.	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar)		√			
E. Aspek Bahasa						
12.	Bahasa mudah dipahami peserta didik		√			
F. Aspek Peneograman						
13.	Pengaturan durasi sesuai untuk peserta didik		√			
JUMLAH						
SKOR		46				
NILAI		70.77				

Instrumen diadaptasi dari:

Putri, Gina Eka. 2014. *Pengembangan media video mata pelajaran keterampilan menjahit untuk siswa tunagrahita ringan kelas XII di SMA luar biasa negeri 1 Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Saran dan Perbaikan

Pada awal video perlu diberi pengantar tentang definisi, tujuan pembuatan terrarium, fungsi dalam pembelajarannya untuk apa

Media tanam perlu diperjelas komposisinya berapa saja

Pengambilan video monoton sebagian besar kamera focus pada tabung terrarium, bisa diselingi dengan video yang menampilkan keseluruhan gerak tubuh guru yang sedang membuat terrarium sehingga siswa bisa melihat ekspresi guru dan mengurangi kebosanan.

Skor Penilaian :

SB : Sangat Baik : 5

B : Baik : 4

C : Cukup : 3

K : Kurang : 2

SK : Sangat Kurang : 1

Nilai = Total skor/skor maksimal x 100%

C. Kesimpulan

Petunjuk praktikum pembuatan terrarium ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

Nb: Harap dilingkari salah satu

Semarang, 14 Juli 2020

Validator



Hafidha Anis Almalia, M.Sc.

NIP. 198908212019032013

Lampiran 14: Analisis Hasil Validasi oleh Ahli Media pada
Video

**HASIL PERHITUNGAN KELAYAKAN OLEH AHLI MEDIA
PADA VIDEO**

Indikator	Butir Penilaian	Skor Validasi
Aspek Kelayakan Video		
a. Fungsi dan Manfaat	1	2
	2	3
b. Aspek Visual Media	3	3
	4	2
	5	3
c. Aspek Audio Media	6	4
	7	4
	8	4
	9	5
d. Aspek Tipografi	10	4
	11	4
e. Aspek Bahasa	12	4
f. Aspek Pemograman	13	4
Jumlah		46
Skor Maksimal		65
Persentase		70,77 %
Kriteria		Layak

Lampiran 15: Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Materi

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I. Aspek Kelayakan Materi	A. Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1,2,3
	B. Keakuratan materi	4,5,6
	C. Kemutakhiran dan konstektual materi	7
	D. Mendorong keingintahuan	8, 9
	E. Materi mengikuti sistematika keilmuan	10,11
	F. Integritas Ketrampilan laboratorium	12,13
	G. Tingkat keterlaksanaan praktikum	14,15,16,17
	H. Evaluasi pembelajaran	18,19
II. Aspek Kelayakan Bahasa	I. Bahasa Indonesia yang baik dan benar	20
	J. Kejelasan bahasa	21
	K. Kesesuaian bahasa	22,23

Lampiran 16: Hasil Validasi oleh Ahli Materi

ANGKET PENILAIAN PETUNJUK PRAKTIKUM PEMBUATAN TERRARIUM OLEH AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan Terrarium Beserta Buku Panduan Pembuatan
Terrarium sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X
SMA/MA.
Penulis/NIM : Nurul Kurniasih/1503086063
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Validator : Eko Purnomo, M.Si

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda check (✓) pada kolom nilai sesuai pilihan anda terhadap petunjuk praktikum pembuatan terrarium
- Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang
SK : Sangat Kurang
- Kritik dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- Atas bantuan serta kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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.

