

**PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI
ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*
Forssk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI DI
MAGELANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI
JARINGAN TUMBUHAN KELAS XI MAN 1 MAGELANG**

SKRIPSI

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



Oleh :
MEI LESTARI
NIM. 133811005

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mei Lestari
NIM : 133811005
Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI ANATOMI
KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forssk) DI SAWAH DAN DI
TEPI SUNGAI DI MAGELANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR
MATERI JARINGAN TUMBUHAN KELAS XI MAN 1 MAGELANG**

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

Semarang, 01 November 2017

Pembuat Pernyataan,



Mei Lestari
NIM: 133811005



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus) II Ngaliiyan Telp. (024) 7601295
Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forssk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI DI MAGELANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI JARINGAN TUMBUHAN KELAS XI MAN 1 MAGELANG**

Nama : Mei Lestari

NIM : 133811005

Program Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 10 Januari 2018

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Lianah, M.Pd

NIP: 19590313 198103 2 062

Penguji III

Dr. Nur Khoiri, M.Ag

NIP: 19740418 200501 1002

Penguji IV

Siti Mukhlisoh S., M. Si

NIP: 19761117 200912 2 001

Pembimbing I

Ismail, M. Ag

NIP: 19690418 199503 2 002

Pembimbing II

Kusrinah, M. Si

NIP: 19771110 201101 2 005

Dra. Miswari, M. Ag

NIP: 19690418 199503 2 002

NOTA DINAS

Semarang, 17 November 2017

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forssk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI DI MAGELANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI JARINGAN TUMBUHAN KELAS XI MAN 1 MAGELANG**

Nama : Mei Lestari
NIM : 133811005
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 I



Kusriyah, M. Si

NIP: 19771110 201101 2 005

NOTA DINAS

Semarang, 17 November 2017

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forssk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI DI MAGELANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI JARINGAN TUMBUHAN KELAS XI MAN 1 MAGELANG**

Nama : Mei Lestari
NIM : 133811005
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



Dra. Miswari, M. Ag

NIP: 19690418 199503 2 002

ABSTRAK

Judul : **Pengembangan Buku Saku Fotografi Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk) Di Sawah dan Di Tepi Sungai Di Magelang Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI MAN 1 Magelang**

Penulis : Mei Lestari
NIM : 133811005

Pengembangan buku saku sebagai sumber belajar berbasis fotografi dari hasil penelitian langsung masih belum banyak digunakan dalam pembelajaran di sekolah MAN 1 Magelang. Salah satu upaya untuk mewujudkan hal tersebut, maka diperlukan pengembangan buku saku dari penelitian karakteristik kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) di sawah dan di tepi sungai. Berlimpahnya tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) dan perbedaan habitat dijadikan alasan peneliti dalam pengembangkn buku saku ini untuk materi jaringan tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur anatomi kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) di sawah dan di tepi sungai serta mengetahui kelayakan buku saku materi jaringan tumbuhan yang telah dikembangkan. Penelitian ini dilakukan dengan metode *Research and Development*, mengacu pada model 4-D (*define, design, develop, dessiminate*) Thiagarajan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) di sawah dan di tepi sungai memiliki persamaan dan perbedaan pada jaringan penyusun. Perbedaan terlihat pada anatomi akar kangkung air di sawah susunan korteks tidak beraturan dan adanya aerenkim, pada kangkung air (*I. aquatica*) di tepi sungai pada anatomi akar susunan korteks beraturan dan tidak

ada aerenkim , dan perbedaan ukuran pada setiap jaringan penyusun yang tampak saat penelitian. Persamaan terlihat pada tipe jaringan pengangkut yaitu tipe bikolateral dan tipe stomata yaitu tipe parasitik. Hasil pengembangan buku saku sangat layak digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran biologi oleh ahli materi dengan presentase sebesar 83,84%, ahli media dengan presentase sebesar 90%, guru biologi dengan presentase sebesar 71,2%, dan menurut tanggapan peserta didik dengan presentase sebesar 84,30%.

Kata Kunci : Kangkung air (*Ipomoea aquatica*), Anatomi, Buku Saku

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirrobbil'alamiin segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga terlimpah pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang diutus membawa rahmat seluruh alam.

Skripsi berjudul **“PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forssk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI DI MAGELANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI JARINGAN TUMBUHAN KELAS XI MAN 1 MAGELANG”** ini disusun guna memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat dukungan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Siti Mukhlishoh, M.Si, selaku kajar pendidikan biologi UIN Walisongo Semarang.

3. Dian Ayuning Tyas, M.Biotech., selaku Wali Studi Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang.
4. Kusrinah, M.Si, selaku pembimbing I dan Dra. Miswari, M.Ar, selaku pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar dalam mengarahkan serta memberi masukan berharga dalam menyusun skripsi.
5. Sumiati, S.Pd, yang berkenan memberikan ijin penelitian di Laboratorium biologi UIN Walisongo Semarang
6. Dian Triastari Armanda, M.Si yang berkenan meminjamkan Obtilab untuk kelangsungan penelitian.
7. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
8. Drs. Agung Purwoko, M.Pd dan Sarah Febriani, S.Si, M.Si yang bersedia menjadi validator produk.
9. Kepala MAN 1 Magelang yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian disekolahan tersebut, dan segenap guru dan karyawan di MAN 1 Magelang.
10. Bapak Mohtar Al Dadik dan Nazula Rahmawati, S.Pd selaku guru biologi yang bersedia menjadi validator produk.
11. Kedua orang tuaku, Bapak Usman Richie Adi Remaja dan Ibu Roliyah yang telah senantiasa memberikan do'a dan semangat baik moril maupun materiil yang sangat luar biasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah strata 1 serta skripsi ini dengan lancar.
12. Kakak dan adikku tercinta beserta seluruh keluargaku yang memberi inspirasi dan semangat selalu

13. Muhammad Sulton, yang senantiasa memberikan do'a dan menjadi penyemangat hidup di segala kondisi. Nasihat dan saran yang tiada henti ia berikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2013 yang selalu memberi bantuan, motivasi dan semangat dalam menyusun skripsi khususnya teman-teman kelas A Pendidikan Biologi angkatan 2013.
15. Teman-Teman Kos Al-Asna yang selalu memberi semangat: Leily, Izza, IndrI, dan Nurlili.
16. Sahabat- sahabatku yang selalu memberi dukungan dan semangat : Lutfia, Abida, Nia, Muniroh, Zeni, Firda, Hamidah dan Tyas.
17. Rekan-rekan Saintek Sport, Tarbiyah Sport Clup (TSC), Tim KKN Posko 27 Desa Kebondowo, yang memberikan kenangan terindah dan motivasi dalam perjuangan menulis skripsi.
18. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kepada semua pihak yang telah membantu, penulis tidak dapat memberikan apa-apa hanya untaian terima kasih dengan tulus serta iringan doa, semoga Allah SWT senantiasa merahmati kita. Pada akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, dan pembaca pada umumnya. Amin

Semarang, 01 November 2017

Penulis

Mei Lestari
NIM: 133811005

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
D. Spesifikasi Produk.....	9
E. Asumsi Pengembangan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	11
1. Belajar dan Pembelajaran.....	11
2. Sumber Belajar	15
3. Buku Saku	21
4. Fotografi.....	22
5. Anatomi Jaringan Tumbuhan	22
a. Jaringan Meristem	23

b. Jaringan Pelindung.....	24
c. Jaringan Parenkim.....	25
d. Jaringan Penyokong.....	30
e. Jaringan Pengangkut.....	32
6. Anatomi Organ Tumbuhan.....	34
a. Akar (<i>Radix</i>)	34
b. Batang (<i>Caulis</i>)	35
c. Daun (<i>Folium</i>).....	36
7. Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk)..	39
B. Kajian Pustaka.....	41
C. Kerangka Berpikir	45

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan.....	47
B. Prosedur Pengembangan	47
1. Studi Pendahuluan	49
a. Tahap <i>Define</i>	49
b. Tahap <i>Design</i>	53
2. Pengembangan Prototipe	55
a. Tahap <i>Develope</i>	55
1) Validasi Produk.....	56
2) Uji Coba Pengembangan.....	57
3. Uji Lapangan	57
a. Uji Perorangan	58
b. Uji Coba Lingkup Terbatas.....	58
c. Uji Operasional.....	58
4. Tahap Desiminasi dan Sosialisasi	58

C. Subjek Penelitian	59
D. Teknik Pengumpulan Data	59
E. Teknik Analisis Data.....	64
BAB IV	DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA
A. Deskripsi Prototipe Produk	73
1. Studi Pendahuluan.....	73
a. Tahap <i>Define</i>	73
b. Tahap <i>Design</i> dan Pengumpulan Bahan Buku Saku.....	81
2. Pengembangan Prototipe.....	106
a. Tahap <i>Develop</i>	106
3. Tahap <i>Dessiminate</i>	113
B. Hasil Uji Lapangan	114
1. Uji Perorangan.....	114
2. Uji Lapangan Terbatas.....	115
3. Uji Operasioanal.....	116
C. Analisis Data.....	118
D. Prototipe Hasil Pengembangan.....	121
BAB V	PENUTUP
A. Kesimpulan.....	127
B. Saran.....	128
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Kisi-kisi Wawancara dengan Guru
- Lampiran 2 : Hasil Wawancara Dengan Guru
- Lampiran 3 : Kisi-kisi Analisis Kinerja dan Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 4 : Hasil Identifikasi Kebutuhan Sumber Belajar
- Lampiran 5 : Kisi-kisi Soal Tes
- Lampiran 6 : Soal Pre-Test dan Post-Test sebelum Validitas
- Lampiran 7 : Hasil Validitas Tahap Awal
- Lampiran 8 : Validitas dan Reliabilitas
- Lampiran 9 : Hasil Perhitungan Daya Pembeda
- Lampiran 10 : Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran
- Lampiran 11 : Soal Pre-Test dan Post-Test
- Lampiran 12 : Hasil Angket Penilaian Ahli Materi
- Lampiran 13 : Hasil Angket Penilaian Ahli Media
- Lampiran 14 : Hasil Angket Penilaian Guru Biologi
- Lampiran 15 : Hasil angket Uji Lapangan Terbatas
- Lampiran 16 : Hasil Perhitungan Uji Lapangan Terbatas Peserta Didik
- Lampiran 17 : Daftar Nilai Pre-Test dan Post-Test
- Lampiran 18 : Hasil Uji Normalitas
- Lampiran 19 : Hasil Uji *Paired Sample t-Test*
- Lampiran 20 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 21 : Dokumentasi
- Lampiran 22 : Lembar Kerja Peserta Didik
- Lampiran 23 : Surat Izin Pra-Riset
- Lampiran 24 : Surat Ijin Riset
- Lampiran 25 : Surat Bukti Rised

Lampiran 26 : Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Teknik Pengumpulan Data Pengembangan Buku Saku	60
Tabel 3.2	Kriteria Kelayakan	70
Tabel 3.3	Skala Penilaian Keterbacaan Buku Saku	71
Tabel 4.1	Analisis Peserta Didik	82
Tabel 4.2	Perbedaan Anatomi Kangkung Air (<i>I. aquatica</i>) Di Sawah dan Di Tepi Sungai	100
Tabel 4.3	Kriteria Validitas Butir Soal	97
Tabel 4.4	Tingkat Kesukaran Soal	98
Tabel 5.5	Daya Beda Butir Soal	100
Tabel 4.6	Hasil Validasi Ahli Materi	108
Tabel 4.7	Hasil Validasi Ahli Media	110
Tabel 4.8	Hasil Validasi oleh Guru Biologi	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Epidermis Batang <i>I. aquatica</i>	24
Gambar 2.2	Parenkim pada Irisan Melintang Batang pada <i>I. aquatica</i>	26
Gambar 2.3	Kolenkim pada Irisan Melintang Batang <i>I. aquatica</i>	30
Gambar 2.4	Kangkung Air (<i>I. aquatica</i>)	41
Gambar 2.5	Kerangka Berfikir Penelitian	46
Gambar 3.1	Bagan Alur Penelitian	48
Gambar 4.1	Irisan Membujur Anatomi Akar Kangkung Air (<i>I.aquatica</i>) di Sawah	83
Gambar 4.2	Irisan Melintang Anatomi akar kangkung air (<i>I.aquatica</i>) di sawah	83
Gambar 4.3	Anatomi Akar Kangkung Air (<i>I.aquatica</i>) di Tepi Sungai	85
Gambar 4.4	Anatomi Batang Kangkung Air (<i>I. aquatica</i>) di Sawah	87
Gambar 4.5	Irisan Melintang Anatomi Batang Kangkung Air (<i>I. aquatica</i>) di Tepi Sungai	89
Gambar 4.6	Irisan Membujur Anatomi Batang <i>I. aquatica</i> I di Tepi Sungai	89
Gambar 4.7	Anatomi Daun <i>I. aquatica</i> di Sawah	92
Gambar 4.8	Anatomi Daun <i>I. aquatica</i> di Tepi Sungai	93
Gambar 4.9	Desain Cover Dan Isi Buku Saku	102
Gambar 4.10	Rencana Awal Cover Buku Saku	103
Gambar 4.11	Rencana Awal Kata Pengantar	104
Gambar 4.12	Rencana Awal Daftar Isi	104
Gambar 4.13	Rencana Awal KI, KD, dan Indikato	105
Gambar 4.14	Rencana Awal Glosarium	106

Gambar 4.15	Bagian Kegiatan Yang Harus Diperbaiki	109
Gambar 4.16	Penambahan Peta Konsep	111
Gambar 4.17	Sebelum revisi	112
Gambar 4.18	Sesudah revisi dengan penambahan literasi dan pengintegrasian <i>Unity of Science</i> .	112
Gambar 4.19	Preoduk Akhir Sampul Buku Saku	122
Gambar 4.20	Produk Akhir Kata Pengantar	122
Gambar 4.21	Produk Akhir Daftar Isi	123
Gambar 4.21	Produk Akhir KI, KD, dan Indikator	123
Gambar 4.22	Produk Akhir Peta Konsep	124
Gambar 4.23	Produk Akhir Uraian Materi Jaringan Tumbuhan	124
Gambar 4.24	Produk Akhir Pembuatan Preparat	125
Gambar 4.25	Produk Akhir Glosarium	125
Gambar 4.26	Produk Akhir Daftar Pustaka	126

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar merupakan proses perubahan tingkah laku seseorang yang dilakukan secara sistematis, terencana dan menggunakan metode tertentu untuk menuju pola berfikir yang lebih dewasa secara menyeluruh. Secara psikologis, perubahan tingkah laku merupakan hasil interaksi dengan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan melalui proses belajar (Komsiyah, 2012 : 2). Perubahan yang terjadi juga menyangkut perubahan aspek afektif, kognitif, dan psikomotorik (Iskandarwassid & Sunendra, 2011: 5).

