

ENCYCLOPEDIA EXPLORE BOTANICAL ILLUSTRATION
BERINTEGRASI ISLAM SEBAGAI SUMBER BELAJAR
MATERI STRUKTUR DAN JARINGAN PADA TUMBUHAN

SKRIPSI

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



Oleh:

Elfrida Nurutstsany

NIM: 1608086020

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Elfrida Nurutstsany

NIM : 1608086020

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :
***“ENCYCLOPEDIA EXPLORE BOTANICAL ILLUSTRATION
BERINTEGRASI ISLAM SEBAGAI SUMBER BELAJAR
MATERI STRUKTUR DAN JARINGAN PADA TUMBUHAN”***

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

Semarang, 22 Juni 2020

Pembuat Pernyataan



Elfrida Nurutstsany
NIM. 1608086020



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hama Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50183
Telp (024) 76423266, Website: id.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : *Encyclopedia Explore Botanical Illustration Berintegrasi Islam*
sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada
Tumbuhan
Penulis : Elfrida Nurutstsany
NIM : 3608086020
Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 08 Juli 2020

Ketua Sidang,

Nur Hayati S.Pd., M.Si
NIP. 19771125 200912 2 001

Penguji Utama I,

Dr. Nur Kholri, M.Ag.
NIP. 19740418 200501 1 001

Pembimbing I,

Nur Hayati S.Pd., M.Si
NIP. 19771125 200912 2 001

Sekretaris Sidang,

Anisa Fauzan Hidayatullah, M.Si
NIDN. 2029067903

Penguji Utama II,

Anif Rizolanti Haris, S.T., M.Si
NIDN. 2022019101

Pembimbing II,

Saifulloh Hidayat, S.Pd., M.Sc.
NIDN. 2012109001

NOTA DINAS

Semarang, 27 Juni 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **"ENCYCLOPEDIA EXPLORE BOTANICAL ILLUSTRATION BERINTEGRASI ISLAM SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI STRUKTUR DAN JARINGAN PADA TUMBUHAN"**

Nama : Elfrida Nurutstsany

NIM : 1608086020

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



Nur Hayati, S.Pd., M.Si.

NIP: 19771125 200912 2 001

NOTA DINAS

Semarang, 27 Juni 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **"ENCYCLOPEDIA EXPLORE BOTANICAL ILLUSTRATION BERINTEGRASI ISLAM SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI STRUKTUR DAN JARINGAN PADA TUMBUHAN"**

Nama : Elfrida Nurutstsany

NIM 1608086020

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang *Munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.
NIDN. 2012109001

ABSTRAK

Judul : **“*Encyclopedia Explore Botanical Illustration Berintegrasi Islam Sebagai Sumber Belajar Materi Struktur Dan Jaringan Pada Tumbuhan*”**

Penulis : Elfrida Nurutstsany

NIM : 1608086020

Jurusan : Pendidikan Biologi

Penelitian pengembangan ini didasarkan pada kebutuhan informasi yang harus dipenuhi oleh sekolah berkepadatan tinggi. Sumber belajar menjadi sarana alternatif untuk memenuhi kebutuhan informasi praktikum botani. Tuntutan kurikulum 2013 agar peserta didik dapat belajar mandiri secara aktif, kritis, dan kreatif. Tujuan dari pengembangan penelitian ini adalah untuk mengembangkan ensiklopedia dan menguji kualitas ensiklopedia yang telah dikembangkan. Metode yang digunakan untuk mengembangkan ensiklopedia ilustrasi botani adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Design, Define, Develop, Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan tahun 1974. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar validasi oleh ahli materi, ahli media dan ahli integrasi sebagai validator kelayakan ensiklopedia. Validasi oleh Guru biologi, *peer reviewer*, dan peserta didik SMA sebagai respon pengguna. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan skala likert. Persentase hasil validasi dari ahli materi sebesar 95%, ahli media sebesar 73%, ahli integrasi sebesar 88%, guru biologi sebesar 93%, dan *peer reviewer* sebesar 92%. Rata-rata persentase adalah 88% yang tergolong dalam kategori sangat valid. Uji skala kecil dengan 9 peserta didik mendapatkan persentase sebesar 89% yang menunjukkan sangat valid sehingga dapat dilanjutkan pada uji skala lebih luas. Uji skala lebih luas dengan 48 peserta didik menunjukkan persentase sebesar 85% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa Ensiklopedia Ilustrasi Botani layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

Kata Kunci : ***Ensiklopedia, Ilustrasi Botani, Kelayakan***

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 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya 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 = أَيْ

iy = إِي

MOTTO

~ Learn from Yesterday, Live for Today, Hope for Tomorrow~

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

KELUARGA TERCINTA

Kedua orang tua tercinta Bapak Mujazin dan Ibu Saudah terimakasih atas apa yang telah kalian berikan kepada anakmu selama ini. Orang tua luar biasa yang telah membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang. Serta saudara tercinta saya Shiva Fauziyah, S.Pd., M.Pd. Keluarga kedua yang selalu menjadi tempat keluh kesah selama di Semarang. Kedua pelita terkasih Abah Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M.Ag dan Umi Dr. Arikah, M.Ag terimakasih atas kedamaian yang kalian tiupkan pada kami selaku santri Pondok Pesantren Darul Falah Be-Sonngo. Keluarga terindah yang saya miliki, semoga selalu menjadi keluarga yang senantiasa dalam lindungan Allah SWT.

ALMAMATERKU TERCINTA

**Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil a'lam, segala puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga dapat merasakan nikmat sehat yang tidak tergantung oleh siapapun. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi pilihan, Rasul terkahir, pemberi syafa'at Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan pedoman dalam menentukan langkah dunia serta tidak lupa kita nantikan syafa'atnya di dunia dan kelak di hari akhir nanti.

Skripsi dengan judul "*Encyclopedia Explore Botanical Illustration Berintegrasi Islam Sebagai Sumber Belajar Materi Struktur Dan Jaringan Pada Tumbuhan*" ini disusun guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi yang telah penulis lakukan tentunya tidak terlepas dari bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikiran berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Nur Hayati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan

bimbingan dan pengarahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

5. Drs. Listyono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi.
6. Bunga Ihda Norra, M.Pd. selaku wali studi yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dari awal semester hingga sampai di akhir semester selama menempuh studi pada Program Studi Pendidikan Biologi.
7. Rita Ariyana Nur Khasanah, S.Pd., M.Sc. selaku Ustadzah pembimbing sekaligus validator materi yang telah memberikan inovasi, masukan, dan saran selama menyusun produk skripsi.
8. Tim validator media Nisa Rasyida, M.Pd.. dan validator integrasi Islam Luthfi Rahman, M.S.I., M.A., yang telah memberikan masukan dan saran pada produk penelitian skripsi.
9. Segenap Bapak dan Ibu dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang atas bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
10. Khamdanah, S.P., S.Pd. selaku guru mata pelajaran Biologi kelas XI IPA 1 MA Mu'allimat NU Kudus atas bantuan dan kerjasamanya dalam penilaian produk ensiklopedia.
11. Kedua orang tua tercinta penulis yang senantiasa menjadi telaga peneduh dalam memberikan dukungan baik materiil maupun non materiil serta ribuan panjatan do'a yang senantiasa tulus dan ikhlas terucap sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Keluarga besar Pondok Pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang Abah Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M.Ag., dan Umi Dr. Hj. Arikhah, M.Ag sebagai telaga peneduh dan motivasi dalam kesehatan penulis.

13. Kawan Asrama Be-Nine khususnya kesebelasan angkatan 2016 ananda Shofiyah, Ummi Chanifah, Sabila, Alif, Sheila, Aini, Nadya, Fina, Layyin, Deva dan Isma sahabat sepeneduh senasib seperjuangan. Keluarga kecil pelepas keluh kesah ananda Wiwik dan Icha adik terkasih penghapus rindu, Hanoem pengayom lelah, dan kamar 1.3 keluarga tercinta ananda Lailiya, Ayun, dan Nailil.
14. Keluarga tak tergantikan 29 spesies pemegang kromosom XX kelas Genetika yang tidak pernah lelah memberikan canda dan tawa selama penulis menempuh pendidikan.
15. Keluarga UKM Riset dan Teknologi yang selalu membeikan semangat dan motivasi serta pencerahan.
16. Peserta didik kelas XI IPA 1 MA Mu'allimat NU Kudus dan kelas XI IPA 1 SMA Walisongo Semarang yang menjadi responden angket uji lapangan skala lebih luas.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda kepada semuanya. Penulis menyadari bawa skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Harapan peneliti semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Amin.

Semarang, 27 Juni 2020

Penulis,



Elfrida Nurutstsany

NIM : 1608086020

DAFTAR ISI

HALAMANA JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI	vii
MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB I: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4 Spesifikasi Produk.....	7
1.5 Asumsi Pengembangan.....	11

BAB II: LANDASAN TEORI

2.1 Deskripsi Teori.....	14
2.1.1 Sumber Belajar.....	14
2.1.2 Kriteria Sumber Belajar.....	27
2.1.3 Ensiklopedia.....	20
2.1.4 Ilustrasi Botani.....	22
2.1.5 Integrasi Islam dan Sains.....	25
2.1.6 Cara Mengintegrasikan Nilai Islam.....	33
2.1.7 Morfologi Tumbuhan.....	39
2.1.8 Sub Materi Struktur dan Jaringan Tumbuhan.....	42

2.2 Kajian Pustaka	65
2.3 Kerangka Berfikir.....	73

BAB III: METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan	74
3.2 Prosedur Pengembangan	76
3.3 Subjek Penelitian.....	87
3.4 Teknik Pengumpulan Data	88
3.5 Teknik Analisis Data	93

BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

4.1 Deskripsi Prototipe Produk	102
4.1.1 <i>Define</i> (Pendefinisian).....	102
4.1.2 <i>Design</i> (Perancangan)	112
4.1.3 <i>Develop</i> (Pengembangan)	122
4.1.4 <i>Disseminate</i> (Sosialisasi).....	136
4.2 Hasil Uji Lapangan.....	136
4.2.1 Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas.....	138
4.2.2 Hasil Uji Lapangan Skala Lebih Luas	141
4.3 Analisis Data.....	144
4.4 Prototipe Hasil Pengembangan.....	155

BAB V: PENUTUP

5.1 Simpulan.....	161
5.2 Saran	162

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Daftar tinjauan pustaka yang terkait dengan penelitian	76
Tabel 3.1	Langkah-langkah analisis data	99
Tabel 3.2	Persentase tingkat validasi ensiklopedia ilustrasi botani	102
Tabel 3.3	Persentase tingkat validitas ensiklopedia ilustrasi botani	104
Tabel 3.4	Persentase tingkat kelayakan ensiklopedia ilustrasi botani	106
Tabel 4.1	Kompetensi inti materi struktur jaringan tumbuhan kelas XI kurikulum 2013	114
Tabel 4.2	Kompetensi dasar materi struktur jaringan tumbuhan kelas XI kurikulum 2013	114
Tabel 4.3	Indikator pencapaian kompetensi materi struktur dan jaringan tumbuhan kelas XI	116
Tabel 4.4	Hasil validasi ahli materi	130
Tabel 4.5	Hasil revisi validasi ahli materi	131
Tabel 4.6	Hasil validasi ahli media	133
Tabel 4.7	Hasil revisi ahli media	134
Tabel 4.8	Hasil validasi ahli integrasi	135
Tabel 4.9	Hasil revisi ahli integrasi	136
Tabel 4.10	Hasil validasi guru biologi	137
Tabel 4.11	Hasil validasi <i>peer reviewer</i>	138
Tabel 4.12	Hasil uji lapangan skala terbatas	143
Tabel 4.13	Hasil uji lapangan skala lebih luas	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Contoh <i>cover</i> Ensiklopedia Biologi	28
Gambar 2.2	Contoh <i>cover</i> <i>Magical Plants</i> sebuah ensiklopedia ilustrasi	28
Gambar 2.3	Contoh ilustrasi botani famili <i>Araceae</i>	29
Gambar 2.4	Contoh ilustrasi botani spesies <i>Scolopendrium krebsii</i>	30
Gambar 2.5	Bentuk morfologi luar tumbuhan	44
Gambar 3.6	Bentuk morfologi dalam (anatomi) tumbuhan	45
Gambar 2.7	Contoh anatomi jaringan meristem pada akar	47
Gambar 2.8	Contoh anatomi jaringan meristem pada pucuk daun	48
Gambar 2.9	Contoh anatomi jaringan epidermis	50
Gambar 2.10	Contoh anatomi sel tetangga	51
Gambar 2.11	Contoh anatomi jaringan parenkim	57
Gambar 2.12	Bentuk dan keterangan jaringan penguat atau penyokong	59
Gambar 2.13	Anatomi jaringan pengangkut	61
Gambar 2.14	Morfologi dan anatomi akar	63
Gambar 2.15	Anatomi dan morfologi batang	65
Gambar 2.16	Anatomi dan morfologi daun	67
Gambar 2.17	Anatomi dan morfologi bunga	68
Gambar 2.18	Morfologi buah dan biji	69
Gambar 2.19	Kerangka berfikir penelitian	79
Gambar 4.1	Sampul depan dan belakang ensiklopedia	118
Gambar 4.2	Sampul ensiklopedia	121

Gambar 4.3	Halaman redaksi	122
Gambar 4.4	Halaman kata pengantar	123
Gambar 4.5	Halaman petunjuk penggunaan	123
Gambar 4.6	Rancangan awal daftar isi	124
Gambar 4.7	Rancangan awal materi ensiklopedia	125
Gambar 4.8	Rancangan awal ilustrasi ensiklopedia	126
Gambar 4.9	Rancangan awal glosarium	126
Gambar 4.10	Rancangan awal daftar pustaka	127
Gambar 4.11	Penulisan ayat sebelum revisi	140
Gambar 4.12	Penulisan ayat setelah revisi	141
Gambar 4.13	Grafik hasil uji validasi	153
Gambar 4.14	Grafik hasil uji lapangan skala terbaras	157
Gambar 4.15	Grafuk hasil uji lapangan skala lebih luas	158
Gambar 4.16	Sampul belakang dan sampul depan	158
Gambar 4.17	Halaman redaksi ensiklopedia	159
Gambar 4.18	Halaman kata pengantar ensiklopedia	159
Gambar 4.19	Halaman petunjuk penggunaan ensiklopedia	160
Gambar 4.20	Halaman daftar isi ensiklopedia	160
Gambar 4.21	Materi dalam ensiklopedia	161
Gambar 4.22	<i>Link</i> pada ensiklopedia	161
Gambar 4.23	Halaman integrasi ensiklopedia	162
Gambar 4.24	Halaman ilustrasi ensiklopedia	162
Gambar 4.25	Halaman glosarium ensiklopedia	163
Gambar 4.26	Halaman daftar pustaka ensiklopedia	163

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran 1	: Instrumen wawancara dengan <i>Artists</i> Botani
Lampiran 2	: Instrumen wawancara dengan Wakil Kepala Bidang Kurikulum
Lampiran 3	: Instrumen wawancara kepada peserta didik
Lampiran 4	: Kisi-kisi instrumen angket ahli materi
Lampiran 5	: Kisi-kisi instrumen angket ahli media
Lampiran 6	: Kisi-kisi instrumen angket integrasi Islam
Lampiran 7	: Kisi-kisi instrumen angket guru biologi
Lampiran 8	: Kisi-kisi instrumen angket <i>peer reviewer</i>
Lampiran 9	: Kisi-kisi instrumen angket peserta didik
Lampiran 10	: Hasil validasi ahli materi
Lampiran 11	: Hasil validasi ahli media
Lampiran 12	: Hasil validasi ahli integrasi
Lampiran 13	: Hasil validasi guru biologi
Lampiran 14	: Hasil validasi <i>peer reviewer</i>
Lampiran 15	: Hasil uji lapangan skala terbatas
Lampiran 16	: Hasil uji lapangan skala lebih luas
Lampiran 17	: Surat penunjukkan dosen pembimbing
Lampiran 18	: Surat izin penelitian SMA Walisongo
Lampiran 19	: Surat izin penelitian MA Mu'allimat NU Kudus
Lampiran 20	: Surat keterangan riset
Lampiran 21	: Dokumentasi proses penelitian
Lampiran 22	: Daftar riwayat hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Biologi memiliki cabang ilmu yang beragam sehingga menimbulkan asumsi bahwa biologi adalah pelajaran yang sulit pada taraf SMA/MA sederajat. Struktur dan jaringan pada tumbuhan menjadi salah satu materi yang sulit pada kelas XI. Materi struktur dan jaringan pada kelas XI Semester 1 memiliki Kompetensi Dasar (KD) bidang pengetahuan 3.3 adalah menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan, dan KD bidang keterampilan adalah menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan. KD 3.3 menuntut peserta didik dapat mengamati tumbuhan untuk mengetahui struktur dan jaringan baik menggunakan preparat awetan maupun preparat segar.

Dasar kesulitan yang dialami peserta didik dimulai saat mengenali struktur dan fungsi jaringan epidermis, mengidentifikasi ciri-ciri struktur dan fungsi jaringan dan mengidentifikasin ciri-ciri struktur dan fungsi sel. Analisis kesulitan pemahaman materi yang dialami peserta didik membutuhkan visualisasi gambar untuk memperjelas hal yang sudah dipelajari.

Hasil wawancara kepada Guru Mata Pelajaran Biologi di MA Mu'allimat NU Kudus menjelaskan bahwa materi tentang struktur anatomi dan morfologi cukup sulit dipahami oleh peserta didik. Hasil belajar peserta didik pada materi struktur dan jaringan tumbuhan sebanyak 45% belum memenuhi nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebesar 75. Penelitian yang dilakukan oleh Mega Utami Kusumawati di SMA Negeri 3 Klaten menjelaskan bahwa peserta didik kesulitan mencapai nilai KKM pada materi struktur dan jaringan tumbuhan sebesar 76. Hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa kurang dari 50% peserta didik yang mampu mencapai nilai KKM tersebut. Data penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar pada materi struktur dan jaringan tumbuhan (Kusumawati, 2016).

Kesulitan pada materi struktur dan jaringan tumbuhan ditambah masalah internal pada sekolah. Hasil observasi pada dua sekolah sampel yakni MA Mu'allimat NU Kudus dan SMA Walisongo Semarang memiliki titik permasalahan yang sama. Kedua sekolah tersebut termasuk dalam kategori sekolah berkepadatan tinggi dengan minimnya fasilitas penunjang pembelajaran dan SDM yang kurang memadai. Keadaan

laboratorium dan *greenhouse* sebagai fasilitas pembelajaran materi struktur dan jaringan tumbuhan belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Dampak akhirnya pengalaman belajar untuk memahami konsep biologi khususnya materi struktur dan jaringan pada tumbuhan belum dapat terpenuhi.

Sumber belajar menjadi solusi alternatif untuk memenuhi kebutuhan informasi peserta didik dan memberikan pengalaman belajar secara mandiri. Ragam sumber belajar pada mata pelajaran biologi dituntut aplikatif pada kehidupan sehari-hari. Konsep pembelajaran biologi tidak hanya dilakukan agar peserta didik dapat memahami konsep dan teori biologi saja, melainkan dapat memfasilitasi peserta didik agar mampu memahami konsep dan teori biologi yang ditemukan dan dimanfaatkan dalam kehidupan. Pembelajaran biologi pada prinsipnya merupakan kesatuan komponen yang tidak dapat dipisahkan yaitu komponen dari peserta didik (*input*), masukan instrumental (*instrumental input*), lingkungan (*environmental*) dan hasil lulusan (*output*) (Lukitasari, 2017).

Ensiklopedia menjadi salah satu sumber belajar yang praktis dan mudah digunakan oleh masyarakat umum. Desain ensiklopedia untuk memenuhi kebutuhan

informasi pada materi struktur dan jaringan tumbuhan dapat dibuat menarik dengan menampilkan Ilustrasi botani berupa gambar agar peserta didik tidak bosan. Ilustrasi botani dapat menampilkan semua aspek atau bagian tumbuhan yang relevan meliputi daur hidup, anatomi dan morfologi tumbuhan. Berbeda dengan visualisasi foto pada tumbuhan, hanya terlihat satu sisi dan tidak mampu menampilkan bagian yang menjadi ciri khas atau karakter penting pada suatu tumbuhan.

Hal tersebutlah yang melatarbelakangi penulis dalam melakukan penelitian yang berjudul ***“Encyclopedia Explore Botanical Illustration Berintegrasi Islam Sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan Pada Tumbuhan”***

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana karakteristik *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* berintegrasi Islam sebagai sumber belajar materi struktur dan jaringan pada tumbuhan?
- b. Bagaimana kelayakan *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* berintegrasi Islam sebagai sumber belajar materi struktur dan jaringan pada tumbuhan yang telah disusun?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penulisan pada proposal penelitian ini adalah :

- a. Memaparkan karakterisasi *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* berintegrasi Islam sebagai sumber belajar materi struktur dan jaringan pada tumbuhan.
- b. Menguji kelayakan *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* berintegrasi Islam sebagai sumber belajar materi struktur dan jaringan pada tumbuhan.

Manfaat penelitian terbagi menjadi dua, yakni manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

Manfaat penelitian secara teoritis diantaranya adalah :

- a. Menjadi buku pelengkap atau sumber belajar tambahan bagi tenaga pendidik dan peserta didik kelas XI SMA/MA.
- b. Menambah ketersediaan buku pengayaan pengetahuan untuk pembelajaran materi struktur dan jaringan pada tumbuhan untuk peserta didik kelas XI SMA/MA.
- c. Menambah pengetahuan dan informasi baru yang berkaitan dengan struktur dan jaringan pada tumbuhan bagi SMA Walisongo Semarang dan MA Mu'allimat NU Kudus.

- d. Menjadi sumber informasi tambahan tentang ilmu botani.
- e. Memberikan inovasi bagi peneliti terkait pengembangan dalam bidang pendidikan.

Manfaat penelitian secara praktis diantaranya adalah :

- a. Bagi peserta didik
 - 1) Meningkatkan minat belajar dan menambah wawasan tentang materi struktur dan jaringan pada tumbuhan.
 - 2) Peserta didik dapat belajar secara mandiri baik di sekolahan maupun di luar sekolahan.
- b. Bagi guru
 - 1) Menjadi acuan proses pembelajaran.
 - 2) Sebagai alat evaluasi dalam proses pembelajaran materi struktur dan jaringan pada tumbuhan.
 - 3) Membantu guru dalam memberikan pemahaman kepada peserta didik kelas XI SMA/MA.
 - 4) Mendukung peserta didik dalam pembelajaran materi pokok struktur dan jaringan pada tumbuhan.
- c. Bagi sekolah

Sebagai bahan pertimbangan memperbaiki kurikulum selanjutnya untuk meningkatkan kompetensi lulusan.

- d. Bagi peneliti
 - 1) Menambah ilmu pengetahuan dan keterampilan membuat sumber belajar ensiklopedia.
 - 2) Mengembangkan sumber belajar berupa ensiklopedia materi struktur dan jaringan pada tumbuhan sebagai penelitian lanjutan.

1.4 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Sumber belajar yang dikembangkan berupa ensiklopedia ilustrasi botani materi struktur dan jaringan pada tumbuhan untuk kelas XI MIPA SMA/MA. Ensiklopedia tersebut dilengkapi dengan integrasi Islam berupa ayat Al-Qur'an dengan tujuan untuk membentuk karakter peserta didik yang unggul dalam keimanan dan kataqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa ketika menuntut ilmu.
- b. Bentuk ensiklopedia berupa *hardfile* media cetak yang terdiri atas :
 - 1) Halaman sampul
Halaman sampul berisi identitas ensiklopedia, judul ensiklopedia, identitas penulis, afiliasi penulis, dan ilustrasi yang menggambarkan isi ensiklopedia.

2) Kata pengantar

Kata pengantar dalam ensiklopedia berupa narasi singkat terkait latar belakang pembuatan ensiklopedia dan ucapan terima kasih penulis terhadap beberapa pihak yang telah mendukung selama proses pembuatan ensiklopedia.

3) Persembahan

Halaman persembahan pada ensiklopedia berisi sebuah karya bakti ensiklopedia ditujukan kepada beberapa pihak yang membutuhkan produk tersebut.

4) Petunjuk penggunaan ensiklopedia

Petunjuk penggunaan ensiklopedia berisi tentang langkah-langkah atau panduan dalam menggunakan ensiklopedia.

5) Daftar isi

Daftar isi memandu pembaca untuk menemukan hal-hal yang diinginkan pembaca.

6) Pendahuluan

Pendahuluan berisi teori dasar atau gambaran umum tentang materi struktur dan jaringan pada tumbuhan secara umum. Pendahuluan akan berada pada awal pembahasan setiap organ tumbuhan.

- 7) Materi struktur dan jaringan disertai ilustrasi botani
Materi berupa morfologi dan anatomi tumbuhan. Organ tumbuhan yang memiliki variasi karakter adalah akar, batang, daun, bunga, dan buah (Khusni, 2018). Organ tumbuhan yang diilustrasikan berdasarkan pembagian secara umum ciri identifikasi masing-masing organ tumbuhan. Ilustrasi tersebut dilengkapi dengan keterangan dan peranan setiap bagian-bagian penyusun tumbuhan. Ilustrasi terdiri dari sketsa dan *watercolor*.
- 8) Muatan keislaman dengan mengutip ayat Al-Qur'an yang berkaitan dan sesuai dengan materi struktur morfologi tumbuhan. Metode integrasi yang digunakan adalah ayatisasi Al-Qur'an melalui pendekatan *amtsal* (perumpamaan). Kutipan ayat Al-Qur'an didukung referensi tafsir Al-Misbah (Quraish Shihab) dan Kementerian Agama Republik Indonesia.
- 9) Glosarium
Glosarium berisi penjelasan arti kata-kata yang tidak familiar digunakan dan pada ensiklopedia belum dijelaskan maknanya. Penjelasan makna kata dikutip dari Kamus Besar Bahasa Indonesia.

10) Biografi penulis

Halaman biografi penulis berisi tentang riwayat hidup penulis secara singkat.

11) Daftar pustaka

Daftar pustaka berisi sumber-sumber informasi yang digunakan penulis dalam menyusun ensiklopedia.

12) Sinopsis

Sinopsis mendeskripsikan harapan dan saran tentang pengembangan produk ensiklopedia ilustrasi secara berkelanjutan.

- c. Ensiklopedia dicetak menggunakan kertas CTS A5 80 gr sebagai *softcover* dan kertas HVS ukuran A5 60 gr.
- d. Ilustrasi morfologi botani disketsa di kertas HVS ukuran A4 dengan pensil *Fabercastell 2B* kemudian di scan untuk disusun dalam bentuk *softfile* format jpg. Ilustrasi pendukung ditampilkan dari referensi buku atau jurnal penelitian yang valid.
- e. Desain *cover* dan penyusunan ensiklopedia menggunakan *software Corel Draw X4* kemudian diekspor dalam format jpg. Sedangkan penyusunan materi menggunakan *Microsoft Word 2007* kemudian diubah dalam format pdf sebelum dicetak menjadi *hardfile*.

- f. Materi ensiklopedia berdasarkan hasil observasi lapangan, observasi laboratorium dan informasi buku, jurnal maupun referensi yang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan.
- g. Sumber belajar berupa ensiklopedia yang dapat digunakan peserta didik dan guru. Peserta didik dapat menggunakan ensiklopedia untuk memenuhi kebutuhan informasi secara mandiri. Guru dapat memanfaatkan ensiklopedia sebagai bahan ajar dan meningkatkan wawasan serta mempermudah proses belajar mengajar.

1.5 Asumsi Pengembangan

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

- a. Asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah ensiklopedia ilustrasi botani dengan materi struktur dan jaringan pada tumbuhan berintegrasi Islam yang dijadikan sebagai sumber belajar mandiri mata pelajaran Biologi kelas XI SMA/MA. Ilustrasi bagian-bagian tumbuhan yang terdapat pada ensiklopedia sebagai pengganti fungsi dari laboratorium. Ensiklopedia tersebut menjadi sumber belajar mandiri sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan informasi pada sekolah yang berkepadatan tinggi.

- b. Sumber belajar ini disusun dalam bentuk ensiklopedia berdasarkan alur pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Tahap *design* dan *develop* dapat menguatkan kelayakan prototipe berupa media pembelajaran maupun sumber belajar. Oleh karena itu, model pengembangan 4D biasanya mengkaji tentang pengembangan perangkat pembelajaran seperti ensiklopedia (Richey dalam Haviz : 2013).
- c. Kualitas ensiklopedia dikembangkan dengan berbagai masukan atau saran dari para ahli yaitu:
 - 1) Ahli media : Dosen yang memiliki bidang fokus pada media pembelajaran meliputi desain sampul, ilustrasi, tata letak, tipografi, desain isi, susunan materi, EYD, dan kelayakan media pembelajaran
 - 2) Ahli materi : Dosen bidang keilmuan Biologi terutama materi morfologi pada tumbuhan meliputi kelengkapan materi, kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku, efisiensi materi, keakuratan materi, keterkaitan materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan, dan kualitas materi yang dapat meningkatkan kompetensi peserta didik.

- 3) Ahli Integrasi : Dosen Ilmu Agama untuk materi integrasi nilai Islam melalui ayatisasi Al-Qur'an. Kajian penilaian meliputi Ayatisasi nilai-nilai keislaman dan humanisasi nilai-nilai keislaman.
- 4) Guru Biologi : Guru yang mengampu mata pelajaran Biologi kelas XI IPA di jenjang SMA/MA sederajat meliputi aspek materi, aspek penyajian, dan aspek bahasa serta keterbacaan.
- 5) *Peer reviewer* : Mahasiswa atau teman sebaya penulis yang mengambil program studi Biologi dan Pendidikan Biologi secara acak. *Peer reviewer* diutamakan sudah mengambil mata kuliah botani.
- 6) Peserta Didik : Peserta didik kelas XI MIPA setaraf SMA/MA yang sudah mengambil mata pelajaran Biologi bab struktur dan jaringan pada tumbuhan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Deskripsi Teori

2.1.1 Sumber Belajar

Sumber belajar didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat digunakan untuk menunjang dan memudahkan proses kegiatan belajar mengajar. Pengertian sumber belajar dalam *Dictionary of Instruktional Technology* (1986) dalam bukunya (Sitepu, 2014:18) menjelaskan bahwa sumber belajar dapat berasal dari mana pun dengan catatan dapat digunakan peserta didik untuk memfasilitasi pembelajaran.

Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa sumber belajar memiliki cakupan luas termasuk orang, bahan pembelajaran, perangkat keras pembelajaran, dan lainnya yang dapat digunakan oleh pelajar untuk memudahkan belajar. Pendapat lain yang dipaparkan oleh *Association for Educational Communication and Technology* (AECT) tahun 1977 adalah berbagai sumber baik berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar, baik secara terpisah maupun terkombinasi agar peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran (Sitepu, 2014).

Fungsi sumber belajar menurut Prastowo (2018:34) dalam skripsi Shidiqy (2019:33-35) menggolongkan menjadi dua yakni fungsi sumber belajar bagi pendidik dan bagi peserta didik, diantaranya :

1. Fungsi sumber belajar bagi pendidik
 - a. Menghemat waktu pendidik dalam mengajar
 - b. Mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator
 - c. Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif
 - d. Sebagai pedoman bagi pendidik yang akan menuntun dan mengarahkan seluruh aktifitasnya di dalam proses pembelajaran.
 - e. Sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil belajar bagi peserta didik
2. Fungsi sumber belajar bagi peserta didik
 - a. Peserta didik dapat belajar dengan sendiri
 - b. Peserta didik dapat belajar sesuai kecepatannya masing-masing
 - c. Peserta didik dapat menentukan waktu belajar sendiri
 - d. Membantu peserta didik menjadi pelajar yang mandiri

Bentuk sumber belajar diantaranya adalah buku pelajaran, majalah, jurnal, koran, internet, media visual, ensiklopedia, kamus, dan bentuk sumber belajar lainnya. Melimpahnya bentuk sumber belajar dapat digunakan untuk mendapatkan materi pembelajaran dari setiap kompetensi. Keanekaragaman sumber belajar dapat menjadi pilihan setiap peserta didik untuk menunjang dalam memenuhi kebutuhan informasi sesuai dengan minat masing-masing peserta didik (Nurdin, 2016).

Keberhasilan kegiatan belajar mengajar pada setiap jenjang pendidikan memerlukan sumber daya seperti pendidik dan tenaga pendidik, sarana dan prasarana, serta dana yang digunakan untuk memenuhi kegiatan belajar mengajar. Pentingnya sumber belajar yang berkaitan dengan sarana dan prasarana telah diatur oleh pemerintah dalam BAB XII UU tentang Sistem Pendidikan Nasional (2003) dalam (Sitepu, 2014:33) bahwa setiap satuan pendidikan harus memiliki sarana dan prasarana yang menunjang proses belajar mengajar sesuai dengan perkembangan pendidikan. Sarana dan prasarana yang memadai akan meningkatkan potensi fisik, kecerdasan intelektual, kecerdasan emosional, dan perkembangan pelajar.

Tujuan penggunaan sumber belajar dalam dunia pendidikan sebagai motivasi dalam mencari informasi, memudahkan dalam memecahkan masalah, dan untuk meningkatkan dan melatih penguasaan keterampilan tertentu. Posisi sumber belajar dalam proses belajar mengajar adalah menjadi alat pendukung buku pelajaran. Bentuk sumber belajar agar dapat mendukung proses belajar harus dikemas menjadi bahan ajar yang menarik minat peserta didik untuk belajar.

2.1.2 Kriteria Sumber Belajar

Pemilihan sumber belajar yang sesuai dengan kondisi pembelajaran akan mendukung pembelajaran menjadi lebih efektif, menarik dan efisien. Berdasarkan Dick *and* Carey (Komalasari, 2010) memaparkan bahwa acuan yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan sumber belajar diantaranya adalah :

1. Ketersediaan sumber.
2. Ketersediaan dana, tenaga, dan fasilitas.
3. Keluwesan, kepraktisan, dan daya tahan sumber belajar.
4. Efektivitas sumber belajar dalam waktu yang panjang.

Pemilihan sumber belajar dalam bukunya Sudjana (2007) meliputi beberapa kriteria, diantaranya adalah :

1. Kriteria umum, yakni kriteria kasar dalam memilih berbagai sumber belajar diantaranya :
 - a. Ekonomis, bukan berarti harganya murah tetapi harga yang mahal namun dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu lama (tahan lama) sehingga jika dikalkulasi menjadi murah.
 - b. Praktis dan sederhana, artinya tidak memerlukan alat lain dan keahlian khusus dalam mengoperasikannya. Semakin praktis dan sederhana suatu sumber belajar maka semakin diprioritaskan untuk dipilih dan dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar.
 - c. Mudah didapatkan, sumber belajar mudah dicari dan ditemukan dilingkungan sekitar.
 - d. Fleksibel, sumber belajar dimanfaatkan dalam bidang pendidikan dan tidak dipengaruhi oleh faktor luar.
 - e. Komponen sumber belajar sesuai dengan tujuan, artinya pesan yang disampaikan harus sesuai dengan rencana yang disepakati.

2. Kriteria berdasarkan tujuan
 - a. Sumber belajar memotivasi peserta didik lebih tertarik dan bersemangat.
 - b. Sumber belajar mendukung pembelajaran yang dimanfaatkan guru untuk melengkapi bahan pelajaran yang disampaikan.
 - c. Sumber belajar untuk penelitian yang dapat diobservasi, diteliti, dan dianalisis sehingga dapat diperoleh langsung dimasyarakat.
 - d. Sumber belajar dirancang untuk menyelesaikan masalah secara aktual.
 - e. Sumber belajar untuk presentasi yakni dijadikan sebagai alat atau strategi dalam penyampaian pesan.

Kriteria yang diperlukan dalam memilih sumber belajar menurut Siregar (2011) adalah :

1. Tujuan yang ingin dicapai, penggunaan sumber belajar dipilih atas dasar tujuan instruksional yang telah ditetapkan.
2. Mudah didapat, sumber belajar yang baik mudah dijangkau dan tidak perlu memproduksi secara lama.
3. Fleksibel, sumber belajar dapat digunakan dalam kondisi dan situasi apapun.

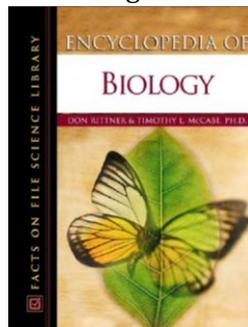
2.1.3 Ensiklopedia

Pengertian ensiklopedia berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2008) merupakan buku atau seperangkat buku yang memberikan informasi mengenai setiap cabang ilmu pengetahuan atau suatu bidang dengan entri atau pasal-pasal yang tersusun menurut abjad. Ensiklopedia berupa sebuah buku yang terdiri dari uraian tentang berbagai hal yang berkaitan dengan cabang ilmu tertentu yang diurutkan sesuai dengan abjad. Keberadaan ensiklopedia digunakan sebagai bahan rujukan dalam mencari informasi tentang berbagai macam ilmu pengetahuan. Pembatasan informasi di dalam ensiklopedia dapat mencakup satu bidang keilmuan saja seperti ensiklopedia linguistik, ensiklopedia biologi, ensiklopedia alat-alat laboratorium, dan ensiklopedia lainnya (Apriyadi, 2017).