Kompetensi Dasar

- 3.10 Menganalisis informasi /data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.
4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringan-jaring makanan ,siklus Biogeokimia)

B. Kolom Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
Aspek Materi						
A. Kesesuaian Materi						
1.	Penjabaran materi dalam petunjuk praktikum pembelajaran membantu siswa untuk mencapai Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar KD			✓		
2.	Penjabaran materi dalam petunjuk praktikum pembelajaran membantu siswa untuk mencapai Standar Kompetensi (SK)		✓			
3.	Petunjuk praktikum ini dapat mencapai tujuan pembelajaran			✓		
B. Keakuratan Materi						
4.	Petunjuk praktikum ini sesuai dengan konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir, serta definisi yang berlaku sesuai dalam bidang/ilmu biologi			✓		
5.	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.		✓			
6.	Gambar yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.		✓			
C. Kemutakhiran Materi						
7.	Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi		✓			
D. Mendorong keingintahuan						
8.	Menumbuhkan rasa ingin tahu		✓			
9.	Mendorong siswa dalam memperkaya informasi		✓			
E. Materi mengikuti sistematika keilmuan						
10.	Menekankan pengalaman langsung pada Siswa		✓			

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
11.	Mengembangkan keterampilan proses untuk menemukan hal baru		✓			
F. Integritas Keterampilan Laboratorium						
12.	Terdapat kegiatan yang mengarah pada ketrampilan dan kemampuan melakukan manipulasi bahan dan peralatan biologi pada petunjuk praktikum		✓			
13.	Terdapat kegiatan yang mengarahkan siswa untuk menganalisis, mensintesis, mengenal dan memecahkan masalah, ketrampilan mengevaluasi atau menilai dan menyimpulkan pada petunjuk praktikum			✓		
G. Tingkat Keterlaksanaan Praktikum						
14.	Kegiatan yang dilakukan tidak berbahaya bagi peserta didik		✓			
15.	Praktikum mudah dilaksanakan		✓			
16.	Membentuk pengalaman langsung		✓			
17.	Sesuai dengan materi/konsep		✓			
H. Evaluasi Pembelajaran						
18.	Soal-soal sesuai dengan kegiatan praktikum		✓			
19.	Terdapat soal yang mengarahkan peserta didik untuk mencari kesimpulan			✓		
Aspek Bahasa						
I. Bahasa Indonesia yang baik dan benar						
20.	Kalimat menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai Ejaan yang disempurnakan		✓			
J. Kejelasan Bahasa						
21.	Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami		✓			
K. Kesesuaian Bahasa						
22.	Kalimat yang disajikan komunikatif dan		✓			

	Interaktif				
23.	Pemilihan kata dan penggunaan kalimat sesuai dengan kemampuan bahasa siswa tingkat SMA/MA		✓		
JUMLAH		18	5		
SKOR		87			
NILAI		76 %			

Instrumen diadaptasi dari:

Magfirah, Maika Shofa. 2019. *Pemanfaatan Limbah Tapioka Menjadi Nata De Casava sebagai Sumber Belajar Berbentuk Petunjuk Praktikum pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA MA Dara Najah Putri*. Skripsi. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
BSNP. 2014

Saran dan Perbaikan

Pada bagian pendahuluan (halaman 1) :

Definisi Komponen Biotik dan Abiotik perlu disampaikan agar tidak terjadi miss konsep. (Komponen abiotik adalah komponen yang terdiri atas bahan-bahan tidak hidup (nonhayati) yang meliputi komponen fisik dan kimia seperti tanah, air, tanah, udara, suhu, pH tanah dan lain sebagainya, sedangkan komponen biotik adalah komponen yang terdiri dari makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan dan mikroorganisme lainnya dimana berdasarkan cara memperoleh makanannya komponen biotik dibedakan menjadi produsen, konsumen dan dekomposer)

Pada bagian perawatan (halaman 5-6) :

Ditulisakan bahwa "Terarium tertutup lebih rentan terkena hama dan penyakit". Mohon untuk dijelaskan lebih detail pernyataan tersebut, dengan asumsi bahwa hama adalah organisme perganggu yang dapat memangsa, membunuh atau mempengaruhi produktivitas makhluk hidup sedangkan penyakit dapat terjadi jika makhluk hidup (tumbuhan), lingkungan dan pathogen, tidak dalam keadaan seimbang.