Perubahan tingkah laku berhubungan dengan belajar. Belajar merupakan kewajiban bagi setiap orang beriman untuk memperoleh ilmu pengetahuan untuk meningkatkan derajat mereka. Hal tersebut telah ditegaskan didalam Al-Quran Q.S An-Nahl ayat 78 yaitu :

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِّن بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئاً وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ
لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ○

Artinya: *“Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur (Departemen, 2010 : 358).*

Ayat diatas menjelaskan tentang hal yang tidak tampak dan keajaiban yang sangat dekat dengan manusia. Manusia mengetahui fase-fase pertumbuhan janin, tetapi tidak mengetahui proses perkembangan janin di dalam rahim yang mencapai kesempurnaan. Allah mengeluarkan janin dari rahim ibunya dalam tidak mengetahui apa-apa. Tetapi sewaktu dalam rahim, Allah menganugrahkan potensi, bakat, dan kesempurnaan seperti berfikir, berbahagia, mengindra, dan lainnya pada diri manusia. Setelah manusia lahir, dengan hidayahNya segala potensi dan bakat berkembang. Akalnya dapat membedakan tentang kebaikan dan kejahatan. Pendengarannya dan penglihatan dapat mengenali dunia sekitarnya, mempertahankan hidupnya, dan menjalin hubungan dengan sesama manusia. Dengan perantara akal dan indera, pengalaman dan pengetahuan manusia dari hari kehari semakin bertambah dan berkembang (Departemen Agama RI, 2010:359-340).

Menurut Rusman (2010) pembelajaran diartikan sebagai suatu sistem, yang memiliki beberapa komponen yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Komponen tersebut terdiri atas : tujuan, metode, materi, dan evaluasi. Dari keempat komponen pembelajaran tersebut perlu diperhatikan terutama oleh guru dalam memilih dan menentukan model-mode pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Rusman, 2010: 01). Dalam PP No.19 tahun 2005 pasal 20 menyatakan bahwa guru diharapkan mengembangkan materi pembelajaran (Muhammad, Taiyeb, & Azis: 162-167). Pembelajaran pada hakikatnya usaha sadar dari seorang

guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan siswa untuk berinteraksi dengan sumber lain) dalam rangka mencapai tujuan (Triyanto, 2009: 17).

Proses pembelajaran yang dilakukan memiliki tujuan yang harus dicapai. Tujuan yang dicapai guna untuk meningkatkan mutu pendidikan. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan suatu alat atau benda yang dapat menunjang dalam proses belajar, salah satunya yaitu sumber belajar. Sehingga sumber belajar dibutuhkan dalam proses belajar.

Sumber belajar merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan dalam kegiatan belajar. Akibatnya individu dapat memperoleh pengetahuan, sikap, keyakinan, emosi, dan perasaan. Sumber belajar dapat memberikan pengalaman dan tanpa adanya sumber belajar kegiatan belajar tidak akan terlaksana (Sitepu, 2014: 18). Sumber belajar juga berperan untuk media komunikasi antara guru dan peserta didik dalam pembelajaran.

Pembelajaran yang berlangsung di sekolah biasanya menggunakan buku teks dan LKS untuk menunjang proses pembelajaran sebagai salah satu bentuk dari sumber belajar. Menurut Suryaman (2006) dalam jurnal Mutia Imtihana dkk, menyatakan bahwa buku teks merupakan sumber informasi yang disusun secara sistematis, sistemik, dan objektif, dengan struktur dan urutan yang disesuaikan dengan ciri atau masing-masing keilmuan. LKS berisi uraian materi singkat dan pertanyaan-pertanyaan. Sedangkan buku buku teks yang sering digunakan adalah buku paket

yang berisi banyak tulisan dan dilengkapi dengan gambar dalam jumlah sedikit.

Menurut Mochtar Dadik salah satu guru kelas XI di MAN 1 Magelang (Wawancara, 12 Agustus 2016) menyatakan bahwa proses pembelajaran biologi masih cenderung menggunakan sumber belajar dalam bentuk buku paket dan LKS. Sumber belajar buku paket dan LKS yang di gunakan masih cenderung menggunakan banyak kata-kata, ukuran besar dan lebar, serta gambar tidak berwarna. Sehingga hal tersebut menjadikan berkurangnya minat baca peserta didik.

Jaringan tumbuhan dipelajari dalam ilmu biologi. Biologi merupakan salah satu ilmu yang mempelajari tentang alam mulai dari makhluk hidup baik manusia, tumbuhan, dan hewan (Ensiklopedi Umum;1986). Biologi sendiri memiliki beberapa cabang ilmu yang mempelajari tentang kajian tertentu.

Cabang ilmu biologi salah satunya Anatomi Tumbuhan yang mempelajari tentang struktur tumbuhan. Anatomi Tumbuhan adalah cabang ilmu yang terperinci, dalam botani yang mempelajari bagian dalam tubuh tumbuhan (Hidayat, 1995: 01). Anatomi Tumbuhan merupakan ilmu dasar yang harus dipelajari untuk memahami lebih lanjut tentang tumbuhan.

Pembelajaran Jaringan Tumbuhan diperlukan sumber belajar yang memadai untuk menambah pengetahuan atau wawasan dan membantu dalam belajar agar lebih efektif. Salah satu bentuk sumber belajar tersebut yaitu buku saku. Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia buku saku adalah buku berukuran kecil yang mudah

dibawa dan mudah dimasukkan ke dalam saku (Tim Penyusun KBBI, 2008).

Buku saku dibuat untuk menarik minat baca siswa karena bentuknya yang sistematis, bergambar, dan dapat dibaca dimanapun. Menurut Wardani dalam jurnal Nurul Laili R. dkk, menyatakan bahwa kebanyakan siswa menyukai buku bacaan yang menarik dengan sedikit uraian dan banyak gambar dan warna (Rahmawati, Sudarmin, & Pukan, 2013).

Buku saku dikembangkan dari hasil penelitian langsung oleh peneliti disertai jurnal penelitian. Sehingga terkesan menarik dan menambah minat baca siswa untuk meningkatkan hasil belajar. Objek yang akan diteliti yaitu struktur anatomi kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) yang hidup pada habitat yang berbeda.

Habitat kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) yang dipilih oleh peneliti yaitu di Magelang. Magelang merupakan daerah pegunungan yang cocok untuk bertani. Sehingga banyak penduduk yang bekerja sebagai petani untuk memenuhi kebutuhannya. Salah satunya petani kangkung, baik kangkung air maupun kangkung darat. Kelimpahan kangkung menjadi alasan peneliti untuk melakukan penelitian mengenai struktur kangkung air sebagai sumber belajar dalam bentuk buku saku.

Kangkung air yang digunakan sebagai sampel diambil dari tempat yang berbeda yaitu di sawah dan di tepi sungai. Kangkung di sawah, di ambil di Dusun Kragilan, desa Progowati, kecamatan Mungkid, kabupaten Magelang. Kangkung air disawah tumbuh di

genangan air (air tenang) yang dalam dan luas. Tempat hidup kangkung sawah berasal dari sisa galian tambak pasir. Tempat tersebut sama dengan tambak akan tetapi orang setempat menyebutnya dengan kedung (blumbang). Tekstur tanah di sawah berlumpur dan bebatuan kecil. Sampel yang kedua yaitu kangkung air yang hidup di tepi aliran sungai (air mengalir) diambil dari dusun Ponco, desa Sukorejo, kecamatan Mertoyudan, kabupaten Magelang.

Kedua Kangkung tersebut hidup di habitat yang berbeda. Perbedaan tersebut dapat mempengaruhi struktur anatomi dan morfologi. Hal itu merupakan bentuk adaptasi dari perbedaan faktor lingkungan antara lain suhu, ketinggian, pH, tekstur tanah, intensitas Cahaya, ketinggian, dan kadar garam.

Tanaman mempunyai adaptasi anatomi untuk kelangsungan hidupnya dengan cara memberukan peluang untuk menyesuaikan kehidupannya di habitat tertentu. Adaptasi anatomi dijadikan indikator terhadap perubahan lingkungan hidup tanaman (Ningsih, Mansyurdin, & Maideliza, 2016).

Menurut Turesson (1992) dalam Salisbury dan Ross (1995) yang diterjemahkan oleh Lukman dan Sumaryono dalam Skripsi Lilis Sa'adah, keadaan lingkungan dapat berpengaruh terhadap perbedaan wujud tumbuhan meskipun dalam spesies yang sama. Penampilan karakter yang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dikategorikan sebagai karakter kuantitatif. Gen (gen minor) merupakan salah satu yang mengendalikan karakter kualitatif yang ada pada tumbuhan. Setiap gen tidak memiliki kontribusi yang besar

terhadap kenampakan fisik pada tumbuhan. kenampakan fisik tumbuhan lebih dominan oleh pengaruh lingkungan. Karakter inilah yang dinamakan sebagai karakter kualitatif karena memiliki kontribusi yang lebih besar (Sa'adah, 2015).

Latar belakang yang sudah dijelaskan diatas merupakan salah satu alasan peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forssk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI DI MAGELANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI JARINGAN TUMBUHAN KELAS XI MAN 1 MAGELANG”**.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur anatomi jaringan pada kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) yang hidup di sawah dan di tepi sungai?
2. Apakah buku saku struktur anatomi kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) di sawah dan di tepi sungai layak digunakan sebagai sumber belajar di SMA/MA?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk:
 - a. Mengetahui struktur anatomi pada kangkung air (*I. aquatica*) yang hidup pada habitat berbeda yaitu di sawah dan di tepi sungai.
 - b. Mengetahui kelayakan buku saku struktur anatomi kangkung (*I. aquatica*) air sebagai sumber belajar di SMA/MA.
2. Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

a. Bagi peneliti

- 1) Dapat melatih lebih lanjut dalam penggunaan mikroskop secara mandiri.
- 2) Menambah pengetahuan tentang struktur jaringan pada kangkung air (*I. aquatica*) yang hidup di habitat yang berbeda.

b. Bagi guru

- 1) Meningkatkan kreativitas dan kualitas guru dalam memberikan materi.
- 2) Membantu dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Mempermudah dalam penyampaian materi

c. Bagi siswa

- 1) Meningkatkan motivasi siswa untuk belajar.
- 2) Meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Menambah pemahaman siswa dalam materi jaringan tumbuhan.
- 4) Menambah sumber belajar untuk siswa

d. Bagi sekolah

Menambah referensi sekolah contoh buku saku materi jaringan tumbuhan.

e. Bagi peneliti lain

Dapat digunakan sebagai acuan atau pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan adalah sumber belajar yang berbasis fotografi yang dapat menambah pengetahuan siswa. Yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan ini dengan spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Buku saku yang berisi materi anatomi tumbuhan pada kangkung air (*I.aquatica*) sebagai sumber belajar bagi siswa materi jaringan tumbuhan.
2. Jenis produk sumber belajar yang disajikan dalam bentuk buku saku.
3. Sumber belajar berbentuk buku saku diperuntukkan bagi siswa dan guru dalam proses kegiatan pembelajaran.
4. Materi dan gambar jaringan tumbuhan dalam buku saku bersumber dari hasil penelitian langsung oleh peneliti, jurnal, dan sumber lain yang relevan.
5. Tumbuhan yang diteliti adalah kangkung air (*I. aquatica*) yang hidup di habitat yang berbeda yaitu disawah dan di tepi sungai.

E. Asumsi Pengembangan

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

1. Sumber belajar dibuat dalam bentuk buku saku berbasis penelitian dan fotografi anatomi kangkung air (*I. aquatica*) yang hidup di habitat berbeda sebagai sumber belajar
2. Sumber belajar ini disusun berdasarkan alur penelitian pengembangan.

3. Ahli tampilan media terdiri atas:
 - a. Ahli materi : merupakan dosen yang memahami materi anatomi tumbuhan.
 - b. Ahli Media : merupakan dosen yang fokus pada tampilan sumber belajar, meliputi tampilan gambar dan warna, fontasi huruf.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Belajar dan Pembelajaran

Belajar pada hakikatnya adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan dapat diindikasikan dalam berbagai bentuk diantaranya perubahan pemahaman, sikap dan tingkah laku, pengetahuan, kecakapan, keterampilan dan kemampuan, serta perubahan aspek-aspek yang lainnya (Triyanto, 2009: 9).

Menurut Sadiman (1986) belajar (*learning*) adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak ia masih bayi sampai keliang lahat. Sedangkan Pidarta (2000) mendefinisikan belajar sebagai perubahan perilaku yang relatif permanen sebagai hasil pengalaman dan bisa melaksanakannya pada pengetahuan lain serta mampu mengomunikaskannya kepada orang lain (Warsita, 2008 : 15).

Menurut Soejanto dalam bukunya Saefuddin & Berdiati (2014:8) menyatakan bahwa belajar ialah serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk menambah pengetahuan secara sadar oleh seseorang dan mengakibatkan perubahan dalam dirinya yang menyangkut beberapa aspek, baik karena kematangan maupun

latihan. Perubahan ini dapat diamati, berlaku dalam waktu relatif lama dan dengan usaha.

Menurut Anthony Robbins, mendefinisikan belajar sebagai proses menciptakan hubungan antara sesuatu (pengetahuan) yang sudah dipahami dan sesuatu (pengetahuan) yang baru (Triyanto, 2009 : 15).

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses perubahan secara berkelanjutan pada diri seseorang yang berlangsung seumur hidup. Perubahan tersebut diperoleh dari pengalaman. Salah satu perubahan yang terjadi yaitu dapat menjalin komunikasi dan kerjasama dengan orang lain.

Belajar menurut Harold Spears yang dikutip Agus Suprijono, *learning is to observe, to read, to imitate, to try something themselves, to listen, to follow direction* (belajar adalah mengamati, membaca, meniru, mencoba sesuatu, mendengar dan mengikuti arah tertentu) (Ubaidah, 2013:13-14). Ciri- ciri belajar, meliputi:

1) Perubahan terjadi secara sadar.

Seseorang yang belajar akan menyadari terjadinya perubahan itu atau sekurang- kurangnya ia merasakan adanya suatu yang berubah dalam dirinya.

2) Perubahan dalam belajar bersifat fungsional.

Secara global faktor- faktor yang mempengaruhi belajar peserta didik dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu faktor

internal, faktor eksternal, dan faktor pendekatan belajar (Ubaidah, 2013:17-19).