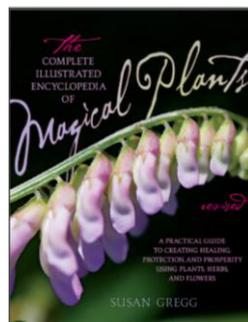
Penggolongan macam-macam ensiklopedia dibagi menjadi dua kategori diantaranya adalah (1) ensiklopedia umum yaitu ensiklopedia yang di dalamnya mencakup semua disiplin ilmu pengetahuan, (2) ensiklopedia khusus meliputi disiplin ilmu dalam bidang tertentu. Peranan ensiklopedia dalam bidang pendidikan adalah buku pengayaan yang mencakup

materi pelajaran untuk memperkaya dan menunjang kebutuhan informasi dari buku teks pendidikan dasar. Ensiklopedia dapat menyajikan informasi secara mendasar dan lengkap tentang fenomena atau masalah dalam suatu bidang ilmu pengetahuan (Assani, 2017).

Keunggulan ensiklopedia dengan media cetak lainnya adalah memuat informasi dengan visualisasi gambar sehingga menarik minat peserta didik dan membantu memahami materi dalam proses pembelajaran. Masyarakat seringkali menyamakan ensiklopedia dengan kamus, karena ensiklopedia merupakan perkembangan dari kamus. Kamus memberikan penjelasan tentang definisi berdasarkan sudut pandang dari linguistik saja, sedangkan ensiklopedia memberikan penjelasan yang lebih luas tentang hal yang ditulis. Jadi ensiklopedia lebih lengkap dan terkadang disertai dengan ilustrasi.



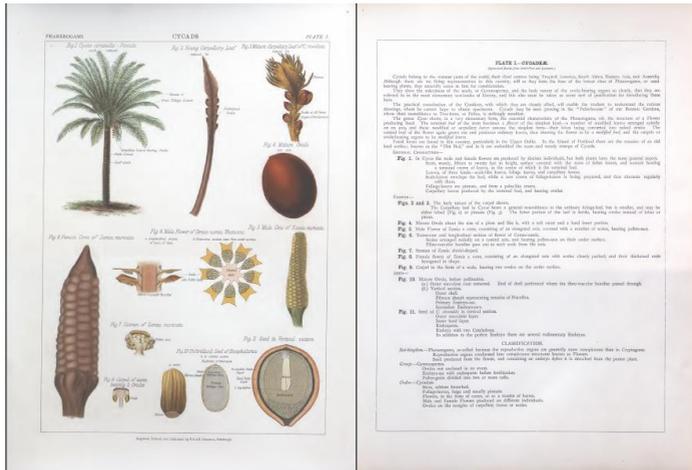
Gambar 2.1. Contoh cover Ensiklopedia Biologi (Rittner, 2004)



Gambar 2.2. Contoh cover ensiklopedia ilustrasi (Gregg, 2014)

2.1.4 Ilustrasi Botani

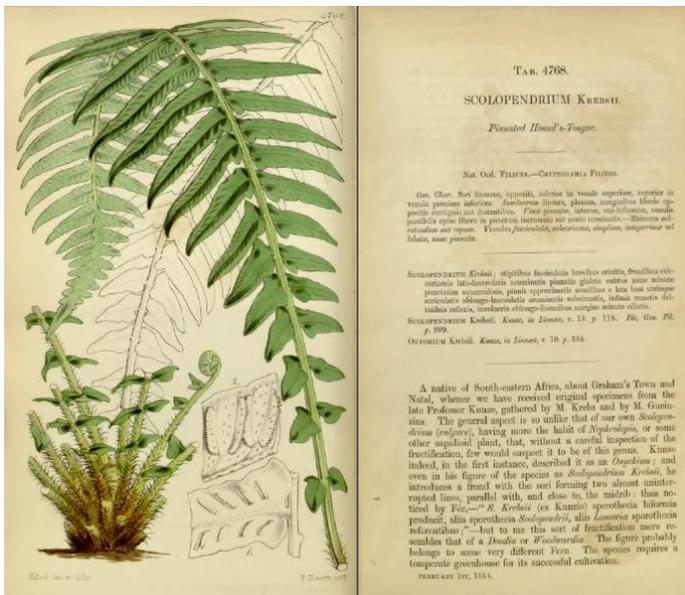
Gambaran umum tentang ilustrasi yang telah dijelaskan oleh Walage S. Baedenger dalam bukunya Afuwwa (2015) menjelaskan bahwa suatu gambar yang dibuat untuk membantu mendeskripsikan teks secara khusus dan direncanakan sehingga dapat mempresentasikan sifat dan gerak-gerik cerita. Sebuah ilustrasi dapat menerangkan karakter atau keseluruhan isi cerita. Biasanya objek ilustrasi meliputi berbagai macam objek alam yang terlihat di lingkungan sekitar.



Gambar 2.3. Contoh ilustrasi botani famili *Araceae* (Malpigne, 1883)

Ilustrasi botani termasuk salah satu cabang ilmu seni botani. Seni botani merupakan salah satu genre seni rupa yang mengintegrasikan kajian ilmu botani

dengan seni rupa. Seni botani tidak hanya mengilustrasikan tumbuhan sebagai lukisan saja, melainkan menyajikan objek bagian tumbuhan mulai dari akar, batang, daun, bunga, buah, biji hingga perawakan keseluruhan tumbuhan. Setiap karakter dan ciri khas yang dimiliki tumbuhan diilustrasikan secara detail dan rinci. Pemanfaatan seni botani dengan keakuratan tertentu dapat dijadikan sebagai sumber informasi untuk kepentingan ilmu pengetahuan. Seni botani tidak menampilkan nilai estetika saja melainkan dapat digunakan sebagai sumber informasi (IDSBA, diakses tanggal 20 April 2019).



Gambar 2.4. Contoh ilustrasi botani spesies *Scolopendrium krebsii* (Hoker, 1854)

Penekanan ilustrasi botani lebih kepada pencatatan ilmiah dan akurasi secara botani dengan keperluan identifikasi tumbuhan. Ilustrasi botani biasanya dibuat berdasarkan tumbuhan hidup maupun herbarium untuk melengkapi tulisan ilmiah seperti artikel atau monografi. Seorang ilustrator terkenal Jean (Johan) Bauhin mengilustrasikan tumbuhan dalam tiga jilid yang komprehensif dan dilengkapi sinonim 5000 tumbuhan dengan judul buku *Historia Plantarum Universalis* tahun 1650 (Botanical Art & Artists, diakses 18 Mei 2019). Buku tersebut diterbitkan oleh J.H Cherler untuk pertama kalinya menyajikan morfologi tumbuhan yang bagus dari jenis (spesies) (Bauhin, 1650). Keakuratan pada hasil ilustrasi botani dapat menjadi alternatif pemenuhan informasi ketika tidak dapat menjumpai jenis tumbuhan secara aslinya. Kelebihan ilustrasi botani jika dibandingkan dengan foto adalah foto hanya dapat merekam morfologi luar tumbuhan pada bagian tertentu. Sedangkan ilustrasi botani dapat merekam secara detail setiap karakter dan ciri khas pada tumbuhan dengan lengkap. Ilustrasi botani dapat menampilkan semua aspek atau bagian tumbuhan yang relevan meliputi siklus hidup, irisan, organ reproduksi dan lainnya yang memudahkan

identifikasi suatu spesies. Lebih dari 90% ilustrasi botani berwarna monokrom untuk memudahkan publikasi (Botanical Art & Artists, diakses 18 Mei 2019).

2.1.5 Integrasi Islam dan Sains

Paradigma kesatuan ilmu pengetahuan menggunakan pendekatan *teo-antroposentris* yang merupakan kritik masalah sosial karena Islam tidak bisa merespon tantangan zaman. Usaha Islam untuk merespon tantangan zaman dengan cepat adalah merekonstruksi ilmu-ilmu teoritis agar menjadi ilmu-ilmu aposentris. Dampaknya nilai-nilai Islam dapat diintegrasikan pada ilmu-ilmu umu agar dapat menghadapi tantangan zaman yang terjadi (Fanani, 2015). Implementasi nilai Islam dalam menghadapi tantangan zaman melalui tiga strategi, yakni :

1. Humanisasi ilmu-ilmu keislaman

Humanisasi ilmu-ilmu keislaman adalah merekonstruksi agar mampu memberikan solusi dari masalah yang terjadi dalam kehidupan manusia. Cakupan dalam ilmu-ilmu keislaman adalah memadukan nilai universal Islam dengan ilmu pengetahuan modern untuk meningkatkan kualitas hidup dan peradaban manusia. Hadirnya humanisasi ilmu-ilmu keislaman akan memeberikan solusi atas berbagai persoalan yang dihadapi masyarakat.

2. Spiritualisasi ilmu-ilmu modern

Strategi spiritualisasi ilmu-ilmu modern dilakukan dengan membangun ilmu pengetahuan baru atas kesadaran kesatuan ilmu pengetahuan bahwa semuanya bersumber dari ayat-ayat Allah. Tujuan strategi tersebut memberikan pijakan nilai ketuhanan (*ilahiyyah*) dan etika terhadap ilmu-ilmu sekuler. Menurut Kuntowijoyo dalam buku "Paradigma Kesatuan Pengetahuan" (Fanani, 2015) bahwa landasan filosofis ilmu modern berdasarkan pada Al-Qur'an yang menjadi sumber utama ilmu sains modern.

3. Revitalisasi *local wisdom*

Kearifan lokal merupakan kekayaan budaya yang memiliki nilai kebijakan hidup. Sebuah tradisi yang menggunakan akal pikiran untuk menyikapi permasalahan yang sedang dihadapi. Revitalisasi *local wisdom* sebagai strategi pengembangan paradigma kesatuan ilmu pengetahuan merupakan penguatan kembali ajaran luhur bangsa. Strategi tersebut diaplikasikan dalam bentuk usaha agar tetap setia kepada ajaran luhur budaya lokal dan nilai positif dalam penguatan karakter bangsa. Adapun revitalisasi *local wisdom* dilakukan dengan

tiga cara yakni pengajuan atas eksistensi *local wisdom*, pemanfaatan *local wisdom* dalam aktivitas ilmiah, dan pengembangan serta pelestarian *local wisdom* dalam aktivitas ilmiah.

Integrasi menjadi salah satu prinsip dalam melakukan pengembangan paradigma ilmu pengetahuan (*unity of science*) (Fanani, 2015). Integrasi adalah mengumpulkan dua entitas yang berbeda di satu tempat, namun masing-masing ilmu agama diajarkan dengan metodologinya sedangkan ilmu umum diajarkan dengan metodologinya tidak berubah. Berbeda dengan ilmu agama Islam yang memiliki metode bersumber pada Al-Qur'an dan Al-Hadits. Metode pendidikan dalam sudut pandang Islam bertujuan untuk membentuk insan kamil sebagaimana yang dikemukakan oleh Abdurrahman An-Nahlawi terdapat tujuh metode pendidikan Islam, diantaranya adalah (Rosyadi, 2009) :

1. Metode *hiwar* (percakapan)

Metode *hiwar* merupakan suatu dialog yang dilakukan oleh dua pihak secara silih berganti melalui tanya jawab tentang satu topik yang diarahkan pada tujuan yang telah dikehendaki. Metode percakapan telah dilakukan oleh Nabi Muhammad SAW untuk mendidik para sahabatnya

dalam urusan menetapkan akidah dan menjelaskan hal-hal yang terkait dengan agama. Proses yang dilakukan dalam metode percakapan dapat melatih otak berfikir kritis, mengangkat kebenaran, dan ikut serta berlangsung pendidikan (Mahmud, 2014).

2. Metode *qishah* (kisah-kisah)

Metode kisah adalah menelusuri perjalanan yang telah terjadi pada zaman lampau. Sebuah kisah dalam pandangan Islam memiliki daya tarik tersendiri sehingga dapat memberikan pengaruh besar terhadap perasaan. Peranan tersebut yang dimanfaatkan dalam dunia pendidikan untuk menggunakan metode kisah. Sebagaimana Islam secara turun temurun telah menceritakan kisah-kisah Nabi terdahulu yang telah diyakini hingga sekarang dan memiliki nilai karakter yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan (Mahmud, 2014).

3. Metode *amtsal* (perumpamaan)

Secara paedagogis tujuan dari metode perumpamaan adalah mendekati pada pemahaman, merangsang kesan dan pesan yang terkait dengan makna tersirat pada perumpamaan, mendidik akal agar dapat berpikir logis, dan

perumpamaan menjadi motif untuk menggerakkan perasaan (Mahmud, 2014).

4. Metode keteladanan

Metode yang efektif dan efisien untuk menanamkan nilai-nilai Islam adalah keteladanan. Umumnya peserta didik mudah meniru atau meneladani seseorang. Secara psikologis usia peserta didik adalah senang meniru semua tingkah laku orang yang disegani (Mahmud, 2014).

5. Metode pembiasaan diri dan pengalaman

Metode pembiasaan adalah suatu pekerjaan yang sengaja dilakukan secara terus menerus sehingga menjadi suatu kebiasaan. Tuntunan dalam Al-Qur'an telah menganjurkan untuk melakukan sesuatu secara bertahan dan berulang-ulang agar dapat mengubah kebiasaan yang buruk menjadi kebiasaan yang baik. Pandangan dunia psikologis terhadap metode pembiasaan adalah teori *Operant Conditioning* yakni membiasakan peserta didik berperilaku terpuji sehingga metode pembiasaan dilakukan guru untuk membentuk karakter (Mahmud, 2014).

6. Metode *mau'idzhah* (nasihat)

Nabi Muhammad SAW memfokuskan metode nasihat dalam proses pendidikan kepada sahabatnya. Suatu nasihat akan memberikan pengaruh besar terhadap jiwa apabila nasihat yang diterima berasal dari orang yang dicintainya. Biasanya isi suatu nasihat dapat menyentuh hati dengan tujuan mengarahkan ke jalan yang benar. Nasihat yang disampaikan disertai dengan teladan dan panutan sehingga metode teladan dan nasihat, keduanya saling melengkapi. (Mahmud, 2014).

7. Metode *targhib* (janji terhadap kesenangan) dan *Tarhib* (ancaman karena dosa).

Targhib merupakan janji terhadap kesenangan berupa kenikmatan akhirat. Sedangkan *tarhib* merupakan ancaman karena dosa yang telah dilakukan. Metode *targhib* dan *tarhib* berperan sebagai batasan dalam melakukan kehidupan dan bertujuan untuk mematuhi aturan Allah (Mahmud, 2014).

Pencapaian integrasi ilmu pengetahuan diperlukan sebuah strategi terkait manajemen. Seorang Al Jahiz, seorang ahli ilmu hewan yang telah menulis delapan jilid tentang hewan. Al Jahiz mengatakan bagi

saya ilmu hewan merupakan bagian dari agama. Tidak ada tujuan untuk menulis kecuali menggambarkan kebesaran Allah yang ada pada tataran biologi. Alam dapat dibaca sebagai ayat Allah maka menjadi ilmu agama. Membaca Al-Qur'an tidak sebagai ayat Allah maka dia akan menjadi ilmu sekuler. Selama membaca alam sebagai ayat Allah dan Al-Qur'an sebagai ayat Allah sehingga tidak akan terjadi pertentangan (Fanani, 2015).

Integrasi menjadi suatu proses kompilasi dengan memadukan antara ilmu umum dan ilmu agama sehingga saling mengisi dan menguatkan. Ilmu pengetahuan pada dasarnya sudah terintegrasi dan tidak terpisah-pisah. Satu ilmu pengetahuan akan berkaitan dengan ilmu pengetahuan lainnya. Dasar sebuah ilmu terbagi menjadi dua cabang yakni ilmu naqliyah dan ilmu aqliyah. Ilmu naqliyah adalah hasil dari pengkajian ayat-ayat naqliyah. Selanjutnya ilmu naqliyah ini kemudian muncul Al-Qur'an beserta 'ulumnya yakni *'Ulumul Qur'an*. Berdasarkan buku *Al-Muqaddimah* Ibnu Khaldun membagi ilmu menjadi dua, yakni ilmu naqliyah (*transmitted science*) dan *al'ulum al aqliyah (rational science)* (Guessoum, 2011).

Saintis Barat menyakini bahwa alam terjadi tidak dengan tangan Tuhan. Hukum alam sudah bisa

menjelaskan bagaimana alam dilahirkan. Menurut Saintis Barat alam diciptakan pada 15 milyar tahun lalu sehingga muncul teori Big Bang. Berdasarkan hal tersebut dikaitkan dengan surah Yasin terbukti fakta alam bahwa penciptaan secara berpasang-pasangan (Fanani, 2015).

Nilai Islam merupakan nilai yang bersumber langsung dari Al-Qur'an dan Hadits sehingga memiliki peranan penting dalam pendidikan umat Islam. Nilai-nilai Islam dalam bidang pendidikan diintegrasikan melalui proses pembelajaran di sekolah. Penerapan dalam pembelajaran tidak hanya bertujuan untuk mencapai pengetahuan kognitif peserta didik, tetapi juga mencapai pemahaman dan penerapan nilai Islam. Semua mata pelajaran pada dasarnya dapat diberdayakan melalui integrasi nilai Islam sehingga dapat memberi kontribusi dalam pendidikan karakter (Firdaus, 2016).

Hubungan Al-Qur'an dengan sains memiliki kedudukan yang berbeda. Sains menjadi penjelas kebenaran ayat-ayat pada Al-Qur'an. Integrasi sains misalnya Al-Qur'an dengan bidang biologi menunjukkan peranan Al-Qur'an sebagai sumber inspirasi. Penerapan Al-Qur'an harus berada pada garis terdepan sebagai

konfirmasi dan membenaraan masalah yang terdapat dalam pembelajaran biologi. Integrasi Islam (Al-Qur'an dan Hadits) diharapkan dapat menjadi jembatan ilmu umum dengan ilmu agama (Yaqin, 2020).

Tipologi hubungan sains dan agama menurut Barbour terdapat 4 bagian. Bagian pertama tipologi konflik yang melibatkan materialis ilmiah dengan literalisme biblical. Bagian kedua adalah tipologi independen dengan memisahkan dua tipd kawasan yaang berbeda berdasarkan masalah yang ditelaah, domain yang dirujuk, dan metode yang digunakan. Bagian ketiga adalah dialog yakni mempertimbangkan pra-anggapan upaya ilmiah dalam mengeksplorasi kesejajaran metode sains dan agama. Bagian keempat yakni integrasi yang terdiri atas *natural theology*, *theology of nature*, *sintesis sistematis* (Russel, 2017).

2.1.6 Cara Mengintegrasikan Nilai Islam

Menurut Al-Attas proses untuk mengintegrasikan ilmu dapat dilakukan dengan dua tahapan. Tahap pertama dengan memisahkan elemen atau konsep yang menyusun sebuah kebudayaan atau peradaban. Tahap kedua dengan memasukkan elemen Islam dan konsep dasar Islam dalam ilmu pengetahuan modern yang relevan (Arwani, 2018). Upaya islamisasi ilmu pengetahuan melalui dua tahapan yakni

mereduksi unsur peradaban barat dan membangun unsur keislaman dalam pemahaman konsep ilmu pengetahuan (Isnawati, 2020).

Nilai Islam yang diintegrasikan dengan sains yang telah difahami adalah memberikan materi sains kemudian dilengkapi dengan nilai Islam. Cara integrasi yang sebenarnya dilaksanakan ketika seorang pendidik menjelaskan materi sains kemudian ditunjang dengan fakta yang terdapat pada ilmu agama baik Al-Qur'an maupun Hadits. Berdasarkan wawancara dengan Mukhyar Fanani, menjelaskan bahwa pola berfikir peserta didik di zaman perkembangan pesat ini menyebabkan peserta didik tidak puas menerima materi pelajaran secara monoton, sehingga diperlukan fakta penunjang untuk mengatasi pemikiran kritis peserta didik.

Berdasarkan Permendiknas No 23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) menyatakan bahwa kebutuhan implementasi pembelajaran yang berintegrasi secara tersurat. Salah satu contohnya adalah SKL kelompok mata pelajaran agama yakni akhlak mulia. Mata pelajaran akhlak mulia tersebut bertujuan untuk membentuk peserta didik menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa

serta berakhlak mulia. Harapan tercapainya tujuan tersebut diimplementasikan melalui muatan kegiatan agama dan kewarganegaraan, ilmu pengetahuan dan teknologi, jasmani, olahraga, estetika, kepribadian, dan kesehatan. Hasil dari pembelajaran yang terintegrasi diharapkan memunculkan esensi pembelajaran yakni pengembangan pribadi peserta didik secara berkelanjutan (Firdaus, 2016).

Mukhyar Fanani memaparkan bahwa terdapat langkah praktis spiritualisasi ilmu-ilmu modern. Langkah praktis tersebut diantaranya menghadirkan Allah dalam epistemologi ilmu (asal ilmu), menghadirkan etika dalam setiap penalaran ilmu baik dalam aspek materi maupun fungsi ilmu, menghadirkan ayat-ayat Al-Qur'an dalam setiap penalaran ilmu, dan naturalisasi atau adaptasi lokal ilmu-ilmu modern. Langkah ketiga memang harus pervaya pada Al-Qur'an yang lebih fanatik khusus untuk agama Islam. Proses pada langkah lainnya lebih toleran untuk diterapkan pada agama non-Islam. Titik dasar penerapan integrasi tergantung pada wawasan guru sebagai perantara dalam penyampaian ilmu. Sebuah integrasi dapat dihadirkan dengan mengambil nilai etika (baik dan buruk) dalam ilmu pengetahuan. Seorang ilmuwan muslim yang menggunakan ilmunya untuk kerusakan

manusia lain, maka belum tergolong melaksanakan integrasi. Fenomena yang berbeda apabila terdapat ilmuwan non muslim yang menggunakan ilmunya untuk kebaikan sesama dan alam semesta maka dapat tergolong telah menjalankan sebuah integrasi.

Salah satu contoh penerapan integrasi dengan spiritualisasi ilmu-ilmu modern dengan metode pendekatan *amtsal* (perumpamaan) yang dapat dikaitkan pada materi struktur dan jaringan pada tumbuhan terdapat dalam Al-Qur'an Surah Al-An'am ayat 99 sebagai berikut.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا
مُتَرَكِيًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ
مُشْتَبِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya :

“Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuhan-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaan yang menghijau itu butir yang banyak dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dn kebun-kebun angur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya diwaktu pohonnya

berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman” (Q.S. Al-An’am : 99).

(Departemen Agama RI, 2005)

Kalimat yang artinya “*Perhatikanlah buahnya diwaktu pohonnya berbuah dan (perlihatkan pulalah) kematangannya*” dalam Surah Al-An’am ayat 99 menunjukkan bahwa Allah memerintahkan supaya manusia dapat memperhatikan keanekaragaman jenis buah. Jenis buah yang disebutkan adalah ketika pohonnya berbuah dan kondisi matang. Kata yang ditunjuk adalah “*nazhara*” dalam bahasa arab artinya merenungkan, memikirkan, dan mempertimbangkan. Kata perintah “perhatikanlah” merupakan tanda-tanda untuk mencermati bagaimana buah dapat terjadi dan bagaimana proses pembentukan buah mulai dari senyawa yang terkandung dalam buah, zat metabolit sekunder jenis apa yang terdapat pada buah ketika matang dan beragam masalah atau pertanyaan yang terkait dengan proses terjadinya buah hingga matang di pohon. Perumpamaan tersebut secara tersirat telah memberikan perintah untuk meneliti dan mengeksplorasi berbagai penelitian agar muncul suatu kebenaran sehingga harapannya dapat meningkatkan

ketauhidan rububiyah (Iman kepada Allah) (Firmansyah, 2015).

Ayat lain terdapat pada Al-Qur'an Surah Al Furqan ayat 2

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمِمَّا يَخْتِذُ وَلَدًا وَمَنْ يُكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ
فَعَدْرُهُ تَعْدِيرًا

Artinya :

“Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat.” (Q.S. Al-Furqon : 2)

Kata *“faqadarahu”* yang artinya ukuran dikaitkan bahwasannya Allah SWT menciptakan tumbuhan sebagai penghasil oksigen. Jumlah oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan belum ada standar baku karena bergantung pada jenis, ukuran, umur, dan lingkungan tumbuhan itu sendiri. Berdasarkan hipotesa bahwa jumlah oksigen pada satu daun menghasilkan oksigen sebanyak 5 ml per jam. Peranan penting tumbuhan sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup manusia. Oksigen yang berperan sebagai hasil

dari proses metabolisme tumbuhan melalui fotosintesis. Berbagai macam organ, sel dan jaringan pada tumbuhan berkerja keras memproses karbon dioksida untuk diubah menjadi oksigen (Firmansyah, 2015).

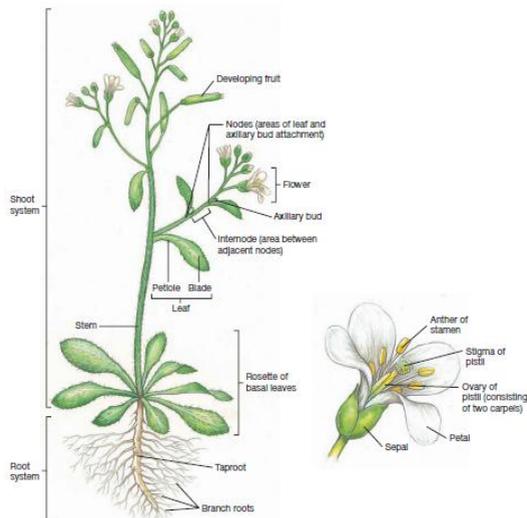
Model pengintegrasian Islam oleh tokoh-yokoh pendidikan Islam cukup beragam. Bagir memaparkan bahwa penerapan integrasi Islam dengan sains memiliki empat tataran, diantaranya konsepsional, institusional, operasional, dan arsitektural. Operasional merupakan salah satu proses integrasi yang tepat diterapkan dalam bidang pendidikan. Penerapan operasioal integrasi melalui kurikulum pendidikan, silabus, hingga sampai pada praktik kegiatan belajar mengajar (Nisa', 2020).

2.1.7 Morfologi Tumbuhan

Morfologi tumbuhan menjadi salah satu ilmu cabang biologi yang berdiri sendiri mulai sekarang. Ruang lingkup morfologi tumbuhan mempelajari tentang bentuk dan susunan tubuh tumbuhan yang meliputi morfologi luar (*gross morphology*) dan morfologi dalam (*histology, anatomy, physiology*). Morfologi tumbuhan tidak hanya menguraikan bentuk dan susunan tubuh tumbuhan saja, tetapi dapat mempelajari fungsi masing-masing bagian tumbuhan dalam siklus kehidupan tumbuhan. Mempelajari ilmu

tentang morfologi tumbuhan dapat mengetahui asal usul bentuk dan susunan bagian tubuh tumbuhan yang beranekaragam. Tugas-tugas morfologi berdasarkan teori yang berlaku dalam dunia Ilmu Hayati dalam bukunya Tjitrosoepmo (2009 : 2) :

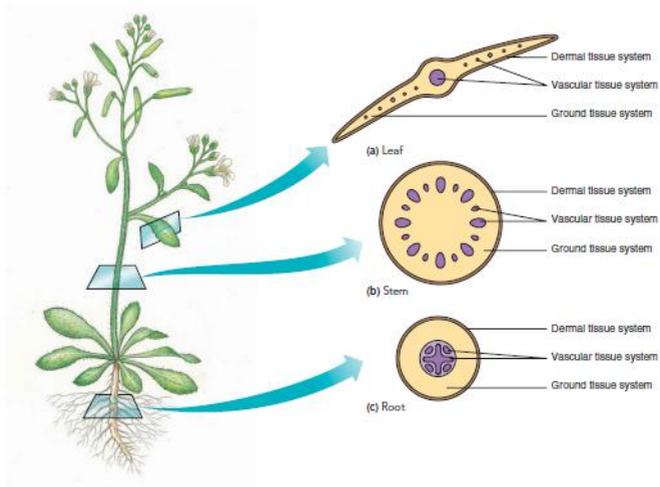
1. Berdasarkan teori evolusi tubuh tumbuhan akan mengalami perubahan bentuk dan susunannya sehingga suatu aat atau bagian tubuh dapat dicari asal filogenetiknya.
2. Diterimanya anggapan bahwa bentuk dan susunan tubuh tumbuhan selalu disesuaikan dengan fungsinya serta alam sekitarnya.



Gambar 2.5. Bentuk morfologi luar suatu tumbuhan (Solomon, 2008)

Key Point

The tissue systems are continuous throughout the plant. For example, the vascular tissue system in a leaf is continuous with the vascular tissue system in the stem to which it is attached.



Gambar 2.6. Bentuk morfologi dalam (anatomi) suatu tumbuhan (Solomon, 2008)

Konsep morfologi pada intinya adalah perbandingan meliputi susunan atau struktur tumbuhan yang berbeda-beda. Setiap perbedaan pada tumbuhan yang teramati menjadi sebuah ciri khas pada spesies tertentu. Ketika salah satu spesies memiliki susunan atau struktur tumbuhan yang berbeda diyakini terdapat perkembangan hasil jalur genetik yang umum dan dapat diwariskan sehingga muncul keanekaragaman tumbuhan (Raven, 2005). Morfologi tumbuhan sangat berperan dalam kenekaragaman tumbuhan yang membantu cabang ilmu botani yakni

identifikasi tumbuhan dan sistematika tumbuhan (Daniel, 2009).

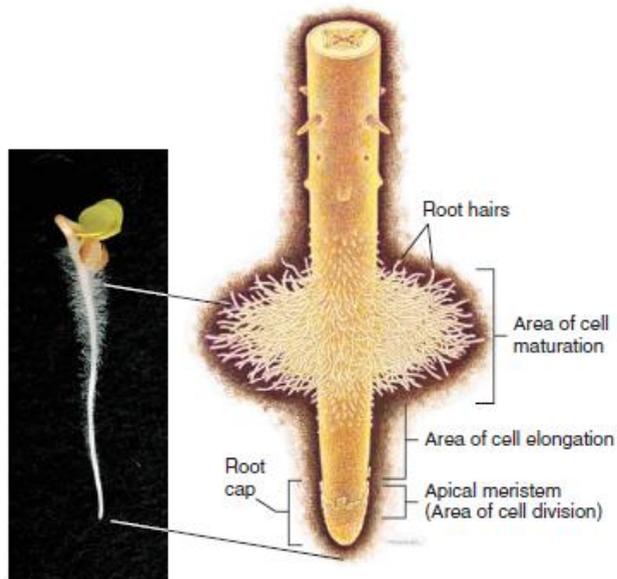
Morfologi luar (*gross morphology*) meliputi struktur luar organ vegetatif dan struktur luar organ generatif. Organ vegetatif pada tumbuhan yang merupakan organ pokok tubuh tumbuhan meliputi akar, batang, dan daun. Sedangkan organ generatif pada tumbuhan disebut sebagai organ reproduktif tumbuhan yang bertanggung jawab terkait perbanyakan tumbuhan meliputi bunga, buah, dan biji (Nugroho, 2010).

Morfologi dalam meliputi tiga cabang ilmu biologi yakni histologi, anatomi, dan fisiologi. Struktur dan perkembangan organ vegetatif pada tumbuhan secara mikroskopis meliputi sel, jaringan, dan organ. Struktur dan perkembangan organ reproduksi secara mikroskopis meliputi bunga, polinasi dan pembuahan, endosperm, embrio, buah dan biji, poliembrioni, dan apomiksis (Nugroho, 2010).

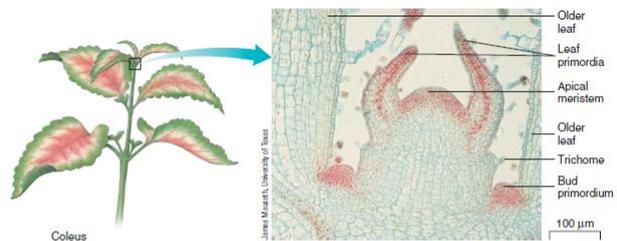
2.1.8 Sub Materi Struktur dan Jaringan Tumbuhan

Sub materi struktur dan jaringan pada tumbuhan terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) bidang pengetahuan 3.3 adalah menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan

dengan fungsi organ pada tumbuhan. Sedangkan Kompetensi Dasar (KD) bidang keterampilan 4.3 adalah menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan.



Gambar 2.7. Contoh anatomi jaringan meristem pada akar (Solomon, 2008)



Gambar 2.8. Contoh anatomi jaringan meristem pada pucuk daun (Solomon, 2008)

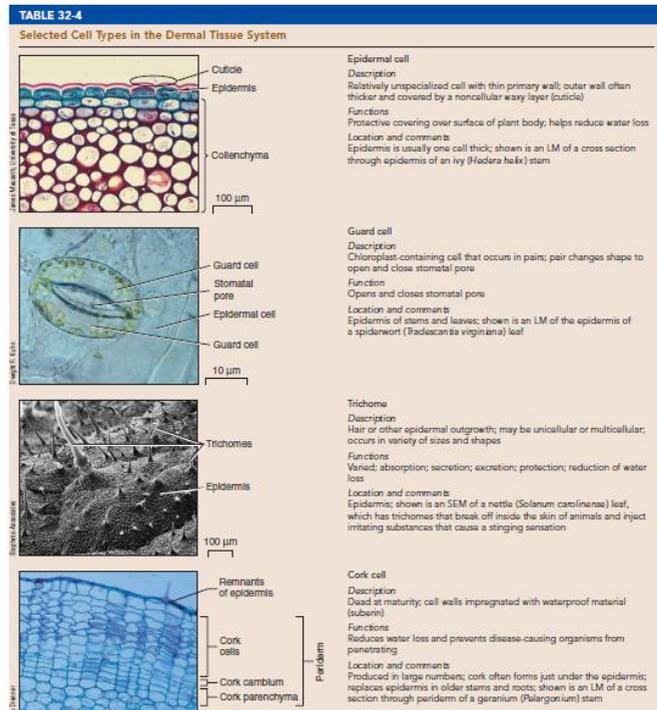
Proses awal perkembangan tumbuhan yang terjadi adalah semua sel melakukan pembelahan diri. Namun, pada pertumbuhan dan perkembangan lebih lanjut, pembelahan sel akan terbatas hanya di bagian tertentu pada tumbuhan. Jaringan tertentu tersebut memiliki sifat embrionik dan selalu membelah diri yang disebut jaringan meristem (Daniel, 2009). Jaringan meristem dibedakan menjadi tiga berdasarkan letak pada tumbuhan yakni meristem apikal yang terletak pada ujung batang dan ujung akar, meristem interkalar yang terletak di bagian pangkal setiap buku tumbuhan, dan meristem lateral yang terletak sejajar dengan permukaan organ seperti kambium. Berdasarkan asalnya jaringan meristem dibagi menjadi dua macam yaitu meristem primer dan meristem sekunder. Meristem primer tersusun dari sekumpulan sel yang berkembang dari sel embrionik. Sedangkan meristem sekunder berasal dari jaringan dewasa yang berubah menjadi embrional kembali, seperti meristem penyusun kambium dan kambium gabus (Nugroho, 2017).

Jaringan meristem merupakan jaringan dasar yang kemudian berkembang menjadi jaringan dewasa. Jaringan dewasa adalah jaringan yang telah melalui proses diferensiasi. Menurut asal meristemnya jaringan

dewasa dibedakan menjadi jaringan primer dan jaringan sekunder. Sebagaimana namanya jaringan primer dibentuk oleh sel-sel yang berasal dari meristem primer sedangkan jaringan sekunder dibentuk oleh sel-sel yang berasal dari meristem sekunder. Adapun jaringan dewasa yang menjadi penyusun organ tumbuhan tingkat tinggi (*spermatophyta*) diantaranya adalah jaringan pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), jaringan penguat (penyokong), jaringan pengangkut dan jaringan sekretoris (Pratiwi, 2007).

1. Jaringan pelindung (epidermis)

Jaringan epidermis adalah sekumpulan sel yang berada di permukaan organ tumbuhan primer seperti akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Fungsi jaringan epidermis adalah untuk melindungi bagian dalam organ tumbuhan dari berbagai cekaman atau pengaruh luar yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan. Bentuk jaringan epidermis bervariasi dan dapat berkembang menjadi alat tambahan (derivat epidermis) seperti trikoma, stomata, sel kipas, sistolit, sel gabus, dan sel silika (Nugroho, 2010).



Gambar 2.9. Contoh anatomi jaringan epidermis (Solomon, 2008)

a. Stomata

Stomata merupakan lubang atau celah yang terdapat pada jaringan epidermis organ tumbuhan yang biasanya berwarna hijau dan dibatasi oleh sel khusus yang disebut sebagai sel penjaga dan sel tetangga. Sel tetangga merupakan sel yang betuknya sama ataupun berbeda dengan sel epidermis. Perannya dalam proses osmotik

yang menyebabkan gerakan sel penutup mengatur lebar celah. Stomata berdasarkan susunan sel-sel tetangga dan stomata pada tumbuhan dikotil dikelompokkan menjadi empat tipe, diantaranya adalah :

1) Tipe Anomositik (*Ranunculaceae*)

Sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel baik bentuk maupun ukurannya sama dengan sel epidermis di dekitarnya. Biasanya tipe ini dijumpai pada tumbuhan famili *Ranunculaceae*, *Caparidaceae*, *Curcubetaceae*, dan *Malvaceae*.