Pada bagian daftar pustaka:

dari sekian pustaka yang digunakan untuk referensi, saya lihat baru 2 yang ada dalam buku petunjuk praktikum yaitu Al-Maraghi dik dan Departamen Agama RI. Penulis yang lain ditempatkan dimana ya?

Secara umum :

agar petunjuk praktikum ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran siswa untuk mengarah ke pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran tentang ekosistem terutama pada bagian interaksi antar komponen ekosistem perlu ditambahkan langkah pemberian makhluk hidup lain (hewan) ke dalam terrarium baik pada terrarium terbuka maupun tertutup. Hal ini akan menunjang pemahaman siswa yang lebih baik dalam mengetahui interaksi antar komponen dalam ekosistem serta menimbulkan ide-ide pertanyaan baru yang lebih HOTS sehingga akan memperkaya informasi siswa.

Skor Penilaian :

SB : Sangat Baik : 5

B : Baik : 4

C : Cukup : 3

K : Kurang : 2

SK : Sangat Kurang : 1

Nilai = Total skor/skor maksimal x 100%

C. Kesimpulan

Petunjuk praktikum pembuatan *terrarium* ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi

2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran

3. Tidak layak

Nb: Harap dilingkari salah satu

Senarang, 22 April 2020

Validator



Eko Purnomo, M.Si

NIP. 198604232019031006

Lampiran 17: Analisis Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Hasil Perhitungan Kelayakan oleh Ahli Materi

Indikator	Butir Penilaian	Skor Validasi
Aspek Materi		
a. Kesesuaian materi	1	3
	2	4
	3	3
b. Keakuratan materi	4	3
	5	4
	6	4
c. Kemutakhiran materi	7	4
d. Mendorong keingintahuan	8	4
	9	4
e. Materi mengikuti sistematika keilmuan	10	4
	11	4
f. Integritas ketrampilan laboratorium	12	4
	13	3
g. Tingkat keterlaksanaan praktikum	14	4
	15	4
	16	4
	17	4
h. Evaluasi pembelajaran	18	4
	19	3
Aspek Bahasa		
i. Bahasa Indonesia yang baik dan benar	20	4
j. Kejelasan bahasa	21	4
k. Kesesuaian bahasa	22	4
	23	4
Jumlah		87
Skor Maksimal		115
Persentase		76 %
Kriteria		Layak

Lampiran 18: Kisi-Kisi Instrumen Validasi oleh Guru

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I. Aspek Kelayakan Materi	A. Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1,2,3
	B. Keakuratan materi	4,5,6
	C. Kemutakhiran dan konstektual materi	7
	D. Mendorong keingintahuan	8, 9
	E. Materi mengikuti sistematika keilmuan	10,11
	F. Integritas Ketrampilan laboratorium	12,13
	G. Tingkat keterlaksanaan praktikum	14,15,16,17
	H. Evaluasi pembelajaran	18,19
II. Aspek Kelayakan Bahasa	I. Bahasa Indonesia yang baik dan benar	20
	J. Kejelasan bahasa	21
	K. Kesesuaian bahasa	22,23
III. Aspek Kelayakan Kegrafikan	L. Ukuran petunjuk praktikum	24,25
	M. Desain sampul petunjuk praktikum	26,27,28,29,30, 31,32
	N. Desain isi petunjuk praktikum	33,34,35,36,37, 38,39,40,41,42

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
	O. Kelengkapan petunjuk praktikum	43,44,45,46,47,48

Lampiran 19: Hasil Validasi oleh Guru

ANGKET PENILAIAN GURU BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan Terorarium Bioma Buaya Fungsional Fungsitas Terorarium sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA.

Penulis/NIM : Nurul Kurniasih/1503086063

Perguruan Tinggi : Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Penilai :

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap petunjuk praktikum pembuatan terorarium
- Gunakan kriteria penilaian sebagai berikut untuk memberikan penilaian.
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang
SK : Sangat Kurang
- Apabila penilaian anda adalah SK, K, atau C maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kelorangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disesuaikan.