- a) Faktor internal (faktor yang berasal dari dalam peserta didik) yaitu keadaan/ kondisi jasmani dan rohani peserta didik.

Faktor yang berasal dari peserta didik sendiri meliputi aspek fisiologis dan aspek psikologis. Faktor fisiologis juga sering disebut dengan kondisi fisik yang berkaitan dengan fungsi organ tubuh yang kurang sehat atau abnormal dapat mempengaruhi proses belajar mengajar.

Faktor psikologis diantaranya adalah tingkat kecerdasan peserta didik yang akan mempengaruhi tingkat penyerapan pelajaran yang disampaikan guru. Intelegensi besar pengaruhnya terhadap kemajuan belajar, dalam situasi yang sama peserta didik yang mempunyai tingkat intelegensi tinggi akan lebih berhasil daripada yang mempunyai tingkat intelegensi rendah.

- b) Faktor eksternal (faktor dari luar peserta didik) merupakan kondisi lingkungan disekitar peserta didik.

Contoh dari faktor eksternal adalah ketika anak yang rajin berangkat ke sekolah berteman dengan anak yang cenderung suka bolos pada mata pelajaran tertentu, dengan berbagai alasan pada akhirnya peserta didik yang rajin juga ikut membolos. Latihan dan ulangan juga dapat

mempengaruhi, karena seringkali mengulang sesuatu, maka kecakapan dan pengetahuan yang dimiliki dapat menjadi semakin dikuasai dan makin mendalam. Sebaliknya, tanpa latihan pengalaman-pengalaman yang telah dimilikinya dapat hilang dan berkurang.

Karena latihan seseorang dapat timbul minatnya kepada sesuatu maka semakin besar minat besar pula perhatiannya sehingga keinginan belajar lebih tinggi.

c) Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*)

Subyek dari pendekatan belajar adalah upaya belajar peserta didik yang meliputi metode dan strategi yang digunakan peserta didik dalam menunjang efektifitas dan efisiensi proses pembelajaran materi tertentu. Terdapat berbagai macam karakter peserta didik dalam upaya memahami atau cara menyimpan materi pembelajaran dalam ingatan baik dengan sadar maupun terpaksa. Pembiasaan diri peserta didik melalui pengajuan soal yang menjadi model pembelajaran kali ini diharapkan menjadi suatu strategi yang mampu membantu peserta didik meningkatkan hasil belajar.

Secara harfiah pembelajaran diartikan sebagai proses belajar. Pembelajaran dapat diartikan sebagai proses penambahan pengetahuan dan wawasan melalui rangkaian aktivitas yang dilakukan secara sadar oleh seseorang. Akibatnya terjadi perubahan dalam dirinya yang bersifat positif, dan pada

tahap akhir akan didapat keterampilan, kecakapan, dan pengetahuan baru (Saefuddin & Berdiati, 2014:9).

Pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan. Pembelajaran secara simpel dapat diartikan sebagai produk interaksi berkelanjutan antara pengembangan dan pengalaman hidup. Dalam makna yang lebih kompleks pembelajaran hakikatnya merupakan usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan (Triyanto, 2009: 17).

Sistem pembelajaran dalam pandangan konstruktivis menurut Hudojo (1998) mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: a) siswa terlibat aktif dalam belajarnya. Siswa belajar materi (pengetahuan) secara bermakna dengan bekerja dan berpikir, dan b) informasi baru harus dikaitkan dengan informasi sebelumnya sehingga menyatu dengan skemata yang dimiliki siswa (Triyanto, 2009: 19).

Dari uraian yang ada dapat disimpulkan bahwa pembelajaran ialah proses belajar guna memperoleh pengetahuan baru yang melalui beberapa serangkaian kegiatan.

2. Sumber Belajar

Belajar merupakan perubahan tingkah laku menuju kedewasaan. Menurut behaviorisme, kognitivisme, dan konstruktivisme, belajar yaitu usaha sadar yang dilakukan secara

sistematis, terencana, dan menggunakan metode tertentu untuk mengubah tingkah laku relatif menetap melalui interaksi dengan sumber belajar. Dalam pengertian tersebut sumber belajar merupakan salah satu komponen dalam kegiatan belajar untuk membantu individu memperoleh pengetahuan, kemampuan, sikap, keyakinan, emosi, dan perasaan. Dengan demikian adanya sumber belajar memberikan pengalaman belajar dan tanpa adanya sumber belajar, proses belajar tidak akan berjalan dengan baik (Sitepu, 2014 : 18).

Menurut Udin Saripuddin Winatapura sumber belajar diartikan sesuatu yang dapat dipergunakan sebagai tempat dimana bahan pengajaran terdapat atau asal untuk belajar seseorang (Djamarah & Zaen, 2006).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memberikan berbagai informasi dengan mudah dan relatif cepat. Akan tetapi sumber belajar yang konvensional juga masih dapat digunakan untuk mempermudah proses belajar dan membelajarkan. Perkembangan sumber belajar memberikan kesempatan yang lebih banyak kepada setiap individu untuk belajar dan meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar (Sitepu, 2014).

Prastowo(2014) dalam bukunya mengatakan bahwa Sumber belajar berbeda dengan bahan ajar. Sumber belajar merupakan bahan mentah yang digunakan untuk menyusun bahan ajar, sedangkan bahan ajar adalah bahan siap saji yang

dapat langsung digunakan dalam proses pembelajaran. Sumber belajar adalah segala sesuatu yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan ajar, sedangkan bahan ajar adalah bahan yang secara aktual dan dirancang secara sistematis untuk pencapaian kompetensi peserta didik secara utuh dalam proses pembelajaran. Semua bahan yang disusun dengan sengaja dan sistematis yang memuat tentang materi pelajaran adalah bahan ajar, sedangkan jika tidak dengan sengaja disusun secara sistematis meskipun berisi tentang materi pelajaran bukanlah bahan ajar, tetapi sumber belajar.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa sumber belajar ialah asal usul pengetahuan yang digunakan untuk menambah wawasan. Dalam pendidikan sumber belajar adalah sumber mentah yang digunakan untuk menyusun bahan ajar.

Sumber belajar dikelompokkan berdasarkan berbagai sudut pandang. Dilihat berdasarkan cara memperoleh informasi, sumber belajar dibedakan menjadi jenis visual, audio, dan audiovisual. Contohnya ialah buku teks pelajaran, modul, dan video pembelajaran. Jika dilihat dari tujuan pembuatannya sumber belajar dapat dibagi menjadi kedalam kelompok sumber belajar yang sengaja dirancang dan dibuat/diproduksi khusus untuk keperluan belajar atau mengajar contohnya laboratorium dan perpustakaan; dan sumber belajar yang bukan direncanakan, dibuat/ diproduksi khusus untuk keperluan pembelajaran tetapi

dapat dipergunakan sebagai keperluan belajar, contohnya museum, pasar, dan tempat ibadah (Sitepu, 2014).

Sumber belajar ditinjau dari tipe atau asal-usulnya dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

- a) Sumber belajar yang dirancang (*learning resources by design*), yaitu sumber belajar yang secara khusus atau sengaja dirancang atau dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Contohnya buku, Pelajaran, modul, program VCD pembelajaran, program audio pembelajaran, transparansi, CAI (*Computer Assisted Instrument*), *programmed instruction*, dan lain-lain.
- b) Sumber belajar yang sudah tersedia dan tinggal dimanfaatkan (*learning resources by utilization*), yaitu sumber belajar yang secara tidak khusus dirancang atau dikembangkan untuk keperluan pembelajaran, tetapi dapat dipilih dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Contohnya surat kabar, siaran televisi, pasar, sawah, waduk, pabrik, museum, kebun binatang, terminal, pejabat pemerintah, tenaga ahli, pemuka agama, olahragawan, dan lain-lain (Warsita, 2008).

Sumber- sumber belajar dapat diartikan sebagai suatu sistem, kerana merupakan suatu kesatuan yang berisi komponen-komponen dan faktor-faktor yang berhubungan dan saling berpengaruh satu dengan yang lain. Komponen-komponen sumber belajar diantaranya yaitu :

- a. Tujuan, misi, atau fungsi sumber belajar

Setiap sumber belajar memiliki tujuan atau misi yang ingin dicapai. Sumber belajar yang dirancang lebih eksplisit daripada sumber belajar yang hanya dimanfaatkan.

b. Bentuk, format, atau keadaan fisik sumber belajar

Wujud sumber belajar secara fisik antara satu dengan yang lainnya berbeda-beda. Penggunaan dan pemanfaatannya hendaknya dapat mempertimbangkan segi waktu, pembiayaan, dan sebagainya.

c. Pesan yang dibawa oleh sumber belajar

Setiap sumber belajar perlu membawa pesan yang dapat dimanfaatkan atau dipelajari oleh para pemakainya. Hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah isi pesan yang harus sederhana, cukup jelas, lengkap, dan mudah disimak maknanya.

d. Tingkat kesulitan atau kompleksitas pemakaian sumber belajar

Tingkat kompleksitas pemakaian sumber belajar berkaitan dengan keadaan fisik dan pesan sumber belajar. sejauhmana kompleksitas sumber belajar perlu diketahui guna menentukan apakah sumber belajar tersebut masih dapat digunakan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi sumber belajar adalah perkembangan teknologi, nilai-nilai budaya setempat, keadaan ekonomi pada umumnya, dan keadaan pemakainya (Sudjana & Rivai, 2003: 81-84). Hal yang perlu dipertimbangkan sebelum

mengambil keputusan terhadap penentuan sumber belajar secara umum, yaitu:

- a) Ekonomis atau biaya, apakah ada biaya untuk menggunakan suatu sumber belajar (yang memerlukan biaya).
- b) Teknisi (tenaga), yaitu orang yang mengoperasikan suatu alat tertentu yang dijadikan sebagai sumber belajar.
- c) Bersifat praktis dan sederhana, yaitu mudah dijangkau, mudah dilaksanakan, dan tidak begitu sulit/langka.
- d) Bersifat fleksibel, maksudnya sesuatu yang dimanfaatkan sebagai sumber belajar jangan bersifat kaku/paten, tetapi harus mudah dikembangkan, bisa dimanfaatkan untuk mencapai tujuan pengajaran, tidak mudah dipengaruhi oleh faktor lain.
- e) Relevan dengan tujuan pengajaran dan komponen-komponen pengajaran lainnya.
- f) Efisien dan membantu memudahkan pencapaian tujuan pengajaran/belajar.
- g) Memiliki nilai positif bagi proses/aktivitas pengajaran khususnya peserta didik.
- h) Sesuai dengan interaksi dan strategi pengajaran yang telah dirancang/sedang dilaksanakan (Rohani, 2004).

Kriteria yang perlu diperhatikan dalam pemilihan sumber belajar secara khusus adalah:

- a) Sumber belajar dapat memotivasi peserta didik dalam belajar.

- b) Sumber belajar untuk tujuan pengajaran, maksudnya sumber belajar yang dipilih sebaiknya mendukung kegiatan belajar mengajar yang diselenggarakan.
- c) Sumber belajar untuk penelitian, maksudnya sumber belajar yang dipilih harusnya dapat diobservasi, dianalisis, dicatat secara teliti, dan sebagainya.
- d) Sumber belajar untuk memecahkan masalah, maksudnya sumber belajar yang dipilih hendaknya dapat mengatasi masalah belajar peserta didik yang dihadapi dalam kegiatan belajar mengajar.
- e) Sumber belajar untuk presentasi, maksudnya sumber belajar yang dipilih hendaknya bisa berfungsi sebagai alat, metode, atau strategi penyampaian pesan (Prastowo, 2014: 62-63).

3. Buku Saku

Menurut Setyono, Sukarmin, dan Wahyuningsih (2013:118) mengatakan bahwa buku saku adalah buku yang ukurannya kecil, ringan, mudah dibawa kemana-mana, dan bisa dibaca kapan saja (Pramesstianissa, 2016:22). Buku saku (*pocket book*) diartikan dalam KBBI adalah buku berukuran kecil yang mudah dibawa dan dapat dimasukkan didalam saku (Tim, 2008).

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa buku saku adalah buku praktis berukuran kecil yang dapat dimasukkan didalam saku. Di dalam buku saku berisi tulisan dan gambar yang dapat dipelajari dimana saja dan kapan pun.

4. Fotografi

Fotografi (*photography*, dalam bahasa Inggris) berasal dari dua kata, yaitu *photo* yang berarti cahaya dan *graph* yang berarti tulisan atau lukisan, dalam seni rupa, fotografi adalah proses melukis atau menulis dengan menggunakan media cahaya (Mahendrani, 2015). Fotografi adalah kegiatan mengambil objek gambar dengan bantuan cahaya.

5. Anatomi Jaringan Tumbuhan

Ilmu biologi memiliki banyak cabang salah satunya yaitu Anatomi Tumbuhan. *Anatomy* berarti struktur dalam tubuh. Dalam bahasa Yunani *anatome* yang artinya memotong, melihat bagian dalam tubuh dengan memotong-motongnya (Sujana, 2007:43). Anatomi tubuh tumbuhan merupakan ilmu yang mempelajari tentang susunan dan bentuk-bentuk bagian dalam organ-organ tubuh tumbuhan (Sutriyan, 2011:10).

Tumbuhan terbentuk atas organ yang tersusun dari berbagai jenis jaringan. Jaringan pada tumbuhan dibedakan berdasarkan tempat dalam tumbuhan, fungsi, asal usul, tipe sel, dan tahap perkembangannya. Berdasarkan tipe sel penyusun dibedakan menjadi dua yaitu jaringan sederhana dan jaringan rumit. Macam Jaringan sederhana yaitu parenkim, kolenkim, dan sklerenkim. Sedangkan jaringan rumit yaitu xilem, floem, dan epidermis (Mulyani E.S, 2011:83-84).

a. Jaringan Meristem

Tumbuhan mengalami pembelahan dan penggandaan sel yang terjadi dibagian khusus tubuh tumbuhan, yaitu di tempat jaringan yang embrionik dan pada sel yang tetap mempertahankan kemampuan untuk tetap membelah. Jaringan tersebut dinamakan dengan jaringan meristem. Pembelahan sel juga dapat terjadi di bagian yang lain selain jaringan meristem, akan tetapi jumlahnya terbatas (Hidayat, 1995:45).

Jaringan meristem disebut juga dengan jaringan muda karena bersifat embrional dengan membran sel yang tipis, bentuknya teratur antara segiempat dan kubus, sedangkan ruang sel (lumen) masih penuh dengan protoplas serta vakuola yang kecil-kecil. Sifat khusus dari jaringan ini yaitu sel-sel yang aktif membelah yang disebut *meristematis* (Sutriyan, 2011:10).