2) Tipe Anisositik (*Cruciferae*)

Sel penutup dikelilingi oleh tiga buah sel tetangga yang tidak sama besar. Umumnya dijumpai pada famili *Cruciferae* dan *Solanaceae*.

3) Tipe Parasitik (*Rubiaceae*)

Sel penutup diiringi sebuah sel tetangga atau lebih dengan sumbu panjang sel tetangga sejajar dengan sumbu sel penutup serta celah. Tipe tersebut dijumpai pada tumbuhan famili *Rubiaceae*, *Magnoliaceae* dan *Mimosaceae*.

4) Tipe Diasitik (*Caryophyllaceae*)

Stomata dikelilingi dua sel tetangga yang tegak lurus terhadap sumbu panjang sel penutup serta celah. Umumnya dijumpai pada tumbuhan famili *Caryophyllaceae* dan *Acanthaceae*.

Letak persebaran stomata pada tumbuhan dikotil berada pada pertulangan daun yang tersusun seperti jala dan tidak beraturan. Berbeda halnya dengan tumbuhan Monokotil yang memiliki pertulangan daun tersusun paralel maaka stomata tersusun dalam deret longitudinal (Nugroho, 2010).



Gambar 2.10. Contoh anatomi sel tetangga (Solomon, 2008)

b. Trikoma

Fungsi trikoma bagi tumbuhan adalah mengurangi penguapan, menruskan rangsang, mengurangi gangguan hewan, membantu penyebaran biji, membantu penyerbukan bunga, dan menyerap air serta garam mineral dari dalam tanah. Berdasarkan fungsinya tersebut trikoma dibedakan menjadi dua dalam bukunya Nugroho (2010), diantaranya adalah :

- 1) Trikoma yang tidak menghasilkan sekret (trikoma non glanduler)
 - a) Rambut bersel satu atau bersel banyak dan tidak pipih seperti pada famili *Lauraceae* dan *Moraceae*,
 - b) Rambut sisik yang memipih dan bersel banyak seperti pada daun durian (*Durio zibenthius*),
 - c) Rambut bercabang dan bersel banyak seperti daun waru (*Hibiscus rosa-sinensis*),
 - d) Rambut akar yang merupakan pemanjangan sel epidermis dalam bidang yang tegak lurus permukaan akar.

- 2) Trikoma yang menghasilkan sekret (trikoma glanduler)
 - a) Trikoma hidatoda yang terdiri dari dua sel tangkai dan beberapa sel kepala. Sekret berisi larutan asam organik,
 - b) Kelenjar garam yang terdiri dari sebuah sel kelenjar besar dengan tangkai yang pendek,
 - c) Kelenjar madu, berupa rambut bersel satu atau lebih dengan plasma yang kental dan mampu mengeluarkan madu ke permukaan sel,
 - d) Rambut gatal, berupa sel tunggal dengan pangkal berbentuk kantong dan ujung runcing. Isi sel yang menyebabkan rasa gatal.
- c. Sel kipas

Sel kipas biasanya dijumpai pada jaringan epidermis atas daun yang tersusun dari beberapa sel berdinding tipis dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan sel-sel epidermis di sekitarnya. Fungsi dari sel kipas adalah untuk mengurangi penguapan sebagai akibat menggulungnya daun. Biasanya sel kipas

ditemukan pada tumbuhan famili *Gramineae* dan *Crperaceae* (Nugroho, 2010).

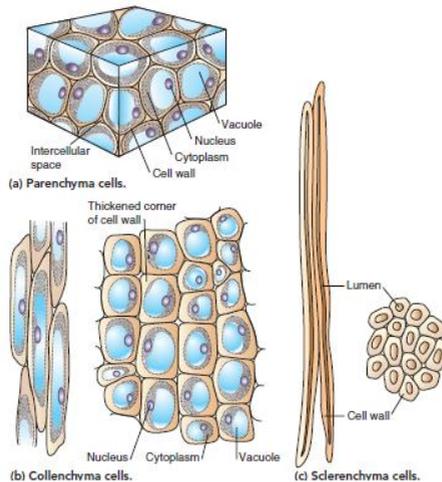
d. Epidermis ganda

Epidermis ganda merupakan suatu lapisan sel lebih dibawah jaringan epidermis. Tumbuhan yang biasanya memiliki epidermis ganda adalah famili *Moraceae*, *Piperaceae*, *Begoniaceae*, dan *Malvaceae*. Epidermis ganda pada akar anggrek disebut velamen. Selain itu pada epidermis daun beringin (*Ficus* sp.) terdapat penebalan ke arah sentripetal yang tersusun atas tangkai selulosa dengan deposisi Ca-carbonat yang membentuk bangunan seperti sarang lebih disebut sistolit. Sedangkan sel yang mengandungnya disebut litokis.

2. Jaringan dasar (parenkim)

Jaringan parenkim terbentuk dari sel-sel hidup dengan struktur fisiologi dan morfologi yang berbeda-beda. Sebutan lain untuk jaringan parenkim adalah jaringan dasar karena keberadaannya hampir di setiap organ tumbuhan. Berdasarkan fungsinya jaringan parenkim dibedakan menjadi lima macam, diantaranya adalah (1) parenkim asimilasi untuk melakukan proses pembuatan zat-zat makanan, (2) parenkim penimbun sebagai jaringan penyimpan

cadangan makanan, (3) parenkim air untuk menimbun air dalam menghadapi masa kering, (4) parenkim udara sebagai tempat penyimpanan udara, (5) parenkim angkut yang terdapat pada jaringan pengangkut. Menurut bentuknya jaringan parenkim dibedakan menjadi empat macam yaitu, (1) parenkim palisade merupakan penyusun mesofil dan mengandung banyak kloroplas, (2) parenkim bunga karang menyusun mesofil daun, (3) parenkim bintang yang berbentuk seperti bintang pada tangkai daun *Canna sp.*, (4) parenkim lipatan yang dinding selnya melipat ke dalam dan banyak mengandung kloroplas (Nugroho, 2010).



Gambar 2.11. Contoh anatomi jaringan parenkim (Solomon, 2008)

3. Jaringan penguat (penyokong)

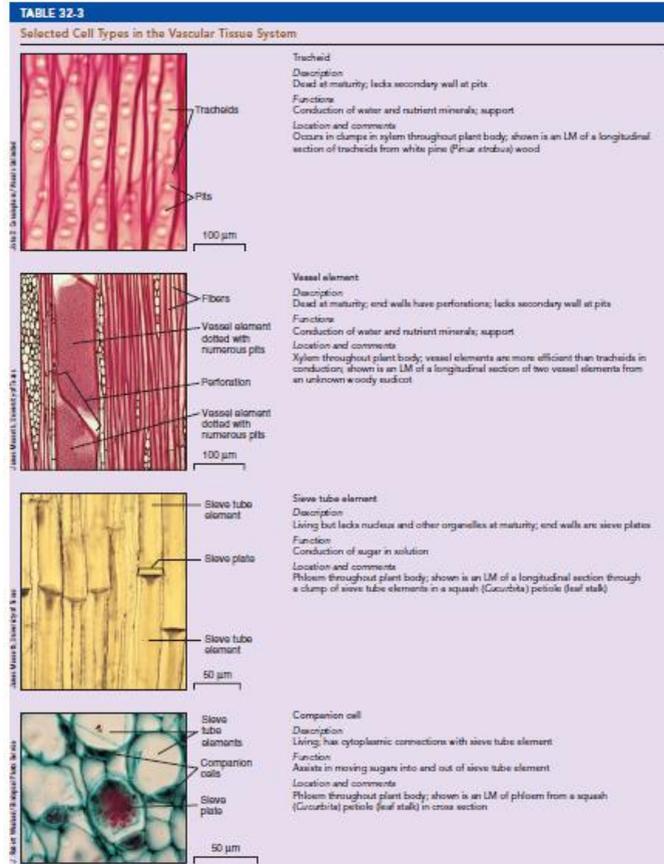
Sebagaimana namanya jaringan penguat memberikan kekuatan bagi tubuh tumbuhan supaya dapat menyokong tumbuhan. Menurut fungsi dan sifatnya, jaringan penguat dibedakan menjadi dua yaitu jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim. Jaringan kolenkim mengadakan pertumbuhan dan perkembangan yang tersusun atas sel-sel hidup, bentuk selnya memanjang dan umumnya memiliki dinding penebalan yang tidak beraturan. Berdasarkan penebalan dinding selnya kolenkim dibedakan menjadi empat yakni kolenkim angular (sudut), kolenkim lameler (lempeng), kolenkim tubular (lakunar), dan kolenkim tipe cincin. Jaringan sklerenkim dikatakan sel mati karena tidak mengadakan pertumbuhan dan perkembangan. Ciri-ciri jaringan sklerenkim memiliki dinding sekunder yang tebal dan terdiri dari zat lignin. Struktur jaringan sklerenkim terdiri dari serabut berupa serat-serat *sklerenkim* dan *sklereid* berupa sel-sel baru (Rudall, 2007).

TABLE 32-2 Cell Types in the Ground Tissue System	
<p>Nucleus Pigmented vacuole Cell wall</p> <p>100 μm</p>	<p>Parenchyma cell Description Living, actively metabolizing; thin primary cell walls Functions Storage; secretion, and/or photosynthesis Location and comments Throughout the plant body; shown is an LM of a stamen hair of a spiderwort (<i>Tradescantia virginiana</i>); flower; note the large pigmented vacuole; the nucleus is not inside the vacuole but is lying on top of the vacuole</p>
<p>Chloroplasts Cell wall Vacuole</p> <p>100 μm</p>	<p>Parenchyma cell Description Living, actively metabolizing; thin primary cell walls Functions Storage; secretion; photosynthesis Location and comments Throughout the plant body; shown is an LM of leaf cells from an aquatic plant (<i>Elodea</i>); note the many chloroplasts in the thin layer of cytoplasm surrounding the large, transparent vacuole</p>
<p>Intercellular spaces Cell wall Starch grains</p> <p>50 μm</p>	<p>Parenchyma cell Description Living, actively metabolizing; thin primary cell walls Functions Storage; secretion; photosynthesis Location and comments Throughout the plant body; shown is an LM of a cross section of part of a buttercup (<i>Ranunculus</i>); note the starch grains filling the cells</p>
<p>Primary cell walls are thickened in corners</p> <p>50 μm</p>	<p>Collenchyma cell Description Living; unevenly thickened primary cell walls Function Elastic; support Location and comments Just under stem epidermis; shown is an LM of a cross section of an elderberry (<i>Sambucus</i>) stem; note the unevenly thickened cell walls that are especially thick in the corners, making the cell contents assume a rounded shape in cross section</p>
<p>Nucleus Secondary cell walls Cytoplasm Pits</p> <p>50 μm</p>	<p>Sclerenchyma cell Description May be living or dead at maturity; thick secondary cell walls; lacks secondary wall at pits Functions Strength; sclerench-rich tissue is hard and inflexible Location and comments Shells of walnuts and coconuts; pits of cherries and peaches; shown is an LM of living sclerenchids in a section through a cherry (<i>Prunus avium</i>) pit</p>
<p>Lumen where protoplast was when these cells were alive Thick secondary cell walls</p> <p>50 μm</p>	<p>Fiber (sclerenchyma cell) Description Often dead at maturity; thick secondary cell walls; fewer pits than in sclerenchids Functions Support; provides strength Location and comments Throughout the plant body; common in stems and certain leaves; shown is an LM of a cross section through a clump of fibers from a century plant (<i>Agave</i>) leaf</p>

Gambar 2.12. Bentuk dan keterangan jaringan penguat atau penyokong (Solomon, 2008)

4. Jaringan pengangkut

Jaringan pengangkut terdiri dari xilem dan floem. Fungsi xilem sebagai sirkulasi air dan mineral dari akar ke organ tumbuhan. Struktur xilem terdiri dari berbagai macam bentuk sel dan jaringan yang kompleks. Unsur-unsur xilem meliputi unsur trakeal, serabut xilem, dan parenkim xilem. Jaringan pengangkut floem berfungsi untuk mendistribusikan hasil fotosintesis dan zat-zat makanan dari daun ke bagian tumbuhan yang lain. Adapun unsur-unsur floem meliputi unsur tapis, sel pengiring, sel albumin, serat-serat floem, dan parenkim floem. Tipe-tipe berkas pengangkut dibedakan menjadi tiga, yaitu : (1) kolateral dimana pembuluh xilem dan floem terletak berdampingan, (2) konsentris ketika pembuluh xilem dikelilingi oleh floem atau sebaliknya, (3) radial merupakan pembuluh pengangkut berupa xilem dan floem terletak bergantian menurut jari-jari lingkaran yang sering ditemukan pada organ akar (Simpson, 2006).



Gambar 2.13. Anatomi jaringan pengangkut (Solomon, 2008)

5. Jaringan sekretoris (*idioblas*)

Idioblas merupakan salah satu alat sekresi berupa kelenjar di dalam jaringan tumbuhan. Adapun jaringan sekretori meliputi sel kelenjar, saluran kelenjar, dan saluran getah. Sel kelenjar

bermula dari parenkim dasar yang berdiferensiasi dan mengandung senyawa hasil metabolisme sekunder. Saluran kelenjar berasal dari sekelompok sel yang berdinding tipis dan memiliki protoplas berisi senyawa yang dihasilkan oleh sel tertentu. Contoh saluran kelenjar adalah saluran kelenjar pada daun jeruk (*Citrus* sp.) yang menyimpan minyak atsiri. Saluran getah terdiri dari sel yang berfusi membentuk sistem jaringan. Contoh saluran getah adalah beringin (*Ficus* sp.), ketela rambur (*Ipomoea* sp.), karet (*Hevea* sp.) dan lainnya (Solomon, 2008).

Organ terdiri dari kumpulan jaringan-jaringan yang tersusun. Organ pada tumbuhan meliputi organ vegetatif (akar, batang, daun) dan organ generatif (bunga, buah, biji).

1. Akar

Akar merupakan bagian tumbuhan yang biasanya berada di dalam tanah. Fungsi akar sangat beragam, namun pada umumnya akar berfungsi untuk memperkuat berdirinya tubuh tumbuhan, menyerap air dan unsur hara yang berada di dalam tanah, dan sebagai organ penyimpan atau penimbun cadangan makanan. Secara umum akar digolongkan menjadi dua macam yaitu akar tunggang dan akar

serabut. Struktur morfologi luar pada akar terdiri dari leher akar, batang akar, cabang akar, serabut akar, dan akar serabut. Struktur anatomi akar meliputi epidermis, korteks, endodermis, dan stele (Nugroho, 2010)

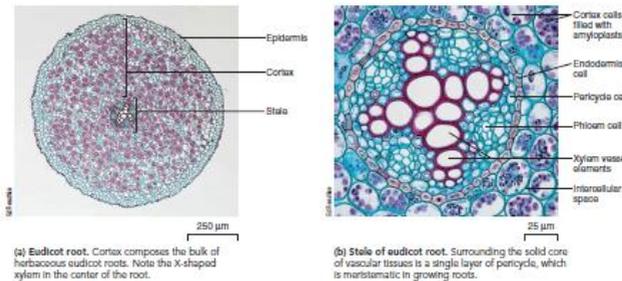


Figure 35-3 Animated LMs of cross sections of a herbaceous eudicot root. Shown is a buttercup (*Ranunculus*) root.

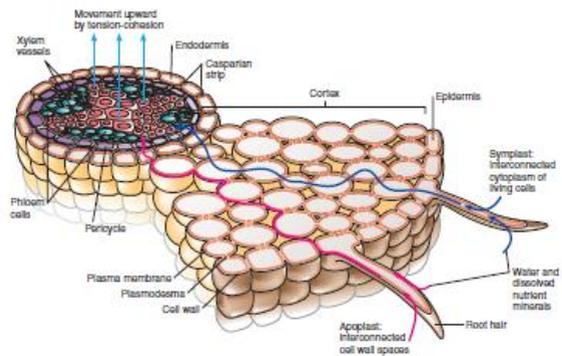


Figure 35-4 Animated Pathways of water and dissolved minerals in the root

Water and dissolved minerals travel from cell to cell along the interconnected porous cell walls (the apoplast) or from one cell's cytoplasm to another through plasmodesmata (the symplast). On reaching the endodermis, water and minerals can continue to move into the root's center

only if they pass through a plasma membrane and enter the cytoplasm of an endodermal cell. The Casparian strip blocks the passage of water and minerals along the cell walls between adjoining endodermal cells.

Gambar 2.14. Morfologi dan anatomi akar (Solomon, 2008)

2. Batang

Kedudukan batang bagi tumbuhan diibaratkan sebagai sumbu pada tumbuhan. Batang berfungsi untuk menegakkan tumbuhan dan menghubungkan organ akar dengan daun. Adapun batang tumbuhan dibedakan menjadi empat macam yakni batang basah (*herbaceus*), batang berkayu (*lignosus*), batang rumput (*calmus*), batang mendong (*calamus*). Struktur anatomi batang hampir sama dengan akar. Hal yang membedakan antara akar dan batang adalah akar memiliki endodermis sedangkan batang tidak. Lapisan penyusun akar meliputi epidermis, korteks, dan stele. Hal spesifik pada batang adalah terdapat kambium yang akan mengalami perkembangan dan pertumbuhan yang berbeda karena perubahan musim. Saat musim hujan aktivitas pertumbuhan kambium lebih cepat dibandingkan dengan musim kemarau. Oleh karena itu terjadi perbedaan lebar cincin konsentris yang akan membentuk lingkaran tahun (Rudall, 2007).

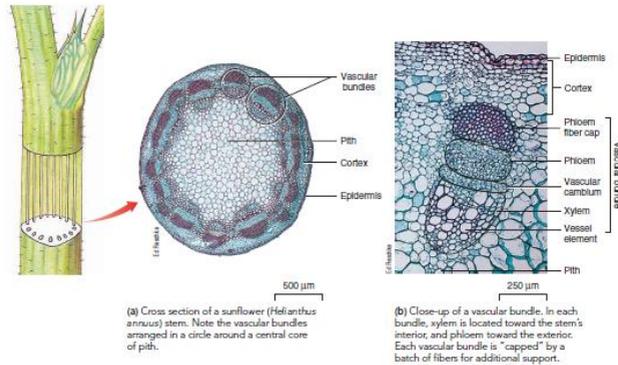


Figure 34-2 **Animated** LMs of a herbaceous eudicot stem

Gambar 2.15. Anatomi dan morfologi batang (Solomon, 2008)

3. Daun

Daun menjadi organ tumbuhan yang penting untuk perkembangan dan pertumbuhan tumbuhan. Proses fotosintesis terjadi pada daun yakni proses pemasakan makanan untuk pertumbuhan dan perkembangan daun (Daniel, 2009). Secara umum daun dibagi menjadi dua jenis yakni daun lengkap dan daun tidak lengkap. Daun lengkap terdiri dari pelepah, tangkai, dan helaian. Daun yang tidak lengkap adalah daun yang tidak memiliki salah satu diantara komponen penyusun daun lengkap. Keanekaragaman daun dalam setiap spesies sangat beragam menimbulkan sifat-sifat daun yang terdiri dari bangun daun, ujung daun, pangkal daun,

susunan tulang daun, tepi daun, daging daun, keadaan permukaan daun, warna daun, dan sifat daun lainnya (Kusumarini, 2015). Susunan anatomi daun meliputi jaringan pelindung, jaringan dasar, jaringan pengangkut, jaringan penguat, dan jaringan sekretori (Tjitrosoepomo, 2009).

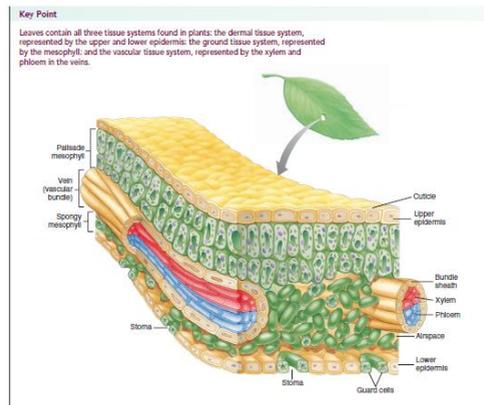


Figure 33-3 Animated Tissues in a typical leaf blade
An upper epidermis and lower epidermis cover the blade. The photosynthetic ground tissue, called mesophyll, is often arranged into palisade and spongy layers. Veins branch throughout the mesophyll.

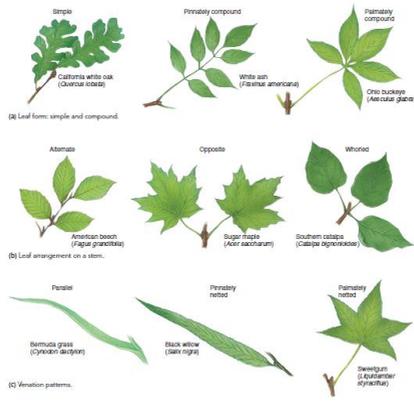
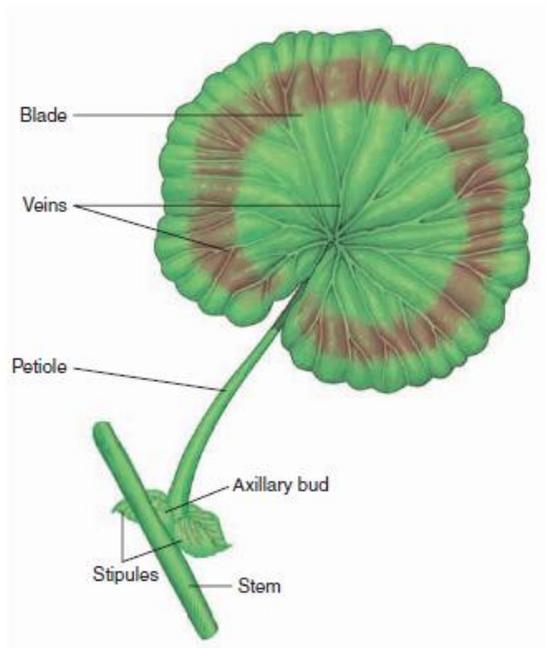


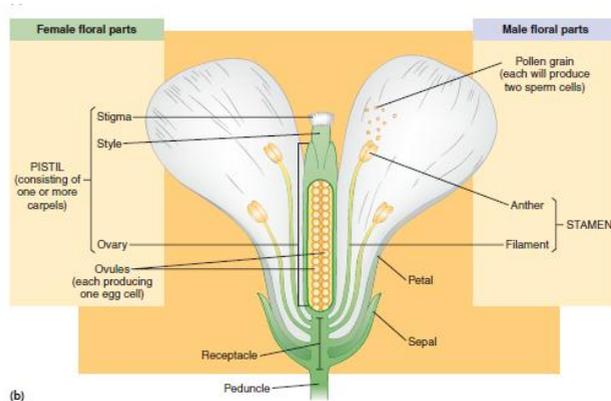
Figure 33-2 Leaf morphology
All leaves shown are deciduous trees from North America, except Burmuda grass, which is a herbaceous monocot native to Europe and Asia.



Gambar 2.16. Anatomi dan morfologi daun (Solomon, 2008)

4. Bunga

Bunga termasuk organ generatif pada tumbuhan yang sering menjadi perhiasan atau daya tarik pada tumbuhan. Struktur bunga sempurna terdiri dari dasar bunga (*reseptakel*), perhiasan bunga (*periantum*) meliputi kelopak (*calyx*) dan mahkota (*corola*), benang sari (*stamen*) dan putik (*pistilum*). Bagian-bagian pada bunga akan melakukan proses penyerbukan dan pembuahan pada saat waktunya telah tiba (Nugroho, 2010).



Gambar 2.17. Anatomi dan morfologi bunga (Solomon, 2008)

5. Buah

Proses penyerbukan yang terjadi pada bunga akan mendorong terjadinya proses pembuahan yang akan menghasilkan buah. Berdasarkan bakal buah, buah digolongkan menjadi dua yakni buah semu dan buah sejati. Buah semu merupakan buah yang berkembang dari bagian bunga yang berubah bentuk. Buah sejati adalah buah memang terbentuk dari bakal buah. Susunan struktur pada buah terdiri dari *exocarp* (lapisan paling luar), *mesocarp* (bagian tengah), *endocarp* (bagian paling dalam) (Rudall, 2007).

6. Biji

Proses pembuahan yang berkembang akan memunculkan biji yang mengandung lembaga atau calon tumbuhan baru. Adapun bagian-bagian umum biji terdiri dari kulit biji (*spermodermis*), tali pusar (*funiculus*), dan inti biji atau isi biji (*nucleus seminis*) (Rudall, 2007).

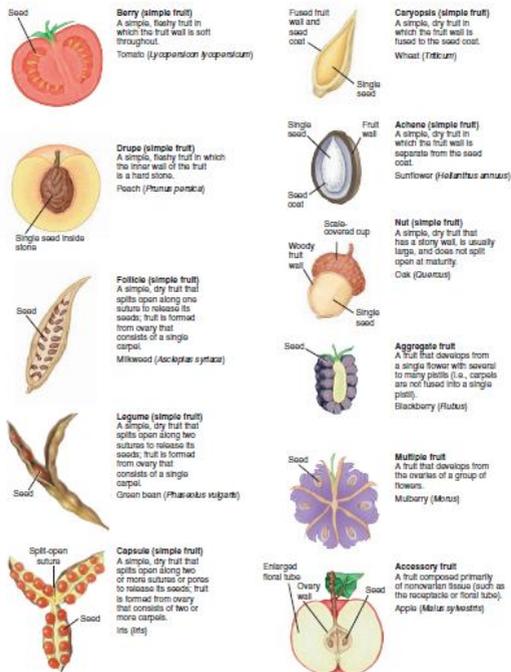


Figure 36-12 **Animated** Fruit types
Fruits are botanically classified into four groups—simple, aggregate, multiple, and accessory—based on their structure and mechanism of seed dispersal.

Gambar 2.18. Morfologi buah dan biji (Solomon, 2008)

2.2 Kajian Pustaka

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan penelitian pengembangan sudah banyak dilakukan terutama penelitian tentang pengembangan sumber belajar. Adapun penelitian pengembangan yang telah dilakukan yang berkaitan dengan ensiklopedia ilustrasi botani sebagai sumber belajar diantaranya adalah:

Pertama, penelitian tentang pengembangan ensiklopedia sebagai sumber belajar sudah pernah dilakukan oleh Fiki Zada Ribhi Assani dalam skripsinya yang berjudul “*Pengembangan Ensiklopedia Spermatophyta Berbasis Potensi Lokal di Makam Sunan Kalijaga dan Masjid Agung Demak sebagai Sumber Belajar Materi Plantae Kelas X SMA/MA*” tahun 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk berupa ensiklopedia Spermatophyta layak digunakan sebagai sumber belajar. Ensiklopedia dalam bentuk *hardfile* lebih digemari peserta didik karena lebih udah dipahami. Persamaan pada penelitian tersebut adalah sama-sama mengembangkan ensiklopedia sebagai sumber belajar. Adapun perbedaan penelitian tersebut adalah fokus materi tentang *spermatophyta* (tumbuhan tingkat tinggi) berbasis potensi lokal di makam Sunan Kalijaga dan Masjid Agung Demak untuk materi *plantae* kelas X SMA/MA. Pengembangan yang dilakukan oleh peneliti

berkaitan dengan ensiklopedia ilustrasi botani sebagai sumber belajar.

Kedua, penelitian yang berjudul “*Pengembangan Ensiklopedia Morfologi, Anatomi, dan Fisiologi pada Tumbuhan Berkarakter Khusus*” telah dilakukan oleh Dede Nuraida dan Umi Mahmudatun Nisa. Penelitian tersebut dipublikasikan pada bulan Oktober 2017 dalam *Proceeding Biology Education Conference* volume 14 nomor 1 halaman 503-507 program studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Hasil penelitian pengembangan ensiklopedia morfologi, anatomi, dan fisiologi pada tumbuhan berkarakter khusus layak diuji cobakan. Produk tersebut diterima dengan baik oleh responden karena karakter khusus dapat membantu memahami materi morfologi, anatomi, dan fisiologi. Penelitian tersebut mengembangkan referensi buku berupa ensiklopedia tentang morfologi, anatomi, dan fisiologi pada tumbuhan disertai dengan karakter khusus. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah spesifikasi materi meliputi struktur dan jaringan pada tumbuhan yang dilengkapi dengan integrasi islam untuk membentuk karakter yang baik bagi peserta didik.

Ketiga, penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Iis Irawati dengan judul “*Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Tumbuhan Angiospermae Berbasis Potensi Lokal di MTs Negeri Seyegan dengan Muatan Keislaman*”. Penelitian dilakukan sebagai syarat kelulusan sarjana strata satu tugas skripsi program Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tahun 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ensiklopedia keanekaragaman tumbuhan yang disertai muatan keislaman memiliki kualitas secara keseluruhan kategori sangat baik. Muatan keislaman tersebut yang menjadi tinjauan pustaka bagi penulis untuk mengintegrasikan ensiklopedia botani dengan nilai Islam. Tujuan yang ingin dicapai peneliti untuk menyisipkan integrasi nilai Islam adalah agar terbentuk karakter peserta didik yang beriman dan dapat meningkatkan ketaqwaan kepada Allah SWT melalui fenomena kekuasaan Allah SWT. Perbedaan dengan penelitian penulis adalah isi ensiklopedia berupa keanekaragaman tumbuhan *angiospermae* yang ditunjukkan dengan foto tumbuhan.

Keempat, penelitian tentang morfologi struktur vegetatif sudah pernah dilaksanakan oleh Atok Masofyan Hadi, Mimien Henie Irawati, dan Suhadi pada jurnal pendidikan yang berjudul *Karakteristik Morfo-*

Anatomi Struktur Vegetatif Spesies Rhizopora apiculata (Rhizoporaceae) Vol 1 (9) : 1688 – 1692 pada tahun 2016. Penelitian tersebut mendeskripsikan dan menganalisis karakter morfologi luar dan morfologi dalam (anatomi) struktur vegetatif spesies. Hasil analisis tersebut membuktikan bahwa *Rhizopora apiculata* memiliki kedudukan dalam *Rhizoporaceae*. Hal tersebut yang menjadikan penelitian tentang karakteristik Morfologi dan Anatomi sebagai tinjauan pustaka.

Kelima, penelitian yang mengkaji tentang ilustrasi sudah dilakukan oleh Ana Pertiwi Afuwwa dan Asidigisianti Surya Patiria dengan judul *Gambar Ilustrasi Sampul Novel Harry Potter Karya J.K. Rowling : Studi Bentuk dan Makna*. Penelitian tersebut telah diterbitkan dalam jurnal pendidikan seni rupa volume 03 nomor 02 Tahun 2015 di Universitas Negeri Surabaya. Ilustrasi cover novel Harry Potter dimaknai dan dipahami berdasarkan bentuk dan maknanya sehingga mampu mempresentasikan isi novel dengan baik. Bantuan ilustrasi memberikan penguatan dan makna pada sebuah buku. Penulis mengambil penelitian tersebut sebagai tinjauan pustaka karena ilustrasi pada sampul novel memiliki makna yang mampu menarik minat pembaca, sesuai dengan tujuan ilustrasi yang penulis teliti.

Keenam, Penelitian tentang pemanfaatan sumber belajar sudah pernah dilakukan oleh Juniya Ip Any untuk memenuhi tugas akhir strata S1 Universitas Negeri Semarang tahun 2011. Judul penelitiannya adalah *Pemanfaatan Sumber-Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran di SMP Negeri 2 Lebaksiu Kabupaten Tegal*. Penelitian tersebut fokus pada efektivitas dari pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran. Orisinalitas yang tampak adalah pengembangan inovasi sumber belajar berupa ensiklopedia ilustrasi menjadi sumber belajar yang menarik. Sumber belajar dalam bentuk *hardfile* hasilnya cukup baik.

Berdasarkan penelitian di atas, belum ada penelitian yang membahas tentang pengembangan ensiklopedia berbentuk ilustrasi botani sebagai sumber belajar yang dilengkapi dengan integrasi Islam. Oleh karena itu penelitian tentang ensiklopedia ilustrasi botani sebagai sumber belajar yang dilengkapi dengan integrasi nilai Islam pada sub materi struktur dan jaringan tumbuhan untuk kelas XI merupakan penelitian pengembangan yang baru dan belum pernah dilakukan sebelumnya.

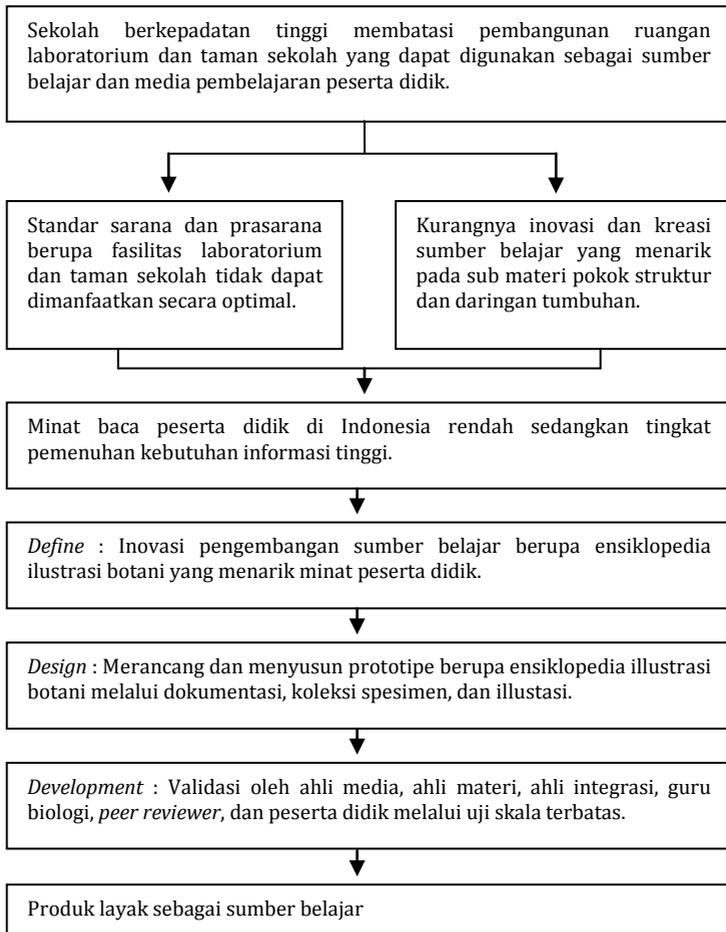
Tabel 2.1 Daftar tinjauan pustaka yang terkait dengan penelitian

No	Judul	Identitas	Kesamaan	Perbedaan	Orisinalitas
1.	Pengembangan Ensiklopedia Spermatophyta Berbasis Potensi Lokal di Makam Sunan Kalijaga dan Masjid Agung Demak sebagai Sumber Belajar Materi Plantae Kelas X SMA/MA	Penulis Fiki Zada Ribhi Assani sebagai Skripsi Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang tahun 2017	Pengembangan ensiklopedia sebagai sumber belajar dan menggunakan model pengembangan 4D	Materi <i>spermatophyta</i> (tumbuhan tingkat tinggi) berbasis potensi lokal di makam Sunan Kalijaga dan Masjid Agung Demak untuk materi <i>plantae</i> kelas X SMA/MA	Ensiklopedia berupa ilustrasi botani untuk materi struktur dan jaringan pada tumbuhan kelas XI IPA SMA/MA
2.	Pengembangan Ensiklopedia Morfologi, Anatomi, dan Fisiologi pada Tumbuhan Berkarakter Khusus	Penulis Dede Nuraida dan Umi Mahmudatun Nisa <i>Proceeding Biology Education Conference</i> Vol 14(1):503-507 Oktober 2017	Mengembangkan referensi buku berupa ensiklopedia tentang morfologi, anatomi, dan fisiologi pada tumbuhan disertai dengan	Ensiklopedia memiliki karakter khusus	Spesifikasi materi meliputi struktur dan jaringan pada tumbuhan yang dilengkapi dengan integrasi Islam untuk membentuk karakter yang baik bagi peserta didik.