Kompetensi Inti	
KI 1 :	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 :	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3 :	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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.

Kompetensi Dasar	
1.2	Mengakses informasi /data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan zona interaktif yang berlangsung didalamnya.
4.10	Menyajikan karya yang menunjukkan keterkaitan antar komponen ekosistem dan bagaimana saling berkaitan.

B. Kriteria Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
Aspek Materi						
A. Kesesuaian Materi						
1.	Pertajaman materi dalam petunjuk praktikum pembelajaran membantu siswa untuk mencapai Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar KD	✓				✓
2.	Pertajaman materi dalam petunjuk praktikum pembelajaran membantu siswa untuk mencapai Standar Kompetensi (SK)		✓		✓	
3.	Petunjuk praktikum ini dapat mencapai tujuan pembelajaran		✓		✓	
B. Keakuratan Materi						
4.	Petunjuk praktikum ini sesuai dengan konsep dan definisi yang diadakan tidak menimbulkan banyak tafsir, serta definisi yang berlaku sesuai dalam bidang/buku biologi			✓		
5.	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik			✓		
6.	Gambar yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik			✓		
C. Kemutakhiran Materi						
7.	Materi yang disajikan aktual pada semua domain pembelajaran kebidanan biologi	✓				
D. Mendukung Kegiatan Belajar						
8.	Membantu dalam memahami materi	✓				
9.	Mendukung siswa dalam mempelajari informasi	✓				
E. Materi mengikuti sistematika kebidanan						
10.	Mencantumkan pengaplikasian langsung pada siswa	✓				
11.	Mengembangkan keterampilan, proses untuk "menemukan hal baru"	✓	✓			
F. Integritas Kepraktisan Laboratorian						
12.	Terdapat kegiatan yang mengarah pada keterampilan dan kemampuan problem solving mengenai bahan dan peralatan biologi pada petunjuk praktikum	✓				
13.	Terdapat kegiatan mengenai, menjabarkan program, merencanakan, mengorganisir alat dan bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi pada implementasi petunjuk praktikum		✓			

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
G. Tingkat Keterlaksanaan Pratikum						
14	Kegiatan yang dilakukan tidak berbahaya bagi peserta didik	✓				
15	Praktikum sudah dilaksanakan			✓		
16	Membentuk pengalaman langsung	✓				
17	Sesuai dengan materi/konsep	✓				
H. Evaluasi Pembelajaran						
18	Sesuai soal sesuai dengan kegiatan praktikum			✓		
19	Terdapat soal yang mengarahkan peserta didik untuk mencari kesimpulan		✓			
Aspek Bahasa						
I. Bahasa Indonesia yang baik dan benar						
20	Kalimat menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai EYD yang disempurnakan	✓				
J. Kejelasan bahasa						
21	Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan sudah dipahami			✓		
K. Kesesuaian bahasa						
22	Kalimat yang diartikan komunikatif dan interaktif		✓			
23	Pemilihan kata dan penggunaan kalimat sesuai dengan kemampuan bahasa siswa tingkat SMA/MA		✓			
Aspek Kelayakan Regrafik						
L. Ukuran Petunjuk Pratikum						
24	Kesesuaian ukuran petunjuk praktikum dengan standar ISB	✓				
25	Kesesuaian ukuran dengan materi isi petunjuk praktikum		✓			
M. Desain Sampul Petunjuk Praktikum						
26	Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan serasi dengan tata letak isi (materi pokok)		✓			
27	Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi		✓			
28	Dasar huruf judul petunjuk praktikum lebih dominan dan proporsional dibandingkan unsur petunjuk praktikum dan nama pengarang	✓				
29	Warna judul petunjuk praktikum kontras dengan warna latar belakang	✓				
30	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi pola huruf		✓			
31	Menggunakan kombinasi warna yang menarik dan menggunakan karakter objek		✓			