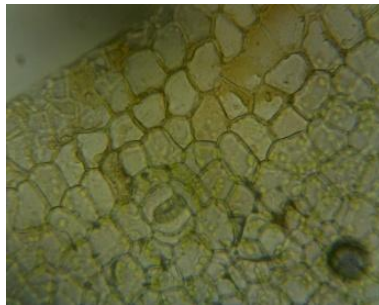
Menurut tempat dalam tumbuhan jaringan meristem dibedakan menjadi tiga yaitu:

- 1) Meristem apikal yang terdapat pada ujung akar dan ujung batang
- 2) Meristem interkalar, terdapat diantara jaringan dewasa misalnya dipangkal ruas batang rumput-rumputan
- 3) Meristem lateral, terdapat sejajar dengan keliling organ tempat jaringan ditemukan, contohnya kambium pembuluh dan kambium gabus (Hidayat, 1995:45).

Menurut asalnya dibedakan menjadi *meristem primer* dan *meristem sekunder*. Meristem primer yaitu meristem yang berkembang dari embrionik dan sebab itu merupakan kesinambungan kegiatan embrio. Meristem sekunder yaitu meristem yang berkembang dari jaringan yang mengalami diferensiasi (Hidayat, 1995:45).

b. Jaringan Pelindung (Penutup)

Jaringan penutup terdiri atas sel epidermis dan turunannya. Fungsi jaringan penutup adalah melindungi tumbuhan terhadap pengeluaran air yang berlebihan, melindungi tumbuhan terhadap kerusakan mekanis, dan menjaga atau mengatur suhu tumbuhan (Mulyani E.S, 2011:123).



Gambar 2.1. Epidermis batang *I. aquatica*
(400x)

Sumber: Dokumen Pribadi

Epidermis adalah lapisan-lapisan sel yang berada paling luar pada alat-alat tumbuhan primer, seperti akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Epidermis biasanya tersusun atas

satu lapis sel saja dan bentuk selnya bermacam-macam. Letak sel-selnya rapat sehingga tidak ada ruang antarsel, terdapat sedikit protoplas, dan vakuolanya besar (Sutriyan, 2011:131-132).

Sel dan jaringan epidermis mengandung berbagai senyawa, antara lain kutin, lilin, garam, lignin, getah, dan senyawa-senyawa lainnya. Senyawa-senyawa tersebut terdapat pada tumbuhan-tumbuhan tertentu dengan komposisi dan letak yang berbeda-beda untuk masing-masing tumbuhan. Ada banyal sel yang merupakan turunan atau derivat dari jaringan epidermis, antara lain sel silika dan sel gabus, sel kipas, litosit, stomata, dan trikoma (Mulyani, 2011:135-139).

c. Jaringan Parenkim

Jaringan parenkim atau disebut juga jaringan dasar adalah jaringan yang terbentuk dari sel-sel hidup, dengan struktur morfologi serta fisiologi yang berfariasi dan melakukan proses fisiologis. Sel yang menyusun jaringan ini berasal dari sel-sel yang setengah cair, dan jaringan yang lain yang terbentuk lebih dulu tersusun atas bahan-bahan yang padat (Sutriyan, 2011). Parenkim terdiri dari sel hidup yang bermacam-macam bentuk, sesuai dengan fungsinya yang berbeda-beda. Sel parenkim juga masih dapat membelah meskipun dewasa. Sebab itu, sel parenkim berperan penting dalam penyembuhan luka serta regenerasi (Hidayat, 1995).



Gambar 2.2. Parenkim pada irisan melintang batang pada *I. aquatica* (400x)

Sumber: Dokumen Pribadi

Parenkim merupakan bagian utama sistem jaringan dasar dan terdapat pada berbagai organ dan jaringan seperti pada korteks dan empulur batang, korteks akar, serta jaringan dasar pada tangkai daun dan mesofil daun. Kebanyakan *parenkim* berdinding tipis, namun ada pula yang berdinding sangat tebal seperti sel cadangan makanan (Hidayat, 1995:55-56).

Dinding sel parenkim dasar, termasuk mesofil daun, relatif tipis dan di kelompokkan sebagai dinding primer. Lamela tengah ada yang dapat di kenali, ada *yang* tidak. Dindingnya biasanya terdapat palsmodesmata yang sering kali terpusat pada noktah primer yang sering kali tersebar pada dinding. Sebagian besar tubuh tumbuhan, seperti empulur, semua atau hampir semua korteks akar dan batang, perisikel, mesofil daun, dan daging buah terdiri atas parenkim (Mulyani, 2011:131).

Berdasarkan fungsinya jaringan parenkim dibedakan menjadi beberapa, diantaranya:

1) Kaitannya dengan asimilasi (Klorenkim)

Parenkim yang berkaitan dengan ini disebut *parenkim asimilasi*. Parenkim ini banyak mengandung klorofil, sehingga bermanfaat untuk proses fotosintesis (sintesis karbohidrat), yang terletak ditepi karena membutuhkan radiasi. Parenkim ini mengandung kloroplas dan didalam kloroplas terdapat butir-butir tepung asimilasi. Karena banyak mengandung klorofil, maka parenkim ini disebut juga dengan *klorenkim*.

2) Kaitannya dengan cadangan makanan

Parenkim ini disebut dengan parenkim makanan yang berfungsi untuk menyimpan cadangan makan. Letaknya lebih dalam daripada parenkim asimilasi. Parenkim ini tidak berwarna dan berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan, sedangkan letaknya agak lebih dalam dibandingkan dengan parenkim asimilasi. Cadangan makanan yang tersimpan dalam parenkim ini ada yang berbentuk zat-zat yang dapat larut dalam cairan sel (dalam vakuola) dan yang berwujud bahan-bahan padat (dalam vakuola dan sitoplasma). Bahan-bahan ini merupakan bahan-bahan ergastik (mati) seperti butir-butir tepung, kristaloid, protein, lemak ataupun tetes-tetes minyak (Sutriyan, 2011:126).

Sel-sel parenkim penimbun tersusun rapat, tanpa ruang antarsel. Parenkim penimbun biasanya terdapat pada

empulur batang, akar, umbi, rimpang, buah, dan endosperm biji (Mulyani, 2011:112).

3) Kaitannya dengan air (Parenkim Air)

Parenkim ini juga dapat disebut dengan parenkim air yang bermanfaat untuk jaringan penyimpan air. Dimana air ini terikat dengan vakuola dari sel-sel secara aktif. Jaringan parenkim air ini terdiri atas sel-sel yang aktif (hidup) yang berukuran besar dan biasanya mempunyai dinding sel yang tipis. Sel-selnya sering tampak berupa serangkain sel yang memanjang bagaikan sel-sel pagar (palisade).

Jaringan palisade ini masing-masing selnya mempunyai sitoplasma (yang seakan-akan membentuk lapisan tipis yang melekat pada dinding sel), sebuah inti sel serta sebuah vakuola besar yang mengandung air atau lendir. Manfaat lendir inilah yang diperkirakan dapat menambah daya serap dan daya menahan air pada sel-sel sekitar protoplas dan dindingnya (Sutriyan, 2011:127).

4) Kaitannya dengan udara dalam ruang antar sel

Parenkim dalam hal ini disebut dengan aerenkim atau parenkim udara, yang mempunyai ruang-ruang antar sel yang cukup besar. Parenkim dewasa dapat pula tersusun rapat seperti endosperm, atau ditemukan sebagai jaringan dengan ruang antarsel. Kaitannya dengan tanin atau parenkim tanin yang luas seperti pada batang.

Ruang antarsel dapat terjadi secara *sizogen* atau *lisigen*. Ruang antarsel *sizogen* terbentuk pada saat dinding primer dibentuk diantara dua sel anak yang baru, lamela tengah diantara kedua dinding baru berhubungan hanya dengan dinding primer sel induk dan tidak menyentuh lamela tengah antara sel induk dan sel disebelahnya. Sebuah ruang kecil terbentuk ditempat hubungan lamela tengah dengan dinding sel induk. Bagian sel induk yang berhadapan dengan ruang kecil tersebut menjadi rusak sehingga terbentuk ruang antarsel yang meluas dengan terbentuknya ruang antar sel yang serupa pada sel disebelahnya. Ruang antarsel dilapisi dengan senyawa yang berasal dari lamela tengah. Ruang antar sel *lisigen* dengan dibentuk dengan merusak sel utuh. Contohnya ruang antarsel pada tumbuhan air (Hidayat, 1995:56).

5) Aerenkim (Perenkim Udara)

Sel-sel *aerenkim* mempunyai banyak ruang antarsel yang berkembang maksimum. *Aerenkim* banyak terdapat pada batang dan daun tumbuhan yang tumbuh di tempat yang banyak mengandung air dan tumbuhan yang habitatnya di air (*hidrofit*). Jaringan ini penting untuk pertukaran udara, misalnya pada eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) (Mulyani, 2011:113).

6) Kaitannya dengan arah angkut.

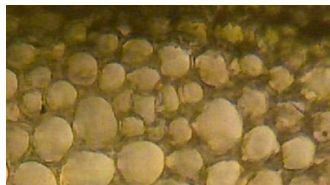
Struktur parenkim kebanyakan berdinding tipis, namun ada pula yang berdinding tebal seperti sel endosperm korma dan kopi. Dalam dinding tebal terhimpun hemiselulosa sebagai cadangan makanan. Struktur sel parenkim mengikuti fungsinya (Hidayat, 1995:57).

d. Jaringan Penyokong

Jaringan ini terdiri atas jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim. Kedua jaringan tersebut berfungsi untuk memberi kekuatan dan melindungi secara mekanik jaringan-jaringan disekitarnya.

1) Jaringan Kolenkim

Kolenkim terdiri atas sel hidup yang berbentuk agak memanjang dan biasanya berdinding tebal. Kolenkim berfungsi sebagai jaringan penyokong pada organ muda yang sedang tumbuh, pada tumbuhan menerna (*herbaceous*), dan bahkan pada organ dewasa. Kolenkim bersifat plastis sehingga dapat meregang secara *irreversible* (tidak kembali ke bentuk semula) dengan adanya pertumbuhan organ. Kolenkim dewasa kurang plastis, lebih kuat, tetapi lebih mudah rusak daripada kolenkim muda.



Gambar 2.3. Kolenkim pada irisan melintang batang *I. aquatica* (400x)

Sumber: Dokumen Pribadi

Kolenkim terdapat pada batang, daun, bunga, buah, dan akar. Kolenkim berkembang terutama jika mendapat sinar. Kolenkim biasanya dibentuk tepat di bawah epidermis, tetapi dalam hal khusus terdapat satu atau dua lapisan parenkim di antara epidermis dan kolenkim. Ukuran dan bentuk sel kolenkim beragam. Ada yang prisma pendek, mirip sel parenkim, atau panjang seperti serabut dengan ujung meruncing. Sel kolenkim yang terpanjang dijumpai di daerah pusat untaian kolenkim, dan yang terpendek di daerah tepi (Mulyani, 2011:115-116).

2) Jaringan Sklerenkim

Sklerenkim yaitu jaringan yang terdiri dari sel dengan dinding sekunder yang tebal, yang dapat berlignin atau tidak. Sklerenkim berfungsi untuk penyokong dan pelindung tubuh tumbuhan. Sel ini memiliki sifat yang kenyal (elastis). Sklerenkim dibedakan menjadi serat dan sklereid. Serat sklerenkim adalah sel yang panjang, sedangkan sklereid adalah sel yang pendek.

Serat-serat sklerenkim pada umumnya terdapat dalam bentuk untaian (*strand*) yang terpisah-pisah atau dalam bentuk lingkaran. Selain yang berbentuk silinder, ada pula serat sklerenkim yang berupa berkas-berkas pembuluh terutama pada bagian tepi dari batang, seperti yang terdapat pada genus *Zea*, *Saccharum*, *Andropogon*, dan *Sorghum*.

Sklereid juga mempunyai bentuk, penebalan dinding sel, ukuran, dan jumlah noktah yang bermacam-macam pula. Beberapa sel sklereid berbentuk agak memanjang dan beberapa lainnya berbentuk seperti sel-sel parenkim, misalnya sel-sel sklereid pada dinding buah dan biji, serta biji. Sklereid terdapat dalam semua bagian dari tumbuhan, terutama di dalam kulit kayu, pembuluh tapis, dalam buah atau biji (Sutriyan, 2011).

e. Jaringan Pengangkut

Pengangkutan air serta garam tanah maupun hasil fotosintesis pada tumbuhan berpembuluh dilakukan oleh jaringan pembuluh yang terdiri dari dua kelompok sel yang asalnya sama, namun berbeda bentuk, struktur dinding, serta isi selnya. Kedua kelompok sel tersebut adalah xilem dan floem. Fungsi utama xilem adalah mengangkut air dari tanah serta zat yang terlarut di dalamnya. Sedangkan floem fungsi utamanya mengangkut zat makanan hasil fotosintesis (Hidayat, 1995).

1) Xilem

Xilem ialah jaringan yang berfungsi untuk sirkulasi air dan mineral dari akar. fungsi lain dari xilem untuk penguat/penyokong pada tubuh tumbuhan karena memiliki sel-sel mati yang terlignifikasi (Armanda, 2015:54). Xilem merupakan “jaringan campuran” yang terdiri atas beberapa tipe sel. Sel yang paling khas dan penting diantaranya ialah

pembuluh xilem dan trakeid xilem (xilem paku-pakuan dan tusam hanya mengandung trakeid). Xilem sebagian besar tersusun atas dua tipe sel utama, yaitu trakeid dan pembuluh (*vessel*). Trakeid adalah sel-sel yang tipis dan panjang dengan banyak *ceruk* atau *noktah (pit)* tipis di sepanjang sel tersebut (George, Fried, & Hademeson, t.t:160).

Unsur pembuluh umumnya lebih lebar, lebih pendek, dindingnya lebih tipis, dan kurang runcing dibandingkan dengan trakeid. Unsur pembuluh tersusun dalam bentuk ujung ke ujung membentuk pipa mikro yang panjang, yaitu pembuluh xilem (*xylem vessel*). Dinding ujung dari unsur pembuluh mempunyai perforasi, memungkinkan air mengalir secara bebas melalui pembuluh xilem (Campbell & dkk, 2013:302).