		Pendidikan Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban	karakter khusus		
3.	Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Tumbuhan Angiospermae Berbasis Potensi Lokal di MTs Negeri Seyegan dengan Muatan Keislaman	Penulis Iis Iravari sebagai skripsi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta tahun 2015	Materi sains khususnya bidang ilmu botani yang dilengkapi dengan muatan keislaman	Ensiklopedia berupa keanekaragaman tumbuhan <i>angiospermae</i> yang ditunjukkan dengan foto tumbuhan dan berbasis potensi lokal di MTs Seyengan.	Ensiklopedia berupa ilustrasi botani yang dapat menunjukkan ciri khas atau bagian penting pada tumbuhan dan memiliki keakurasian yang cukup tinggi
4.	Karakteristik Morfo-Anatomi Struktur Vegetatif Spesies <i>Rhizopora apiculata</i> (Rhizoporaceae)	Penulis : Atok Masofyan Hadi, Mimien Henie Irawati, Suhadi. Jurnal Pendidikan Vol 1(9) : 1688-1692. 2016	Meneliti tentang Karakteristik Morfo-Anatomi Struktur Vegetatif pada suatu spesies	Analisis dan deskripsi struktur Morfo-Anatomi digunakan sebagai bukti kedudukan dalam famili <i>Rhizoporaceae</i>	Hasil analisis dan deskripsi morfo-anatomi dimanfaatkan sebagai sumber belajar untuk kegiatan pembelajaran biologi

5.	Gambar Ilustrasi Sampul Novel Harry Potter Karya J.K Rowling : Studi Bentuk dan Makna	Penulis : Ana Pertwi Afuwwa dan Asidigisianti Surya Patiria dalam Jurnal Pendidikan Seni Rupa, Vol 3(2) : 181-187 Tahun 2015.	Menitik beratkan pada arti penting dan kemanfaatan sebuah ilustrasi	Penelitian yang mengkaji tentang bentuk dan makna dari ilustrasi sampul (<i>cover</i>) novel Harry Potter	Ilustrasi dijadikan alat bantu pemahaman dalam proses pembelajaran
6.	Pemanfaatan Sumber-Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran di SMP Negeri 2 Lebaksiu Kabupaten Tegal	Penulis Juniya Ip Any Skripsi Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Semarang	Memanfaatkan sumber belajar dalam proses pembelajaran	Penelitian yang dilakukan yakni kuantitatif dengan mengetahui efektifitas dari pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran	Peneliti mengembangkan inovasi sumber belajar berupa ensiklopedia sebagai sumber belajar yang menarik.

2.3 Kerangka Berfikir



Gambar 2.19. Kerangka berfikir pengembangan ensiklopedia ilustrasi botani berintegrasi Islam sebagai sumber belajar materi struktur dan jaringan tumbuhan kelas XI IPA SMA/MA.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Penulis menggunakan model penelitian *Research and Development* (R&D). Borg and Gall (1988) dalam bukunya Sugiyono (2017) mengemukakan bahwa penelitian dan pengembangan (*research and development*) merupakan salah satu metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan memberikan validasi berupa produk yang digunakan. Metode penelitian pengembangan dalam perspektif pendidikan menghasilkan produk yang digunakan dalam pendidikan dan pengajaran. Penelitian pengembangan dianalogikan sebagai jembatan antara penelitian dasar (*basic research*) dengan penelitian terapan (*applied research*) (Khoiri, 2018). Penelitian R&D pada umumnya bersifat *longitudinal* atau bertahap karena melakukan analisis kebutuhan yang akan menghasilkan produk. Tahap lanjutan untuk menguji produk diperlukan eksperimen. Setelah produk teruji, maka produk dapat diaplikasikan dan disebarluaskan.

Banyak produk tertentu dalam bidang pendidikan dan sosial yang perlu dihasilkan melalui metode R&D.

Metode penelitian R&D dalam bidang pendidikan biasanya digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran, sumber belajar, kurikulum, model pembelajaran, dan perangkat pembelajaran lainnya. Beberapa produk terkait bidang pendidikan yang sudah pernah dikembangkan adalah sumber belajar seperti ensiklopedia, glosarium, katalog, kamus dan sumber belajar lainnya (Setyosari, 2013). Penelitian yang dilakukan penulis akan menghasilkan produk yang dikembangkan berupa ensiklopedia sebagai sumber belajar.

Model pengembangan yang penulis lakukan mengikuti model 4-D oleh Thiagarajan tahun 1974 (Mulyatiningsih, 2011). 4-D merupakan model pengembangan pada perangkat pembelajaran. Hasil akhir dari model 4-D adalah sebuah produk seperti media pembelajaran dan sumber belajar (Sivasailam, 1974). Model penelitian pengembangan 4D meliputi empat tahapan yakni *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Keempat tahapan tersebut diadaptasikan dalam Bahasa Indonesia menjadi model 4P meliputi pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Trianto, 2010). Produk dengan model 4-D akan diuji melalui validasi ahli dan uji coba lapangan.

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan 4D menurut Thiagarajan (1974) terdiri atas tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan), dan tahap *diseminate* (sosialisasi) (Rusdi,2018). Langkah-langkah penelitian yang dilakukan melalui tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), dan tahap *develop* (pengembangan). Tiga prosedur tersebut meliputi studi pendahuluan, pengembangan prototipe, uji lapangan, dan diseminasi sosialisasi. Penelitian yang dilakukan oleh penulis hanya sampai tahap pengembangan prototipe

1. Studi Pendahuluan

a. *Define* (pendefinisian)

Tahap pendefinisian dilakukan untuk membatasi syarat pengembangan melalui analisis kebutuhan. Produk pengembangan membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Langkah-langkah pada tahap pendefinisian terdiri dari lima langkah yaitu analisis ujung depan (*front and analyze*), analisis peserta didik (*learner analyze*), analisis tugas (*task analyze*), analisis konsep (*concept analyze*), dan tujuan instruksional khusus (*specifying instructional objectives*).

1) Analisis ujung depan

Tujuan analisis ujung depan adalah untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dibutuhkan dalam pengembangan. Hasil dari analisis ujung depan berupa gambaran fakta, harapan dan alternatif untuk penyelesaian masalah dasar agar memudahkan dalam penentuan sumber belajar yang akan dikembangkan (Trianto, 2010).

Analisis ujung depan dalam penelitian ini dilakukan dengan menelaah atau mendiagnosis internal dan potensi ilustrasi botani. Masalah yang sama dimiliki oleh dua sekolah sampel yakni MA Mu'allimat NU Kudus dan SMA Walisongo Semarang. MA Mu'allimat Kudus merupakan Madrasah Aliyah swasta dengan tata letak lokasi cukup strategis di pusat kota sehingga mendapatkan predikat sekolah berkepadatan tinggi. Luas bangunan MA Mu'allimat Kudus sebesar 1280 m² dengan tiga lantai dan 40 ruangan yang terdiri dari 30 ruang kelas dan sisanya ruang fasilitas penunjang pembelajaran. Warga sekolah yang terdiri dari 1500 peserta didik, guru, pegawai sekolah

memerlukan ruangan yang cukup untuk melaksakan tugas sebagai partisipasi jalannya kegiatan belajar mengajar.

Predikat sekolah berkepadatan tinggi juga dimiliki oleh SMA Walisongo Semarang. Yayasan Pendidikan Walisongo memiliki luas tanah sebesar 8.916 m² yang dihuni bersama dengan SMP, SMA dan SMK. Jumlah ruangan di Yayasan Pendidikan Walisongo berjumlah 39 ruangan dan dihuni oleh 750 warga sekolah. Lokasi SMA Walisongo Semarang berada di area pusat kota dan bersebelahan dengan gedung-gedung pemerintah. Keterbatasan lahan dan ruangan sebagai fasilitas sekolah untuk menunjang kegiatan belajar mengajar menjadi salah satu masalah yang dikeluhkan.

Analisis kedua yakni potensi ilustrasi botani. Ilustrasi botani bukan hanya dinikmati dalam bidang seni saja, melainkan dapat dikembangkan sebagai sumber belajar pada materi biologi. Ilustrasi botani dapat merekam dan menampilkan setiap bagian-bagian tumbuhan baik secara morfologi luar maupun morfologi dalam dan memiliki keakuratan

tertentu. Potensi ilustrasi botani yang dapat dikembangkan menjadi sumber belajar diketahui dan dikuatkan melalui wawancara dengan salah satu ilustrator dunia Eunike Nugroho penggiat dan anggota aktif dari kelompok *Indonesian Society of Botanical Artist* (IDSBA). Informasi yang ingin diketahui dengan mengajukan pertanyaan tentang ilustrasi botani mulai dari sejarah, keunggulan, spesifikasi produk ilustrasi botani, dan langkah-langkah yang digunakan untuk membuat ilustrasi botani dengan baik dan benar.

2) Analisis peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui pemahaman dan karakter peserta didik meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif yang dimiliki oleh peserta didik secara umum (Trianto, 2010). Proses analisis kepada peserta didik dilakukan dengan wawancara kepada dua peserta didik kelas XI di Mu'allimat NU Kudus berkaitan dengan pengetahuan tentang materi struktur dan jaringan tumbuhan, minat peserta didik terhadap penggunaan

sumber belajar, kemampuan peserta didik dalam memenuhi kebutuhan informasi, dan karakter sikap yang dimiliki peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.

3) Analisis tugas

Analisis tugas mengkaji tugas-tugas pokok yang dapat dikuasai oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi minimal. Proses dalam analisis tugas berupa pengumpulan prosedur guna menentukan isi suatu sumber belajar tentang isi materi ajar secara garis besar. Adapun analisis tugas meliputi analisis struktur isi, analisis prosedural, analisis proses informasi, analisis konsep dan perumusan tujuan (Trianto, 2010). Proses analisis tugas yang dilakukan adalah mengkaji materi tentang struktur dan jaringan tumbuhan melalui teknik wawancara dengan dosen ahli botani didukung dengan referensi berupa buku atau jurnal.

4) Analisis konsep

Analisis konsep dimulai dengan identifikasi konsep utama yang akan diuraikan secara sistematis. Dasar analisis konsep adalah ruang lingkup materi dengan mengidentifikasi

fakta dan konsep yang dibutuhkan. Konsep diterapkan dengan menyusun langkah-langkah yang akan dilaksanakan secara rasional (Trianto, 2010).

Proses analisis konsep yang dilakukan meliputi dua tahapan. Tahap pertama merupakan analisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi struktur dan jaringan pada tumbuhan yang sesuai dengan strandar kompetensi kurikulum 2013. Tahap kedua dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang materi struktur dan jaringan pada tumbuhan berdasarkan sumber yang relevan dalam penelitian ensiklopedia ilustrasi botani.

5) Tujuan instruksional khusus

Perumusan tujuan instruksional berupa tujuan pembelajaran merupakan perubahan perilaku yang diharapkan setelah belajar. Tujuan pembelajaran dirumuskan dari hasil analisis tugas dan analisis konsep untuk dasar penyusunan instrumen dan perancangan sumber belajar.

b. *Design* (perancangan)

Tahap perancangan adalah pengembangan sumber belajar untuk merancang penyusunan dan pengumpulan bahan materi sumber belajar dan desain media. Proses perancangan juga dilakukan penyusunan lembar validasi dan angket kepada peserta didik dan guru terhadap perangkat pembelajaran yang telah disiapkan. Proses perencanaan terdiri dari tiga tahapan yakni menyusun tes acuan dan patokan berupa instrumen untuk menguji kelayakan sumber belajar, memilih media yang sesuai seperti media cetak ensiklopedia, dan memilih format. (Trianto, 2010). Adapun tahapan perancangan ensiklopedia ilustrasi botani sebagai sumber belajar yang dilakukan meliputi :

- 1) Perencanaan pengembangan ensiklopedia ilustrasi botani mulai bulan Desember 2019 hingga bulan Maret 2020.
- 2) Penyusunan desain ensiklopedia dimulai dari menyusun topik materi tentang struktur dan jaringan pada tumbuhan, *sampling* tumbuhan, membuat ilustrasi botani, memilih perangkat lunak untuk mendesain produk ensiklopedia, dan perancangan tata aturan desain ensiklopedia.

- 3) Pencetakan ensiklopedia dengan ukuran kertas A5 dengan jenis kertas CTS dan HVS.

Spesifikasi gambaran produk prototipe yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Sistematika ensiklopedia berisi halaman sampul, kata pengantar, halaman persembahan, petunjuk penggunaan ensiklopedia, daftar isi, pendahuluan, materi morfologi, muatan keislaman, ilustrasi tumbuhan, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis, dan sinopsis.
- 2) Materi pada ensiklopedia meliputi penjelasan terkait struktur dan jaringan pada tumbuhan. Setiap organ pada tumbuhan diambil contoh yang cukup untuk mengilustrasikan berdasarkan pembagian secara umum ciri identifikasi masing-masing organ tumbuhan. Ilustrasi tersebut dilengkapi dengan keterangan dan peranan setiap bagian-bagian penyusun tumbuhan. Foto digunakan sebagai gambar pendukung keaslian organ tumbuhan. Ilustrasi terdiri dari sketsa dan *watercolor*. Keunikan lainnya pada ensiklopedia adalah integrasi Islam dengan ayat-ayat dan *link* yang bertautan dengan *website* terkait materi tersebut.

- 3) Halaman sampul depan dan belakang dicetak dengan kertas CTS dan isiya dicetak dengan kertas HVS A5 60 gram.
- 4) Layout dan desain ensiklopedia menggunakan *software coreldraw X4* sedangkan penyusunan ensiklopedia menggunakan *softwaere Microsoft Word 2007*.

2. Pengembangan Prototipe

Pengembangan prototipe merupakan tahap *develop* (pengembangan) dengan tujuan untuk melengkapi dan menyempurnakan perangkat pembelajaran melalui validasi dan uji coba. Tahap pengembangan prototipe terdiri dari dua tahap menurut Haviz (2013) adalah sebagai berikut :

a. Penilaian ahli (*expert appraisal*)

Validasi perangkat oleh para ahli akan mendapatkan revisi berupa kritik dan masukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan perangkat dan produk. Tujuan dilakukannya validasi adalah untuk menilai kelayakan ensiklopedia ilustrasi botani. Penilaian ahli dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, dan pengguna. Sasaran sumber belajar yang digunakan adalah guru dan peserta didik. Menurut Prastowo

(2014) dalam Assani (2017) standar penilaian dapat dirumuskan berdasarkan beberapa standar utama meliputi:

- 1) Standar materi meliputi kelengkapan materi, keakuratan materi, kegiatan yang mendukung materi, kemutakhiran materi, materi yang mengembangkan kemampuan berfikir, dan penggunaan notasi, simbol serta satuan.
- 2) Standar penyajian meliputi organisasi penyajian umum, penyajian dengan mempertimbangkan makna dan manfaat, mendukung keaktifan peserta didik, pengembangan proses pembentukan pengetahuan, peningkatan kualitas pembelajaran, morfologi luar buku pelajaran, anatomi buku pelajaran, ilustrasi botani dan kode etik hak cipta.
- 3) Standar bahasa atau keterbacaan meliputi penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan istilah atau simbol sesuai dengan EYD, kejelasan bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa yang berlaku, dan kemudahan pembacaan.

b. Pengujian pengembangan (*developmental testing*)

Pengujian pengembangan yang dilakukan adalah uji coba skala terbatas dengan peserta didik. Uji coba peserta didik yang dilibatkan sebanyak 9 meliputi 5 peserta didik MA Mu'allimat NU Kudus dan 4 peserta didik SMA Walisongo Semarang. Harapan dilakukanya uji coba adalah untuk mendapatkan masukan dan komentar dari peserta didik mengenai ensiklopedia sumber pelajaran. Peserta didik mempelajari sumber belajar ensiklopedia ilustrasi botani kemudia peserta didik mengisi angket yang telah disediakan. Hasil dari uji coba dalam angket direkap dan direvisi.

3. Uji Lapangan

Uji coba lapangan (*field tryout*) dilakukan pada kelas skala yang lebih besar. Peserta didik yang terlibat pada uji coba lapangan sebanyak 48 yang terdiri dari 39 peserta didik MA Mu'allimat NU Kudus dan 9 peserta didik SMA Walisongo Semarang.

4. *Disseminate* (sosialisasi)

Tahap sosialisasi tidak dilakukan peneliti karena keterbatasan dimasa pandemi. Selain itu produk peneliti memiliki peluang untuk diuji cobakan keefektivitasan dalam penelitian lanjutan.

3.3 Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan kepada peserta didik kelas XI MA Mu'allimat NU Kudus dan SMA Walisongo Semarang tahun ajaran 2019/2020. Subjek penelitian dilakukan kepada kelas kecil skala terbatas sebanyak 9 peserta didik terdiri dari 5 peserta didik di MA Mu'allimat NU Kudus dan 4 SMA Walisongo Semarang. Sedangkan uji coba kepada kelas skala besar sebanyak 60 peserta didik, yang terdiri dari 39 peserta didik di MA Mu'allimat NU Kudus dan 9 SMA Walisongo Semarang. Teknik pengambilan sampel pada kelas skala terbatas maupun kelas skala besar di MA Mu'allimat NU Kudus menggunakan teknik sampling *Probability random sampling*. *Probability sampling* merupakan teknik pengumpulan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi dalam menjadi anggota sampel. Salah satu contohnya adalah *random sampling*. Teknik *random sampling* merupakan salah satu teknik pengambilan sampel yang paling sederhana karena pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang terdapat pada populasi tersebut. Sampel di SMA Walisongo Semarang menggunakan teknik sampling jenuh. Teknik sampling jenuh termasuk dalam *Non Probability*

Sampling yakni pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi. *Sampling* jenuh merupakan teknik penentuan sampel dengan mengambil semua anggota populasi karena jumlah populasi relatif sedikit (Sugiyono, 2017).

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data menjadi proses yang penting dalam sebuah penelitian. Kesalahan teknik pengumpulan data akan berpengaruh terhadap kesimpulan yang salah dan suatu konsep yang salah. Teknik pengumpulan data harus dilakukan secara teliti menggunakan metode yang sesuai dengan keperluan penelitian. Macam-macam teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti diantaranya sebagai berikut :

1. Teknik wawancara

Teknik wawancara diperlukan sebagai studi pendahuluan mengenai kebutuhan sumber belajar sebagai pemenuhan kebutuhan informasi di dua sekolah yakni MA Mu'allimat NU Kudus dan SMA Walisongo Semarang. Mengenai kesulitan peserta didik terhadap materi struktur dan jaringan tumbuhan kepada peserta didik kelas XI, guru Biologi dan Waka Kurikulum di MA Mu'allimat NU Kudus dan SMA Walisongo Semarang. Pengetahuan dan minat

peserta didik tentang sumber belajar berupa ensiklopedia dikumpulkan data melalui wawancara kepada peserta didik kelas XI MA Mu'allimat NU Kudus. Pengumpulan data tentang ilustrasi botani melalui wawancara langsung kepada Ibu Eunike Nugroho seorang *artist* ilustrator dunia yang tergabung dalam kelompok *Indonesian Society of Botanical Artist* (IDSBA). Adapun instrumen wawancaranya terlampir.

2. Teknik observasi

Observasi merupakan kegiatan memperhatikan dan mengikuti serta mengamati secara teliti dan sistematis. Menurut Sugiyono (2017) observasi adalah salah satu teknik pengumpulan data terkait dengan perilaku manusia, proses kerja, ingatan dan gejala alam dari pengamatan. Observasi menjadi suatu kegiatan mencari data untuk memberikan kesimpulan atau sebuah diagnosis.

Peneliti melakukan observasi di laboratorium dan di sekolah. Observasi laboratorium dilakukan untuk melihat struktur anatomi bagian-bagian tumbuhan. Alat bantu yang digunakan adalah mikroskop cahaya monokuler dengan perbesaran 10 x 12,5 kali. Tujuan alat batu tersebut adalah untuk

memaksimalkan pencarian data sehingga lebih relevan. Observasi sekolah dilakukan untuk mendeteksi masalah dan melihat potensi solusi yang dapat dikembangkan.

3. Teknik koleksi spesimen

Teknik koleksi spesimen diperlukan sebagai bukti akurat keberadaan organisme di suatu lokasi. Koleksi spesimen dilakukan pengambilan spesimen tumbuhan secara acak di Kota Kudus dan Semarang. Peneliti hanya fokus pada kebutuhan materi struktur dan jaringan tumbuhan. Koleksi spesimen untuk menunjang kebutuhan teknik ilustrasi, maka bagian spesimen yang diambil selengkap mungkin. Namun harus tetap memperhatikan standar dan perizinan pengambilan spesimen. Spesimen tumbuhan yang sudah diambil dibuat herbarium kering (teknik awetan tumbuhan) dengan cara sebagai berikut :

- a. Spesimen tumbuhan yang baik dalam herbarium kering setidaknya harus mengandung organ vegetatif (akar, batang dan daun) serta organ generatif (bunga, buah dan biji).
- b. Apabila ukuran tumbuhan terlalu besar, setidaknya memiliki tiga bagian yang berbeda.

- c. Karakteristik spesimen yang masih segar dicatat dan disertakan waktu lokasi pengambilan.
 - d. Spesimen tumbuhan diletakkan diatas kertas koran kemudian disemprot dengan alkohol 70% untuk menghindari tumbuhnya mikroorganismenya lainnya yang dapat merusak spesimen.
 - e. Kertas koran diusahakan menutupi seluruh bagian spesimen tumbuhan.
 - f. Kertas koran berisi spesimen tumbuhan di pres menggunakan kerangka pengepresan herbarium.
 - g. Setelah satu minggu dibuka dan dipindahkan pada kertas herbarium.
4. Teknik dokumentasi

Dokumentasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data untuk mencari sumber informasi dengan merekam dokumen yang relevan untuk mendukung kegiatan program yang berkaitan dengan pengumpulan data baik berupa dokumen tertulis, gambar, maupun elektronik (Sukardi, 2014). Teknik dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah adalah perangkat pembelajaran kelas XI yakni Rancangan Program Pembelajaran (RPP) materi struktur dan jaringan pada tumbuhan. Data untuk memenuhi kebutuhan materi pada ensiklopedia

dilakukan sampling tumbuhan kemudian dibuat herbarium. Herbarium digunakan untuk mempermudah pembuatan ilustrasi organ tumbuhan dan karakter khusus yang dimiliki tumbuhan baik dari morfologi luar maupun morfologi dalam. Dokumentasi berupa foto atau pengambilan gambar dilakukan dengan kamera HP tipe Realme C2 untuk merekam foto tumbuhan secara kenampakan langsung dan foto anatomi sel dan jaringan tumbuhan.

5. Teknik Ilustrasi

Teknik ilustrasi dilakukan untuk merekam bagian morfologi luar dan morfologi tumbuhan. Sampling tumbuhan yang telah dibuat herbarium kemudian diilustrasikan dengan memperhatikan karakter dan ciri khas masing-masing tumbuhan. Ilustrasi botani memiliki keakuratan yang tinggi dan menampilkan bagian tumbuhan secara lengkap. Pewarnaan pada hasil ilustrasi adalah monokrom atau hitam putih karena merupakan warna dasar yang lebih jelas dan mudah disebarluaskan sebagai sumber belajar.

Teknik yang digunakan dalam pembuatan ilustrasi yakni teknik *drawing*. Teknik *drawing* merupakan teknik penggambaran yang dihasilkan

oleh keterampilan dan keluwesan tangan dalam membentuk suatu goresan menggunakan peralatan seperti pensil, pena, spidol, kuas, pastel, *airbrush*, dan peralatan lainnya (Ching, 2002).

Ilustrasi yang dibuat adalah tipe sketsa. Proses ilustrasi dimulai dengan menyiapkan foto tumbuhan yang akan diilustrasikan. Pembuatan ilustrasi menggunakan pensil di atas kertas HVS ukuran A4. Karakter tambahan diilustrasikan semirip mungkin.

6. Teknik angket

Angket merupakan media pengumpulan data yang sering digunakan berupa pertanyaan tertulis. Teknik angket digunakan untuk uji kelayakan ensiklopedia oleh validator (ahli media, ahli materi, guru pelajaran biologi). Uji kelayakan dilakukan oleh *peer reviewer* dan peserta didik untuk mengetahui respon terhadap ensiklopedia ilustrasi botani yang dikembangkan. Adapun instrumen angket terlampir.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan langkah yang paling menentukan dalam sebuah penelitian. Langkah analisis berfungsi untuk menyimpan hasil penelitian. Visualisasi langkah-langkah analisis data dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.1. Langkah-langkah analisis data

No	Tahap	Teknik Pengumpulan Data	Jenis Data	Analisis
1.	<i>Define</i> (pendefinisian)	Wawancara	Kualitatif	Deskriptif
		Observasi	Kualitatif	Deskriptif
2.	<i>Design</i> (perancangan)	Dokumentasi	Kualitatif	Deskriptif
		Koleksi spesimen	Kualitatif	Eksploratif
		Ilustrasi	Kualitatif	Deskriptif
3.	<i>Develop</i> (pengembangan)	Angket	Kuantitatif	Persentase dan Statistik deskriptif

Adapun teknik analisis data dalam penelitian yang penulis lakukan menggunakan teknik analisis data sebagai berikut :

1) Tahap *Define* (Pendefinisian)

Penulis melakukan tahap *define* dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan peserta didik, guru, dan waka kurikulum di MA Mu'allimat NU Kudus dan SMA Walisongo Semarang terkait kebutuhan sumber belajar dan kesulitan materi mata pelajaran Biologi. Pengumpulan data terkait ilustrasi botani melalui wawancara langsung kepada Ibu Eunike Nugroho yakni seorang *artist illustrator* dunia yang tergabung dalam kelompok *Indonesian Society of*

Botanical Artist (IDSBA). Data yang telah didapatkan dari hasil wawancara kemudian dianalisis secara deskriptif dengan jenis data kualitatif. Teknik pengumpulan data yang kedua pada tahap *define* yakni observasi berupa pengamatan bentuk-bentuk struktur dan jaringan pada organ tumbuhan yang dilakukan di Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang. Jenis data yang didapatkan adalah data kualitatif berupa foto atau gambar kemudian dianalisis secara deskriptif.

2) Tahap *Design* (Perancangan)

Teknik pengumpulan data pada tahap *design* atau perancangan prototipe dilakukan melalui proses dokumentasi, koleksi spesimen, dan ilustrasi. Teknik dokumentasi berupa perangkat pembelajaran kelas XI Semester Gasal KD 3.3 Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan serta foto struktur dan jaringan tumbuhan yang dianalisis secara deskriptif dengan jenis data kualitatif. Teknik koleksi spesimen menghasilkan data jenis kualitatif melalui teknik herbarium kemudian dianalisis secara eksploratif atas bagian-bagian setiap organ dan jaringan pada tumbuhan. Teknik ilustrasi dengan teknik *drawing* menghasilkan data jenis kualitatif yang dianalisis secara deskriptif.

3) Tahap *Development* (Pengembangan)

Prototipe yang telah disusun kemudian dikembangkan melalui validasi dan uji coba. Teknik pengumpulan data validasi prototipe menggunakan angket yang terdiri dari dua tahap yakni (1) penilaian ahli oleh ahli media, ahli materi, ahli integrasi, guru biologi, dan *peer reviewer*. (2) pengujian pengembangan oleh peserta didik. Data penyebaran angket kelayakan prototipe menghasilkan data kuantitatif yang dianalisis menggunakan persentase dan statistik deskriptif. Adapun pembagian hasil validasi diantaranya :

a. Analisis Kelayakan Ensiklopedia

Ensiklopedia ilustrasi botani sebagai sumber belajar yang telah dikembangkan divalidasi oleh validator. Validator ensiklopedia ilustrasi botani yakni ahli media, ahli materi, ahli integrasi, guru biologi, dan *peer reviewer*. Menurut Trianto (2010) rumus statistik yang digunakan untuk menghitung presentase yaitu :

$$\text{Presentase} = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Skor maksimal

Pengelompokan kategori validasi dengan kemungkinan revisi ditunjukkan pada tabel (Akbar,2013) sebagai berikut:

Tabel 3.2 Persentase Tingkat Validasi Ensiklopedia Ilustrasi Botani

Pencapaian nilai (skor)	Tingkat Validasi
0 - 20%	Sangat tidak valid sehingga tidak boleh digunakan
21 - 40%	Tidak valid atau tidak boleh digunakan
41 - 60%	Kurang valid dan disarankan tidak digunakan karena memerlukan revisi keseluruhan
61 - 80%	Valid atau dapat digunakan namun memerlukan revisi skala kecil
81 - 100%	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi

Berdasarkan tabel ensiklopedia ilustrasi botani dikatakan layak digunakan sebagai sumber belajar apabila:

- a. Hasil penelitian validasi ensiklopedia ilustrasi botani oleh ahli materi, ahli media, ahli integrasi, guru biologi, dan *peer reviewer* menunjukkan tingkat kelayakan minimal valid atau dapat digunakan sebagai sumber belajar namun memerlukan revisi skala kecil.

- b. Hasil revisi yang dilakukan berdasarkan saran dan masukan oleh ahli materi, ahli media, ahli integrasi, guru biologi, dan *peer reviewer* telah disetujui sehingga ensiklopedia ilustrasi botani layak untuk di uji coba pada lingkup terbatas
3. Hasil uji coba skala terbatas

Uji coba skala terbatas dilakukan untuk menguji kelayakan oleh peserta didik. Peserta didik memberikan pendapatnya melalui angket yang disediakan tentang keterbacaan dan tampilan ensiklopedia ilustrasi botani yang dikembangkan. Uji validitas ensiklopedia menurut Trianto (2010) memiliki rumus statistik sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Skor maksimal

Pengelompokan kategori kelayakan dengan kemungkinan revisi ditunjukkan pada tabel (Akbar, 2013) sebagai berikut:

Tabel 3.3 Persentase Tingkat Validitas Ensiklopedia Ilustrasi Botani

Pencapaian nilai (skor)	Tingkat Validasi
0 - 20%	Sangat tidak valid sehingga tidak boleh digunakan
21 - 40%	Tidak valid atau tidak boleh digunakan
41 - 60%	Kurang valid dan disarankan tidak digunakan karena memerlukan revisi keseluruhan
61 - 80%	Valid atau dapat digunakan namun memerlukan revisi skala kecil
81 - 100%	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi

Keterangan uji coba skala terbatas berdasarkan tabel adalah:

- c. Hasil penelitian validasi ensiklopedia ilustrasi botani oleh peserta didik menunjukkan tingkat kelayakan minimal valid atau dapat digunakan sebagai sumber belajar namun memerlukan revisi skala kecil.
- d. Hasil revisi yang dilakukan berdasarkan saran dan masukan oleh peserta didik telah disetujui sehingga ensiklopedia ilustrasi botani layak untuk di uji coba skala lebih luas

4. Hasil uji coba skala lebih luas

Uji coba skala besar dilakukan untuk menguji kelayakan ensiklopedia ilustrasi botani berintegrasi Islam hasil revisi uji skala terbatas yang dilakukan oleh peserta didik. Peserta didik memberikan penilaian tentang keterbacaan dan ketertarikan terhadap ensiklopedia yang dikembangkan. Penilaian dan tanggapan berpa angket peserta didik.

Sebagaimana uji kelayakan ensiklopedia oleh validator, menurut Trianto (2010) menggunakan rumus statistika persentase yakni :

$$\text{Presentase} = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Skor maksimal

Pengelompokan kategori kelayakan ditunjukkan pada tabel (Akbar,2013) sebagai berikut:

Tabel 3.4 Persentase Tingkat Kelayakan Ensiklopedia Ilustrasi Botani

Pencapaian nilai (skor)	Tingkat Kelayakan
0 – 20%	Tidak layak
21 – 40%	Kurang layak
41 – 60%	Cukup layak
61 – 80%	Layak
81 – 100%	Sangat layak

Keterangan uji coba dalam lingkup terbatas berdasarkan tabel adalah:

- a. Hasil penilaian kelayakan yang dilakukan oleh peserta didik menunjukkan bahwa sumber belajar berupa ensiklopedia ilustrasi botani layak digunakan.
- b. Hasil uji coba yang telah direvisi berdasarkan saran dan masukan oleh peserta didik, sehingga ensiklopedia ilustrasi botani layak di uji keefektivitasannya.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

4.1 Deskripsi Prototipe Produk

Hasil pengembangan yang telah dilakukan dalam penelitian ini yakni sebuah ensiklopedia ilustrasi botani untuk kelas XI SMA/MA. Ensiklopedia tersebut digunakan sebagai sumber belajar mandiri bidang botani khususnya materi struktur dan jaringan pada tumbuhan. Produk tersebut telah divalidasi oleh ahli materi, ahli media, ahli integrasi, guru biologi, *peer reviewer*, dan respon peserta didik.

Produk prototipe berupa ensiklopedia dikembangkan melalui model perangkat pembelajaran 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan dkk tahun 1974 (Mulyatiningsih, 2011). Aplikasi penyusunan pembuatan ensiklopedia ini dilakukan berdasarkan tahapan model pengembangan seperti berikut ini, yaitu:

4.1.1 *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan batasan pengembangan melalui analisis kebutuhan. Langkah-langkah analisis kebutuhan terdiri atas analisis ujung depan (*front and analysis*), analisis peserta didik

(*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan tujuan instruksional khusus (*specifying instructional objectives*).

a. Analisis Ujung Depan

Masalah pada penelitian akan dimunculkan pada langkah analisis ujung depan sebagai dasar penelitian pengembangan. Identifikasi masalah dilakukan dengan menelaah atau mendiagnosis potensi ilustrasi botani yang dapat dikembangkan sebagai sumber belajar materi biologi dan bukan sebagai seni saja. Telaah potensi ilustrasi botani dikuatkan dengan metode wawancara dengan salah seorang penggiat seni botani yang tergabung dalam kelompok *Indonesia Society of Botanical Artist* (IDSBA) dan Wakil Kepala Bidang Kurikulum sekaligus Guru Biologi di MA Mu'allimat NU Kudus.

Eunike Nugroho seorang seniman botani merupakan narasumber peneliti dalam hal ilustrasi botani. Proses wawancara yang dilakukan memiliki tujuan yakni untuk mencari pengetahuan lebih luas terkait ilustrasi botani. Informasi yang diajukan dalam proses wawancara meliputi sejarah, keunggulan, spesifikasi ilustrasi botani, dan langkah-langkah dalam pembuatan ilustrasi botani

secara tepat. Teknik wawancara yang dilakukan adalah wawancara langsung. Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 1.

Informasi yang didapat dari hasil wawancara tentang ilustrasi botani bahwa kebutuhan ilustrasi botani berkembang untuk melengkapi karya ilmiah berupa artikel, jurnal, monografi atau hasil penelitian lainnya. Hal tersebut didukung dengan spesifikasi ilustrasi botani yang menampilkan aspek bagian tumbuhan secara relevan meliputi daur hidup, irisan, organ reproduksi, dan bagian lainnya. Spesifikasi tersebut menunjang pembelajaran dan identifikasi tumbuhan. Proses pembuatan ilustrasi botani terdiri atas 3 langkah yakni studi awal, sketsa dan komposisi, melukis dengan cat air. Pembuatan ilustrasi botani memiliki filosofi tertentu yakni kekuatan metode titik-titik rapi atau garis bersih yang sangat kecil dan banyak akan membentuk sebuah seni yang indah.

Wawancara yang dilakukan dengan Wakil Kepala Bidang Kurikulum sekaligus Guru Biologi bertujuan untuk mengetahui masalah yang dihadapi saat proses pembelajaran biologi dan

kebutuhan informasi dalam pembelajaran. Hal-hal yang diajukan dalam proses wawancara adalah seputar kesulitan peserta didik terhadap materi struktur dan jaringan pada tumbuhan, kebutuhan sumber belajar sebagai pemenuhan informasi, dan minat peserta didik dalam berbagai macam media atau sumber belajar. Teknik wawancara dilakukan secara langsung. Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 2.

Hasil wawancara yang dilakukan kepada Guru Biologi menunjukkan bahwa kesulitan yang dihadapi cenderung pada materi yang membutuhkan visualisasi seperti materi sel, jaringan, termasuk anatomi dan morfologi. Keterbatasan sarana dan prasana menghambat pemenuhan kebutuhan informasi terkait pada materi tersebut. Alat pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut guru menggunakan gambar maupun video. Gambar-gambar pada buku paket yang tersedia terkadang kurang maksimal dan tidak berwarna, sehingga peserta didik kurang tertarik.

b. Analisis Peserta Didik

Tujuan analisis peserta didik adalah untuk mengetahui pemahaman dan karakter peserta didik meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif peserta didik. Proses analisis peserta didik dilakukan dengan metode wawancara kepada 2 peserta didik kelas XI MA Mu'allimat NU Kudus yang memiliki latar belakang sekolah berkepadatan tinggi. Proses wawancara yang dilakukan secara langsung bertujuan untuk menganalisis tingkat kebutuhan informasi peserta didik pada mata pelajaran biologi.

Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 3. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran yang jarang dilihat seperti sel dan jaringan. Referensi yang sering digunakan adalah buku paket yang sudah disediakan dari sekolah. Sumber belajar yang digunakan adalah internet. Peserta didik lebih tertarik dengan sumber belajar yang memuat gambar dengan warna yang menarik dan bahasa yang mudah dipahami.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk menentukan informasi yang akan dicantumkan dalam sumber belajar berupa rincian materi secara garis besar. Langkah yang dilakukan dalam analisis tugas meliputi analisis struktur isi, analisis prosedural, analisis proses informasi, analisis konsep, dan perumusan tujuan (Trianto, 2010).

Hasil wawancara analisis tugas berdasarkan kebutuhan peserta didik adalah kebutuhan sumber informasi berupa sumber belajar mandiri. Informasi yang didapatkan peserta didik dapat digunakan sebagai pengganti informasi saat keadaan praktikum tidak dapat berlangsung. Sumber belajar yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan informasi peserta didik tentang struktur dan jaringan pada tumbuhan.