No	Butir Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SB	B	C	K	SK
32	Bentuk, warna, ukuran, proporsi styrok sesuai dengan realita	✓				
N. Desain Isi Petunjuk Praktikum						
33	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola		✓			
34	Pemisahan antar paragraf jelas	✓				
35	Marginal dan halaman yang berdekatan proporsional	✓				
36	Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (caption) tidak mengganggu pemahaman	✓				
37	Penempatan bunyi/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	✓				
38	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	✓				
39	Penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan	✓				
40	Spasi antar huruf sesuai teks normal	✓				
41	Spasi antar huruf (berbunga/normal)	✓				
42	Jerang/berakur sudah jelas, konsistensi dan proporsional	✓				
O. Kelengkapan Petunjuk Pratiikum						
43	Petunjuk pratiikum dilengkapi cover utama dan halaman pembuka	✓				
44	Petunjuk pratiikum dilengkapi dengan kata pengantar	✓				
45	Petunjuk pratiikum dilengkapi dengan susunan petunjuk acuan	✓				
46	Petunjuk pratiikum dilengkapi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) sebagai acuan pengembangan petunjuk pratiikum	✓				
47	Petunjuk pratiikum memiliki daftar isi	✓				
48	Petunjuk pratiikum memiliki daftar pustaka	✓				
Jumlah		50	40	30		
SKOR		20				
SLAI		80,00 %				

Instrumen diadaptasi dari:

Mughkhal, Hafid Shifa. 2019. "Penerapannya Lintah Kapaku Menjadi Buku De-
 Cussu sebagai Sumber Belajar Berhikmah Petunjuk Pratiikum pada Materi
 Biologi kelas XII IPA MA Darul Wajid Puri Alotip,
 Serang (ng.fahidshifa.com dan Telepon: 081-708888-3000000)

BSNP 2014

Saran dan Perbaikan:

Saran dan perbaikan saya lambungkan di penguji.

Skor Penilaian :

SB : Sangat Baik : 5

B : Baik : 4

C : Cukup : 3

K : Kurang : 2

SK : Sangat Kurang : 1

Nilai = Total skor / skor maksimal x 100%

C. Kesimpulan

Setelah diadakan pembuatan formulir ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

No. Harap dibagikan salah satu

Semarang, Agustus 2020

Validator

BITA AFRİYATI DEWANTI, S.Pd

NIP

Lampiran 20: Analisis Hasil Validasi oleh Guru

Hasil Perhitungan Kelayakan oleh Guru

Indikator	Butir Penilaian	Skor Validasi
Aspek Materi		
A. Kesesuaian materi	1	5
	2	4
	3	3
B. Keakuratan materi	4	3
	5	3
	6	3
C. Kemutakhiran materi	7	5
D. Mendorong keingintahuan	8	5
	9	5
E. Materi mengikuti sistematika keilmuan	10	5
	11	5
F. Integritas ketrampilan laboratorium	12	5
	13	4
G. Tingkat keterlaksanaan praktikum	14	5
	15	3
	16	5
	17	5
H. Evaluasi pembelajaran	18	3
	19	4
Aspek Bahasa		
I. Bahasa Indonesia yang baik dan benar	20	5
J. Kejelasan bahasa	21	3
K. Kesesuaian bahasa	22	4
	23	4
Aspek Kelayakan Kegrafikan		
	24	5

Indikator	Butir Penilaian	Skor Validasi
L. Ukuran petunjuk praktikum	25	4
M. Desain sampul petunjuk praktikum	26	4
	27	4
	28	5
	29	5
	30	4
	31	4
	32	5
N. Desain isi petunjuk praktikum	33	4
	34	5
	35	5
	36	5
	37	5
	38	5
	39	5
	40	5
	41	5
	42	5
O. Kelengkapan petunjuk praktikum	43	5
	44	5
	45	5
	46	5
	47	5
	48	5
Jumlah		211
Skor Maksimal		240
Persentase		87,91%
Kriteria		Sangat Layak