2) Floem

Floem merupakan jaringan pengangkut yang berfungsi untuk mengangkut bahan-bahan makanan dari daun keseluruh tubuh tumbuhan. Ciri khas floem yaitu adanya daerah tapis dalam dinding dan protoplasmanya tidak bernukleus. Unsur-unsur floem terdiri atas unsur-unsur tapis (buluh tapis dan lempeng tapis), sel pengiring, parenkim floem, dan serabut floem (Armanda, 2015)

Floem bersama xilem membentuk sistem pengangkutan dalam tumbuhan berpembuluh. Baik xilem

maupun floem merupakan jaringan rumit. Penyusun floem adalah unsur tapisan yang membantu pengangkutan hasil fotosintesis. Selain itu, ada sel parenkim khusus, yaitu sel pengiring dan sel beralbumin yang berkaitan fungsinya dengan unsur tapisan (Mulyani, 2011).

6. Anatomi Organ Tumbuhan

Tumbuhan terdiri dari organ, jaringan, dan sel. Tiap-tiap bagian dari tumbuhan mempunyai susunan dan fungsinya masing-masing. Anatomi organ yang biasa dipelajari adalah akar, batang, dan daun.

a. Akar (*Radix*)

Akar merupakan organ utama pada tumbuhan yang berfungsi untuk menyokong tubuh tumbuhan didalam tanah. Berdasarkan asal-usulnya terdapat dua tipe akar yaitu akar primer dan akar liar.

1) Akar Primer

Akar primer berkembang dari awal embrio dan tetap ada selama tumbuhan itu hidup. Berfungsi untuk menegakkan tubuh tumbuhan, menyerap air dan makanan yang ada di tanah, dan menyimpan cadangan makanan.

2) Akar liar

Akar liar berkembang dari jaringan akar dewasa atau bagian tubuh tumbuhan, seperti batang dan daun. Akar liar memiliki banyak fungsi sesuai dengan kebutuhan spesiesnya (Armanda, 2015, 75-76).

Struktur anatomi akar dari lapisan paling luar kedalam tersusun atas epidermis, korteks, dan silinder pusat (stele).

1) Epidermis

Epidermis akar berdinding tipis dan pada umumnya tidak memiliki kutikula. Epidermis akar dapat membentuk tonjolan menjadi rambut akar berfungsi untuk menyerap air dan garam.

2) Korteks

Korteks tersusun atas sel parenkim. Korteks akar lebih besar dari korteks akar, dan berfungsi untuk penyimpanan. Lapisan korteks yang terluar disebut eksodermis yang terdalam disebut endodermis. Lapisan endodermis terletak disebelah dalam korteks. Pada akar primer tampak pita Caspary lapisan endodermis.

3) Silinder Pusat

Silinder pusat terletak di bagian tengah akar dan dibatasi endodermis. Pada silinder pusat terdapat berkas pengangkut dan jaringan lainnya (Mulyani, 2011, 190-192).

b. Batang (*Caulis*)

Batang berfungsi untuk proses fotosintesis, tempat penyimpanan cadangan makanan, sistem pengangkutan dan mengokohkan tanaman. Batang memiliki ciri-ciri yaitu terdapat bagian buku (node) tempat tumbuh daun dan ruas atau daerah antara dua nodus (internode) serta pada batang

bisa terdapat kuncup atau tunas dan bunga (Armanda, 2015 : 78). Tipe batang berdasarkan sifat internal dan eksternalnya dapat dibedakan menjadi rumput-rumputan (gandum, jagung), herba atau terna (kacang-kacangan, bunga matahari, tomat), batang berkayu dan pohon (Mulyani, 2011: 22).

Secara umum batang dari luar ke dalam tersusun atas epidermis, korteks, dan jaringan pembuluh.

1) Epidermis

Epidermis sebagai jaringan terluar biasanya tersusun dari satu lapis sel yang memiliki stomata dan trikoma.

2) Korteks

Korteks terletak di antara epidermis dan jaringan pembuluh. Korteks terdiri atas kolenkim yang terletak di bawah epidermis dan parenkim yang letaknya lebih dalam. Batas antara korteks dan jaringan pembuluh terdapat endodermis., tetapi pada tumbuhan tertentu bagian ini sulit dibedakan.

3) Jaringan pengangkut, terdiri atas xilem dan floem (Hidayat, 1995: 156-158).

c. Daun (*Folium*)

Daun merupakan struktur pokok tumbuhan yang penting. Daun mempunyai fungsi antara lain sebagai resopsi (pemecahan), mengolah makanan melalui fotosintesis, serta sebagai alat transpirasi (penguapan air) dan respirasi (pernapasan dan pertukaran gas) (Tjitrosoepomo, 2007: 2).

Struktur anatomi daun tersusun atas beberapa lapisan diantaranya adalah:

1) Epidermis

Epidermis daun dari tumbuhan beragam dalam hal jumlah lapisan, bentuk, struktur, susunan stomata, penampilan dan susunan trikoma. struktur daun pipih. Jaringan epidermis atas berbeda dengan epidermis bawah, permukaan atas daun disebut adaksial dan permukaan bawah disebut abaksial.

2) Mesofil

Mesofil terdiri atas jaringan parenkim yang terdapat di sebelah dalam epidermis. Mesofil mengalami diferensiasi membentuk jaringan fotosintetik yang berisi kloroplas. Pada kebanyakan tumbuhan terdapat dua tipe parenkim dalam mesofil yaitu parenkim palisade dan parenkim spons.

3) Parenkim Palisade

Sel parenkim palisade memanjang dan pada penampang melintangnya tampak berbentuk batang yang tersusun dalam deretan. Pada tumbuhan tertentu sel palisade berbeda bentuknya. Sel palisade terletak terletak di bawah epidermis unilateral (selapis) atau multilateral (banyak lapis). Apabila tersusun lebih dari satu lapisan, panjang sel pada tiap lapisan sama, atau semakin ke tengah semakin pendek. Jaringan palisade biasanya

terletak di dibagian adaksial (permukaan atas) daun. Pada tumbuhan xeromorf parenkim palisade terletak pada kedua sisi daun (adaksial dan abaksial), sedangkan parenkim spons hanya terdapat pada bagian tengah daun saja.

4) Parenkim Spons

Bentuk sel parenkim spons bermacam-macam. Kekhususannya adalah adanya lobus (rongga) diantara sel satu dengan yang lainnya. Membedakan antara parenkim palisade dengan parenkim spons tidak terlalu mudah, khususnya apabila parenkim palisade tersusun atas beberapa lapisan. Apabila palisade tersusun atas beberapa lapisan, biasanya lapisan paling dalam sangat mirip dengan parenkim spons yang ada didekatnya.

5) Jaringan Pengangkut

Jaringan pengangkut pada daun berupa uraian jaringan khusus yang berfungsi sebagai penunjang dan sebagai saluran yang disebut berkas pembuluh. Berkas pembuluh biasanya terletak di tengah-tengah antara epidermis atas dan bawah. Berkas pembuluh terdiri atas xilem dan floem.

6) Jaringan Sekretori

Pada jaringan tumbuhan terdapat sel-sel khusus, misalnya saluran getah, sel-sel kristal, dan kelenjar yang umumnya terletak di mesofil daun.

7. Kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk)

Kangkung merupakan salah satu sayuran yang banyak tumbuh di daerah Indonesia. Puslitbang Hortikultural menempatkan tanaman kangkung sebagai komoditas sayuran masa depan karena memiliki banyak gizi dan beragam. Tanaman ini hidup lebih dari satu tahun sehingga dapat meningkatkan pendapatan para petani. Kangkung dibedakan menjadi dua jenis yaitu kangkung darat (*Ipomoea reptans*) dan kangkung air (*Ipomoea aquatic*) (Fitmawati, 2015). Fitmawati (2015) juga berpendapat bahwa tumbuhan kangkung berdasarkan morfologi dan anatomi di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi 20 jenis yang tercakup berdasarkan karakter warna bunga yaitu putih dan lembayung.

Menurut Steenis (2005) dalam bukunya Rukmana (1994) tumbuhan kangkung air merupakan tanaman menetap yang tumbuh sepanjang tahun. Kangkung air biasa hidup di dataran rendah, dataran tinggi, di tepi kali, dan rawa. Kangkung air dapat dipanen pada umur satu bulan setelah tanam dengan cara memangkas pucuk tanaman dan mencabut bersama akarnya.

Kangkung darat tumbuh di tanah subur yang banyak mengandung bahan organik serta dapat dipanen setelah umur 27 hari dengan cara mencabut bersama akarnya. Kangkung darat memiliki batang yang besar daun panjang dan runcing. Sedangkan kangkung air memiliki daun yang lebar yang batang yang tipis (Rukmana, 1994:16-18).

Kangkung termasuk dalam keluarga Convolvulaceae atau keluarga kangkung-kangkungan. Kangkung termasuk tanaman yang tumbuh cepat dan memberikan hasil dalam waktu 4-6 minggu sejak dari benih. Tumbuhan ini merambat pada rawa atau terapung diatas air dengan panjang lumpur dan tempat-tempat yang basah seperti tepi kali, rawa- 30-50 cm. Tumbuhan air seperti kangkung dapat dimanfaatkan untuk mengurangi konsentrasi limbah cair dengan cara proses fitoremediasi dan dapat mengurangi kadar sianida (Dadu, Kadir, & Amalia, t.t).

Kangkung merupakan tanaman sayuran yang hidup menjalar, berbatang kecil, bulat panjang dan berongga di dalamnya. Daun kangkung tunggal dengan tangkai panjang yang tumbuh berselang-seling, berwarna hijau tua pada permukaan atas dan berwarna hijau muda pada permukaan bawah, tepi daun rata, ujung runcing, panjang 6-10 cm, dan lebar 1-3 cm. Bunga keluar dari ketiak daun tumbuh tegak dan bentuknya seperti corong. Mahkota bunga berwarna ungu muda dengan tepi pucat putih (<http://repository.usu.sc.id/chapter%2011.pdf>, diakses 12 Oktober 2016).

Menurut Ardian (2012:3) dalam penelitiannya tumbuhan kangkung memiliki daun yang licin dan tumbuh berselang-seling. Tumbuhan ini memiliki batang yang menjalar dan menegak pada pangkal daun. Tumbuhan kangkung berwarna hijau pucat dan menghasilkan bunga berwarna putih yang menghasilkan kantung.



Gambar 2.4 Kangkung air (*I. aquatica*).
Sumber: Dokumen pribadi

Klasifikasi kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) yaitu
(<http://www.plantamor.com>, diakses 26 Desember 2016):

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Solanales
Famili	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea aquatica</i> Forssk

B. Kajian Pustaka

Pertama, penelitian dilakukan oleh Fitmawati Program Pascasarjana IPB yang berjudul *Keanekaragaman Dan Keberagaman Kultivar Kangkung (Ipomoea aquatica) Forssk Di Indonesia tahun 2005*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan

kekerabatan kangkung yang ada di Indonesia. Serta pengamatan Anatomi daun membuat irisan secara membujur untuk mengamati tipe dan bentuk stomata, sel penutup dan sel pengiring, bentuk dinding sel epidermis dan sel kanal. Hasilnya yaitu kultivar kangkung di Indonesia memiliki keanekaragaman pada ciri morfologi dan anatomi. Berdasarkan keanekaragaman morfologi dan anatomi kultivar kangkung dapat dikelompokkan menjadi 20 kultivar yang tercakup kedalam dua kelompok utama dan lima kelompok kultivar yaitu sutera, biru, cinde, beak, dan sukabumi jingga. Berdasarkan analisis filogenetik kelompok utama putila monofilogenik sedangkan kelompok utama lembayung polifiletik (Fitmawati, 2015).

Kedua, penelitian ini dilakukan oleh Adrian dengan judul skripsi "*Deskripsi Mikroskopi dan Kandungan Mineral Tanaman Kangkung Air (Ipomoea aquatica Forsk)*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mikroskopi jaringan tanaman kangkung air meliputi jaringan daun, batang, dan akar; mengetahui kandungan gizi tanaman kandungan air sebelum dan setelah pengukusan, mengetahui komposisi mineral makro dan mikro tanaman kangkung. Hasilnya yaitu sifat mikroskopi dari batang terdiri atas epidermis parekim sentral, xilem, floem, korteks, dan banyak rongga udara. Anatomi daun terdiri atas jaringan epidermis, palisade, bunga karang, epidermis bawah, dan jaringan pengangkut. Anatomi akar terdiri atas rhizhodermis, korteks, pembuluh angkut, parenkim sentral. Untuk kandungan kimia dan air sebelum pengukusan dan setelah pengukusan berbeda yaitu mengalami penurunan yang

signifikan terkecuali pada kandungan protein yang semakin bertambah. Kandungan mineral makro dan mikro pada daun dan batang kangkung sebelum pengukusan dan sesudah pengukusan ada yang mengalami kenaikan dan juga ada yang turun (Ardian, 2012).

Ketiga, skripsi yang disusun oleh Lilis Sa'adah (UIN Walisongo: 113811031) dengan judul "*Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Selada Air (Nasturtium spp.) di Kabupaten Batang dan Semarang Sebagai Sumber Belajar dalam Mata Kuliah Morfologi dan Anatomi Tumbuhan*". Tujuan dari peneliti ini yaitu untuk mengetahui keragaman karakter morfologi dan anatomi khususnya parenkim udara (aerenkim) selada air yang digunakan sebagai sumber belajar. Hasil menunjukkan bahwa selada air di kabupaten Batang dan Semarang memiliki spesies yang berbeda berdasarkan tumbuhan dan warna ungu pada batang. Desain sumber belajar yang disusun berupa booklet sudah baik yaitu 80% dan masih perlu direvisi (Sa'adah, 2015).

Keempat, disusun oleh Vela Chinkita Putri dan Agung Listiyadi dengan judul "*Pengembangan Buku Saku Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Jurnal Khusus Siklus Akuntansi Perusahaan Dagang Di SMK Ketintang Surabaya*". Jenis penelitian yang digunakan adalah penembangan dengan model 4D. Subyek uji coba dalam pengembangan adalah ahli media, ahli materi, dan 20 siswa. Hasil keseluruhan validasi dari para ahli dan uji coba terbatas (pengguna) memperoleh nilai rata-rata persentase 83,08%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa buku saku yang dikembangkan sangat layak

sebagai media belajar untuk kegiatan pembelajaran (Putri & Listiyadi, t.t).

Kelima, skripsi yang disusun oleh Shinta Primesstianisa yang berjudul "*Pengembangan Buku Saku Ekonomi Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Ekonomi Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Banguntapan*". Penelitian bertujuan untuk mengetahui kelayakan buku saku, mengetahui penilaian siswa terhadap buku saku sebagai media pembelajaran dan mengetahui motivasi siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*.

Buku saku ekonomi di uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, 6siswa uji kecil, dan 26 siswa uji coba lapangan. Pengumpulan data dengan angket dan wawancara. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif. Hasil dari penelitian buku saku yang dikembangkan dapat digunakan dalam kategori layak dan mampu meningkatkan motivasi siswa (Primesstianisa, 2016).