Ensiklopedia ilustrasi botani yang dikembangkan berisi tentang materi morfologi dan anatomi tumbuhan secara umum. Ilustrasi ditampilkan berdasarkan karakter identifikasi yang mudah dipahami oleh peserta didik tingkat SMA/MA. Organ tumbuhan yang diilustrasikan adalah akar, batang, bunga, buah, dan biji. Ilustrasi

orga tumbuhan yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan karakter khas, klasifikasi tumbuhan, dan penjelasan sifat karakter yang dimiliki masing-masing organ tumbuhan. Materi yang terdapat pada ensiklopedia dilengkapi dengan *link* menuju *website* tertentu sehingga peserta didik termotivasi dan memiliki keterampilan dalam memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar.

d. Analisis Konsep

Penelitian analisis konsep terdiri atas dua tahap. Tahap pertama yang dilakukan adalah menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi struktur jaringan tumbuhan menggunakan kurikulum 2013. Tahap kedua yakni mengumpulkan informasi terkait dengan materi struktur dan jaringan pada tumbuhan. Informasi yang dikumpulkan berasal dari sumber-sumber yang relevan seperti *hardfile book*, *e-book*, jurnal penelitian, wawancara langsung, dan observasi secara langsung.

Tabel 4.1 Kompetensi Inti Materi Struktur Jaringan
Tumbuhan Kelas XI Kurikulum 2013

3. Aspek Pengetahuan	4. Aspek Keterampilan
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Tabel 4.2 Kompetensi Dasar Materi Struktur
Jaringan Tumbuhan Kelas XI Kurikulum 2013

3. Aspek Pengetahuan	4. Aspek Keterampilan
3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan	3.4 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan

Materi struktur jaringan tumbuhan dalam ensiklopedia berkaitan dengan bentuk dari struktur jaringan tumbuhan dan bagian-bagian pada masing-masing organ tumbuhan yang ditampilkan melalui ilustrasi. Data ilustrasi diperoleh dari sumber relevan seperti *e-book*, jurnal penelitian, *website artist* botani, dan dokumentasi pribadi. Ilustrasi tersebut didukung dengan keterangan yang diperoleh dari hasil wawancara ahli botani, buku, dan jurnal penelitian.

Tahap analisis konsep yang telah dilakukan menghasilkan beberapa alternatif pengembangan ensiklopedia ilustrasi botani berupa:

- 1) Ensiklopedia ilustrasi botani disusun berdasarkan KI dan KD materi struktur jaringan tumbuhan yang terdiri dari deskripsi singkat, ilustrasi organ tumbuhan, klasifikasi, dan penjelasan karakter khas pada masing-masing organ tumbuhan.
- 2) Ilustrasi organ tumbuhan berasal dari foto dan dokumentasi mandiri dari hasil observasi lapangan, *e-book*, jurnal penelitian, dan *website artist* botani.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tahap perumusan tujuan pembelajaran adalah hasil atau perubahan yang diharapkan setelah melaksanakan proses pembelajaran. Perumusan tujuan pembelajaran diperoleh dari hasil analisis tugas dan hasil dari analisis konsep. Kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013 pada kelas XI materi struktur dan jaringan tumbuhan digunakan untuk merumuskan tujuan pembelajaran berupa indikator pencapaian kompetensi pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Indikator Pencapaian Kompetensi Materi Struktur dan Jaringan Tumbuhan Kelas XI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan	3.3.1 Menjabarkan jaringan penyusun organ tumbuhan
	3.3.2 Membedakan ciri-ciri berbagai jenis jaringan pada tumbuhan
	3.3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan dengan fungsi organ pada tumbuhan
	3.3.4 Membandingkan anatomi tumbuhan monokotil dengan dikotil

4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan	4.3.1 Melakukan pengamatan jaringan penyusun organ tumbuhan monokotil dengan dikotil 4.3.2 Membuat sketsa gambar penampang melintang/ membujur organ akar, batang, dan daun dari hasil pengamatan berdasarkan kajian literatur
--	---

4.1.2 *Design* (Perancangan)

Tahap *design* (pracangan) menjadi tahap untuk mengambangka perangkat pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *design* (pracangan) diantaranya adalah :

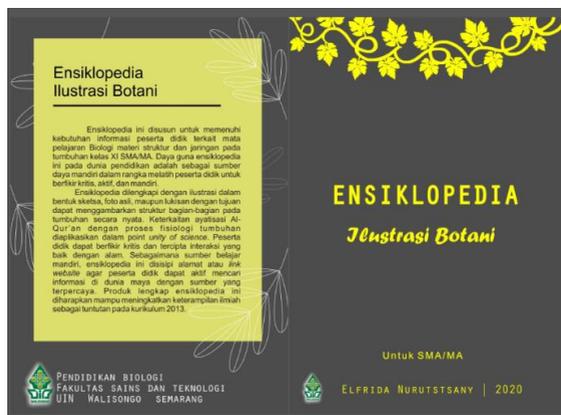
a. Penyusunan Tes Acuan

Tes acuan disusun dengan memperhatikan kebutuhan sumber belajar. Alat yang digunakan dalam tes acuan berupa instrumen angket menggunakan skala *likert*. Angket tersebut digunakan untuk mengukur kelayakan prototipe berupa sumber belajar. Proses penyusunan angket dimulai dengan membuat kisi-kisi yang dapat dilihat pada lampiran 4, 5, 6, 7, 8, dan 9.

b. Pemilihan Media

Media yang sesuai untuk ensiklopedia ilustrasi botani yakni media cetak. Desain media ensiklopedia dibuat menggunakan perangkat lunak *Corel Draw X4* dan *Microsoft Word 2007*. Perangkat lunak *Corel Draw X4* dipilih untuk membuat desain *cover, templete*, dan meningkatkan kualitas ilustrasi. *Microsoft Word 2007* digunakan untuk menyusun materi dan menggabungkan ilustrasi yang telah di desain sehingga tergabung dan di *export* menjadi *file pdf*.

Corel draw X4 merupakan salah satu perangkat lunak desain grafis. Peneliti menggunakan perangkat lunak tersebut untuk mendesain sampul depan, sampul belakang, *templete* ensiklopedia, dan ilustrasi botani.



Gambar 4.1 Sampul depan dan belakang ensiklopedia

c. Pemilihan Format

Format penyusunan ensiklopedia disesuaikan pada kaidah penyusunan ensiklopedia. Ensiklopedia berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI,2008) menyatakan bahwa penyusunan informasi yang dimuat dalam ensiklopedia tersusun secara abjad atau bidang keilmuan tertentu. Ensiklopedia ilustrasi botani disusun berdasarkan urutan organ tumbuhan, kemudian spesies ilustrasi organ tumbuhan disusun berdasarkan abjad dari A-Z. Sistematika format penyusunan ensiklopedia secara lengkap diantaranya adalah:

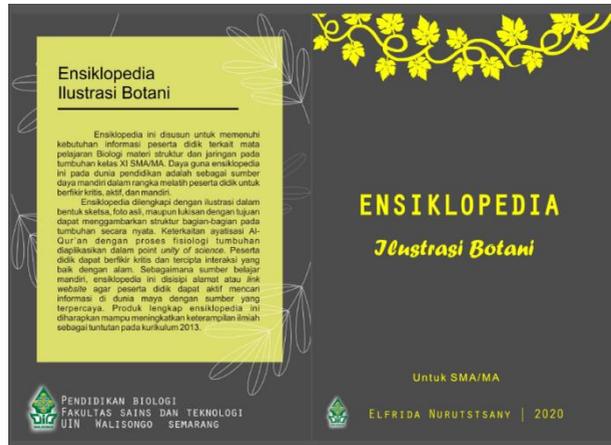
- 1) Sampul depan
- 2) Halaman redaksi
- 3) Kata pengantar
- 4) Petunjuk penggunaan
- 5) Daftar isi
- 6) Materi dan ilustrasi organ akar
- 7) Materi dan Ilustrasi organ batang
- 8) Materi dan Ilustrasi organ daun
- 9) Materi dan Ilustrasi organ bunga
- 10) Materi dan Ilustrasi organ buah
- 11) Materi dan Ilustrasi organ biji

- 12) Glosarium
 - 13) Daftar pustaka
 - 14) Biodata penulis
 - 15) Sampul belakang
- d. Rancangan Awal Desain Isi

Tahap rancangan awal dilakukan untuk membuat konsep desain prototipe yang akan dikembangkan. Perangkat yang digunakan untuk mendesain isi ensiklopedia adalah *Corel Draw X4* dan *Microsoft Word 2007*. Rancangan awal desain isi ensiklopedia ilustrasi botai meliputi:

1) Rancangan Awal Tampilan Cover

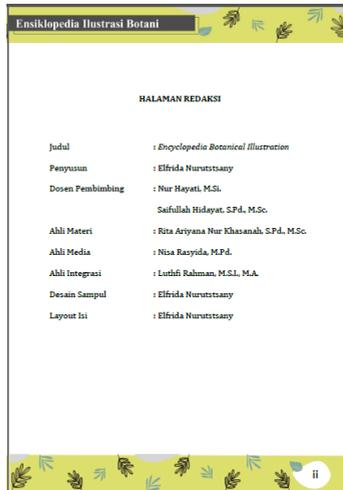
Cover ensiklopedia terdiri dari sampul depan dan sampul belakang. Sampul depan ensiklopedia terdiri dari judul, nama penulis, afiliasi penulis, tahun pemuatan, logo instansi, sasaran ensiklopedia, dan gambar yang terkait dengan isi ensiklopedia. Tampilan desain awal sampul depan ensiklopedia dapat dilihat pada gambar 4.2. Sampul belakang ensiklopedia terdiri dari judul ensiklopedia, sinopsis ensiklopedia, afiliasi dan logo instansi. Tampilan desain awal sampul belakang ensiklopedia dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Sampul depan dan belakang ensiklopedia

2) Rancangan Awal Halaman Redaksi

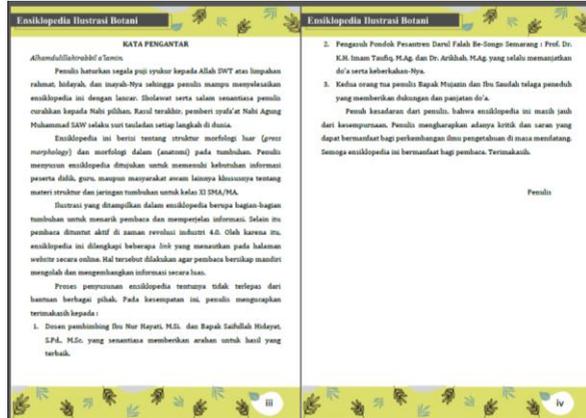
Halaman redaksi adalah bagian ensiklopedia yang berisi identitas buku. Isi halaman redaksi terdiri dari Judul, penyusun dosen pembimbing, ahli materi, ahli media, ahli integrasi, desain sampul, dan *layout* isi. Nama-nama tersebut adalah orang-orang yang ikut serta membantu menyusun ensiklopedia ilustrasi botani.



Gambar 4.3 Halaman redaksi

3) Rancangan Awal Kata Pengantar

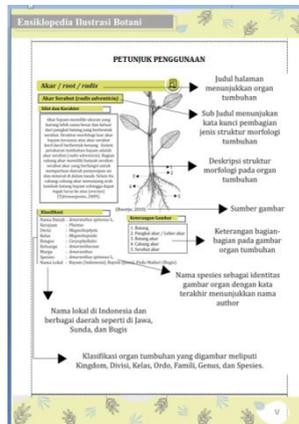
Rancangan kata pengantar merupakan halaman prakata dari penulis yang berisi ucapan syukur dan ucapan terimakasih kepada beberapa pihak yang berkaitan dengan penyusunan ensiklopedia. Kata pengantar juga menggambarkan sasaran dan isi ensiklopedia yang disampaikan secara singkat. Penambahan kalimat permohonan kritik dan saran dilengkapi pada kata pengantar ensiklopedia.



Gambar 4.4 Halaman kata pengantar

4) Rancangan Awal Petunjuk Penggunaan

Halaman petunjuk penggunaan buku menjelaskan tentang langkah atau tata cara dalam menggunakan ensiklopedia ilustrasi botani. Berikut adalah rancangan awal petunjuk penggunaan ensiklopedia ilustrasi botani pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman petunjuk penggunaan

5) Rancangan Awal Tampilan Daftar Isi

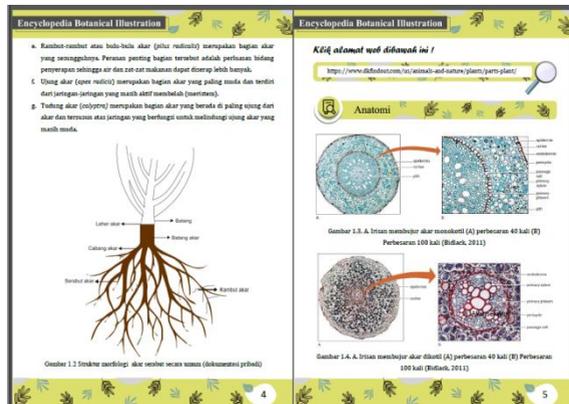
Daftar isi pada ensiklopedia digunakan untuk mempermudah pencarian materi yang terdapat pada ensiklopedia. Urutan daftar isi disusun berdasarkan bab dan pembagian ilustrasi dalam ensiklopedia. Nomor halaman yang disertakan disesuaikan dengan halaman dalam ensiklopedia. Berikut adalah rincian daftar isi pada ensiklopedia ilustrasi botani:

DAFTAR ISI	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN REDAKSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
AKAR (<i>Radix</i>)	02
Akar Serabut.....	10
Akar Tunggang.....	15
BATANG (<i>Caulis</i>)	22
Batang Basah.....	29
Batang Berkayu.....	31
Batang Rumput.....	34
Batang Mendong.....	36
Kuncup.....	38
DAUN (<i>folium</i>)	40
Daun Tunggal.....	48
Daun Majemuk.....	52
Susunan Tulang Daun.....	58
Tata Letak Daun.....	66
BUNGA (<i>flos</i>)	73
Bunga Tunggal.....	80
Bunga Majemuk.....	84
Kelamin Bunga.....	90
Simetri Bunga.....	96
BUAH (<i>fructus</i>)	100
Buah Semu.....	104
Buah Sejati.....	108
BIJI (<i>semen</i>)	119
Biji Epigeal.....	124
Biji Hipogeal.....	126
GLOSARIUM	128
DAFTAR PUSTAKA	130
BIODATA PENULIS	132

Gambar 4.6 Rancangan awal daftar isi

6) Rancangan Awal Materi Ensiklopedia

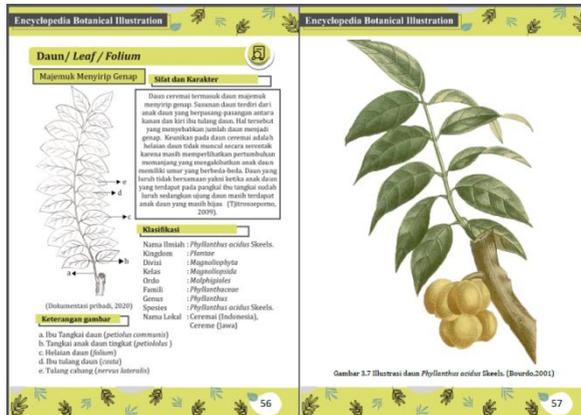
Materi yang dibahas dalam ensiklopedia adalah struktur tumbuhan. Isi materi terdiri dari penjelasan setiap organ tumbuhan berupa gambaran umum, morfologi, anatomi, dan *unity of science* serta dilengkapi dengan ilustrasi tumbuhan. Berikut adalah tampilan rancangan awal materi ensiklopedia ilustrasi botani:



Gambar 4.7 Rancangan awal materi ensiklopedia

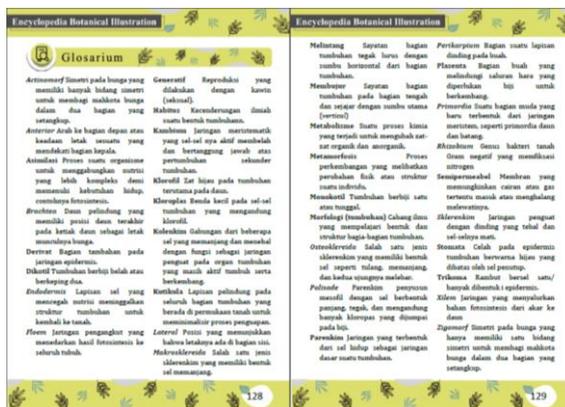
7) Rancangan Awal Ilustrasi Organ Tumbuhan

Ilustrasi organ tumbuhan ditampilkan dengan gambar sketsa dan gambar lukisan. Materi pendukung yang terdapat pada ilustrasi tumbuhan adalah keterangan gambar, klasifikasi dan sifat atau karakter yang dimiliki oleh masing-masing organ tumbuhan.



Gambar 4.8 Rancangan awal ilustrasi ensiklopedia
 8) Rancangan Awal Glosarium

Glosarium berisi penjelasan kata yang sulit atau kata asing dalam ensiklopedia. Fungsi adanya glosarium adalah untuk membantu pembaca dalam memahami materi yang disajikan dalam ensiklopedia. Berikut adalah tampilan halaman glosarium.



Gambar 4.9 Rancangan awal glosarium

9) Rancangan Awal Daftar Pustaka

Daftar pustaka terdiri dari kumpulan referensi yang digunakan untuk menyusun ensiklopedia. Referensi yang digunakan terdiri dari buku, buku elektronik, jurnal penelitian, dan *website*. Sistematika penyusunan daftar pustaka ditulis secara urut sesuai abjad. Berikut tampilan halaman daftar pustaka.



Gambar 4.10 Rancangan awal daftar pustaka

4.1.3 Develop (Pengembangan)

Penelitian tahap yang ketiga yakni pengembangan prototipe. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menyempurnakan prototipe berdasarkan penilaian berupa masukan dan saran dari para ahli dan uji coba kelas terbatas. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

a. Validasi Produk

Produk (prototipe) yang sudah didesain selanjutnya divalidasi untuk mengetahui kelayakan prototipe. Hasil dari penilaian kelayakan akan digunakan untuk memperbaiki prototipe. Penilaian kelayakan dilakukan melalui validasi para ahli. Prototipe berupa ensiklopedia ilustrasi botani terdiri dari lima aspek utama yang digunakan sebagai fokus validasi. Pertama adalah materi terkait ilmu botani yang akan divalidasi oleh ahli materi. Kedua yakni media berupa ensiklopedia yang akan divalidasi oleh ahli media. Ketiga terkait integrasi Islam yang disisipkan dalam ensiklopedia dan akan divalidasi oleh ahli integrasi. Keempat adalah sasaran khusus ensiklopedia digunakan untuk peserta didik kelas XI SMA/MA sehingga divalidasi oleh guru biologi kelas XI.

Validasi para ahli dilengkapi dengan penilaian dari *peer reviewer* yang merupakan mahasiswa pendidikan biologi yang memiliki usia sebaya dari penulis. Penilaian dari *peer reviewer* digunakan untuk mempertimbangan pada sasaran umum ensiklopedia yakni kepada masyarakat umum.

b. Uji Coba Pengembangan

Langkah uji coba pengembangan dilakukan dengan validasi prototipe berupa ensiklopedia ilustrasi botani oleh beberapa ahli sebagai berikut:

1) Uji Ahli Materi

Ahli materi memiliki peranan yang penting terhadap informasi keilmuan yang terdapat pada ensiklopedia. Masukan dan saran dari ahli materi meliputi kelengkapan materi, kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku, efisiensi materi, keakuratan materi, keterkaitan materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan, dan kualitas materi yang dapat meningkatkan kompetensi peserta didik. Aspek-aspek penilaian oleh ahli materi tersebut untuk meminimalisir kesalahan konsep ilmu botani dan ketepatan penyajian materi terhadap sasaran khusus yakni peserta didik. Validator yang dipilih sebagai ahli materi memiliki kualifikasi sebagai seorang dosen yang menekuni keilmuan dalam bidang biologi khususnya ilmu botani yang terfokus kepada struktur morfologi luar dan dalam pada tumbuhan. Ahli materi yang menjadi validator

eksiklopedia ilustrasi botani adalah Rita Ariyana Nur Khasanah, S.Pd., M.Sc. Beliau mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Biologi dan *Magister Science* Biologi. Jabatan beliau adalah dosen yang mengampu mata kuliah struktur dan perkembangan tumbuhan di Jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

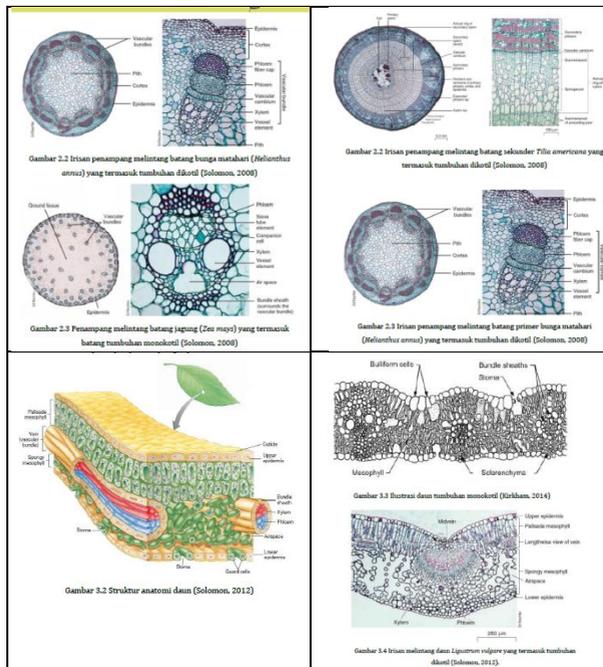
No.	Aspek Validasi	Skor Validasi
1.	Cakupan materi	15
2.	Keakuratan materi	8
3.	Kegiatan yang mendukung materi	8
4.	Materi mengembangkan kemampuan berfikir	5
5.	Penggunaan bahasa	15
6.	Penggunaan istilah atau simbol	10
7.	Evaluasi belajar	10
Jumlah Skor		71
Persentase		95%

Tabel 4.4 hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa persentase kelayakan ensiklopedia ilustrasi botani mencapai 95%. Nilai persentase 95% berarti bahwa ensiklopedia ilustrasi botani sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi sebagai sumber belajar (Akbar, 2013).

Saran yang diberikan dari ahli materi berupa tiga perbaikan. Pertama, yakni menggunakan klasifikasi disesuaikan dalam satu bahasa yakni memilih antara bahasa inggris, bahasa latin atau bahasa indonesia. Penulis memperbaiki bahasa klasifikasi dengan bahasa inggris untuk memberikan pengalaman bahasa bagi peserta didik. Kedua, perbedaan akar primer dan akar sekunder pada dikotil dan monokotil diberikan penjelasan lebih rinci. Ketiga, perbedaan anatomi daun dikotil dan monokotil dilengkapi dengan ilustrasi sayatan melintang. Hasil revisi dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.5 Hasil Revisi Validasi Ahli Materi

Sebelum	Sesudah
<p>Klasifikasi</p> <p>Nama Ilmiah : <i>Daucus carota</i> L. Kingdom : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Magnoliophyta</i> Kelas : <i>Magnoliopsida</i> Ordo : <i>Apiales</i> Famili : <i>Apiaciae</i> Genus : <i>Daucus</i> Spesies : <i>Daucus carota</i> L. Nama Lokal : Wortel (Indonesia)</p>	<p>Klasifikasi</p> <p>Nama Ilmiah : <i>Daucus carota</i> L. Kingdom : <i>Plantae</i> Division : <i>Magnoliophyta</i> Class : <i>Magnoliopsida</i> Order : <i>Apiales</i> Family : <i>Apiaciae</i> Genus : <i>Daucus</i> Species : <i>Daucus carota</i> L. Nama Lokal : Wortel (Indonesia)</p>



2) Uji Ahli Media

Ahli media berkaitan erat dengan penilaian ilustrasi dan tata letak ensiklopedia. Hasil validasi dan masukan dari ahli media digunakan untuk menyempurnakan desain dan media ensiklopedia sehingga tepat diterapkan untuk sasaran khusus yakni peserta didik. Aspek-aspek penilaian ahli media diantaranya adalah desain sampul, ilustrasi, tata letak, tipografi, desain isi, susunan materi, EYD, dan kelayakan media pembelajaran. Kualifikasi untuk ahli media adalah seorang dosen yang

memiliki keilmuan terkait perangkat pembelajaran pendidikan berupa sumber belajar ensiklopedia dan keilmuan biologi khususnya ilmu botani. Validator ahli media pada ensiklopedia ilustrasi botani adalah Nisa Rasyida, M.Pd yang mendapatkan gelar Sarjana dan Magister dalam bidang Pendidikan Biologi. Beliau merupakan seorang dosen di Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

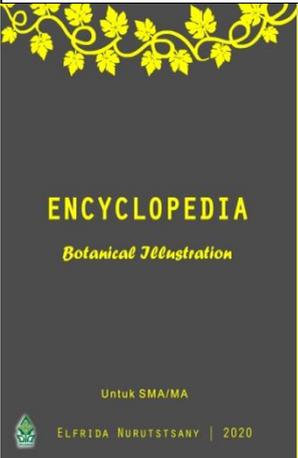
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Validasi	Skor Validasi
1.	Organisasi penyajian umum	7
2.	Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatannya	7
3.	Tampilan umum	14
4.	Kelengkapan ensiklopedia	23
Jumlah Skor		51
Persentase		73%

Tabel 4.6 merupakan hasil validasi ahli media menunjukkan 73%. Nilai persentase tersebut menandakan bahwa ensiklopedia ilustrasi botani termasuk dalam kategori valid dan dapat digunakan sebagai sumber belajar namun memerlukan revisi skala kecil (Akbar, 2013).

Saran dan masukan dari ahli media adalah tata letak sampul depan terlalu sederhana sehingga perlu ditambahkan foto asli dari tumbuhan ataupun gambar yang berhubungan dengan ilmu botani atau isi ensiklopedia. Hasil revisi dapat dilihat pada tabel 4.7. Instrumen kelayakan ahli media terdapat indikator yang belum dapat diisi. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan *social distancing* yang menuntut segala pelayanan akademik melalui *online*. Indikator point nomor 9 berisi tentang kualitas hasil cetakan dan penjiilidan.

Tabel 4.7 Hasil Revisi Ahli Media

Sebelum	Setelah
	

3) Uji Ahli Integrasi

Ahli integrasi sebagai validator yang berkaitan dengan keteraitan ilmu biologi dengan keilmuan lainnya. Fokus keilmuan lainnya yakni ilmu agama dengan dalil ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan materi pada ensiklopedia. Hasil dan masukan dari validator ahli integrasi dapat mengetahui kevalidan maupun kesalahan integrasi agar dapat diperbaiki dan disempurnakan. Aspek penilaian pada instrumen validasi ahli integrasi meliputi ayatisasi dan humanisasi nilai keislaman. Kualifikasi ahli integrasi merupakan dosen ilmu agama Islam. Ahli Integrasi pada ensiklopedia ilustrasi botani adalah Luthfi Rahman, M.S.I, M.A yang menjadi dosen di Fakultas Ushuludin dan Humaniora UIN Walisongo Semarang.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Ahli Integrasi

No.	Aspek Validasi	Skor Validasi
1	Ayatisasi nilai keislaman	13
2	Humanisasi ilmu keislaman	9
Jumlah skor		22
Persentase		88%

Tabel 4.8 telah menunjukkan hasil validasi dari ahli integrasi sebesar 88%. Nilai persentase tersebut tergolong dalam tingkat validasi sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi (Akbar, 2013).

Saran dan masukan dari ahli integrasi adalah diperlukan paragraf yang menghantarkan korelasi antara ayat dan bahasanya secara jelas. Hasil revisi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Revisi Ahli Integrasi

Sebelum	Setelah
<p>Encyclopedia Botanical Illustration</p> <p>Integrasi</p> <p>Surah Yasin ayat 80</p> <p>اللّٰهُ يَخْلُقُ لَكُمْ مِنَ الشَّجَرِ مَا أَكْمَلُ لَكُمْ مِنْهُ ثُمَّ يَرْزُقُكُمْ مِنْهُ ۝۸۰</p> <p>Artinya : "Ya'itu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan (api) dari kayu itu." (Yasin : 80). Pakar botani muslim dari Universitas Sura Canal Meir mengisyaratkan terjadinya dua peristiwa pada ayat tersebut. Peristiwa pertama adalah pembentukan energi yang berasal dari bahan-bahan organik disusun dalam bentuk anorganik yang dikenal dengan proses anabolisme yakni proses fotosintesis. Proses fotosintesis disebabkan dalam penggunaan ayat yang berbunyi "allazi ja'ala lakum minay-sayyuril akhdari nuran". Peristiwa kedua adalah proses pengeluaran energi yang dikenal dengan sebutan katabolisme dalam proses metabolisme. Ayat yang menunjukkan proses tersebut yakni ungkapan "fa' laa antum muru tajidun" (Kementerian Agama RI, 2012). Ulama' dalam Tafsir Al-Muntakhab menafsirkan bahwa ayat tersebut menjelaskan proses fotosintesis. Klorofil di dalam menyerap karbondioksida dari udara sehingga terjadi interaksi gas karbondioksida dan air yang menghasilkan karbohidrat dengan bantuan sinar matahari (Kementerian Agama RI, 2012).</p> <p>26</p>	<p>Ensiklopedia Ilustrasi Botani</p> <p><i>Ketik alamat web dibawah ini !</i></p> <p>http://www.difedok.com/ku/latihan-and-sastra/plant/haw-plants-and-food/</p> <p>Unity of Science</p> <p>Surah Yasin ayat 80</p> <p>اللّٰهُ يَخْلُقُ لَكُمْ مِنَ الشَّجَرِ مَا أَكْمَلُ لَكُمْ مِنْهُ ثُمَّ يَرْزُقُكُمْ مِنْهُ ۝۸۰</p> <p>Artinya : "Ya'itu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan (api) dari kayu itu." (Yasin : 80). Allah SWT sebagai Tuhan Yang Maha Kuasa mampu mengeluarkan api dari pohon yang hijau. Kuasa Allah menciptakan pohon yang hijau dengan kandungan air di dalamnya. Allah juga memiliki kuasa untuk mengubah kayu tersebut menjadi kering hingga terbakar (Sibak, 2006). Pakar botani muslim dari Universitas Sura Canal Meir mengisyaratkan terjadinya dua peristiwa pada ayat tersebut. Peristiwa pertama adalah pembentukan energi yang berasal dari bahan-bahan organik disusun dalam bentuk anorganik yang dikenal dengan proses anabolisme</p> <p>48</p>

4) Tanggapan Guru Biologi

Guru mata pelajaran biologi menjadi validator sebagai penilai ketepatan penggunaan ensiklopedia untuk diterapkan kepada peserta

didik kelas XI SMA/MA. Hasil dan masukan dari validator guru biologi yakni diperbanyak model tumbuhan sehingga bisa menambah wawasan atau pengetahuan peserta didik. Aspek penilaian instrumen validasi guru biologi diantaranya adalah cakupan materi, kelengkapan isi, komponen penyajian, tata letak, dan penggunaan bahasa. Guru biologi yang menjadi validator adalah Khamdanah, S.P., S,Pd yang menjadi guru di MA Mu'allimat NU Kudus.

Tabel 4.10 Hasil Validasi Guru Biologi

No.	Aspek Validasi	Skor Validasi
1	Cakupan materi	10
2	Kelengkapan isi	19
3	Komponen penyajian	10
4	Tata letak	9
5	Penggunaan bahasa	22
Jumlah skor		70
Persentase		93%

Hasil validasi guru biologi yang terdapat pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa persentase validasi ensiklopedia sebesar 93%. Nilai persentase tersebut termasuk dalam tingkat validasi sangat valid. Artinya Ensiklopedia Ilustrasi Botani dapat digunakan tanpa revisi (Akbar, 2013).

5) *Peer Reviewer*

Peer reviewer ditambahkan sebagai validator karena ensiklopedia dapat digunakan untuk masyarakat secara umum, bukan hanya peserta didik saja. Seorang *peer reviewer* merupakan mahasiswa atau teman usia sebaya penulis dari penulis. Kualifikasi yang ditunjuk sebagai *peer reviewer* adalah mahasiswa pendidikan biologi maupun biologi murni yang telah mengambil mata kuliah struktur perembangan tumbuhan, sistematika tumbuhan, dan fisiologi tumbuhan, maupun mata kuliah ilmu botani lainnya. Hasil validasi dari *peer reviewer* dapat dilihat pada tabel 4. 11.

Tabel 4.11. Hasil Validasi *Peer Reviewer*

Aspek	Nomor Soal	Total Skor	Persentase	Kategori
Cakupan materi	1	38	95%	Sangat valid
	2	38	95%	Sangat valid
	3	34	85%	Sangat valid
	4	37	93%	Sangat valid
Penyajian	5	35	88%	Sangat valid
	6	40	100%	Sangat valid
	7	38	95%	Sangat valid
Bahasa	8	34	85%	Sangat valid
Kesesuaian sajian	9	38	95%	Sangat valid
	10	34	85%	Sangat valid
Jumlah		366	92%	Sangat valid
Rata-rata		36,6	92%	Sangat valid

Hasil perhitungan pada tabel 4.11 dapat dilihat bahwa setiap indikator pada instrumen validasi mendapatkan persentase mulai dari 85% hingga 100%. Persentase rata-rata validasi dari *peer reviewer* sebesar 92% yang menunjukkan bahwa ensiklopedia sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi.

Validator *peer reviewer* terdiri dari delapan mahasiswa pendidikan biologi dan biologi murni yang pernah menjabat sebagai asisten mata kuliah praktikum ilmu botani. Hasil validator *peer reviewer* digunakan untuk melengkapi masukan dan saran yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli integrasi. Saran dan masukan yang diberikan oleh *peer reviewer* meliputi:

- a) Bagian sampul depan hendaknya dapat ditampilkan lebih menarik lagi dengan memberikan kontras atau gambar yang berkaitan dengan isi ensiklopedia agar lebih menarik. Penilaian dari segi tampilan dalam, materi, dan bahasa sudah baik.
- b) Bahasa yang digunakan pada ensiklopedia hendaknya lebih dipersingkat agar dapat

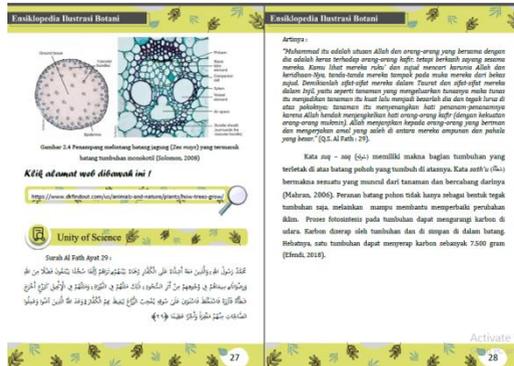
disisipi dengan gambar yang menarik. Bagian tingkatan takson atau klasifikasi menggunakan bahasa yang konsisten antara bahasa ilmiah atau bahasa Indonesia.

- c) Kesalahan penulisan kata (*thypo*) masih terdapat di beberapa kalimat sehingga dapat diperbaiki kembali sesuai kaidah penulisan yang benar. Jenis huruf (*font*) untuk menuliskan ayat Al-Qur'an sebaiknya konsisten menggunakan *font* yang sama.

Masukan dan saran dari *peer reviewer* pada *point a* telah diperbaiki sesuai pada masukan dari ahli media sebagaimana pada tabel 4.7. *Point b* juga telah diperbaiki sesuai dengan masukan dari ahli materi seperti pada tabel 4.5. Perbaikan masukan dan saran *peer reviewer* pada *point c* sebagai berikut.



Gambar 4.11 Penulisan ayat sebelum revisi



Gambar 4.12 Penulisan ayat sebelum revisi

4.1.4 Disseminate (Sosialisasi)

Tahap sosialisasi tidak dilakukan oleh peneliti. Pencetakan ensiklopedia hanya sebatas 6 buah sebagai contoh model untuk sekolah sampel yakni SMA Walisongo Semarang dan MA Mu'allimat NU Kudus. Keterbatasan waktu saat pandemi covid-19 menjadi faktor luar yang menghambat penelitian. Faktor dari dalam oleh peneliti memberikan kesempatan agar Ensiklopedia Ilustrasi Botani dapat disempurnakan dan diuji keefektivitasannya pada penelitian lanjutan.

4.2 Hasil Uji Lapangan

Prototipe berupa ensiklopedia ilustrasi botani telah diuji oleh berbagai validator diantaranya ahli materi, ahli media, ahli integrasi, dan *peer reviewer*. Saran dan masukan yang diperoleh digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan ensiklopedia sehingga ensiklopedia ilustrasi botani layak digunakan

dan dapat dilanjutkan pada tahap uji lapangan. Sampel penelitian pada uji lapangan adalah peserta didik yang menjadi sasaran khusus pada ensiklopedia. Penilaian uji lapangan dilakukan menggunakan instrumen angket.

Uji lapangan terdiri dari dua tahap yakni uji lapangan pada skala terbatas dan uji lapangan pada skala yang lebih luas. Kedua uji tersebut digunakan untuk mengetahui hasil kelayakan ensiklopedia ilustrasi botani agar dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik maupun masyarakat umum.