Lampiran 21: Daftar Siswa (Uji Skala Kecil)

**Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI IPA MA Darul Ulum
Kota Semarang 2020/2021**

No	Nama
1.	Zahra Lutfiana Zayn
2.	Fitrolia Anggraheni
3.	Mei Zakiya
4.	Desi Lestari
5.	Arfiyanti
6.	Septi Putri
7.	Hana Nila Diana
8.	Adi Susilo
9.	Khusni Mubarok
10.	Siti Imanatul Naibah
11.	Riska Amelia
12.	Khoirul Rohman
13.	Esti Denaya
14.	Dhanur Endra
15.	Patikhin

Lampiran 22: Kisi-Kisi Instrumen Tanggapan Peserta Didik

Aspek	Nomor Soal
A. Tampilan	1,2,3,4
B. Penyajian materi	5,6,7,8,9
C. Manfaat	10,11
D. Mendorong keinginantahuan	12,13,14,15

Lampiran 23: Hasil Tanggapan Peserta Didik

Angket Penilaian Peserta Didik

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Panduan Pembuatan Ternarium sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA.

Penulis/NIM : Nurul Kurniasih/1503086063

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pilihan anda.
- Gunakan kriteria penilaian sebagai berikut untuk memberikan penilaian :
 - SS : Sangat Setuju
 - S : Setuju
 - RG : Ragu-ragu
 - TS : Tidak Setuju
 - STS : Sangat Tidak Setuju
- Kritik dan saran anda mohon dituliskan pada kolom komentar yang telah disediakan.
- Atas bantuan serta kesediaan anda untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

* Wajib

Nama Peserta Didik : *

Zahra Iutfiana Zayn

Hari, Tanggal : *

HH BB TTTT

19 / 08 / 2020

B. Kolom Penilaian

A. Tampilan

1. Petunjuk praktikum ini memiliki kejelasan teks *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

2. Petunjuk praktikum ini memiliki kejelasan gambar *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

3. Petunjuk praktikum ini memiliki kemenarikan gambar *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

4. Petunjuk praktikum ini memiliki kesesuaian gambar dengan materi *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

B. Penyajian Materi

5. Materi petunjuk praktikum ini mudah dipahami ?

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak setuju
- Sangat Tidak setuju

6. Petunjuk praktikum ini memiliki kejelasan kalimat ?

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

7. Petunjuk praktikum ini membantu dan mempermudah dalam praktikum ?

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

8. Petunjuk praktikum ini melatih bekerja secara mandiri ?

- Sangat Setuju
- Setuju

9. Soal yang ada dalam petunjuk praktikum membantu dalam belajar biologi

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

C. Manfaat

10. Petunjuk praktikum ini dapat mempermudah dalam belajar *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

11. Saya tertarik menggunakan petunjuk praktikum ini *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

D. Mendorong Keingintahuan

12. Petunjuk praktikum ini menumbuhkan rasa ingin tahu ?

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

13. Petunjuk praktikum ini merangsang kemampuan berpikir peserta didik ?

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

14. Petunjuk praktikum ini mendorong peserta didik dalam memperkaya informasi ?

- Sangat Setuju
- Setuju
- Ragu-Ragu
- Tidak setuju
- Sangat Tidak Setuju

15. Saya berpendapat bahwa petunjuk praktikum ini melatih berpikir kritis ?

- Sangat Setuju
- Setuju

Komentar dan Saran: *

Sudah sangat baik dan menarik menurut saya pribadi jadi tidak ada komentar dan saran.