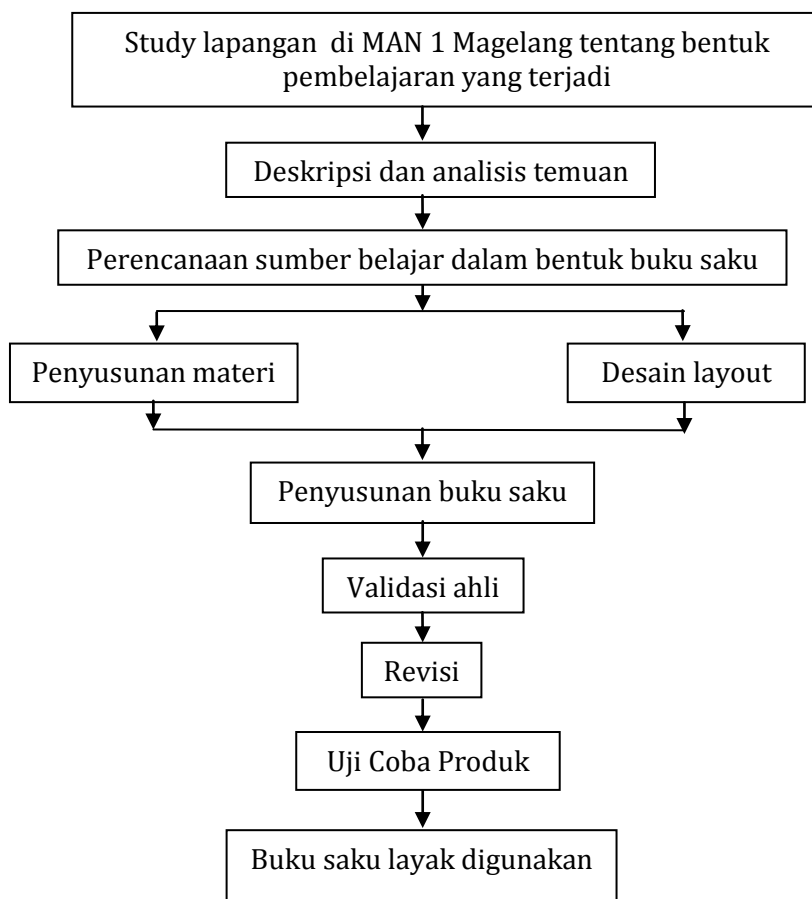
Penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan penelitian diatas. Karena sebelum membentuk buku saku peneliti melakukan penelitian struktur anatomi kangkung air (*I. aquatica*) yang hidup di habitat yang berbeda yaitu di sawah dan disungai. Hasil penelitian di buat buku saku sebagai sumber belajar siswa kelas XI materi Jaringan Tumbuhan.

C. Kerangka Berfikir

Dalam proses pembelajaran, media pembelajaran sangat diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut terjadi karena media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan aktivitas siswa maupun guru. Selain meningkatkan motivasi dan aktivitas siswa juga dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Salah satu media pembelajaran yang digunakan yaitu sumber belajar berupa buku teks berupa buku saku. Dimana buku saku merupakan buku berukuran kecil yang mudah dibawa kemanapun serta dilengkapi dengan berbagai gambar. Hal tersebut disusun untuk menarik perhatian siswa untuk membaca buku saku tersebut

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada, kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 2.5. Kerangka Berfikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

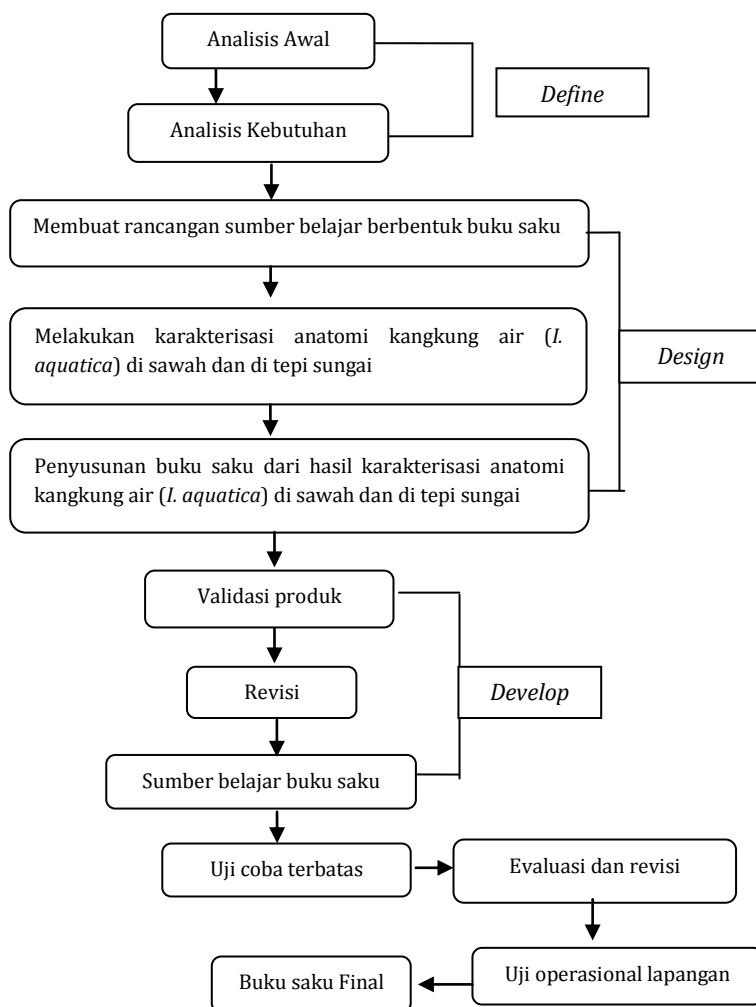
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)*. Menurut Sugiyono (2015: 407) metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Borg & Gall penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Setyosari, 2012: 215).

Model pengembangan yang akan direncanakan dalam penelitian ini mengikuti alur dari Sivasailam Thiagarajan, Dotothy S. Semmel, dan Melvyn I.Semmel (1997) yaitu model 4-D yang terdiri dari 4 tahap utama yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Triyanto, 2009: 189).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan terdiri atas studi pendahuluan, pengembangan prototipe, uji lapangan dan tahap *desiminatte*. Studi pendahuluan meliputi tahap *define* dan tahap *design*. Pengembangan prototipe meliputi tahap *develop*. Uji lapangan meliputi uji coba perorangan, Uji coba lingkup terbatas, dan Uji coba operasional.

Berikut adalah bagan alur penelitian:



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

1. Studi Pendahuluan

a. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang diperlukan dalam pembelajaran. Penetapan syarat-syarat yang dibutuhkan dilakukan dengan memperhatikan serta menyesuaikan kebutuhan pembelajaran untuk peserta didik kelas XI.

Tahap *define* mencakup lima pokok, yaitu analisis ujung depan (*font and analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*) (Triyanto, 2009: 190).

1) Analisis ujung Depan

Analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran Biologi SMA. Berdasarkan masalah ini disusunlah alternatif perangkat yang relevan. Dalam melakukan analisis ujung depan perlu mempertimbangkan beberapa hal sebagai alternatif pengembangan perangkat pembelajaran, teori belajar, tantangan dan tuntutan masa depan (Triyanto, 2009: 191).

Analisis ujung depan diperoleh dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi yaitu Nazula Rahmawati, S.Pd dan Mohtar Al Dadik kelas XI di MAN 1 Magelang. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui

proses pembelajaran, hasil belajar dan permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik. Pertanyaan yang diajukan saat wawancara kepada guru berisi tentang:

- a) Sumber belajar yang digunakan untuk menunjang pembelajaran
- b) Ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah
- c) Kriteria sumber belajar yang baik
- d) Nilai peserta didik
- e) Penggunaan bahan ajar berbasis penelitian
- f) Permasalahan peserta didik

2) Analisis peserta didik

Analisis peserta didik merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik siswa antara lain, tingkat kemampuan, latar belakang pengalaman, perkembangan kognitif, motivasi belajar, serta keterampilan-keterampilan yang dimiliki setiap individu sehingga dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan (Triyanto, 2009:191).

Analisis peserta didik diperoleh dengan cara penyebaran angket ke beberapa peserta didik. Hal ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan-permasalahan yang dihadapi saat proses pembelajaran Biologi.

- a) Menanyakan pelajaran yang disukai

- b) Referensi yang digunakan pegangan pada saat pembelajaran
- c) Ketersediaan sumber belajar
- d) Pembelajaran yang diterapkan oleh guru
- e) Cara belajar peserta didik dengan mandiri atau bimbingan guru/tentor
- f) Kriteria sumber belajar yang menarik
- g) Pengetahuan peserta didik tentang materi jaringan tumbuhan

3) Analisis Tugas

Analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Analisis ini mencakup: analisis struktur isi, analisis prosedural, analisis proses informasi, analisis konsep, dan perumusan tujuan (Triyanto, 2009: 191).

4) Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusunnya secara sistematis sesuai urutan penyajian dan merinci konsep-konsep yang relevan. Analisis konsep digunakan untuk mengidentifikasi fakta, konsep, prinsip dan aturan yang dibutuhkan dalam pengajaran.

Untuk mendukung analisis konsep ini, analisis yang dilakukan adalah *pertama* analisis kompetensi inti (KI) dan

kompetensi dasar (KD) yang bertujuan menentukan jumlah dan jenis sumber belajar, *kedua* analisis sumber belajar, yakni mengumpulkan informasi terkait materi Jaringan Tumbuhan dengan cara mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber yang mendukung untuk menyusun buku saku dan melakukan penelitian jaringan tumbuhan pada kangkung air yang terkait dengan materi.

Materi yang terkait jaringan tumbuhan diperoleh dengan karakterisasi anatomi pada tumbuhan kangkung air yang hidup pada habitat yang berbeda yaitu di sawah dan di tepi sungai. penelitian tersebut dilakukan untuk melihat perbedaan struktur anatomi pada kedua kangkung air tersebut. Bagian kangkung air yang dikarakteristik yaitu pada bagian akar, batang dan daun. Kangkung yang di gunakan sebagai sampel di ambil dari Magelang.

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan perilaku yang diharapkan setelah belajar dengan kerja operasional. Hal ini berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian.

Setelah menganalisis silabus, kompetensi tujuan yang harus dicapai, selanjutnya adalah merumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai di buku saku yang akan dikembangkan.

b. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran ada tiga langkah yang harus dilakukan menurut Triyanto (2009: 191) yaitu:

1) Penyusunan tes acuan patokan (*constructing criterionreferenced test*)

Penyusunan tes acuan patokan merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (*define*) dengan tahap perancangan (*design*). Merupakan tindakan pertama untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik kelas XI SMA. Tes acuan patokan disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis peserta didik, kemudian selanjutnya disusun kisi-kisi tes hasil belajar. Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal, yaitu sebagai alat evaluasi setelah implementasi kegiatan.

2) Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi. Lebih dari itu, media dipilih untuk menyesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini

berguna untuk membantu peserta didik dalam pencapaian kompetensi dasar, artinya pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan pengayaan dalam proses pengembangan bahan pengayaan pada pembelajaran di kelas.

3) Pemilihan format (*format selection*)

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar. Format yang dipilih adalah yang format memenuhi kriteria menarik, memudahkan dan membantu dalam pembelajaran abstraksi Biologi. Pemilihan format atau bentuk penyajian pembelajaran disesuaikan dengan media pembelajaran yang akan diterapkan.

Ketiga langkah diatas dijabarkan lebih rinci sebagai berikut:

- a. Merencanakan pengembangan buku saku
- b. Pengamatan struktur anatomi tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) di Laboratorium Biologi.
- c. Menuliskan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang terdapat dalam kurikulum 2013 kelas XI materi jaringan tumbuhan Menyusun tes acuan .
- d. Menyusun indikator pencapaian kompetensi

- e. Menyusun buku saku dari hasil pengamatan anatomo organologi kangkung air (*I. aquatica*) dan penelusuran jurnal ilmiah serta sumber lain yang relevan, disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi yang telah disusun. Memilih media yang akan digunakan
- f. Memilih perangkat lunak untuk mendesain produk buku saku. Dalam hal ini peneliti menggunakan perangkat lunak *Microsoft word 2007*.
- g. Mencetak buku saku dengan ukuran 11 cm x 15 cm dengan hvs 80 gram dan cover Cft 150 gram.

2. Pengembangan Prototipe

a. Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap develop bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para pakar ahli (Triyanto, 2009: 192). Menurut Thiagarajan membagi tahap pengembangan menjadi dua kegiatan (Mulyaningsih, tt. <http://staff.uny.ac.id>, diakses 22 Juni 2016) yaitu :

- 1) Validasi buku saku oleh ahli/pakar bertujuan untuk menilai kelayakan produk. Dalam hal ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran. Aspek yang dinilai meliputi :
 - a) Aspek penyajian buku saku terdiri dari organisasi penyajian umum, penyajian mempertimbangkan

kebermaknaan dan kebermanfaatan, pengembangan proses pembentukan pengetahuan, tampilan umum, kelengkapan buku saku pembelajaran, dan variasi dalam penyampaian.

- b) Aspek materi yang terdiri dari kelengkapan materi, keakuratan materi, kegiatan yang mendukung materi, kemutahiran materi, materi dapat menunjang kompetensi sains peserta didik, materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berfikir, materi merangsang siswa untuk mencari tau, potensi keanekaragaman hayati, nilai-nilai kearifan lokal dalam materi.
- c) Aspek bahasa yang terdiri dari bahasa indonesia yang baik dan benar, kejelasan bahasa, kesesuaian bahasa, penggunaan istilah dan simbol/lambang.

Validator dalam uji ini adalah ahli media yaitu Drs. Agung Purwoko, M.Pd dan ahli materi yaitu Sarah Febriani, S.Si, M.Si. Buku saku juga diuji validasi oleh dua orang guru biologi MAN 1 Magelang yaitu Mohtar Al Dadik dan Nazula Rahmawati, S.Pd.

- 2) Uji coba pengembangan (*developmental testing*) merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada saat uji coba ini dicari data respon, reaksi atau komentar dari sasaran penggunaan produk. Hasil uji coba digunakan untuk

memperbaiki produk. Setelah diperbaiki diuji cobakan kembali sampai memperoleh hasil yang efektif.