Langkah-langkah pelaksanaan uji lapangan pada ensiklopedia ilustrasi botani diantaranya sebagai berikut:

1. Peneliti memberikan penjelasan kepada peserta didik yang menjadi objek penelitian tentang maksud dan tujuan uji lapangan.
2. Peneliti menyajikan prototipe berupa ensiklopedia ilustrasi botani kepada peserta didik yang telah menjadi sampel penelitian dan dipilih melalui metode *random sampling*.
3. Peserta didik diberikan kesempatan untuk memberikan penilaian, masukan, dan saran terkait analisis ensiklopedia ilustrasi botani menggunakan instrumen berupa angket.

4. Peneliti menganalisis hasil penilaian dari angket peserta didik dengan perhitungan kuantitatif dan menampung berbagai saran yang disampaikan oleh peserta didik.
5. Peneliti memperbaiki dan menyempurnakan ensiklopedia ilustrasi botani berdasarkan masukan dan saran dari peserta didik.

Pemaparan hasil analisis dari uji lapangan skala terbatas dan uji lapangan skala yang lebih luas akan dijelaskan berikut ini:

4.2.1 Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas

Penelitian uji lapangan skala terbatas dilakukan dengan tiga sampel peserta didik yang dipilih melalui metode *random sampling*. Proses penelitian uji skala terbatas meliputi penjelasan, pemantauan dan interaksi dilaksanakan secara *online* melalui aplikasi *whatsapp*. Peserta didik dapat mengakses dan mengunduh *softfile* Ensiklopedia Ilustrasi Botani yang telah diunggah oleh peneliti pada *google drive* melalui *link* bit.ly/Ebotani. Peneliti memilih melakukan penelitian secara online karena kondisi yang tidak memungkinkan untuk melakukan penelitian secara langsung yang terkait dengan pandemi *Covid-19*. Tujuan pada uji lapangan kelas

terbatas adalah untuk mendapatkan hasil analisis dari peserta didik yang telah memberikan penilaian terkait kualitas dan daya guna ensiklopedia ilustrasi botani.

Peserta didik yang menjadi sampel penelitian pada uji lapangan skala terbatas menganalisis kelayakan ensiklopedia melalui angket. Sistem penilaian dilaksanakan secara *online*. Peneliti memanfaatkan aplikasi *google formulir* sehingga peserta didik dapat mengakses instrumen penilaian melalui *link* bit.ly/ensikloasiswa. Instrumen pada uji lapangan skala terbatas terdiri dari lima belas indikator yang terbagi dalam beberapa aspek. Aspek penilaian pada instrumen uji skala terbatas meliputi cakupan materi, penyajian ensiklopedia, bahasa, dan kesesuaian sajian ensiklopedia.

Tabel 4.12 Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas

Aspek	Nomor Soal	Total Skor	Persentase	Kategori
Cakupan materi	1	40	89%	Sangat valid
	2	42	93%	Sangat valid
	3	35	78%	Valid
	4	43	96%	Sangat valid
Penyajian	5	40	89%	Sangat valid
	6	40	89%	Sangat valid
	7	40	89%	Sangat valid
Bahasa	8	40	89%	Sangat valid
	9	39	87%	Sangat valid
	10	40	89%	Sangat valid
Kesesuaian	11	42	93%	Sangat valid

sajian	12	40	89%	Sangat valid
	13	39	87%	Sangat valid
	14	41	90%	Sangat valid
	15	41	91%	Sangat valid
Rata-rata		40,13	89%	Sangat valid

Tabel 4.12 mempresentasikan hasil uji lapangan skala terbatas yang dilakukan dengan sembilan sampel peserta didik. Peserta didik memberikan analisis dan penilaian pada ensiklopedia ilustrasi botani dengan menjawab lima belas pertanyaan singkat pada angket. Hasil penilaian uji lapangan skala terbatas bahwa lima dari lima belas indikator menunjukkan bahwa ensiklopedia valid atau dapat digunakan namun memerlukan revisi skala kecil. Indikator lainnya yang berjumlah sepuluh dari lima belas indikator menunjukkan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi. Penilaian hasil keseluruhan indikator dirata-rata untuk melihat kesimpulannya maka dihasilkan nilai persentase sebanyak 87% yang menunjukkan bahwa ensiklopedia ilustrasi botani sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi (Akbar, 2013).

Masukan dan saran dari uji skala terbatas adalah penggunaan kalimat yang singkat sehingga mudah dipahami. Peneliti melakukan *review* kembali pada ensiklopedia untuk memperbaiki kalimat yang

terlalu panjang. Hasil perbaikan yang dilakukan peneliti adalah mengubah diksi pada kalimat agar mudah dipahami oleh peserta didik. Masukan dan saran yang lain selebihnya sudah baik dan dapat digunakan sebagai sumber belajar menurut peserta didik.

Hasil perhitungan utama menggunakan rata-rata dari kesembilan sampel peserta didik pada uji lapangan skala terbatas menunjukkan bahwa ensiklopedia ilustrasi botani sangat valid. Pernyataan tersebut dapat digunakan acuan untuk melanjutkan penelitian berupa uji lapangan skala lebih luas. Rincian hasil uji lapangan skala terbatas dapat dilihat pada lampiran.

4.2.2 Hasil Uji Lapangan Lebih Luas

Penelitian uji lapangan lebih luas yang dilakukan untuk mengetahui kelayakan ensiklopedia ilustrasi botani sebagai sumber belajar. Sampel uji lapangan lebih luas berjumlah 48 peserta didik yang berasal dari kelas XI IPA 1 MA Mu'allimat NU Kudus dan kelas XI IPA SMA Walisongo Semarang. Metode pengambilan data pada uji lapangan skala lebih luas menggunakan angket yang dilakukan secara *online*. Peserta didik dapat mengakses dan mengunduh Ensiklopedia Ilustrasi Botani hasil uji validitas yang

sudah di unggah peneliti pada *google drive* melalui *link* bit.ly/ensiklobotani. Instrumen penilaian uji lapangan skala luas telah diunggah peneliti pada *google formulir* sehingga peserta didik dapat mengaksesnya melalui *link* bit.ly/ujiensiklobotani. Hasil uji lapangan skala lebih luas dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Hasil Uji Lapangan Skala Lebih Luas

Aspek	Nomor Soal	Total Skor	Persentase	Kategori
Cakupan materi	1	203	85%	Sangat layak
	2	223	93%	Sangat layak
	3	200	83%	Sangat layak
	4	214	89%	Sangat layak
Penyajian	5	202	84%	Sangat layak
	6	208	87%	Sangat layak
	7	207	86%	Sangat layak
Bahasa	8	207	86%	Sangat layak
	9	194	81%	Sangat layak
	10	201	84%	Sangat layak
Kesesuaian sajian	11	188	78%	layak
	12	207	86%	Sangat layak
	13	193	80%	Sangat layak
	14	211	88%	Sangat layak
	15	202	84%	Sangat layak
Rata-rata		204	85%	Sangat layak

Rekapitulasi penilaian pada uji lapangan skala lebih luas menunjukkan bahwa terdapat satu indikator penilaian yang termasuk dalam kategori layak dan empat belas indikator penilaian yang termasuk dalam kategori sangat layak. Persentase rata-rata uji lapangan skala lebih luas sebesar 85%

yang termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil akhir persentase tersebut menunjukkan bahwa ensiklopedia ilustrasi botani layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri pada materi struktur dan jaringan tumbuhan.

Kategori sangat layak yang dihasilkan dari uji lapangan skala lebih luas merupakan proses penelitian tahap akhir pada pengembangan sumber belajar ensiklopedia ilustrasi botani. Hasil uji lapangan skala lebih luas secara rinci dapat dilihat pada lampiran 17.

Peserta didik memberikan beberapa saran untuk pengembangan ensiklopedia selanjutnya menjadi lebih baik lagi. Masukan dan saran yang diberikan diantaranya adalah memberikan warna yang berbeda atau dicetak tebal pada kalimat atau kata yang bersifat penting. Hal tersebut digunakan agar membantu memahami dan lebih fokus terhadap materi penting bagi peserta didik. Masukan selebinya adalah sudah baik dan layak digunakan sebagai pendamping Lembar Kerja Siswa (LKS) atau referensi mandiri.

4.3 Analisis Data

Penelitian ensiklopedia ilustrasi botani menggunakan metode *research and development* dengan jenis data kuantitatif dan kualitatif dan analisis data secara deskriptif, eksploratif, persentase, dan statistik deskriptif. Data kuantitatif diperoleh dari angket pada uji validasi ahli materi, ahli media, ahli integrasi, guru biologi, dan *peer reviewer* dan uji lapangan skala terbatas serta uji lapangan skala lebih luas. Data kualitatif diperoleh melalui teknik pengumpulan data wawancara, observasi, dokumentasi, koleksi spesimen, dan ilustrasi.

Permasalahan awal berasal pengamatan ketersediaan sumber belajar yang dapat digunakan sebagai acuan pengganti praktikum pada mata pelajaran biologi. Teknik wawancara dilakukan kepada guru biologi sekaligus wakil kepala bidang kurikulum. Sarana dan prasarana sekolahan yang berada di lokasi berkepadatan tinggi belum dapat memenuhi kebutuhan proses belajar mengajar. Materi yang belum terpenuhi adalah materi yang membutuhkan kegiatan praktikum salah satunya struktur dan jaringan pada tumbuhan.

Data terus dikumpulkan dengan wawancara kepada seorang seniman botani. Ilustrasi botani bukan hanya sebuah seni yang dapat dinikmati secara visual

saja. Potensi yang dimiliki ilustrasi botani dapat dikembangkan sebagai media atau sumber pembelajaran. Ketelitian dan ketepatan dapat mengilustrasikan setiap bagian pada tumbuhan yang belum tentu terlihat.

Penelusuran data dilanjutkan observasi di sekolah untuk menentukan sumber belajar yang tepat diterapkan kepada peserta didik. Gambar yang menarik dapat diaplikasikan pada sumber belajar berupa ensiklopedia. Ensiklopedia merupakan salah satu bentuk sumber belajar yang didalamnya berisi informasi suatu bidang keilmuan tertentu dan disusun secara sistematis (Apriyadi, 2017).

Ensiklopedia ilustrasi botani terdiri atas penjelasan dasar setiap organ tumbuhan dan dilengkapi dengan ilustrasi. Ilustrasi pada ensiklopedia terdiri atas foto, sketsa dan lukisan dari sumber referensi. Materi dan informasi pada ensiklopedia disusun berdasarkan data yang diperoleh dari teknik dokumentasi, koleksi spesimen, dan teknik ilustrasi. Teknik dokumentasi digunakan untuk merekam dokumen yang relevan berupa dokumen seperti Rancangan Program Pembelajaran (RPP) materi struktur dan jaringan tumbuhan, foto berupa tumbuhan asli, dan elektronik berupa *e-book* terkait ilustrasi tumbuhan. Teknik koleksi

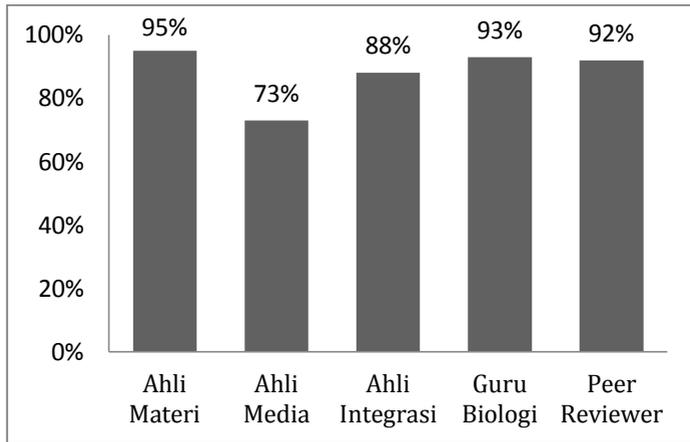
spesimen dilakukan untuk menyimpan organ tumbuhan yang akan dibuat ilustrasi berupa sketsa. Teknik ilustrasi dilakukan dengan cara *drawing* sketsa dengan hasil warna monokrom (hitam putih).

Hasil dari pengumpulan data atau informasi yang digunakan untuk menyusun isi ensiklopedia. Ensiklopedia ilustrasi botani di desain berdasarkan pembagian organ pada tumbuhan yakni akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Pembagian setiap organ tumbuhan dipilih berdasarkan identifikasi dasar yang paling umum dan disesuaikan dengan kebutuhan sasaran khusus penelitian yakni peserta didik kelas XI. Ilustrasi organ akar terbagi dalam akar serabut dan akar tunggang. Ilustrasi organ batang dikelompokkan berdasarkan habitus berupa batang basah, batang berkayu, batang rumput, batang mendong, dan dilengkapi dengan kuncup. Ilustrasi pada organ daun digolongkan secara umum yakni daun tunggal, daun majemuk, susunan tulang daun, dan tata letak daun. Ilustrasi organ bunga terdiri atas bunga tunggal, bunga majemuk, kelamin bunga, dan simetri bunga. Penggolongan ilustrasi buah terdiri atas buah semu dan buah sejati. Ilustrasi biji terdiri atas *epigeal* dan *hipogeal*.

Desain ilustrasi bagian organ tumbuhan dilengkapi dengan keterangan gambar, klasifikasi, dan sifat atau karakter. Keterangan gambar terdiri atas nama bagian-bagian pada organ tumbuhan yang ditunjuk terdiri dari bahasa Indonesia dan bahasa ilmiah. Klasifikasi merupakan identitas organ tumbuhan yang telah diilustrasikan meliputi tingkatan takson dari kerajaan hingga spesies, nama ilmiah, dan dilengkapi nama lokal. Sifat atau karakter yang ditampilkan merupakan analisis dari masing-masing organ tumbuhan. Penyusunan ensiklopedia ilustrasi botani disesuaikan dengan kebutuhan informasi pada materi struktur dan jaringan pada tumbuhan. Acuan yang digunakan adalah Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) materi struktur dan jaringan pada tumbuhan kurikulum 2013. Proses penyusunan tersebut mempertimbangkan sasaran khusus yang dituju pada ensiklopedia ilustrasi botani yakni peserta didik. Sasaran umum ditambahkan peneliti karena melihat potensi sebagai sumber belajar umum yang terdapat pada ensiklopedia ilustrasi botani.

Pengembangan sumber belajar berupa ensiklopedia ilustrasi botani dilakukan pengujian berupa uji validitas dan uji kelayakan. Uji validitas dilakukan

oleh ahli materi, ahli media, ahli integrasi, guru biologi dan, *peer reviewer*. Hasil dari uji validitas tersebut merupakan penilaian dari beberapa ahli yang berkaitan dengan ensiklopedia ilustrasi botani untuk mengetahui tingkat validitas ensiklopedia. Penilaian hasil validasi para ahli adalah sebagai berikut.



Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji Validasi

Persentase penilaian hasil uji validasi oleh ahli materi, ahli integrasi, guru biologi dan *Peer Reviewer* menunjukkan bahwa ensiklopedia ilustrasi botani sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi. Ahli media memberikan penilaian yang berbeda dengan persentase 73% yang menunjukkan bahwa ensiklopedia valid atau dapat digunakan dengan revisi skala kecil. Persentase validator ahli lainnya dan *peer reviewer* menunjukkan

bahwa ensiklopedia sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Penilaian ahli materi menunjukkan persentase sebesar 95% sehingga materi dan informasi yang terdapat pada ensiklopedia sudah sangat valid (Akbar, 2013). Penyempurnaan ensiklopedia atas saran dari ahli materi adalah konsistensi bahasa yang digunakan pada klasifikasi. Bahasa yang dipilih oleh peneliti adalah bahasa Indonesia yakni kerajaan, divisi, kelas, bangsa, keluarga, marga, dan spesies. Hal tersebut dilakukan agar mempermudah pemahaman peserta didik dalam mengenali dan mengetahui klasifikasi tumbuhan. Masukan pada materi organ akar adalah ditambahkan perbedaan akar primer dan akar sekunder pada tumbuhan dikotil dan monokotil. Peneliti melengkapi ensiklopedia dengan menambahkan ilustrasi berupa gambar penampang melintang akar primer dan akar sekunder dari referensi yang valid. Masukan selanjutnya terdapat pada materi daun yakni bagian ilustrasi anatomi daun dilengkapi daun monokotil dan daun dikotil. Peneliti menambahkan ilustrasi gambar penampang melintang daun dikotil dan daun monokotil dari referensi yang valid sehingga peserta didik mampu memahami perbedaan struktur anatominya.

Hasil persentase penilaian ahli media sebesar 73% yang menunjukkan bahwa ensiklopedia ilustrasi botani valid atau dapat digunakan dengan revisi skala kecil (Akbar, 2013). Revisi dilakukan berdasarkan masukan dan saran dari ahli media yang menekankan pada desain sampul depan agar dibuat lebih menarik. Peneliti mendesain ulang bagian sampul depan ensiklopedia dengan menambahkan gambar organ tumbuhan dan memberikan pilihan warna yang cukup terang dan terkait dengan isi ensiklopedia. Pemilihan warna yang terang dan penambahan gambar tersebut digunakan untuk menarik minat peserta didik maupun pembaca. Gambar organ yang dipilih adalah daun dan bunga. Penambahan kunci pembahasan berupa organ-organ yang akan dibahas pada ensiklopedia dengan tujuan untuk memperjelas isi ensiklopedia sebelum membuka ensiklopedia. Desain ulang sampul depan ensiklopedia kemudian disesuaikan dengan desain sampul belakang pada ensiklopedia agar tercipta keserasian pada sampul ensiklopedia.

Masukan dan saran dari ahli integrasi yang diberikan cukup singkat karena persentase hasil validasi sebesar 88% (Akbar, 2013). Persentase tersebut menunjukkan bahwa ensiklopedia sangat valid atau

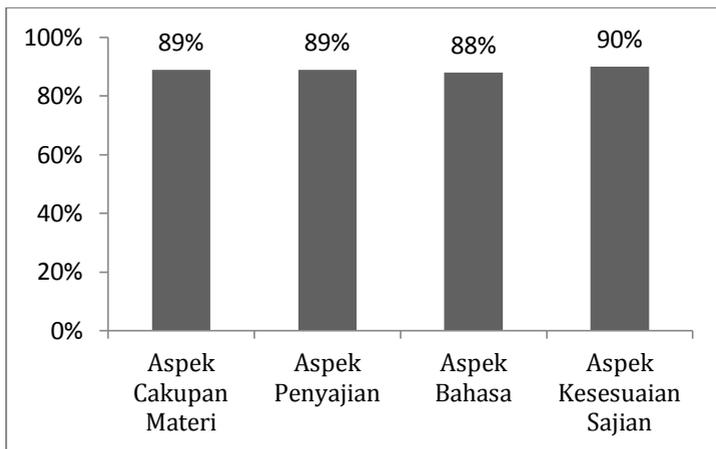
dapat digunakan tanpa revisi. Saran dari ahli integrasi adalah melengkapi paragraf yang menghubungkan antara maksud ayat yang ditampilkan dengan materi ensiklopedia. Peneliti melengkapi bagian *unity of science* pada ensiklopedia agar pembaca lebih mudah memahi pesan atau nasihat yang disampaikan.

Jumlah persentase penilaian validasi ensiklopedia yang dilakukan oleh guru biologi sebesar 93%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa ensiklopedia sangat valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar tanpa revisi (Akbar, 2013). Masukan yang diberikan oleh guru biologi adalah model tumbuhan diperbanyak lagi agar dapat menambah wawasan atau pengetahuan dari peserta didik. Penyusunan ensiklopedia selebihnya sudah baik dan dapat digunakan sebagai salah satu perangkat pembelajaran.

Validasi dari *peer reviewer* dilakukan untuk melengkapi masukan dan saran ensiklopedia agar dapat dikembangkan dan digunakan untuk sasaran umum yakni masyarakat umum. Persentase penilaian dari *peer reviewer* sebesar 92% yang menunjukkan bahwa ensiklopedia sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi (Akbar, 2013). Masukan dan saran dari *peer reviewer* melengkapi perbaikan dari para ahli. Saran

tersebut berupa kesalahan ketik pada penulisan dan tanda baca. Selebihnya saran dan masukan hampir sama dengan saran yang diberikan para ahli. Peneliti memperbaiki dengan saran-saran yang telah diberikan untuk membuat ensiklopedia lebih baik lagi.

Perbaikan dari saran hasil uji validasi oleh para ahli dan *peer reviewer* telah dilakukan agar menjadikan ensiklopedia lebih baik. Hasil tersebut digunakan untuk melanjutkan penelitian pada uji lapangan skala terbatas untuk menilai validitas ensiklopedia.

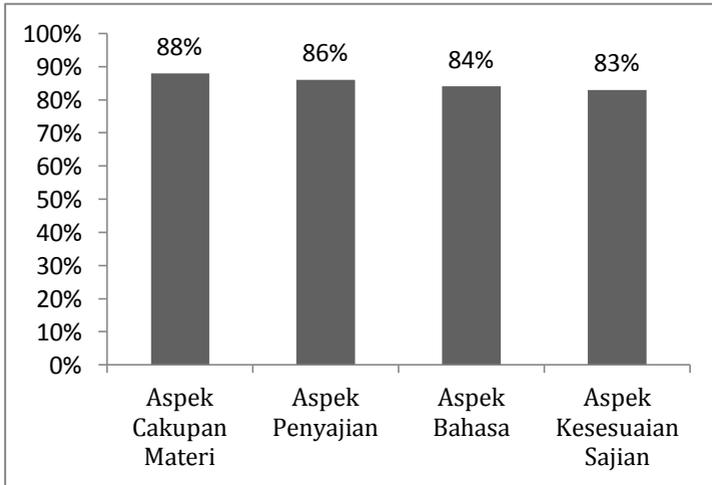


Gambar 4.14 Grafik Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas

Grafik hasil uji lapangan skalal terbatas diperoleh dari penilaian 9 peserta didik kelas XI IPA SMA/MA. Persentase pada setiap aspek penilaian termasuk dalam kategori sangat baik. Analisis deskriptif dari hasil angket merupakan rata-rata skoring jawaban setiap aspek

penilaian (Nuraida, 2017). Hasil rata-rata uji lapangan skala terbatas diperoleh persentase sebesar 89%. Pembacaan persentase berdasarkan perhitungan rumus statistika oleh Trianto (2010) menunjukkan bahwa ensiklopedia sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi (Akbar, 2013). Penelitian lain yakni ensiklopedia berbasis potensi lokal pada materi *Plantae* mendapatkan respon peserta didik sebesar 89,41% termasuk dalam kategori sangat positif dan valid digunakan sebagai media pembelajaran (Mulia, 2019). Saran dan masukan dari peserta didik sebagai pada uji lapangan skala terbatas ini dapat digunakan untuk menyempurnakan ensiklopedia sehingga penelitian dapat dilanjutkan pada uji lapangan skala lebih luas.

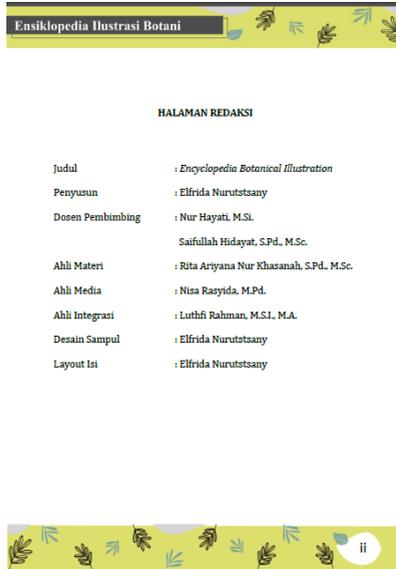
Penelitian tahap kedua yakni uji lapangan skala lebih luas dengan 48 sampel peserta didik kelas XI IPA SMA/MA. Peserta didik memberikan penilaian kelayakan ensiklopedia melalui angket.



Gambar 4.15 Grafik Hasil Uji Lapangan Skala Lebih Luas

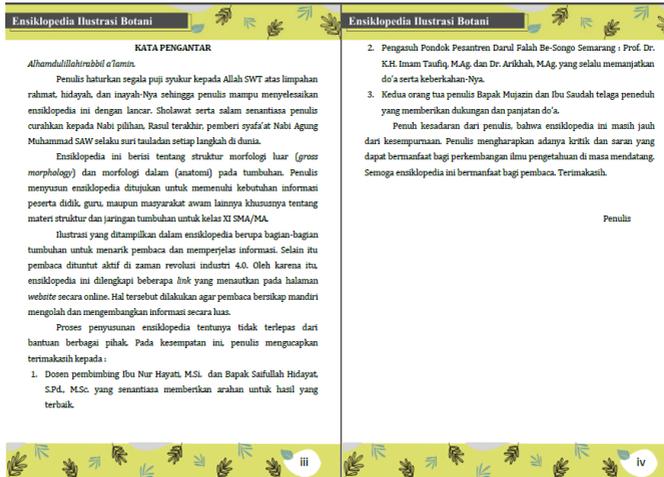
Hasil uji lapangan skala lebih luas pada setiap aspek penilaian di grafik termasuk dalam kategori sangat layak. Persentase rata-rata dari semua aspek pada uji skala lebih luas sebesar 85% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Penelitian pada sebuah jurnal *Symbiosis* terkait penyusunan ensiklopedia terdiri atas empat komponen yakni kelayakan, materi, penyajian, dan keterbacaan memperoleh nilai rata-rata 88,8% sehingga sangat valid (Lukitasari, 2017). Nilai persentase kelayakan yang tergolong sangat layak dimulai dari 81% hingga 100% (Sudrajat, 2015). Persentase uji lapangan skala lebih luas sebesar 85% menunjukkan bahwa *Ensiklopedia Ilustrasi Botani* sangat layak digunakan sebagai sumber belajar.

2. Halaman Redaksi



Gambar 4.17 Halaman redaksi

3. Kata Pengantar



Gambar 4.18 Halaman kata pengantar

4. Petunjuk Penggunaan

Fit one full page to

Ensklopedia Ilustrasi Botani

PETUNJUK PENGGUNAAN

Akar / root / radix

Akar Serabut (radix aerenchymata)

Akar dan Kumbuk

Akar kumbuk memiliki bentuk yang sangat khas yaitu besar dan ketulur dari pangkal batang yang berbedah serabut. Struktur morfologi akar dan kumbuk berbeda dari akar serabut yang memiliki bentuk serabut. Selain perbedaan tersebut, bagian-bagian akar serabut dan kumbuk (rhizomorf) (Purwaningrum, 2007).

Klasifikasi

Kingdom: *Animalia*
 Division: *Plantae*
 Class: *Tracheophyta*
 Order: *Aspleneles*
 Family: *Polypodiaceae*
 Genus: *Adiantum*
 Spesies: *Adiantum sp. L.*
 Nama Lokal: *Bawang Merah (Bakemera), Bawang Putih*

Keterangan Gambar

1. Akar serabut
 2. Serabut akar
 3. Kumbuk

Judul halaman menunjukkan organ tumbuhan

Sub judul menunjukkan kata kunci pembagian jenis struktur morfologi tumbuhan

Deskripsi struktur morfologi pada organ tumbuhan

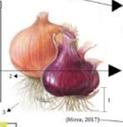
Sumber gambar

Keterangan bagian-bagian pada gambar organ tumbuhan

Nama spesies sebagai identitas gambar organ dengan kata terakhir menunjukkan nama author

Nama lokal di Indonesia dan berbagai daerah seperti di Jawa, Sunda, dan Bugis

Klasifikasi tumbuhan yang digambar meliputi *Kingdom, Division, Class, Order, Family, Genus, Species*



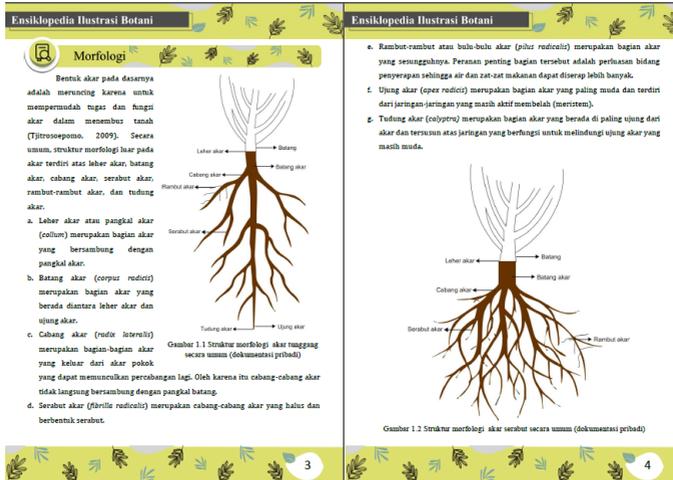
Gambar 4.19 Halaman petunjuk penggunaan

5. Daftar Isi

DAFTAR ISI	
HALAMAN PENDAHULUAN	i
HALAMAN REDAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN	v
DAFTAR ISI	vi
AKAR (Radix)	02
Akar Serabut	10
Akar Tunggang	15
BATANG (Caulis)	22
Batang Serabut	29
Batang Berkayu	31
Batang Rumput	34
Batang Herkang	36
Kumbuk	38
DAUN (folium)	40
Daun Tunggang	46
Daun Majemuk	52
Susunan Tulang Daun	58
Tulang Letak Daun	66
BUNGA (flos)	73
Bunga Tunggal	80
Bunga Majemuk	84
Kelamin Bunga	90
Simetri Bunga	96
BUAH (fructus)	100
Buah Semu	104
Buah Segati	108
BIJI (semen)	119
Biji Epigal	124
Biji Hipogal	126
GLOSARIUM	128
DAFTAR PUSTAKA	130
BIODATA PENULIS	132

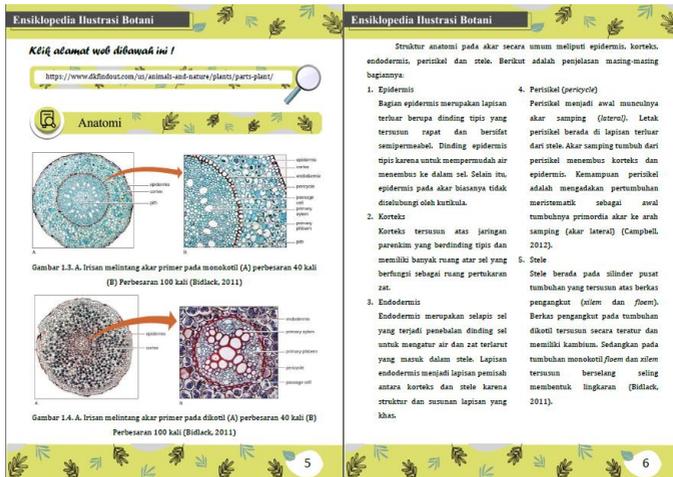
Gambar 4.20 Halaman daftar isi

6. Materi



Gambar 4.21 Materi dalam ensiklopedia

7. Link



Gambar 4.22 link pada ensiklopedia

8. Integrasi

Ensiklopedia Ilustrasi Botani

Tabel 1.1 Perbandingan struktur anatomi akar dikotil dengan akar monokotil

Akar Dikotil	Akar Monokotil
Sistem perakaran tunggang	Sistem perakaran serabut
Akar lembaga (radikula) membesar akar pokok	Akar lembaga (radikula) mati sehingga muncul akar serabut dari pangkal batang
Jeri-jari xilem bervariasi dari diarah hingga hearah.	Jeri-jari xilem biasanya polyeroh
Empulur (pith) tidak terbentuk pada akar primer dan berukuran kecil pada akar sekunder	Empulur (pith) berukuran lebih luas daripada akar dikotil baik pada akar primer maupun akar sekunder
Kambium terbentuk pada akar sekunder	Kambium tidak akan terbentuk baik pada akar primer maupun sekunder

Unity of Science

Surah Ibrahim ayat 24 – 26.

إِن تَرَىٰ ذُرِّيَّتَكَ مِثْلَ شَعْرَةٍ فَتُخَذَفُ بِهَا عَنكَ وَأُمُّهَا ذَاتُ رُحْمٍ وَأَخُوكَ بِمَا كَفَرْتَ بَيْنَ يَدَيْهِ فَاسْتَبِرْ وَلَا تَكُن مِّنَ الْمُفْسِدِينَ ﴿٢٤﴾ وَتَوَكَّلْ عَلَىٰ كُنُوزِ اللَّهِ وَسِعَ كُلُّ شَيْءٍ عِنْدَهُ عِلْمًا وَرُحْمًا ﴿٢٥﴾ إِنَّكَ أَنتَ الْغَافِلُونَ ﴿٢٦﴾

Artinya:
 "Tidaklah kamu perhatikan bagaimana Allah telah membuat perumpamaan kalimat yang baik seperti pohon yang baik, akarnya teguh dan cabangnya (menjulang) ke langit (24) Pohon itu memberikan buahnya pada setiap musim dengan seizin Tuhannya. Allah membuat perumpamaan-perumpamaan itu untuk manusia supaya mereka selalu ingat (25) Dan perumpamaan kalimat yang buruk seperti pohon yang buruk, yang telah dicabut dengan akar-akarnya dari permukaan bumi; tidak dapat tetap (tegak) sedikitpun (26) Allah

Ensiklopedia Ilustrasi Botani

mengekuk (man) orang-orang yang beriman dengan ucapan yang teguh itu dalam kehidupan di dunia dan di akhirat; dan Allah menyempatkan orang-orang yang zalim dan memperbuat apa yang Dia kehendaki (27)" (Q.S. Ibrahim : 24-27).

Surah Ibrahim ayat 24-27 berisi tentang perumpamaan sebuah pohon yang memiliki akar sangat kuat untuk menopang batang pohon yang menjulang tinggi. Penyampaian misi dakwah Al-Qur'an menggunakan tumbuh-tumbuhan menjadi sarana yang efektif. Metode dakwah dilakukan dengan mendekatkan keyakinan atau ajaran yang akan ditanyakan melalui perumpamaan. Ajaran Nabi dan sebuah kesesatan yang diajarkan secara turun temurun diumpamakan pohon. Allah SWT menjelaskan bahwa ajaran dan keyakinan yang benar adalah seperti pohon yang bagus. Pohon yang bagus memiliki akar yang tangguh dan cabang yang menjulang tinggi ke langit. Buah akan muncul setiap musim jika pohon dalam keadaan bagus. Berbeda dengan ajaran yang sesat seperti pohon yang buruk yang telah dicabut dari permukaan tanah sehingga akar-akarnya tidak mampu menopang batang pohon untuk berdiri tegak apalagi hingga berbuah. Perumpamaan tersebut dikaitkan dengan pohon yang baik akan selalu memberikan kemanfaatan seperti keteduhan, buah-buahan, bunga yang indah, kerindangan pohon yang memberikan ketenangan bagi lingkungan disekitarnya. Hal yang sebaliknya terjadi pada pohon yang telah dicabut (bayangkan yang menyimpang) membuat kondisi di sekitarnya terombang-ambing bahkan mudah tumbang (Kementerian Agama RI, 2012).

Gambar 4.23 Halaman integrasi

9. Ilustrasi

Ensiklopedia Ilustrasi Botani

Akar / root / radix

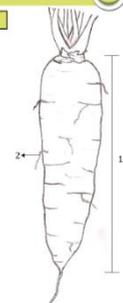
Akar tunggang (*radix primaria*)

Sifat dan Karakter

Sebaliknya wortel merupakan bagian dari akar yang termodifikasi. Sistem perakaran tumbuhan wortel adalah akar tunggang (*radix primaria*) yang tidak bercabang. Tumbuhan wortel tidak memiliki batang akar namun memiliki serabut akar. Pertumbuhan wortel berasal dari pangkal akar yang membesar karena bertugas sebagai tempat penyimpanan makanan yang memiliki bentuk icimewa. Bentuk akar wortel seperti tombak sehingga disebut akar tombak atau akar pena (*tyloformis*). Bagian pangkal akar membesar dan meruncing ke bagian ujung akar. Serabut-serabut akar sebagai bentuk perancangan (Tjirionopomo, 2009).