C. Kesimpulan

Petunjuk praktikum pembuatan terrarium ini dinyatakan: *

- Layak Untuk diuji cobakan tanpa revisi
- Layak untuk diuji cobakan dengan revisi
- Tidak layak

Lampiran 24: Analisis Hasil Tanggapan Peserta Didik

Hasil Perhitungan Kelayakan oleh Peserta didik

No	Nama	Nomor Angket														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Zahra Lutfiana Zayn	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5
2	Fritolia Anggraheni	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3
3	Mei Zakiyah	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Desi Lestari	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	Arfiyanti	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Septi Putri	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	Hana Nila Diana	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	Adi Susilo	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4
9	Khusni Mubarak	5	5	4	5	5	4	5	3	3	4	4	4	4	4	3
10	Siti Imanatul Naibah	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4
11	Riska Amelia	4	4	2	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	4
12	Khoiril Rohman	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4
13	Esti Denaya	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	5	4	4	4
14	Dhanur Endra	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3
15	Patikhin	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3
	Jumlah	61	59	55	61	58	59	59	58	59	58	58	61	58	59	57
	Skor Maksimal	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Persentase	81,3%	78,6%	73,3%	81,3%	77,3%	78,6%	78,6%	77,6%	78,6%	77,6%	77,6%	81,6%	77,6%	78,6%	76%
	Rata-rata Total	78,6%														
	Kriteria	Layak														

Lampiran 25: Surat Ijin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2013/Un.10.8/D1/TL.00/07/2020 Semarang, 27 Juli 2020
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Darul Ulum
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nurul Kurniasih
NIM : 1503086063
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengembangan Buku Panduan Pembuatan Terrarium sebagai Media Praktikum Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA
Pembimbing : 1. Dr. Lianah, M.Pd.
2. Anif Rizqianti Hariz, M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin pada 3 Agustus sampai dengan 18 Agustus 2020.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

A. Samiharto

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 26: Surat Keterangan Telah Melakukan Riset

YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM
MADRASAH ALIYAH "DARUL ULUM"
NSM : 131233740020 NIS : 310210 NPSN : 20363045
Alamat : Jl. Raya Anyar Kel. Wates Kec. Ngaliyan Kota Semarang Kode Pos 50188
Email : ma_darululam06@yahoo.com Facebook : MA Darul Ulum Semarang
Telp. : (024) 76431564, 0812 7995 1098

SURAT KETERANGAN
07/A/SK/MADU/VIII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini atas nama Kepala MA Darul Ulum Kota Semarang

Nama : Hadi Suprayitno, S.Pd.I.,S.Pd
Jabatan : Kepala Madrasah

Bahwa nama di bawah ini telah melaksanakan Riset di MA Darul Ulum Kota Semarang

Nama : Nurul Kurniasih
NIM : 1503086063
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Mahasiswa di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, pernah melakukan observasi/Praktik di MA Darul Ulum Kota Semarang pada hari tanggal Senin 03 Agustus sampai Selasa 18 Agustus 2020 untuk memenuhi data – data dalam pembuatan skripsi di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Demikianlah surat ini kami buat dengan sebenar – benarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 11 Agustus 2020
Kepala Madrasah,


Hadi Suprayitno, S.Pd.I.,S.Pd

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

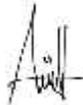
A. IDENTITAS DIRI

Nama : Nurul Kurniasih
NIM : 1503086063
Tempat, Tanggal Lahir : Klaten, 1 Maret 1997
Agama : Islam
Alamat Lengkap : Desa Banyuputih, RT 03, RW 01,
Kec. Banyuputih Kab. Batang
No. HP : 085641363503
Alamat Email : Kurniasihn45@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Among Putra Bayuputih, Batang (2001-2003)
 - b. SD N 1 Banyuputih, Batang (2003-2009)
 - c. SMP N 1 Limpung, Batang (2009-2012)
 - d. SMA N 1 Subah, Batang (2012-2015)
 - e. S1 Pendidikan Biologi UIN Walisongo, Semarang (2015-2020)
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Ma'had Al-Jami'ah UIN Walisongo Semarang
 - b. Ponpes Daarun Najaah Tugu Semarang

Semarang, 15 Desember 2020



Nurul Kurniasih

NIM. 150308606