3. Uji Lapangan

Menurut Dick & Carey suatu proses evaluasi formatif yang terdiri atas tiga langkah (Setyosari, 2012: 226):

- a. Uji coba prototipe bahan secara perorangan (*one- to one trying out*). Uji coba perorangan ini dilakukan untuk memperoleh masukan awal tentang produk atau rancangan tertentu. Uji coba perorangan dilakukan kepada subjek 1- 3 orang . setelah dilakukan uji coba perorangan, produk atau rancangan direvisi.
- b. Uji coba kelompok kecil (*Small group tryout*). Uji coba ini melibatkan subjek yang terdiri atas 6- 8 subjek. Hasil uji coba kelompok kecil ini dipakai untuk melakukan revisi produk atau rancangan.
- c. Uji coba lapangan (*field tryout*). Uji coba lapangan ini melibatkan subjek dalam kelas yang lebih besar yang melibatkan 15 – 30 subjek (*a whole class of leaners*).

Uji lapangan dalam penelitian ini terdapat tiga langkah yaitu:

- a. Uji perorangan (validasi produk) oleh ahli materi, ahli media, dan guru biologi MAN 1 Magelang. Apabila modul yang dikembangkan perlu direvisi menurut para ahli maka, modul akan direvisi terlebih dahulu yang selanjutnya diuji cobakan dalam lingkup terbatas (skala kecil).

- b. Uji coba lingkup terbatas dilakukan pada 9 peserta didik kelas XI MAN 1 Magelang. Sembilan peserta didik dipilih secara acak yang mewakili peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang, rendah. Peserta didik diminta untuk membaca keseluruhan dari isi buku saku dan mengisi angket penilaian buku saku yang diberikan kepeserta didik. Apabila buku saku yang di kembangkan perlu direvisi menurut peserta didik maka , buku saku tersebut akan di revisi terlebih dahulu selanjutnya diuji cobakan untuk kelompok besar (skala besar).
- c. Uji operasional (skala besar) dilakukan pada 31 peserta didik kelas XI MIA 3 MAN 1 Magelang.

4. Tahap Desiminasi dan Sosialisasi

Tahap disiminasi merupakan suatu tahap akhir pengembangan produk. Menurut Thiagarajan tahap *disseminate* dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu: *validation testing*, *packaging*, *diffusion*, dan *adoption*. Pada tahap *validation testing*, produk yang telah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Pada tahap akhir adalah proses *packaging* (pengemasan), *diffusi and adoption*. Tujuan dilakukan tahap ini adalah produk yang dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Pengemasan dilakukan dengan mencetak buku saku,

kemudian disebarikan agar dapat diserap dan dipahami oleh orang lain dan digunakan sebagai sumber belajar (Triyanto: 2010,215).

Sosialisasi bahan pengayaan dilakukan dengan cara mendistribusikan dalam jumlah terbatas kepada guru dan 31 peserta didik. Pendistribusian ini bertujuan untuk mengetahui respons, umpan balik terhadap bahan pengayaan yang telah dikembangkan. Apabila respon sasaran pengguna buku saku sudah baik maka dilakukan pencetakan.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MAN 1 Magelang. Subjek penelitian dilakukan kepada uji skala kecil sebanyak 9 peserta didik dan penelitian pada uji operasional (skala besar) sebanyak 31 peserta didik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan peneliti dalam pengumpulan data atau memperoleh sumber data di jelaskan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Teknik Pengumpulan Data Pengembangan Buku Saku Mengenal Anatomi Kngkung Air (*I. aquatica*)

Data	Teknik Pengumpulan Data	Analisis Data
Analisis kebutuhan	1. Wawancara terstruktur dengan guru biologi 2. Penyebaran angket analisis kepada peserta didik	Deskriptif kualitatif
Hasil karakterisasi anatomi kangkung air (<i>I. aquatica</i>)	Teknik karakterisasi anatomi	Deskriptif kualitatif

Validasi produk	Angket penilaian dari ahli materi dan ahli media.	Deskriptif kuantitatif
Hasil uji coba terbatas	Angket tanggapan peserta didik	Deskriptif Kuantitatif
Hasil uji coba soal	Tes	Deskriptif kuantitatif (validitas, reliabilitas,)
Hasil efektifitas produk	Tes (<i>Pre-test</i> dan <i>Post-tes</i>)	Deskriptif kuantitatif (normalitas, uji paired samle t-test)
Keterterapan produk	Angket tanggapan peserta didik dan guru biologi	Deskriptif kuantitatif

Pengumpulan data merupakan pekerjaan yang penting dalam sebuah penelitian. Kesalahan dalam mengumpulkan data akan memberikan kesimpulan yang salah, sehingga dalam mengumpulkan data harus menggunakan metode yang tepat (Suyamto, 2015: 71). Berikut adalah teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti:

1. Wawancara Terstruktur

Menurut Nazir, wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil tatap muka antara penanya dengan narasumber menggunakan alat yang dinamakan *interview guide* (pedoman wawancara) (Arifin, 2011:168). Wawancara pada penelitian bersifat terstruktur dengan butir pertanyaan yang sudah disiapkan oleh peneliti sebelum melakukan wawancara.

Wawancara digunakan pada saat melakukan studi pendahuluan dan mencari sumber data dari guru mata pelajaran biologi di MAN 1 Magelang yaitu Nazula Rahmawati, S.Pd dan Mohtar Al Dadik.

2. Teknik Karakteristik

Karakterisasi anatomi kangkung air (*I. acuatica*) dilakukan selama kurang lebih 15 hari 30 November – 14 Desember 2016 di Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang.

Langkah kerja yang dilakukan untuk pengamatan karakteristik anatomi kangkung air (*Ipomoea aquatic* Forsk) yaitu:

- a. Alat
 - 1) Mikroskop trinokuler
 - 2) Optilab 1 buah
 - 3) Gelas benda dan gelas penutup
 - 4) Silet
 - 5) Laptop 1 buah
 - 6) Pipet tetes 1 buah
- b. Bahan
 - 1) Kangkung air (*I.aquatic*) segar di sawah dan di tepi sungai
 - 2) Aquades
- c. Cara Kerja
 - 1) Bagian akar batang dan daun kangkung air (*I.aquatic*) disayat tipis secara melintang dan membujur .

- 2) Sayatan diletakkan pada gelas benda kemudian ditetesi aquades satu tetes.
- 3) Preparat yang sudah diberi aquades ditutup dengan gelas penutup.
- 4) Preparat diamati dengan mikroskop trinokular dengan perbesaran objektif 10X dan 40X.
- 5) Objek yang sudah ditemukan dipotret menggunakan optilab kemudian diamati.

Hasil dari karakterisasi tersebut akan disusun dalam bentuk sumber belajar berupa buku saku yang akan dikembangkan untuk diaplikasikan ke siswa.

3. Teknik Kuesioner (Angket)

Kuesioner dibuat untuk memperoleh data dengan cara memberi pertanyaan dalam bentuk tertulis yang diberikan kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2012). Sedangkan menurut (Arikunto, 2006: 225) angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang akan digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam artian tentang pribadinya atau hal-hal lainnya yang ia ketahui.

Jenis angket ada dua yaitu (1) angket tertutup dan (2) angket terbuka. Dalam penelitian ini menggunakan jenis angket tertutup. Angket dibuat dengan skala *Likert* dengan pilihan jawaban 1-5 dalam bentuk *chek lihs*. Angket diberikan kepada peserta didik untuk studi pendahuluan (analisis kebutuhan buku saku), dan pendapat peserta didik terhadap buku saku

pengembangan. Angket juga di gunakan untuk uji kelayakan buku saku oleh validator (ahli materi dan ahli media) dan keterterapan buku saku (angket guru Biologi, dan angket penilaian peserta didik).

4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen baik dokumen tertulis, gambar, dan elektronik (Sukmadinata, 2012: 221). Menurut Suharsimi A. (2006: 213), metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal- hal berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya.

Teknik dokumentasi pada penelitian ini dilakukan sebagai penunjang dengan mencari data, materi, dan gambar dari jurnal ilmiah dan sumber lain yang relevan.

5. Teknik Tes

Tes adalah suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang didalamnya terdapat berbagai pertanyaan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Arifin, 2011: 11). Tes umumnya bersifat mengukur dan mengevaluasi tingkat keberhasilan belajar (Djamarah & Zain, 2006:106). Tes yang digunakan yaitu *pre- test* dan *post- test*.

Pre- test dilakukan sebelum penerapan buku saku kepada peserta didik. *Pre- test* bertujuan untuk mengetahui sejauh mana

peserta didik telah menguasai materi yang telah ditentukan dalam kompetensi dasar. Sedangkan *post- test* adalah suatu tes yang diberikan pada setiap akhir program satuan pengajaran. Tujuan dari *post- test* adalah untuk mengetahui sampai mana pencapaian peserta didik terhadap pengetahuan maupun keterampilan setelah mengalami kegiatan belajar (Purwanto, 2010: 28).

E. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah suatu langkah paling menentukan dalam penelitian karena analisis data berfungsi untuk menyimpan hasil penelitian. Adapun rumus statistik yang digunakan yaitu:

1. Analisis Kebutuhan Siswa

Data mengenai sumber belajar siswa pada materi jaringan tumbuhan yang selama ini di gunakan di MAN 1 Magelang di peroleh dari hasil wawancara dengan guru Biologi dan memberikan angket tanggapan siswa. Data yang diperoleh dianalisis dengan teknik deskripsi kualitatif.

2. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen tes diuji cobakan terlebih dahulu dan dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

a. Validitas

Validitas merupakan derajat ketetapan antara data yang terjadi pada obyek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti. Dengan demikian data yang valid adalah data yang tidak berbeda antara data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya terjadi pada

obyek penelitian (Sugiyono, 2012: 363). Untuk mengetahui validitas item soal pilihan ganda digunakan rumus korelasi *point biserial*, yang rumus lengkapnya adalah sebagai berikut (Arikunto, 2013: 93):

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbis} = Koefisien korelasi *point biserial*

M_p = Rata - rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t = Rata - rata skor total

S_t = Standar deviasi skor total

p = Peserta didik yang menjawab benar pada setiap butir soal

q = Peserta didik yang menjawab salah pada setiap butir soal

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 5\%$ maka item tes yang diujikan valid.

b. Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes (Arikunto, 2006: 100). Untuk mengetahui reliabilitas tes

digunakan rumus K-R 20 (Arikunto, 2013: 115) yaitu sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{SB^2 - \sum pq}{SB^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

SB2 = Standar deviasi dari tes (akar varians)

p = Proporsi subyek yang menjawab benar pada suatu butir

q = Proporsi subyek yang menjawab item salah ($q = 1-p$)

k = Banyaknya item

$\sum pq$ = Jumlah hasil kali antara p dan q

Harga 11 r yang diperoleh dikonsultasikan harga r dalam tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%.

Soal dikatakan reliabilitas jika harga 11 $r > r$ tabel .

Patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes r_{11} menurut Sudijono (2015) adalah:

- 1) Apabila r_{11} sama dengan atau lebih dari 0,70 berarti butir soal yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (=reliable).
- 2) Apabila r_{11} kurang dari 0,70 berarti butir soal yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (unreliable).

c. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal pilihan ganda adalah sebagai berikut (Arikunto, 2013: 222-223):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $P = 0,00$ adalah soal terlalu sukar;

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang;

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah; dan

Soal dengan $P = 1,00$ adalah soal terlalu mudah

d. Daya Beda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah) (Darmayanto, 2001: 183). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi) yaitu

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D = Daya pembeda soal

J_A = Jumlah peserta didik kelompok atas

J_B = Jumlah peserta didik kelompok bawah

B_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Jumlah siswa kelompok bawah menjawab soal itu dengan benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P = indeks kesukaran).

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (P = indeks kesukaran).

Klasifikasi daya pembeda soal (Arikunto, 2013: 232):

$DP \leq 0,00$ = Sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$ = Jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$ = Cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$ = Baik

$0,70 < DP \leq 1,00$ = Sangat baik

3. Penilaian Kelayakan Buku Saku

Buku saku fotografi yang telah dikembangkan di validasi oleh validator. Validator dalam uji ini adalah ahli media yaitu Drs. Agung Purwoko, M.Pd dan ahli materi yaitu Sarah Febriani, S.Si,

M.Si. Buku saku juga diuji validasi oleh dua orang guru biologi MAN 1 Magelang yaitu Mohtar Al Dadik dan Nazula Rahmawati, S.Pd. Aspek yang dinilai diantaranya:

- 1) Aspek penyajian buku saku terdiri dari organisasi penyajian umum, penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatan, pengembangan proses pembentukan pengetahuan, tampilan umum, kelengkapan buku saku pembelajaran, dan variasi dalam penyampaian.
- 2) Aspek materi yang terdiri dari kelengkapan materi, keakuratan materi, kegiatan yang mendukung materi, kemutahiran materi, materi dapat menunjang kompetensi sains peserta didik, materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berfikir, materi merangsang siswa untuk mencari tau, potensi keanekaragaman hayati, nilai-nilai kearifan lokal dalam materi.
- 3) Aspek bahasa yang terdiri dari bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan bahasa, kesesuaian bahasa, penggunaan istilah dan simbol/lambang.