Klasifikasi

Nama Ilmiah : *Daucus carota* L.
 Kingdom : Plantae
 Division : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida
 Order : Apiales
 Family : Apiaceae
 Genus : *Daucus*
 Species : *Daucus carota* L.
 Nama Lokal : Wortel (Indonesia)



(Dokumentasi pribadi, 2020)

Keterangan Gambar

1. Pangkal akar
 2. Serabut akar

Gambar 4.24 Halaman ilustrasi

10. Glosarium

Ensiklopedia Ilustrasi Botani		Ensiklopedia Ilustrasi Botani	
Glosarium			
<p>Actinomorfi Simetri pada bunga yang memiliki banyak bidang simetri untuk membagi mahkota bunga dalam dua bagian yang setentang.</p> <p>Anterov Arak ke bagian depan atau keadaan letak sesuatu yang mendekati bagian kepala.</p> <p>Asimilasi Proses suatu organisme untuk menggabungkan nutrisi yang lebih kompleks demi memenuhi kebutuhan hidup, contohnya fotosintesis.</p> <p>Bruchieae Daun pelindung yang memiliki posisi daun terakrah pada ketiak daun sebagai letak munculnya bunga.</p> <p>Dikotil Tumbuhan berbiji belah atau berkeping dua.</p> <p>Endodermis Lapisan sel yang mencegah nutrisi meninggalkan struktur tumbuhan untuk kembali ke tanah.</p> <p>Floem Jaringan pengangkut yang memedarkan hasil fotosintesa ke seluruh tubuh.</p>	<p>Generatif Reproduksi yang dilakukan dengan kawin (seksual).</p> <p>Habitus Kecenderungan ilmiah suatu bentuk tumbuhan.</p> <p>Kambium Jaringan meristematik yang sel-selnya aktif membelah dan bertanggung jawab atas pertumbuhan sekunder tumbuhan.</p> <p>Klorofil Zat hijau pada tumbuhan terutama pada daun.</p> <p>Kloroplas Benda kecil pada sel-sel tumbuhan yang mengandung klorofil.</p> <p>Kolenkim Gabungan dari beberapa sel yang memanjang dan menebal dengan fungsi sebagai jaringan penguat pada organ tumbuhan yang masih aktif tumbuh serta berkembang.</p> <p>Kutikula Lapisan pelindung pada seluruh bagian tumbuhan yang meminimalisir proses penguapan.</p> <p>Laterad Posisi yang menunjukkan bahwa letaknya sisi di bagian sisi.</p> <p>Makroklereida Salah satu jenis sklerenkim yang memiliki bentuk sel memanjang.</p>	<p>Melintang Sayatan bagian tumbuhan tegak lurus dengan sumbu horizontal dari bagian tumbuhan.</p> <p>Membujur Sayatan bagian tumbuhan pada bagian tengah dan sejajar dengan sumbu utama (vertikal).</p> <p>Metabolisme Suatu proses kimia yang terjadi untuk mengubah zat-zat organik dan anorganik.</p> <p>Metanoefosis Proses perkembangan yang melibatkan perubahan fisik atau struktur suatu individu.</p> <p>Monsokotil Tumbuhan berbiji satu atau tunggal.</p> <p>Morfologi (tumbuhan) Cabang ilmu yang mempelajari bentuk dan struktur bagian-bagian tumbuhan.</p> <p>Osteoklerida Salah satu jenis sklerenkim yang memiliki bentuk sel seperti tulang memanjang, dan kedua ujungnya melebar.</p> <p>Palisade Parenkim penyusun mesofil dengan sel berbentuk panjang tegak, dan mengandung banyak kloroplas yang dijumpai pada biji.</p> <p>Pareukim Jaringan yang terbentuk dari sel hidup sebagai jaringan dasar suatu tumbuhan.</p>	<p>Perkaripum Bagian mata lapisan dinding pada buah.</p> <p>Plaseota Bagian buah yang melindungi saluran hawa yang diperlihatkan biji untuk berkembang.</p> <p>Primordis Suatu bagian muda yang baru terbentuk dari jaringan meristem, seperti primordia daun dan batang.</p> <p>Rhizobium Genus bakteri tanah Gram negatif yang memfiksasi nitrogen.</p> <p>Semipermeabel Membran yang memungkinkan cairan atau gas tertentu masuk atau mengalir melewatinya.</p> <p>Sklerenkim Jaringan penguat dengan dinding yang tebal dan sel-selnya mati.</p> <p>Stomata Celah pada epidermis tumbuhan berwarna hijau yang dibatasi oleh sel penutup.</p> <p>Trikoma Rambut bersel satu/ banyak dibentuki epidermis.</p> <p>Xilem Jaringan yang menyalurkan bahan fotosintesis dari akar ke daun.</p> <p>Zigomorf Simetri pada bunga yang hanya memiliki satu bidang simetri untuk membagi mahkota bunga dalam dua bagian yang setentang.</p>
133		134	

Gambar 4.25 Halaman glosarium

11. Daftar Pustaka

Ensiklopedia Ilustrasi Botani		Ensiklopedia Ilustrasi Botani	
DAFTAR PUSTAKA			
<p>Altieri, A. et al. 2009. The Ecological Role of Weed in Insect Pest Management Systems: A Review Illustrated by Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i>) Cropping System. <i>Journal of PANS</i>. 23(3):195-205.</p> <p>Bell, A. 1991. <i>Plant From An Illustrated Guide to Flowering Plant Morphology</i>. New York: Oxford University Press.</p> <p>Billack, J. 2011. <i>Stern's Introductory Plant Biology</i>. New York: MC Graw Hill.</p> <p>Boottje, H. 2010. <i>Plant Glossary an Illustrated Dictionary of Plant Terms</i>. UK: Royal Botanic Garden KEW.</p> <p>Bourde, E. 2001. <i>The Illustrated Book of Trees</i>. London: Salamander Book.</p> <p>Campbell, 2012. <i>Biologi</i> Jilid 2. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Causan, F. 2008. <i>Plants, Algae, and Fungi</i>. China: Botanical Illustrated Science Library.</p> <p>Efendi, W. 2018. <i>Rigengkan Akhiratmu dengan Menanam Tumbuhan</i>. Solo: Tinta Medina.</p> <p>Evert, R & Eichhorn, S. 2013. <i> Raven Biology of Plants</i>. America: W.H. Freeman and Company Publishers.</p> <p>Glimm, J & Kaufman, P. 2006. <i>Botany Illustrated</i>. America: Spryngers.</p> <p>Groom, P. 1998. <i>Elementary Botani</i>. London: George Bell & Son.</p> <p>Hidayat, E. 1995. <i>Asas-asas Tumbuhan Berbiji</i>. Bandung: Penebit ITB.</p> <p>Horn, S & James G. <i>Plant Identification Terminology an Illustration Glossary</i>. United State America: Spring Lake Publisher.</p> <p>Jones, R. 2005. <i>Plant Life of Kentucky an Illustrated Guide to Vascular Flora</i>. America: The University Press of Kentucky.</p>	<p>Kementerian Agama RI. 2012. <i>Pelatihan Lingkungan Hidup (Tafzir Al-Qur'an Tematik)</i>. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.</p> <p>Kementerian Agama RI. 2012. <i>Persiapan Bumi dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sunah</i> Jakarta: Kementerian Agama RI.</p> <p>Kewscience. 2017. <i>Plant of The World Online : Pinus Sativum L.</i> http://www.kew.org/learn/learn/indonesia/organism/666465222. Diakses pada tanggal 30 Maret 2020.</p> <p>Malina, J & Mubayyir, A. 2006. <i>Al-Qur'an Bertutur Tentang Makanan & Obat-Obatan</i>. Yogyakarta: Mitra Pustaka.</p> <p>Malpin, D. 1883. <i>The Botanical Atlas a Guide to The Practical Study of Plants</i>. New York, The Century Co.</p> <p>Mirza, H. 2017. <i>Botanical Shakespeare</i>. New York: Harper Collins Publisher.</p> <p>Muller, K. 2006. Endosperm-limited Brassicaceae Seed Germination: Abscisic Acid Inhibits Embryo-induced Endosperm Weakening of <i>Leptidium sativum</i> (cress) and Endosperm Rupture of Cress and <i>Arabidopsis thaliana</i>. <i>Journal Cell Physiol</i>. 47 (7): 864-877.</p> <p>Nugroho, L.H. dkk. 2010. <i>Struktur dan Perkembangan Tumbuhan</i>. Jakarta: Penebar Swadaya.</p> <p>Rudall, P.J. 2007. <i>Anatomy of Flowering Plants An Introduction to Structure and Development</i>. New York: Cambridge University Press.</p> <p>Shihab, M. 2006. <i>Tafzir Al Mishal Pesan, Kesan dan Keasarian Al-Qur'an</i>. Jakarta: Lentera Hati.</p> <p>Simblet, S. 2010. <i>Botany for The Artist an Inspirational Guide to Drawing Plants</i>. American: DK Publishing.</p>	135	
135		136	

Gambar 4.26 Halaman daftar pustaka

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Hasil penelitian pengembangan *encyclopedia explore botanical illustration* berintegrasi Islam sebagai sumber belajar mandiri pada materi struktur dan jaringan tumbuhan kelas XI IPA SMA/MA dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik pengembangan ensiklopedia terdiri atas halaman sampul, halaman redaksi, kata pengantar, petunjuk penggunaan, daftar isi, materi pendahuluan, morfologi dan anatomi, integrasi, ilustrasi botani, glosarium, daftar pustaka dan biodata penulis. Ensiklopedia dilengkapi dengan *link website* untuk memberikan keterampilan pembaca menemukan sumber valid secara online. Model pengembangan ensiklopedia menggunakan 4D. Desain ensiklopedia menggunakan *software corel draw X4* dan disusun menggunakan *microsoft office 2007*. Ensiklopedia Ilustrasi Botani berbentuk media cetak dengan sampul kertas CTS A5 dan isi menggunakan kertas HVS A5.

2. Ensiklopedia Ilustrasi Botani layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan kelas XI IPA SMA/MA/. Pernyataan tersebut didasarkan pada hasil uji validasi dan uji lapangan. Persentase hasil uji validasi dari ahli materi sebesar 95%, ahli media sebesar 73%, ahli integrasi sebesar 88%, guru biologi sebesar 93%, dan *peer reviewer* sebesar 92%. Hasil penilaian pada uji lapangan skala terbatas mendapatkan persentase sebesar 89% dan uji lapangan skala lebih luas sebesar 85%. Uji lapangan skala lebih luas menjadi tolak ukur kelayakan ensiklopedia. Persentase uji lapangan skala lebih luas yang didapatkan menunjukkan bahwa Ensiklopedia Ilustrasi Botani sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan kelas XI IPA SMA/MA.

5.2 Saran

Hasil penelitian pengembangan *encyclopedia explore botanical illustration* berintegrasi Islam sebagai sumber belajar mandiri pada materi struktur dan jaringan tumbuhan kelas XI IPA SMA/MA terdapat saran berikut:

1. Produk Ensiklopedia Ilustrasi botani yang telah dikembangkan perlu diterapkan secara langsung dalam proses kegiatan belajar mengajar sehingga dapat diketahui lebih pasti keefektivasannya. Kekurangan dan kelebihan dari produk sebagai perangkat pembelajaran untuk mendukung pembelajaran materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan dapat disempurnakan kembali.
2. Peserta didik sebagai sasaran khusus pengembangan ensiklopedia dapat meningkatkan belajar secara mandiri sebagai pembelajaran alternatif untuk memenuhi kebutuhan informasi. Sumber belajar yang dapat digunakan salah satunya adalah Ensiklopedia Ilustrasi Botani.

DAFTAR PUSTAKA

- Afuwwa, A.P., Patiria, A.S. 2015. Gambar Ilustrasi Sampul Novel Harry Potter Karya J.K Rowling : Studi Bentuk dan Makna. *Jurnal Pendidikan Seni Rupa*. 3(2):181-187.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : Remaja Rosdakarya Offset.
- Apriyadi. 2017. *Pengembangan Ensiklopedia Bahan Praktikum Biologi sebagai Bagan Ajar untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas XI*. Skripsi. Lampung: Universitas Negeri Raden Intan.
- Arwani. 2018. *Integrasi Ilmu Agama Islam dan Sains dalam Pendidikan Prespektif Muhammad Fethullah Gulen*. Skripsi. Surabaya : Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Bauhin, J. 1650. *Historia Plantarum Universalis*. Swiss : 1650.s
- Botanical Art & Artists. 2015. *Whats's The Difference Between Botanical Art, Botanical Illustration and Flower Painting?*. Diakses di <https://www.botanicalartandartists.com/what-is-botanical-art.html> pada tanggal 18 Mei 2019.
- Burnie, D. 2006. *E.Guides Plant*. New York : DK Publishing.
- Ching, F.D.K. 2002. *Menggambar Suatu Proses Kreatif*. Jakarta : Erlangga.

- Daniel, M. 2009. *Taxonomy : Evolution at Work*. New Delhi : Narosa Publishing House.
- Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung : CV Penerbit Diponegoro.
- Evert, R.F., Elchhorn, S.E. 2005. *Bilogy of Plants 7th ed*. New York : W.H. Freeman.
- Fanani, M. 2015. *Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan*. Semarang : CV. Karya Abadi Jaya.
- Firdaus, I.H. 2016. Integrasi Nilai Islam dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial di MI Miftahul Huda Turen Malang. *Thesis*. Program Magister Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Firdos, N.A.Y., Rudyatmi, E.R., Herlina, L.L. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, Explain Dengan Bantuan Media Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. *Journal Biology Education*. 2(2):205-212.
- Firmansyah, A. 2015. *Sains Berparadigma Islam*. Semarang : Karya Abadi Jaya.
- Gregg, S. 2014. *The Complete Illustrated Encyclopedia of Magical Plants*. New York : Fair Winds Press.

- Guessoum, N. 2011. *Islam dan Sains Modern : Bagaimana Mempertemukan Islam dengan Sains Modern*. Bandung : Mizan.
- Hadi, A.M., Irawati, M.H., Suhadi., S. 2016. Karakteristik Morfo-Anatomi Struktur Vegetatif Spesies *Rhizopora apiculata* (*Rhizoporaceae*). *Jurnal Pendidikan*. 1(9):1688-1692.
- Hafiz, M. 2013. Research And Development; Penelitian di Bidang Kependidikan yang Inovatif, Produktif dan Bermakna. *Jurnal Ta'dib*. 16(1):28-43.
- Haryono. 2017. *101 Jurusan Jitu Menjadi Guru Hebat*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media.
- Hoker, S.M.J. 1854. *Botanical Magazine*. London : Royal Garden KEW.
- IDSBA. 2018. *Tentang Seni Botani*. Diakses di <http://idsba.com/seni-botani/> pada tanggal 20 April 2019.
- Isnawati, N.E., Nadhiroh, U., Privani, K.N., Ramadhany, R.D., Hidayatullah, A.F. 2020. Islamisasi Sains Syed Naqib Al Attas dan Penolakan Bassam Tibi. *Jurnal Studi Islam*. 15(1) : 12 – 18.
- Irawati, I. 2015. *Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Tumbuhan Angiospermae Berbasis Potensi Lokal di MTs Negeri Seyehan Dengan Muatan*

- Keislaman*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Kamus Pusat Bahasa. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Pusat Bahasa.
- Khoiri, N. 2018. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Semarang : Shoutheast Asian Publishing.
- Khusni, A.F., Hayati, N., Kusrinah. 2018. Karakterisasi Morfologi Tumbuhan Mangrove di Pantai Mangkang Mangunharjo dan Desa Bedono Demak. *Journal of Biology and Applied Biology*. 1(2):79-82.
- Komalasari, K. 2010. *Pembelajaran Kontekstual : Konsep dan Aplikasi Refika Aditama Bandung*. Bandung : Refika Aditama.
- Kusumarini, N., Ariyani, N.S. 2015. Keanekaragaman Kemukus di Jawa. *Jurnal Floribunda*. 5(3): 92-105.
- Kusumawati, M.U. 2016. Identifikasi Kesulitan Belajar Materi Struktur – Fungsi Jaringan Tumbuhan Pada Siswa SMA Negeri 3 Klaten Kelas XI Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(7):19-26.
- Lukitasari, M. 2017. *Penyusunan Ensiklopedia Melalui Identifikasi Derivaat Epidermis Daun Ordo Solanales Di Kawasan Perkebunan Sayur Sarangan Sebagai Bahan Ajar Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan*. Madiun : Prosiding Seminar Nasional Simbiosis II. 443-453.

- Mahmud. 2014. *Pendidikan Islam Kajian Teoritis dan Pemikiran Tokoh*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Malpine. 1883. *Botanical Atlas*. New York : The Century CO.
- Mulia. 2019. Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Obat Berbasis Potensi Lokal di Daerah Sinjai Sebagai Sumber Belajar Materi Planter (Spermatophyta). *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 3(3):391-404.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta : Alfabeta.
- Nisa', E.F. 2019. *Analisis Integrasi Islam dengan Metode An-Nahlawi pada Materi Biologi Kelas X SMA/MA Semester 1*. Skripsi. Semarang : UIN Walisongo Semarang.
- Nopilda, L., Kristiawan, M. 2018. Gerakan Literasi Sekolah Berbasis Pembelajaran Multiliterasi Sebuah Paradigma Pendidikan Abd Ke-21. *Jurnal Manajemen Kepemimpinan dan Supervisi Pendidikan*. 3(2):216-231.
- Nugroho, L.H. 2017. *Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Nugroho, L.H., Purnomo., Sumardi. I. 2010. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Nuraida, D., Nisa, U.M. 2017. Development Encyclopedia of Morphology, Anatomy and Physiology in Plants with

- Special Character. *Proceeding Biology Education Conference*. 14(1):503-507.
- Nurdin, S. 2016. *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers.
- OECD. 2016. *Programme For International Student Assessment (PISA) Result From PISA 2015 of Indonesia*. Diakses di <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>. pada tanggal 21 Mei 2019.
- Pratiwi, D.A. 2007. *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.
- Pratiwi, R. D. 2014. *Pengembangan Ensiklopedia Bangun Datar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas V MI Irsyadul Tholibin Tugu Tulungagung*. Skripsi. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Rittner, D., Timothy L. 2004. *Encyclopedia of Biology*. New York : Fact On File, Inc Publisher.
- Rosyadi, K. 2009. *Pendidikan Profetik*. Yogyakarta : Pustaka Belajar.
- Rudall, P.J. 2007. *Anatomy of Flowering Plants An Introduction to Structure and Development*. New York : Cambridge University Press.

- Rusdi, M. 2018. *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan (Konsep, Prosedur, dan Sintesis Pengetahuan Baru)*. Depok : Rajawali Pers.
- Russell, R.J. 2017. Assessing Ian G.Barbour's Contribution to Theology and Science. *Journal Theology and Science*. 15(1):1-4.
- Saswinto, M.T. 2016. *Pengembangan Ensiklopedia Informatif Berbasis E-Book Materi Jaringan pada Tumbuhan sebagai Alternatif Sumber Belajar Mandiri Peserta didik SMP/MTs*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Setyosari, P. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Prosedur*. Jakarta : Prenada Media Grup.
- Shidiqy, H.A. 2019. *Karakterisasi Morfologi Anggrek (Orchidaceae) di Hutan Kecamatan Ngaliyan sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Sistemika Tumbuhan*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
- Simpson, M.G. 2006. *Plant systematics*. Canada : Elsevier.
- Siregar, E dan Hartini Nara. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Sitepu. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. Depok : Rajagrafindo Persada.

- Sivasailam, T., Semmel, D.S., Semmel, M.I. 1974. *Intructional Develompent for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Solomon, E.P., Berg, L.R., Martin, D.W. 2008. *Biology Eight Edition*. America : Thomson Brooks/Cole
- Sudjana, N., A. Rifai. 2000. *Sumber Belajar dan Alat Pelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara. 2002. *Media Pembelajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, N., Rifai, A. 2007. *Teknologi Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Sudrajat, A. 2015. Pengembangan Buku Ajar Kimia SMA/MA Terintegrasi Nilai-Nilai Karakter Siswa. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*. 21(1): 43-49.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, fan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Sukardi. 2014. *Evaluasi Program Pendidikan dan Kepelatiha*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatid Progresif : Konsep Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta : Kencana.

- Thayyarah, N. 2013. *Buku Pintar Sains dan Islam*. Jakarta : Zaman.
- Tjitrosoepomo, G. 2009. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Willis, K. 2017. *Botanicum Activity Book* : Big Picture Press
- Yaqin, M.A., Astuti, E.W., Anggraini, C.E.A., Hidayatullah, A.F. 2020. Integrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an dalam Pembelajaran Sains (Biologi) Berdasarkan Pemikiran Ian G. Barbour. *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*. 6(1): 78-83
- Yuliana, Y., Hala, Y., Taiyeb, A.M. 2017. Efektifitas Penggunaan Laboratorium Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Peserta Didik SMPN 3 Palakka Kabupaten Bone. *Jurnal Nalar Pendidikan*. 5(1):39-45.

*Lampiran 1***INSTRUMEN WAWANCARA****Pedoman Wawancara Dengan *Artists Botani***

Nama Responden : Eunike Nugroho
Jenis Kelamin : Perempuan
Hari / tanggal Wawancara : Sabtu, 18 Mei 2019

Daftar Pertanyaan Wawancara Langsung :

1. Bagaimana hakikat ilustrasi botani?
2. Adakah hal yang menantang pada proses pembuatan ilustrasi botani?
3. Apa saja hal istimewa yang dimiliki ilustrasi botani?
4. Bagaimana sebenarnya spesifikasi ilustrasi botani?
5. Bagaimana langkah-langkah pembuatan ilustrasi botani secara tepat?
6. Bagaimana daya guna ilustrasi botani saat ini?
7. Apa saja dampak negatif dan dampak positif pada ilustrasi botani?
8. Sudahkah ada penelitian pengembangan potensi ilustrasi botani?

HASIL WAWANCARA DENGAN *ARTISTS* BOTANI

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana hakikat ilustrasi botani?	Ilustrasi botani pada dasarnya memiliki penekanan pada pencatatan ilmiah dan akurasi secara botani untuk mengidentifikasi tumbuhan. Biasanya ilustrasi botani dibuat berdasarkan tumbuhan hidup atau herbarium. Kebutuhan ilustrasi botani dibuat untuk melengkapi karya ilmiah berupa artikel, jurnal, atau monografi.
2.	Adakah hal yang menantang pada proses pembuatan ilustrasi botani?	Tumbuhan secara umum dilihat sangat sederhana, namun pada dasarnya bentuk tumbuhan sangat bermacam-macam. Berbeda spesies maka berbeda struktur dan bentuk tumbuhan tersebut. Misalnya saja helaian daun memiliki keanekaragaman bentuk yang sangat banyak. Identifikasi tumbuhan pada helaian daun meliputi bentuk, ujung, pangkal, tepi, sistem pertulangan, daging daun, permukaan daun, dan alat-alat tambahan pada daun. Baru saja organ daun sangat banyak yang harus diperhatikan dalam proses membuat ilustrasi botani.
3.	Apa saja hal istimewa yang dimiliki ilustrasi botani?	Proses pembuatan ilustrasi botani sering kali menggunakan bahasa visual yang seragam berupa garis bersih dan rapi dengan titik-titik pengisi. Menurut Sarah Simblet

		(pengajar di <i>Ruskin School of Drawing and Fine Art</i> , Universitas Oxford dan penulis buku <i>Botany for The Artist an Inspirational Guide to Drawing Plant</i>) bahwa dalam membuat ilustrasi botani akan menemui bahasa visual. Bahasa visual tersebut memiliki kekuatan untuk menghilangkan individualitas dari orang yang menciptakannya. Filosofi tersebut diambil dari kekuatan metode titik-titik rapi atau garis bersih yang sangat kecil banyak dan lama-lama akan membentuk sebuah seni yang indah.
4.	Bagaimana sebenarnya spesifikasi ilustrasi botani?	Spesifikasi ilustrasi botani menampilkan semua aspek atau bagian tumbuhan yang relevan meliputi daur hidup, irisan, organ reproduksi, dan lainnya. Spesifikasi tersebut digunakan untuk memudahkan identifikasi suatu spesies.
5.	Bagaimana langkah-langkah pembuatan ilustrasi botani secara tepat?	<p>Studi Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi spesies dengan bertanya kepada botaniwan atau cek aplikasi <i>plantsnap</i> dan sebagainya 2. Memeriksa deskripsi atau pertelaan berupa ciri kunci, pembeda dengan spesies lain (karakter khas) pada tumbuhan 3. Mencari campuran warna sesuai dengan spesimen

		<p>4. Membuat catatan, memotret atau mendokumentasikan tumbuhan saat prima</p> <p>Sketsa dan Komposisi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pengerjaan sketsa disarankan hingga selesai di kertas terpisah agar kualitas permukaan kertas cat air tetap terjaga dan tidak rusak 2. Menggunakan kertas kalkir untuk komposisi. Teknik putar/geser/balik kertas kalkir per bagian tumbuhan hingga mendapatkan komposisi yang terbaik 3. Transfer sketsa atau komposisi ke kertas cat air <p>Melukis dengan Cat Air</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan catatan warna dan studi awal, warnai sketsa yang telah dipindahkan ke atas kertas cat air 2. Perhatikan struktur, dimensi, warna dan tekstur 3. Cat air bersifat transparan dan cat putih sebaiknya dihindari. Dianjurkan melukis dari warna terang ke warna gelap 4. Mengerjakan lapisan demi lapisan
6.	Bagaimana daya guna ilustrasi botani saat ini?	Awalnya sebuah ilustrasi botani hanya sebatas dikoleksi oleh penikmat seni saja. Rencana terdapat agenda tahunan dari IDSBA akan menggelar pameran

		<p>ragam flora Indonesia dengan tujuan untuk meningkatkan apresiasi masyarakat terhadap keanekaragaman hayati di Indonesia. Pengembangan daya guna ilustrasi botani akan dimunculkan pada pameran tersebut dengan menambah nilai edukatif. Jadi ilustrasi botani akan memadukan antara seni dengan ilmu sains. Ilustrasi botani dapat menjadi penunjang sebagai daya pesona visual makna lebih luas bagi dunia ilmu pengetahuan khususnya ilmu sains.</p>
7.	<p>Sudahkah ada penelitian pengembangan potensi ilustrasi botani?</p>	<p>Sudah banyak, justru ilustrasi botani banyak dibuat dengan tujuan sebagai penjelas dan pendukung pada sebuah artikel maupun jurnal. Hasil ilustrasi botani mampu mempresentasikan bagian-bagian tumbuhan secara lebih detail daripada foto.</p>

Lampiran 2.

INSTRUMEN WAWANCARA

Pedoman Wawancara Wakil Kepala Bidang Kurikulum

Nama Sekolah : MA Mu'allimat NU Kudus
Alamat Sekolah : Jl. K.H. Wahid Hasyim No 4 Kota Kudus
Nama Guru : Khamdanah, S.P., S.Pd.
Hari/ tanggal : Sabtu, 20 April 2019

Daftar Pertanyaan Wawancara Langsung :

1. Bagaimana penerapan kurikulum 2013 di MA Mu'allimat NU Kudus?
2. Bagaimana semangat dan ketertarikan peserta didik terhadap sarana dan prasarana yang disediakan sekolahan berupa perpustakaan dan laboratorium IPA?
3. Selama Ibu mengajar hal apa saja yang menurut Ibu menjadi kesulitan?
4. Bagaimana penerapan integrasi nilai Islam di MA Mu'allimat NU Kudus?
5. Bagaimana ketersediaan sumber belajar mandiri di MA Mu'allimat NU Kudus?

HASIL WAWANCARA DENGAN GURU BIOLOGI

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana penerapan kurikulum 2013 di MA Mu'allimat NU Kudus?	Penerapan kurikulum 2013 diawali pada tahun 2017 sebagai awa percobaan. Selanjutnya kami memahami sistem kurikulum 2013 agar dapat diterapka secara efektif kepada siswa. Tahun berikutnya kami sudah menetapkan kurikulum 2013 sebagai sistem pembelajaran di semua kelas. Kelas peminatan yang awalnya dimulai dari kelas XI sekarang sudah dimulai dari kelas X. Pelajaran muatan lokal seperti kitab-kitab tetap menggunakan sistem yang lama karena pengajarnya langsung dari para kyai. Perbedaan yang tampak dalam penggunaan kurikulum 2013 adalah siswa yang lebih aktif dan meminimalisir pelajaran yang membosankan. Selain itu guru lebih praktis menyiapkan pembelajaran sehingga memiliki waktu yang lebih banyak untuk pekerjaan lainnya. Hasil dari penerapan kurikulum 2013 dapat meningkatkan <i>grade</i> niai siswa. Biasanya masih banyak siswa yang memilii nilai dibawah KKM yakni hampir 50%. Namun, sekarang sekitar 25% siswa yang yang mendapatkan nilai dibawah kkm.
2.	Bagaimana semangat dan ketertarikan peserta didik	Kondisi sarana dan prasarana yang ada masih terbatas karena masih tergabung dengan MTs. Penggunaan laboratorium antara biologi, kimia,

	terhadap sarana dan prasarana yang disediakan sekolahan berupa perpustakaan dan laboratorium IPA?	fisika, dan matematika menjadi satu ruangan. Begitu pula perpustakaan yang ada. Peralatan laboratorium yang tersedia masih terbatas. Jadi mata pelajaran yang membutuhkan praktikum harus bergantian dan memastikan alat yang digunakan tersedia atau berimprovisasi dengan alat lainnya. Pembangunan sarana dan prasarana yang ada belum bisa dilakukan mengingat lokasi sekolahan yang berada di tengah-tengah kota dan padat penduduk. Padahal siswa akan lebih semangat ketika kegiatan praktikum dilaksanakan. Penggunaan <i>greenhouse</i> diganti dengan macam-macam tanaman hias yang diletakkan di balkon-balkon setiap depan kelas dan jenisnya pun terbatas.
3.	Selama Ibu mengajar hal apa saja yang menurut Ibu menjadi kesulitan?	Materi yang cukup sulit disampaikan ke siswa adalah beberapa materi yang membutuhkan visualisasi seperti materi sel, materi jaringan, khususnya anatomi dan morfologi baik tumbuhan, hewan, maupun manusia. Kompetensi yang harus dicapai oleh siswa seharusnya menggunakan metode praktikum. Namun karena keterbatasan sarana dan prasarana dialihkan melalui gambar atau video.
4.	Bagaimana penerapan integrasi nilai	Integrasi nilai Islam sudah diajarkan pada setiap mata pelajaran. Pada dasarnya sekolahan ini merupakan

	Islam di MA Mu'allimat NU Kudus?	<p>madrasah berbais Islam. Semua pelajaran yang diajarkan tentunya akan dikaitkan dengan nilai-nilai Islam. Selain itu para guru juga sudah di <i>briving</i> untuk mengaitkan contoh pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari yang islami. Hal tersebut dilakukan karena Madrasah Aliyah menjadi garda terdepan penerapan akhlaqul karimah pada siswa.</p>
5.	Bagaimana ketersediaan sumber belajar mandiri di MA Mu'allimat NU Kudus?	<p>Sumber belajar di perpustakaan tersedia buku paket dari berbagai media percetakan. Namun bahasa yang digunakan pada buku paket seringkali sulit dipahami dan penyampaian masih secara umum. Buku paket sendiri digunakan sebagai media pembelajaran yang dilakukan. Sumber belajar pendukung tersedia beberapa saja di perpustakaan. Jumlah sumber belajar yang ada belum dapat memenuhi kebutuhan informasi siswa.</p>

Lampiran 3.

INSTRUMEN WAWANCARA

Pedoman Wawancara Kepada Peserta Didik

Nama : Dini Nur Khalisah dan Izzatun Nikmah

Hari/ tanggal : Sabtu, 20 April 2019

Daftar Pertanyaan Wawancara Langsung :

6. Materi apa yang cukup sulit dipahami pada mata pelajaran Biologi?
7. Referensi apa saja yang anda gunakan saat belajar?
8. Berbagai macam referensi yang ada, manakah yang anda sukai?
9. Sumber belajar seperti apa yang anda inginkan?
10. Apakah anda pernah menggunakan ensiklopedia sebagai sumber belajar?

HASIL WAWANCARA DENGAN PESERTA DIDIK

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Materi apa yang cukup sulit dipahami pada mata pelajaran Biologi?	1. Sel, Jaringan, Syaraf 2. Materi yang mikro
2.	Referensi apa saja yang anda gunakan saat belajar?	1. Buku paket 2. Internet, buku paket
3.	Berbagai macam referensi yang ada, manakah yang anda sukai?	1. Video dan gambar 2. Gambar
4.	Sumber belajar seperti apa yang anda inginkan?	1. Menarik, berwarna, tidak membosankan, dan mudah dipahami 2. Gambarnya bagus dan mudah dipahami
5.	Apakah anda pernah menggunakan ensiklopedia sebagai sumber belajar	1. Belum pernah 2. Belum pernah

*Lampiran 4***KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET AHLI MATERI**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal	Sumber Pustaka
1.	Cakupan materi	1. Kesesuaian materi sebagai pendukung KI/KD yang termuat dalam kurikulum 2013	1	Akbar, 2013
		2. Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran	2	Akbar, 2013
		3. Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik	3	Akbar, 2013
2.	Keakuratan materi	1. Keakuratan data dan fakta yang disajikan dalam ensiklopedia	4	Akbar, 2013
		2. Kesesuaian gambar ilustrasi dengan materi yang disajikan	5	Akbar, 2013
3.	Kegiatan yang mendukung materi	1. Kesesuaian materi dengan perkembangan IPTEK	6	Akbar, 2013
		2. Kemutakhiran gambar/ilustrasi dalam ensiklopedia	7	Akbar, 2013
4.	Materi mengembangkan dan kemampuan berfikir	1. Informasi yang disajikan memberikan pengetahuan yang	8	Akbar, 2013

		baru, luas, aktif, kreatif, dan inovatif		
5.	Penggunaan Bahasa	1. Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar	9	Akbar, 2013
		2. Kata/kalimat yang digunakans sederhana, lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti	10	Akbar, 2013
		3. Kesesuaian yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA	11	Akbar, 2013
6.	Penggunaan istilah atau simbol	1. Menggunakan istilah yang konsisten	12	Akbar, 2013
		2. Penulisan nama ilmiah atau istilah asing	13	Akbar, 2013
7.	Evaluasi belajar	1. Kemampuan ensiklopedia meningkatkan minat peserta didik dalam mencari sumber belajar	14	Akbar, 2013
		2. Ensiklopedia mengajak peserta didik aktif, kreatif, kritis, menarik, dan menyenangkan dalam proses pembelajaran	15	Akbar, 2013

Lampiran 5

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET AHLI MEDIA

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal	Sumber Pustaka
1.	Organisasi penyajian umum	1. Penyajian materi lengkap, sistematis, sederhana, singkat, dan jelas	1	Akbar, 2013
		2. Kesesuaian penyajian ensiklopedia dengan penggolongan organ tumbuhan	2	Akbar, 2013
2.	Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatannya	1. kemudahan peserta didik untuk mempelajari konsep	3	Akbar, 2013
		2. Ensiklopedia menjadi pegangan bagi peserta didik sebagai sumber belajar mandiri	4	Akbar, 2013
3.	Tampilan umum	1. Kesesuaian desain ensiklopedia dalam mempresentasikan isi ensiklopedia	5	Akbar, 2013
		2. Kualitas tampilan	6	Akbar, 2013
		3. Tampilan ilustrasi atau gambar	7	Akbar, 2013
		4. Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca, tidak <i>thypo</i> , jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar	8	Akbar, 2013
		5. Hasil cetakan dan penjilidan berkualitas	9	Akbar, 2013
4.	Kelengkapan ensiklopedia	1. Ensiklopedia dilengkapi dengan halaman redaksi, sinopsis, dan	10	Akbar, 2013

	daftar pustaka		
	2. Kesesuaian materi dengan daftar isi yang disajikan	11	Akbar, 2013
	3. Validitas rujukan dalam penyajian gambar dan ilustrasi	12	Akbar, 2013
	4. Kesesuaian pemberian nomor pada tabel dan gambar	13	Akbar, 2013
	5. Kesesuaian gambar/ilustrasi yang di sajikan dengan materi	14	Akbar, 2013
	6. Kecocokan <i>layput</i> atau tata letak dan desain isi ensiklopedia sebagai sumber belajar mandiri	15	Akbar, 2013

*Lampiran 6***KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET AHLI INTEGRASI**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal	Sumber Pustaka
1.	Ayatisasi nilai keislaman	1. Ketepatan ayat Al-Qur'an yang dikutip	1	Fanani, 2015
		2. Kesesuaian ayat Al-Qur'an yang dikutip dengan materi yang dijabarkan	2	Fanani, 2015
		3. Kelengkapan penjelasan ayat Al-Qur'an	3	Fanani, 2015
2.	Humanisasi ilmu keislaman	1. Kesesuaian tafsir dengan materi yang dikaji	4	Fanani, 2015
		2. Kemampuan menyajikan unsur Islam dalam ensiklopedia	5	Fanani, 2015

Lampiran 7

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET GURU BIOLOGI

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal	Sumber Pustaka
1.	Cakupan materi	1. Kesesuaian materi sebagai pendukung KI/KD yang termuat dalam kurikulum 2013	1	Akbar, 2013
		2. Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran	2	Akbar, 2013
2.	Kelengkapan isi	1. Kesesuaian isi ensiklopedia dengan tingkat perkembangan peserta didik	3	Akbar, 2013
		2. konsep dijabarkan dengan benar	4	Akbar, 2013
		3. Isi ensiklopedia relevan dengan referensi	5	Akbar, 2013
		4. Isi ensiklopedia yang disajikan memberi wawasan untuk menambah pengetahuan	6	Akbar, 2013
3.	Komponen Penyajian	1. Kejelasan penjabaran isi ensiklopedia	7	Akbar, 2013
		2. Tampilan ilustrasi atau gambar	8	Akbar, 2013
4.	Tata letak	1. Pemilihan jenis data ukuran huruf (<i>font</i>) yang diterapkan pada sumber belajar	9	Akbar, 2013
		2. Tampilan cover jelas, bagus, sesuai, tidak buram, dan menarik	10	Akbar, 2013
5.	Penggunaan bahasa	1. Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar	11	Akbar, 2013

		2. Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti	12	Akbar, 2013
		3. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA	13	Akbar, 2013
		4. Menggunakan istilah yang konsisten	14	Akbar, 2013
		5. Penulisan nama ilmiah atau istilah asing	15	Akbar, 2013

Lampiran 8

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET *PEER REVIEWER*

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal	Sumber Pustaka
1.	Cakupan materi	1. Penggunaan ensiklopedia mampu membuaa pelajaran Biologi tidak membosankan	1	Akbar, 2013
		2. Isi ensiklopedia yang disajikan member wawasan untul menambah pengetahuan	2	Akbar, 2013
		3. Materi yang disajikan mudah dipahami	3	Akbar, 2013
		4. Gambar dan ilustrasi pada ensiklopedia mampu menambah pemahaman materi	4	Akbar, 2013
2.	Penyajian	1. Tampilan ensiklopedia menarik	5	Akbar, 2013
		2. Gambar dan ilustrasi pada ensiklopedia membantu memahami materi	6	Akbar, 2013
		3. Ensiklopedia mendukung untuk menguasai materi struktur dan jaringan pada tumbuhan	7	Akbar, 2013
3.	Bahasa	1. Kata/kalimat yang digunakan sederhana lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti	8	Akbar, 2013
4.	Kesesuaian sajian ensiklopedia dengan pembelajaran	1. Ilustrasi ensiklopedia membantu membayangkan struktur dan jaringan pada tumbuhan	9	Akbar, 2013
		2. Penggunaan ensiklopedia sebagai sumber belajar mandiri	10	Akbar, 2013

Lampiran 9

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET PESERTA DIDIK

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal	Sumber Pustaka
1.	Cakupan materi	1. Penggunaan ensiklopedia dapat membuat pelajaran Biologi tidak membosankan	1	Akbar, 2013
		2. Materi ensiklopedia menambah pengetahuan dan wawasan	2	Akbar, 2013
		3. Materi yang disajikan mudah dipahami	3	Akbar, 2013
		4. Gambar dan ilustrasi pada ensiklopedia menambah pemahaman materi	4	Akbar, 2013
2.	Penyajian	1. Tampilan ensiklopedia menarik	5	Akbar, 2013
		2. Ensiklopedia dapat meningkatkan motivasi belajar tentang tumbuhan	6	Akbar, 2013
		3. Gambar dan ilustrasi pada ensiklopedia membantu memahami materi	7	Akbar, 2013
3.	Bahasa	1. Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	8	Akbar, 2013
		2. Kalimat yang disusun singkat dan jelas	9	Akbar, 2013
		3. Terdapat penjelasan dari bahasa asing atau bahasa ilmiah	10	Akbar, 2013
4.	Kesesuaian sajian ensiklopedia dengan pembelajaran	1. materi ensiklopedia mendorong saya untuk melakukan diskusi	11	Akbar, 2013
		2. Ensiklopedia	12	Akbar,

		mendukung untuk menguasai materi struktur jaringan tumbuhan		2013
		3. Melakukan penelusuran lebih lanjut pada <i>link</i> yang ada di dalam ensiklopedia	13	Akbar, 2013
		4. Ilustrasi ensiklopedia membantu membayangkan struktur dan jaringan pada tumbuhan	14	Akbar, 2013
		5. Penggunaan ensiklopedia sebagai sumber belajar mandiri	15	Akbar, 2013

Lampiran 10

Hasil Uji Validasi Ahli Materi

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan Kelas XI SMA/MA

Penulis : Elfrida Nurutstansy

Ahli Materi : Rita Ariyana Nur Khasnaha, S.Pd., M.Sc.

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kelayakan *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan.
2. Pendapat, penilaian, saran, dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber pembelajaran ini.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar instrumen validasi dengan memberikan tanda lingkaran (O) pada pilihan yang telah disediakan pada kolom penilaian.
4. Apabila penilaian anda adalah 1, 2, atau 3 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disesuaikan.
5. Atas bantuan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Kolom Pengisian

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
Aspek Materi			
A. Cakupan Materi			
1.	Kesesuaian materi sebagai pendukung KI/KD yang termuat dalam kurikulum 2013.	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Materi mencakup semua yang ada di dalam KI/KD b. Mencerminkan penjabaran yang mendukung pencapaian KI/KD c. Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, deskripsi, dan contoh yang diamanatkan oleh KI/KD d. Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan filosofis kurikulum 2013
		4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
2.	Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran.	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Sesuai dengan karakteristik peserta didik b. Sesuai dengan gaya belajar peserta didik c. Sesuai dengan budaya dimana peserta didik tinggal d. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi struktur dan jaringan pada tumbuhan
		4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas

		2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
3.	Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: e. Sesuai dengan karakteristik peserta didik f. Sesuai dengan gaya belajar peserta didik g. Sesuai dengan budaya dimana peserta didik tinggal h. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi struktur dan jaringan pada tumbuhan
		4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
B. Keakuratan Materi			
4.	Keakuratan data dan fakta yang disajikan dalam ensiklopedia	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan botani b. Istilah yang disajikan sesuai dengan maksud istilah tersebut c. Deskripsi sesuai dengan situasi dan kondisi di Indonesia d. Pustaka yang dipilih berasal dari sumber yang valid
		4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
5.	Kesesuaian gambar dan ilustrasi dengan materi yang disajikan.		Jika mencakup semua aspek-aspek di bawah ini: a. Gambar/ilustrasi sinkron dengan materi yang disajikan b. Gambar/ilustrasi sesuai dengan tumbuhan yang ada di Indonesia c. Petunjuk keterangan bagian gambar/ilustrasi tepat d. Identitas gambar/ilustrasi sesuai dengan keilmuan botani e. Gambar/ilustrasi mampu mempresentasikan materi
		4	Jika mencakup 4 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		2	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		1	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
C. Kegiatan yang Mendukung Materi			
6.	Kesesuaian materi dengan perkembangan IPTEK	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu botani b. Contoh yang disajikan aktual c. Deskripsi ilustrasi sesuai dengan fakta spesies aslinya d. Pustaka materi yang dipilih berasal dari sumber yang valid
		4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
7.	Kemutakhiran gambar/ilustrasi dalam ensiklopedia	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Gambar/ilustrasi sesuai dengan perkembangan keilmuan botani b. Contoh ilustrasi aktual c. Gambar/ilustrasi sesuai dengan situasi dan kondisi di Indonesia d. Pustaka gambar/ilustrasi berasal dari sumber yang mutakhir
		4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas

		1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
D. Materi Mengembangkan Kemampuan Berfikir			
8.	Informasi yang disajikan memberikan pengetahuan yang baru, luas, aktif, kreatif, dan inovatif.	5	Jika Informasi yang disajikan memberikan pengetahuan yang baru, luas, aktif, kreatif, dan inovatif
		4	Jika informasi yang disajikan memberikan pengetahuan yang baru, luas, aktif, dan kreatif
		3	Jika informasi yang disajikan memberikan pengetahuan yang baru, luas, dan aktif
		2	Jika informasi yang disajikan memberikan pengetahuan yang baru dan luas
		1	Jika informasi yang disajikan memberikan pengetahuan yang baru
Aspek Bahasa			
E. Penggunaan Bahasa			
9.	Kata/ kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Penulisan sesuai dengan kaidah PUEBI b. Bahasa yang digunakan komunikatif c. Bahasa yang digunakan interaktif d. Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda
		4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
10.	Kata/ kalimat yang digunakan sederhana, lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti.	5	Kata/ kalimat yang digunakan sederhana, lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti
		4	Kata/ kalimat yang digunakan lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti
		3	Kata/ kalimat yang digunakan singkat, jelas, dan mudah dimengerti
		2	Kata/ kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti
		1	Kata/ kalimat yang digunakan mudah dimengerti
11.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA	5	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA sangat sesuai
		4	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA sesuai
		3	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA cukup sesuai
		2	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA tidak sesuai
		1	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA sangat tidak sesuai
F. Penggunaan Istilah atau Simbol			
12.	Menggunakan istilah yang konsisten	5	Menggunakan istilah yang sangat konsisten
		4	Menggunakan istilah yang konsisten
		3	Menggunakan istilah yang cukup konsisten
		2	Menggunakan istilah yang tidak konsisten
		1	Menggunakan istilah yang sangat tidak konsisten
13.	Penulisan nama ilmiah atau istilah asing	5	Jika mencakup aspek-aspek berikut ini: a. Huruf dicetak miring atau digaris bawah b. Tidak dicetak tebal (<i>bold</i>) c. Nama genus diawali dengan huruf kapital d. Nama penemu tidak ditulis miring dan diberi tanda titik
		4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas

		3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
Aspek Evaluasi			
G. Evaluasi Belajar			
14.	Kemampuan ensiklopedia meningkatkan minat peserta didik dalam mencari sumber belajar	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Deskripsi dan contoh kasus mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut dan menumbuhkan kreatifitas b. Deskripsi dan contoh kasus yang disajikan guna mendorong peserta didik memahami materi lebih jauh c. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik d. Meningkatkan kompetensi sains peserta didik khususnya di bidang ilmu botani
		4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
15.	Ensiklopedia mengajak peserta didik aktif, kreatif, kritis, menarik, dan menyenangkan dalam proses pembelajaran.	5	Jika ensiklopedia mengajak peserta didik aktif, kreatif, kritis, menarik, dan menyenangkan dalam proses pembelajaran
		4	Jika ensiklopedia mengajak peserta didik kreatif, kritis, menarik, dan menyenangkan dalam proses pembelajaran.
		3	Jika ensiklopedia mengajak peserta didik kritis menarik, dan menyenangkan dalam proses pembelajaran.
		2	Jika ensiklopedia mengajak peserta didik menarik, dan menyenangkan dalam proses pembelajaran.
		1	Jika ensiklopedia mengajak peserta didik menyenangkan dalam proses pembelajaran.

C. Kebenaran Materi

No	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
	1. Penggunaan klasifikasi masih campuran (English, Indonesia, atau latin?)	1. Kindom, kerajaan/dunia, Regnum Division, divisi, divisio, Class, kelas, classis
	2. Perbedaan akar primer dan sekunder pada dikotil dan monokotil belum dijelaskan. Kesimpulan perbedaan akar dikotil dan monokotil masih perlu dijelaskan kembali lebih rinci.	Order, Bangsa, Ordo Family, Keluarga/suku, Famili Genus, marga, genus Spesies
	3. Belum dijelaskan perbedaan anatomi daun monokotil dan dikotil menggunakan gambar penampang melintang.	2. Akar dan batang sekunder perlu dibahas dalam bab anatomi, tidak hanya akar dan batang primer 3. Pada daun perlu dijelaskan perbedaan anatomi daun monokotil dan dikotil menggunakan gambar penampang melintang.

Lampiran 11

Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegritas Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan Kelas XI SMA/MA

Penulis : Elfrida Nurutsany

Ahli Media : Nisa Rasyida, M. Pd.

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegritas Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan.
2. Pendapat, penilaian, saran, dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber pembelajaran ini.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar instrumen validasi dengan memberikan tanda lingkaran (O) pada pilihan yang telah disediakan pada kolom penilaian.
4. Apabila penilaian anda adalah 1, 2, atau 3 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disesuaikan.
5. Atas bantuan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Kolom Pengisian

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
Aspek Penyajian			
A. Organisasi Penyajian Umum			
1.	Penyajian materi lengkap, sistematis, sederhana, singkat, dan jelas	5	Penyajian materi lengkap, sistematis, sederhana, singkat, dan jelas
		4	Penyajian materi sistematis, sederhana, singkat, dan jelas
		3	Penyajian materi sederhana, singkat, dan jelas
		2	Penyajian materi singkat dan jelas
		1	Penyajian materi jelas
2.	Kesesuaian penyajian ensiklopedia dengan penggolongan organ tumbuhan	5	Penggolongan organ tumbuhan dalam penyajian ensiklopedia sangat sesuai
		4	Penggolongan organ tumbuhan dalam penyajian ensiklopedia sesuai
		3	Penggolongan organ tumbuhan dalam penyajian ensiklopedia cukup sesuai
		2	Penggolongan organ tumbuhan dalam penyajian ensiklopedia tidak sesuai
		1	Penggolongan organ tumbuhan dalam penyajian ensiklopedia sangat tidak sesuai
B. Penyajian Mempertimbangan Kebermanaknaan dan Kebermanfaatan			
3.	Kemudahan peserta didik untuk mempelajari konsep	5	Jika semua aspek-aspek berikut ini: a. Gambar/ilustrasi mempresentasikan materi b. Gambar/ilustrasi mampu memperlihatkan bagian-bagian tumbuhan c. Ilustrasi sesuai dengan aslinya d. Deskripsi dan ilustrasi mendorong peserta didik untuk mamhami materi lebih dalam
		4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas

		3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
4.	Ensiklopedia menjadi pegangan bagi peserta didik sebagai sumber belajar mandiri	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Deskripsi dan contoh kasus mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut b. Deskripsi dan contoh kasus yang disajikan guna mendorong peserta didik memahami materi lebih jauh c. Ilustrasi menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik d. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik e. Meningkatkan kompetensi sains peserta didik khususnya di bidang ilmu botani
		4	Mencakup 4 aspek yang disebutkan di atas
		3	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		1	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
D. Tampilan Umum			
5.	Kesesuaian desain ensiklopedia dalam mempresentasikan isi ensiklopedia.	5	Jika mencakup aspek-aspek berikut ini: a. Desain cover mempresentasikan isi ensiklopedia b. Tema desain ensiklopedia sesuai dengan materi c. Pemilihan warna kontras dengan materi bahasan d. <i>Layout</i> sesuai dengan konsep materi
		4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
6.	Kualitas tampilan	5	Jika mencakup aspek-aspek berikut ini : a. Desain menarik b. Tampilan judul konsisten c. <i>Layout</i> memudahkan pembaca memahami materi d. Ilustrasi sesuai dengan materi yang disajikan e. Tulisan dan gambar jelas
		4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
7.	Tampilan ilustrasi atau gambar	5	Tampilan ilustrasi atau gambar jelas, tepat, mirip, proporsional, dan tidak buram.
		4	Tampilan ilustrasi atau gambar tepat, mirip, proporsional, dan tidak buram.
		3	Tampilan ilustrasi atau gambar mirip, proporsional, dan tidak buram.
		2	Tampilan ilustrasi atau gambar proporsional dan tidak buram.
		1	Tampilan ilustrasi atau gambar tidak buram.
8.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca, tidak <i>thypo</i> , jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.	5	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca, tidak <i>thypo</i> , jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.
		4	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) tidak <i>thypo</i> , jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.
		3	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.
		2	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) tepat dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.
		1	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) sesuai diterapkan pada sumber belajar.
9.	Hasil cetakan dan penjilidan berkualitas	5	Jika hasil cetakan jelas, tidak buram, warna menarik dan penjilidan berkualitas
		4	Jika hasil cetakan tidak buram, warna menarik dan penjilidan berkualitas
		3	Jika hasil cetakan warna menarik dan penjilidan berkualitas
		2	Jika hasil cetakan dan penjilidan berkualitas

		1	Jika hasil cetakan dan penjiilidan tidak berkualitas
E. Kelengkapan Ensiklopedia			
10.	Ensiklopedia dilengkapi dengan halaman redaksi, daftar isi, kata pengantar, sinopsis, dan daftar pustaka.	5	Ensiklopedia dilengkapi dengan halaman redaksi, daftar isi, kata pengantar, sinopsis, dan daftar pustaka.
		4	Ensiklopedia dilengkapi dengan daftar isi, kata pengantar, sinopsis, dan daftar pustaka.
		3	Ensiklopedia dilengkapi dengan kata pengantar, sinopsis dan daftar pustaka.
		2	Ensiklopedia dilengkapi dengan sinopsis dan daftar pustaka.
		1	Ensiklopedia dilengkapi dengan daftar pustaka.
11.	Kesesuaian materi dengan daftar isi yang disajikan	5	Materi sangat sesuai dengan daftar isi yang disajikan
		4	Materi sesuai dengan daftar isi yang disajikan
		3	Materi cukup sesuai dengan daftar isi yang disajikan
		2	Materi tidak sesuai dengan daftar isi yang disajikan
		1	Materi sangat tidak sesuai dengan daftar isi yang disajikan
12.	Validitas rujukan dalam penyajian gambar dan ilustrasi	5	Jika mencakup aspek-aspek berikut ini: a. Rujukan dalam penyajian gambar bersumber dari buku b. Rujukan bersumber dari jurnal nasional maupun jurnal internasional c. Rujukan tidak bersumber dari blogspot d. Rujukan yang dicantumkan sudah diparafrase e. Jenis rujukan ditulis dengan sitasi
		4	Mencakup 4 aspek yang disebutkan di atas
		3	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		1	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
13.	Kesesuaian pemberian nomor pada tabel dan gambar	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Jika diberi nomor secara urut b. Jika nomor tabel dan gambar diikuti dengan keterangan tabel dan gambar c. Keterangan nomor dan tabel tanpa diakhiri dengan titik d. Letak keterangan tabel dan gambar simetris dengan tabel dan gambar
		4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
14.	Kesesuaian gambar/ilustrasi yang disajikan dengan materi	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Gambar/ilustrasi mampu mempresentasikan materi b. Gambar/ilustrasi organ tumbuhan mampu menunjukkan bagian-bagian tumbuhan dengan tepat c. Gambar/ilustrasi mirip dengan tumbuhan aslinya d. Gambar/ilustrasi yang disajikan sesuai dengan karakter khas yang dimiliki
		4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
		3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
		2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
		1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
15.	Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak dan desain isi ensiklopedia sebagai sumber belajar mandiri	5	<i>Layout</i> atau tata letak dan desain isi ensiklopedia sangat cocok sebagai sumber belajar mandiri.
		4	<i>Layout</i> atau tata letak dan desain isi ensiklopedia cocok sebagai sumber belajar mandiri.
		3	<i>Layout</i> atau tata letak dan desain isi ensiklopedia cukup cocok sebagai sumber belajar mandiri.
		2	<i>Layout</i> atau tata letak dan desain isi ensiklopedia tidak cocok sebagai sumber belajar mandiri.
		1	<i>Layout</i> atau tata letak dan desain isi ensiklopedia sangat tidak cocok sebagai sumber belajar mandiri.

C. Komentar dan Saran

Layout cover nya terlalu sederhana, mungkin bisa ditambahkan foto asli tanaman atau gambar yg berhubungan dengan botani.

Secara keseluruhan sudah bagus, point 9 tidak bisa saya isi karena fisiknya bukunya belum
dicetak

D. Kesimpulan

Encyclopedia Explore Botanical Illustration Berintegritas Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
2. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

*) Lingkari salah satu

(Instrumen ini diadopsi dari: Akbar Sa'dun, 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya).

Semarang, 1 April 2020

Ahli Media



(Nisa Rasyida, M. Pd.)

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{51}{75} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 73\% \text{ (Valid)}$$

Lampiran 12

Hasil Validasi Ahli Integrasi

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI AHLI INTEGRASI

Judul Penelitian : *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan Kelas XI SMA/MA

Penulis : Elfrida Nurutstsany

Ahli Integrasi : Luthfi Rahman, M.S.I., M.A.

C. Petunjuk Pengisian

- Lembar instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Integrasi mengenai kelayakan *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan.
 - Pendapat, penilaian, saran, dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber pembelajaran ini.
 - Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar instrumen validasi dengan memberikan tanda lingkaran (O) pada pilihan yang telah disediakan pada kolom penilaian.
 - Apabila penilaian anda adalah 1, 2, atau 3 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disesuaikan.
- Atas bantuan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

D. Kolom Pengisian

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
A. Ayatisasi Nilai-Nilai Keislaman			
1.	Ketepatan ayat Al-Qur'an yang dikutip.	5	Ayat Al-Qur'an yang dikutip tidak terdapat kesalahan huruf, kata, harokat, tanda waqof, dan identitas ayat
		4	Ayat Al-Qur'an yang dikutip tidak terdapat kesalahan kata, harokat, tanda waqof, dan identitas ayat
		3	Ayat Al-Qur'an yang dikutip tidak terdapat kesalahan harokat, tanda waqof, dan identitas ayat
		2	Ayat Al-Qur'an yang dikutip tidak terdapat kesalahan tanda waqof dan identitas ayat
		1	Ayat Al-Qur'an yang dikutip tidak terdapat kesalahan identitas ayat
2.	Kesesuaian ayat Al-Qur'an yang dikutip dengan materi yang dijabarkan.	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Ayat Al-Qur'an sesuai dengan materi yang disajikan b. Ayat Al-Qur'an mampu mempresentasikan materi yang disajikan c. Ayat Al-Qur'an mampu contoh atau penjelasan yang terkait dengan materi yang disajikan d. Ayat Al-Qur'an mampu memberikan perintah kebaikan terkait dengan materi yang disajikan
		4	Jika mencakup 3 dari aspek-aspek di atas
		3	Jika mencakup 2 dari aspek-aspek di atas
		2	Jika mencakup 1 dari aspek-aspek di atas
		1	Jika tidak mencakup salah satu dari aspek-aspek di atas
3.	Kelengkapan penjelasan ayat Al-Qur'an	5	Penjelasan ayat Al-Qur'an disajikan meliputi ayat surat secara lengkap, keterangan surat, terjemah ayat, dan tafsir ayat
		4	Penjelasan ayat Al-Qur'an disajikan meliputi keterangan surat, terjemah ayat, dan tafsir ayat
		3	Penjelasan ayat Al-Qur'an disajikan meliputi terjemah ayat dan tafsir ayat

		2	Penjelasan ayat Al-Qur'an disajikan meliputi tafsir ayat
		1	Penjelasan ayat Al-Qur'an tidak disajikan
B. Humanisasi Ilmu-Ilmu Keislaman			
4.	Kesesuaian tafsir dengan materi yang dikaji.	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Tafsir sinkron dengan materi yang disajikan b. Tafsir mendukung penjelasan materi yang disajikan c. Tafsir sesuai dengan permasalahan yang aktual d. Tafsir mampu memberikan perintah kebaikan terkait materi yang disajikan
		4	Jika mencakup 3 dari aspek-aspek di atas
		3	Jika mencakup 2 dari aspek-aspek di atas
		2	Jika mencakup 1 dari aspek-aspek di atas
		1	Jika tidak mencakup salah satu dari aspek-aspek di atas
5.	Kemampuan menyajikan unsur Islam dalam ensiklopedia.	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Unsur keislaman disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami b. Unsur keislaman disajikan dengan contoh yang nyata c. Unsur keislaman disajikan dengan faktual d. Letak penyajian unsur keislaman setelah deskripsi
		4	Jika mencakup 3 dari aspek-aspek di atas
		3	Jika mencakup 2 dari aspek-aspek di atas
		2	Jika mencakup 1 dari aspek-aspek di atas
		1	Jika tidak mencakup salah satu dari aspek-aspek di atas

C. Komentar dan Saran

Sudah bagus dari segi pilihan ayat n tulisannya, Cuma saran saya diisian komentar perlu ada narasi paragraf yang mengantarkan korelasi antara ayat n bahasannya secara jelas

D. Kesimpulan

Encyclopedia Explore Botanical Illustration Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan ini dinyatakan *) :

3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
4. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

*) Lingkari salah satu

(Instrumen ini diadopsi dari: Fanani, Mukhyar. 2015. Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan. Semarang : CV.Karya Abadi Jaya).

Semarang, 10 April 2020

Ahli Integrasi



(Luthfi Rahman, M.S.I., M.A)

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{22}{25} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 88\% \text{ (Sangat Valid)}$$

Lampiran 13

Hasil Validasi Guru Biologi

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI GURU BIOLOGI

Judul Penelitian : *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan Kelas XI SMA/MA

Penulis : Elfijda Nurjitsany

Guru Biologi : *Hamdanah, S.P., S.Pd.*

A. Petunjuk Pengisian

- Lembar instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Guru Biologi mengenai kelayakan *Encyclopedia Explore Botanical Illustration* Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan.
- Pendapat, penilaian, saran, dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber pembelajaran ini.
- Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar instrumen validasi dengan memberikan tanda lingkaran (O) pada pilihan yang telah disediakan pada kolom penilaian.
- Apabila penilaian anda adalah 1, 2, atau 3 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disesuaikan.
- Atas bantuan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Kolom Pengisian

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator Penilaian	
A. Cakupan Materi				
1.	Kesesuaian materi sebagai pendukung KI/KD yang termuat dalam kurikulum 2013.	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Materi mencakup semua yang ada di dalam KI/KD b. Mencerminkan penjabaran yang mendukung pencapaian KI/KD c. Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, deskripsi, dan contoh yang diamanatkan oleh KI/KD d. Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan filosofis kurikulum 2013	
			4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
			3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
			2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
			1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
2.	Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran.	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Sesuai dengan karakteristik peserta didik b. Sesuai dengan gaya belajar peserta didik c. Sesuai dengan budaya dimana peserta didik tinggal. d. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi struktur dan jaringan pada tumbuhan	
			4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
			3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
			2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
			1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
B. Kelengkapan Isi				
3.	Kesesuaian isi ensiklopedia dengan tingkat	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Sesuai dengan karakteristik peserta didik b. Sesuai dengan gaya belajar peserta didik	

perkembangan peserta didik		c. Sesuai dengan budaya dimana peserta didik tinggal d. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi struktur dan jaringan pada tumbuhan
	4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
	3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
	2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
	1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
4. Konsep dijabarkan dengan benar	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Konsep sesuai dengan perkembangan keilmuan botani b. Konsep sesuai dengan masalah kehidupan sehari-hari c. Konsep sesuai dengan lingkungan di Indonesia d. Konsep sesuai dengan kurikulum pendidikan 2013
	4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
	3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
	2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
	1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
5. Isi ensiklopedia relevan dengan referensi	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Rujukan dalam penyajian gambar bersumber dari buku b. Rujukan bersumber dari jurnal nasional maupun jurnal internasional c. Rujukan tidak bersumber dari blogspot d. Rujukan yang dicantumkan sudah diparafrase a. Jenis rujukan ditulis dengan sitasi
	4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
	3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
	2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
	1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
6. Isi ensiklopedia yang disajikan memberi wawasan untuk menambah pengetahuan	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Deskripsi dan contoh kasus mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut dan menumbuhkan kreatifitas b. Deskripsi dan contoh kasus yang disajikan guna mendorong peserta didik memahami materi lebih jauh c. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik d. Meningkatkan kompetensi sains peserta didik khususnya di bidang ilmu botani
	4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
	3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
	2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
	1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
C. Komponen Penyajian		
7. Kejelasan penjabaran isi ensiklopedia	5	Penjabaran isi ensiklopedia singkat, padat, jelas, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan makna ganda.
	4	Penjabaran isi ensiklopedia padat, jelas, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan makna ganda.
	3	Penjabaran isi ensiklopedia jelas, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan makna ganda.
	2	Penjabaran isi ensiklopedia mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda.
	1	Penjabaran isi ensiklopedia tidak menimbulkan makna ganda.
8. Tampilan ilustrasi atau gambar	5	Tampilan ilustrasi atau gambar jelas, tepat, mirip, proporsional, dan tidak buram.
	4	Tampilan ilustrasi atau gambar tepat, mirip, proporsional, dan tidak buram.
	3	Tampilan ilustrasi atau gambar mirip, proporsional, dan tidak buram.
	2	Tampilan ilustrasi atau gambar proporsional dan tidak buram.
	1	Tampilan ilustrasi atau gambar tidak buram.
D. Tata Letak		
9. Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>)	5	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca. tidak <i>thypo</i> , jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.

yang diterapkan diterapkan pada sumber belajar.	4	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) tidak <i>thypo</i> , jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.
	3	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) jelas, tepat, dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.
	2	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) tepat dan sesuai diterapkan pada sumber belajar.
	1	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) sesuai diterapkan pada sumber belajar.
10. Tampilan cover jelas, bagus, sesuai, tidak buram, dan menarik.	5	Jika mencakup aspek-aspek berikut ini: a. Desain cover mempresentasikan isi ensiklopedia b. Desain menarik dan tidak buram c. Pemilihan warna kontras dengan materi bahasan d. <i>Layout</i> sesuai dengan konsep materi
	4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
	3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
	2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
	1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
E. Penggunaan Bahasa		
11. Kata/ kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar	5	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini: a. Penulisan sesuai dengan kaidah PUEBI b. Bahasa yang digunakan komunikatif c. Bahasa yang digunakan interaktif d. Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda
	4	Jika mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
	3	Jika mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
	2	Jika mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
	1	Jika tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas
12. Kata/ kalimat yang digunakan sederhana, lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti.	5	Kata/ kalimat yang digunakan sederhana, lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti
	4	Kata/ kalimat yang digunakan lugas, singkat, jelas, dan mudah dimengerti
	3	Kata/ kalimat yang digunakan singkat, jelas, dan mudah dimengerti
	2	Kata/ kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti
	1	Kata/ kalimat yang digunakan mudah dimengerti
13. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA	5	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA sangat sesuai
	4	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA sesuai
	3	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA cukup sesuai
	2	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA tidak sesuai
	1	Bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa peserta didik setingkat SMA/MA sangat tidak sesuai
14. Menggunakan istilah yang konsisten	5	Menggunakan istilah yang sangat konsisten
	4	Menggunakan istilah yang konsisten
	3	Menggunakan istilah yang cukup konsisten
	2	Menggunakan istilah yang tidak konsisten
	1	Menggunakan istilah yang sangat tidak konsisten
15. Penulisan nama ilmiah atau istilah asing	5	Jika mencakup aspek-aspek berikut ini: a. Huruf dicetak miring atau digaris bawah b. Tidak dicetak tebal (<i>bold</i>) c. Nama genus diawali dengan huruf kapital d. Nama penemu tidak ditulis miring dan diberi tanda titik
	4	Mencakup 3 aspek yang disebutkan di atas
	3	Mencakup 2 aspek yang disebutkan di atas
	2	Mencakup 1 aspek yang disebutkan di atas
	1	Tidak mencakup seluruh aspek yang disebutkan di atas

C. Kebenaran Materi

No	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan

D. Komentar dan Saran

Diperbanyak model tanaman sehingga bisa menambah wawasan / pengetahuan peserta didik.

E. Kesimpulan

Encyclopedia Explore Botanical Illustration Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan pada Tumbuhan ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
2. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

*) Lingkari salah satu

(Instrumen ini diadopsi dari: Akbar Sa'dun, 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya).

Semarang, 29 April 2020

Guru Biologi


(Khamdanah S.Pd.)

 Dipindai dengan CamScanner

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{70}{75} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 93\% \text{ (Sangat Valid)}$$

Lampiran 14

Hasil Validasi *Peer Reviewer*

No	Nama	Indikator				
		1	2	3	4	5
1	Erma Destiana	5	4	4	5	4
2	Yuliani Farikha	5	5	5	5	5
3	Ma'lumatul Fuadiyah	4	4	5	4	4
4	Melin Septiani	5	5	4	4	4
5	M. A'tourrohman	5	5	4	5	5
6	Khusnul Amaliyah	4	5	4	5	5
7	M. Ramdhani Arfan	5	5	4	4	4
8	Fauzi Akbar	5	5	4	5	4
Jumlah Skor		38	38	34	37	35
Persentase		95%	95%	85%	93%	88%
Rata-rata Skor						
Rata-rata Persentase						

Lanjutan tabel

6	7	8	9	10
5	5	4	4	4
5	5	5	5	5
5	5	5	5	4
5	4	2	5	4
5	5	5	5	4
5	5	4	4	5
5	4	4	5	4
5	5	5	5	4
40	38	34	38	34
100%	95%	85%	95%	85%
36,6				
92% (Sangat Layak)				

Lampiran 15

Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas

No	Nama	Indikator					
		1	2	3	4	5	6
1	Avilla	4	5	3	5	3	5
2	Novia Wahyu D.	4	4	4	5	4	5
3	Dini Nur Khalisah	3	4	4	4	4	4
4	Ahla Sailin Nada	4	5	3	5	5	5
5	Aulia Meysa Nazwita	3	4	4	5	5	4
6	Sheyna Trimanikam	5	5	4	4	5	5
7	Siti Nor Ismah	5	5	5	5	5	4
8	Puja Nirma Rizki	5	5	4	5	5	3
9	Silvia Salsabila	5	5	4	5	4	5
Jumlah Skor		40	42	35	43	40	40
Persentase		89%	93%	78%	96%	89%	89%
Rata-rata Skor							
Rata-rata Persentase							

Lanjutan tabel

7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	5	4	4	3	4	3	4	5
5	4	5	4	5	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	3	4	4
5	4	4	5	5	5	5	3	4
4	4	5	5	5	5	5	4	5
4	4	4	4	5	4	5	5	4
4	5	5	5	5	5	4	5	5
5	5	4	4	5	5	5	5	5
4	5	4	5	5	4	5	5	4
40	40	39	40	42	40	39	41	41
89%	89%	87%	89%	93%	89%	87%	91%	91%
40,13								
89% (Sangat Layak)								

Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



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: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-4920/Un.10.8/J8/PP.00.9/11/2019
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

27 November 2019

Yth.
Bapak/Ibu Dosen
Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : **Elfrida Nurutstany**
NIM : **1608086020**
Judul : **Encyclopedia Explore Botanical Illustration (E.Explore Botation) Berintegrasi Islam sebagai Sumber Belajar Materi Struktur dan Jaringan Pada Tumbuhan Kelas XI SMA/MA**

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. **Nur Hayati, M.Si.** sebagai pembimbing materi
2. **Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.** sebagai pembimbing metode

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Drs. Listyono, M.Pd. S.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 18

Surat Izin Penelitian SMA Walisongo Semarang



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643366 Semarang 50185

Nomor : B. 1267/Un.10.8/D1/TL.00/04/2020 Semarang, 23 April 2020
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Walisongo Semarang,
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Elfrida Nurutstsany
NIM : 1608086020
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Samihanto



Tembusan Yth.

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

Surat Izin Penelitian MA Mu'allimat NU Kudus



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. 1267/Un.10.8/D1/TL.00/04/2020 Semarang, 23 April 2020
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Mu'allimat NU Kudus
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Elfrida Nurutstsany
NIM : 1608086020
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Saminto



Tembusan Yth.

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

Lampiran 20

Surat Keterangan Riset



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
MADRASAH MU'ALLIMAT NU KUDUS
TINGKAT ALIYAH

NSM : 131 233 190 005

NPSN : 20 36 30 86

Jl. K.H.A. Wahid Hasyim No. 4 Kudus - 59313 Telp. / Fax. (0291) 438935 email:muallimatkudus@yahoo.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 123/MT-66/MA/IV/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dra. Hj. Sri Indah
 NIP : -
 Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Mu'allimat NU Kudus

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : ELFRIDA NURUTSANY
 NIM : 1608086020
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Prodi : Pendidikan Biologi
 Keterangan : Telah melakukan penelitian dengan judul " ENCYCLOPEDIA EXPLORE BOTANICAL ILLUSTRATION BERINTEGRASI ISLAM SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI STRUKTUR DAN JARINGAN PADA TUMBUHAN KELAS XI IPA SMA/MA "

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

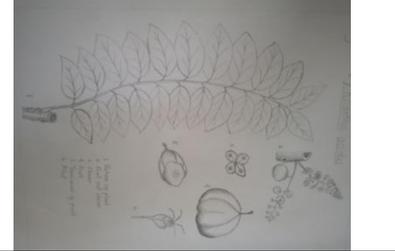
Kudus, 29 April 2020

Kepala Madrasah



Dra. Hj. Sri Indah

Dokumentasi Proses Penelitian

	
<p>Gambar 1. Proses Wawancara kepada Eunike Nugroho pada kegiatan <i>Botanical Painting Day</i></p>	<p>Gambar 2. Langkah pembuatan ilustrasi botani pada kegiatan <i>Botanical Painting Day</i></p>
	
<p>Gambar 3. Proses wawancara kepada guru Biologi</p>	<p>Gambar 4. Observasi tumbuhan</p>
	
<p>Gambar 5. Koleksi spesimen</p>	<p>Gambar 6. Proses sketsa</p>

Lampiran 22

Daftar Riwayat Hidup

1. Identitas diri
 - a. Nama lengkap : Elfrida Nurutstsany
 - b. Tempat, tanggal lahir : Kudus, 03 Mei 1998
 - c. Alamat rumah : Ds. Ngembalrejo RT 03 RW 05
Kec. Bae Kab. Kudus
 - d. Nomor HP : 088225100297
 - e. E-mail : elfridatsany@gmail.com
2. Riwayat Pendidikan
 - a. Pendidikan Formal :
 - 1) MI Darul Ulum 02 Kudus
 - 2) MTs. NU Mu'allimat Kudus
 - 3) MA Mu'allimat NU Kudus
 - b. Pendidikan Non-Formal
 - 1) Pondok Pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang
3. Karya Ilmiah
 - a. *“Carbon Footprint of Pesantren: The Role of in Determining the Food Consumption”* dalam The International Symposium on Bioremediation, Bimaterial, Revegetation, and Conservation Microbiology Division Indonesia Institute of Science, Cibinong Science Center 2018.
 - b. *“Scientific Study: Enhancing Energy Baby’s Body Immunity through The Javanese Thanik Tradition”* dalam Call of Paper International Conference on Science and Engineering 2018.
 - c. *“Peningkatan Ekonomi Masyarakat Dusun Watulawang melalui Pelatihan Pemanfaatan Serat Pelepah Pisang sebagai Bahan Dasar Kerajinan”* pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LP2M) UIN Walisongo Semarang Tahun 2017.