Data yang diperoleh dari angket validasi penilaian buku saku oleh para pakar akan dianalisis dengan cara deskriptif presentase menggunakan rumus (Sudijono, 1995: 40-41) :

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

Keterangan :

P = Presentase

f = Banyaknya Skor yang diperoleh

N= Skor maksimal

Data hasil penelitian terhadap kelayakan buku saku di analisis secara deskriptif. Adapun indikator tanggapan siswa terhadap buku saku (Purwanto, 2010: 102):

Tabel 3.2. Kriteria Kelayakan

Persentase	Kriteria Kelayakan
≥ 80%	Sangat layak
60-79%	Layak
50-59%	Kurang layak
≤ 50%	Tidak layak

4. Hasil Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil pada penelitian ini digunakan untuk menguji keefektifan buku saku. Seluruh siswa dibagikan buku saku fotografi untuk di baca secara keseluruhan dan dimintai pendapatnya mengenai buku saku yang dikembangkan kedalam angket. Rumus yang digunakan untuk menganalisis angket tersebut yaitu:

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

Keterangan :

P = Presentase

f = Banyaknya Skor yang diperoleh

N= Skor maksimal

Tabel 3.3 Skala Penilaian Keterbacaan Buku Saku
(dimodifikasi Arikunto & Cepi, 2009)

Interval Keterbacaan Buku Saku (%)	Kriteria
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup Baik
21-40	Kurang Baik
<21	Tidak Baik

5. Efektifitas Buku Saku terhadap Hasil Belajar

Penilaian peserta didik dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik berupa *pre-test* dan *post-test*. Penilain tersebut bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pemahan peserta didik terhadap materi jaringan tumbuhan. Efektifitas dari buku saku terhadap hasil belajar dapat melalui beberapa cara yaitu:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah kelas yang diteliti terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan peneliti adalah *Shapiro-Wilk*. Hal tersebut dikarenakan jumlah responden atau semple yang digunakan >50. Jika nilai sig > 0,05 maka data berdistribusi normal. Dan jika nilai sig < 0,05 maka data berdistribusi tidak normal. Uji ini dilakukan dengan menggunakan SPSS *versi 22*.

b. Uji t-Test

Uji t-Test dilakukan setelah data diketahui berdistribusi normal. Uji t digunakan adalah uji t dua sampel berpasangan

(*Paired Sample t-Test*) dengan aplikasi SPSS versi 22. Uji ini berguna untuk melakukan pengujian terhadap 2 sampel yang saling berhubungan/ berkorelasi atau disebut sampel berpasangan yang berasal dari populasi yang memiliki rata-rata sama (Riduwan & Sunarto, 2014,247). Uji *Paired Sample t-Test* digunakan untuk mengetahui hipotesis yang akan diterima atau ditolak. Hipotesis akan diterima atau ditolak tergantung dari nilai signifikansi. Apabila nilai sig > 0.05 maka H_0 diterima, sebaliknya apabila sig < 0.05 maka H_0 ditolak. Berikut adalah hipotesisnya:

H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar antar sebelum dan sesudah penggunaan buku saku

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antar sebelum dan sesudah penggunaan buku saku

Dalam statistik:

$H_a: r \neq 0$

$H_0: r = 0$

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur anatomi kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk) yang hidup di sawah dan di tepi sungai serta kelayakan buku sebagai sumber belajar. Terkait dari tujuan tersebut dalam penelitian ini menghasilkan produk berupa buku saku yang dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk peserta didik Sekolah Menengah Atas. Pendeskripsian mengenai prototipe produk buku saku berangkat dari model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) Thiagarajan yang telah dimodifikasi. Adapun aplikasi dalam penyusunan pembuatan buku saku terdapat beberapa tahap, yaitu:

1. Studi Pendahuluan

a. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan pembelajaran. Pada tahap ini ada 5 tahap yaitu ujung depan (*font and analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*) (Triyanto, 2009: 190).

1) Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran materi Jaringan Tumbuhan. Identifikasi masalah dilakukan dengan wawancara struktur. Wawancara terstruktur adalah wawancara yang dilakukan dengan menggunakan pedoman wawancara yang sudah disusun sebelumnya. Wawancara dilakukan terhadap guru yang mengajar mata pelajaran biologi Kelas XI di MAN 1 Magelang.

Hasil wawancara didapat informasi bahwa sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi menggunakan buku teks pelajaran/ buku paket, LKS, dan bahan ajar. Jumlah sumber belajar belum bisa mencukupi karena jumlahnya terbatas. Sumber belajar yang digunakan juga belum memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna. Menurut pendidik sumber belajar yang baik yaitu yang mampu membuat siswa aktif, kreatif, dan inovatif. Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 2.

Pembelajaran biologi materi Jaringan Tumbuhan menggunakan metode diskusi, praktikum, dan ceramah. Pendidik juga pernah menggunakan metode kontekstual yaitu dari praktikum yang dilakukan peserta didik menggunakan preparat segar yang dibuatnya. Peserta

didik juga masih mengalami kesulitan dalam materi biologi terutama pada materi menghubungkan jaringan-jaringan yang dimiliki pada setiap organ dan identifikasi jaringan-jaringan berdasarkan anatomi melintang dan membujur.

Menyikapi permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya sumber belajar yang mendukung dalam pembelajaran biologi materi jaringan tumbuhan yang mudah dipahami, praktis, menyenangkan, menimbulkan rasa ingin tahu siswa. Peneliti kemudian mengembangkan sumber belajar berupa buku saku yang dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi yang sulit dipahami, dan meningkatkan keaktifan bagi siswa saat pembelajaran.

2) Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari penyebaran angket oleh peserta didik kelas XI MAN 1 Magelang dapat dijelaskan secara umum pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.1 Analisis Peserta Didik

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda suka dengan pelajaran Biologi? Mengapa?	50% menyukai pelajaran biologi karena mempelajari tentang makhluk hidup dan 50% tidak suka dengan pelajaran biologi karena banyak hafalan nama-nama ilmiah.
2.	Apa buku pegangan yang digunakan sebagai referensi?	Secara umum buku pegangan yang digunakan yaitu buku paket.
3.	Apakah guru pernah membuat sumber belajar? Jika pernah, materi apa?	Guru pernah membuat handout pada materi sistem pencernaan.
4.	Pembelajaran apa yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran? Ceramah /Diskusi ?	Metode yang sering digunakan guru dalam pembelajaran yaitu diskusi dan ceramah.
5.	Apakah anda mengikuti les /privat biologi ?	Peserta didik tidak mengikuti les privat biologi
6.	Bagaimana kriteria sumber belajar yang	Kriteria sumber belajar yang diharapkan peserta

	menarik untuk dipelajari?	didik yang banyak gambar, materi rinci, dibuat peta konsep.
7.	Apakah anda suka dengan materi jaringan tumbuhan? Jika iya, bagian mana yang paling anda sukai? Mengapa anda suka pada bagian tersebut?	67% peserta didik menyukai materi jaringan tumbuhan, karena mereka mengamati jaringan tumbuhan secara langsung di laboratorium.
8.	Apakah anda merasa kesulitan dalam memahami materi jaringan tumbuhan? Jika iya, pada bagian / sub bab manakah?	Peserta didik mengalami kesulitan dalam mengamati bagian-bagian dari jaringan tumbuhan.
9.	Pada sub bab apa anda mengalami kesulitan dalam materi jaringan tumbuhan?	Peserta didik mengalami kesulitan pada bagian fungsi dan bagian-bagian jaringan tumbuhan.
10.	Tugas apa saja yang pernah anda kerjakan pada materi jaringan tumbuhan?	Mengisi laporan pengamatan dari praktikum secara langsung
11.	Kesulitan apa sajakah	Tidak bisa mengerjakan

	yang anda alami ketika mengerjakan tugas dari guru? Pada bagian / sub bab apa anda mengalami kesulitan?	lembar soal yang diberikan guru. Karena tidak buka buku jaringan tumbuhan.
12.	Apakah anda suka dengan sumber belajar yang dilengkapi dengan gambar?	Peserta didik menyukai sumber belajar yang dilengkapi dengan gambar yang dapat membantu pemahaman.
13.	Apakah anda suka dengan sumber belajar berupa buku yang dapat disaku?	33% peserta didik yang tidak suka dengan buku yang dapat disaku karena ukuran kecil dan mudah kusut. Tetapi 67% peserta didik menyukai buku yang mudah dibawa dan tidak berat.
14.	Apakah anda suka dengan sumber belajar yang dilengkapi dengan gambar berwarna?	Semua siswa menyukai buku yang dilengkapi dengan gambar yang berwarna.

Hasil data yang diperoleh sesuai tabel 4.1 diketahui bahwa sebagian siswa menyukai mata pelajaran biologi. Peserta didik masih mengalami

kesulitan terutama pada materi jaringan tumbuhan. Sumber belajar yang digunakan untuk menunjang pembelajaran yaitu buku paket. Pembelajaran guru cenderung menggunakan metode diskusi dan ceramah.

Menurut peserta didik kriteria sumber belajar yang diharapkan yaitu memahami, banyak gambar berwarna, disertai peta konsep, dan materi rinci. Dari keterangan diatas dapat disimpulkan bahwa peserta didik lebih menyukai pembelajaran dengan praktikum karena dapat mengamati langsung dan dilengkapi dengan sumber belajar gambar dan berwarna. Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 4.

3) Analisis Tugas

Hasil analisis kebutuhan siswa maka diperlukan adanya sumber belajar yang sesuai dengan harapan peserta didik dan sesuai dengan kapasitas yang dimiliki peneliti, sehingga dikembangkan sumber belajar berupa buku saku materi jaringan tumbuhan. Pemilihan buku saku sebagai sumber belajar di dalamnya berisis ringkasan materi jaringan tumbuhan yang berasal dari penelitian langsung peneliti dan dilengkapi dengan cara pembuatan preparat. Pengembangan buku saku diharapkan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dan membantu dalam kegiatan praktikum.

4) Analisis Konsep

Analisis konsep dilaksanakan dengan mengidentifikasi konsep pokok, dan menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyusun buku saku. Langkah *pertama* analisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) mata pelajaran biologi kelas XI Semester 1. Hal ini bertujuan untuk menentukan materi yang sesuai dengan karakter peserta didik.

Kompetensi Inti mata pelajaran biologi kelas XI pada aspek kognitif (3) dan keterampilan (4) yaitu 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 dan 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi dasar dalam materi jaringan tumbuhan adalah 3.3 menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan dan 4.3 menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan. Berdasarkan KI dan KD tersebut di tentukan materi Jaringan Tumbuhan yang akan menjadi pokok bahasan dalam pengembangan sumber belajar. Isi materi jaringan tumbuhan yang digunakan sebagai sumber belajar berasal dari penelitian langsung oleh peneliti.

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran pada materi Jaringan Tumbuhan yang akan dikembangkan dengan sumber belajar dalam bentuk buku saku. Tujuan dari pengembangan sumber belajar adalah dapat menambah bahan bacaan peserta didik dan menambah pemahaman peserta didik terhadap materi Jaringan Tumbuhan sehingga mampu meningkatkan hasil belajar.

b. Tahap *Design* (Perencanaan) dan Pengumpulan Bahan Buku saku

Pada tahap *design* dilakukan perancangan media buku saku yang bertujuan untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Tahap perencanaan terdiri atas beberapa langkah yaitu:

1) Pengamatan Struktur Anatomi Tumbuhan Kangkung Air (*I. aquatica*)

Pengamatan struktur anatomi tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) dilakukan di Laboratorium Biologi. Hasil dari pengamatan anatomi tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) digunakan sebagai sumber utama isi dari buku saku.

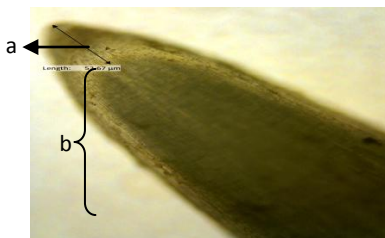
Sampel tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) di ambil dari tempat yang berbeda yaitu di sawah dan di tepi sungai di Magelang. Hal tersebut dilakukan peneliti untuk meliahat perbedaan struktur tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) yang hidup pada habitat yang berbeda.

Jaringan yang diamatai meliputi jaringan penyusun akar, batang, dan daun pada tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*). Berikut adalah hasil pengamata struktur anatomi organ pada kangkung (*I. aquatica*):

a) Akar (*Radix*)

Kangkung air (*I. aquatica*) merupakan tumbuhan dikotil yang memiliki akar tunggang. Berikut hasil pengamatan akar kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai, yaitu

1. Akar kangkung air (*I. aquatica*) Di Sawah



Gambar 4.1 Irisan membujur anatomi akar kangkung air (*I.aquatica*) a. Tudung akar b. zona pembelahan. Perbesaran 100x
(Sumber : Dokumen Pribadi)



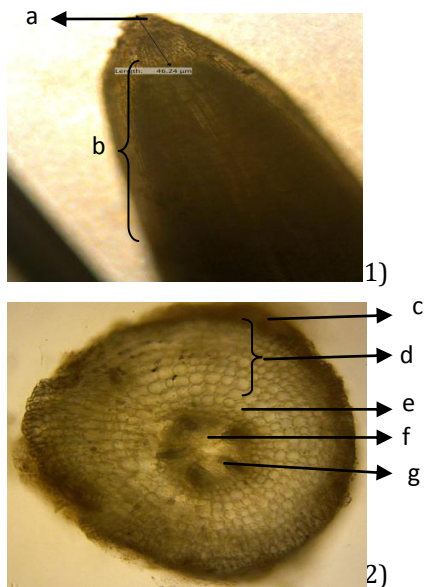
Gambar 4.2 Irisan melintang anatomi akar kangkung air (*I.aquatica*), a. epidermis, b. korteks, c. aerenkim, d. stele, e. perisikel, f. endodermis. Perbesaran 100x
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Hasil pengamatan dari gambar 4.1 irisan membujur akar diambil dari bagian ujung akar kangkung air (*I. aquatica*) memperlihatkan adanya tudung akar dengan ukuran 46,24 µm dan zona pembelahan. Tudung akar berfungsi melindungi meristem akar dan alat untuk menembus ke dalam tanah (Mulyaningsih S. , 2006: 190). Menurut Armanda (2015: 43) zona

pembelahan memiliki meristem apikal yang selalu menghasilkan sel-sel untuk tumbuh.

Akar kangkung air (*I. aquatica*) secara melintang berdasarkan gambar 4.2 terdapat bagian-bagian dari luar ke dalam yang tersusun atas satu sel epidermis, yang berdinding tipis, tidak berketikula, dan bentuknya tidak beraturan. Di bawah epidermis terdapat korteks yang tersusun atas jaringan parenkim yang susunannya tidak beraturan. Lapisan korteks paling dalam yaitu endodermis yang merupakan pembatas antara korteks dan stele. Dibawah lapisan endodermis terdapat perisikel dan di bagian bawah terdapat stele. Stele berisi berkas pengangkut dan jaringan parenkim. Berkas pengangkut terdiri atas xilem dan floem yang tersusun rapi. Pada bagian akar kangkung air (*I. aquatica*) terdapat ruang besar yang disebut aerenkim (parenkim udara). Menurut Mulyani (2006:113) aerenkim berfungsi untuk pertukaran udara pada tumbuhan yang hidup di air.

2. Akar Kangkung Air (*I. aquatica*) di Tepi Sungai



Gambar 4.3 Anatomi kangkung air (*I. aquatica*) a. tudung akar, b. zona pembelahan, c. epidermis, d. korteks, e. endodermis, f. stele, g. Jaringan pengangkut. 1) irisan membujur. 2) irisan melintang. Perbesaran 100x.

(Sumber: Dokumen pribadi)

Hasil pengamatan akar kangkung air (*I. aquatica*) yang hidup di tepi sungai memiliki struktur berbeda dari kangkung air yang hidup di sawah terutama pada ukuran. Secara anatomi susunan jaringannya sama. Irisan akar secara membujur terdapat tudung akar yang berukuran 36,47 μm dan daerah pembelahan.

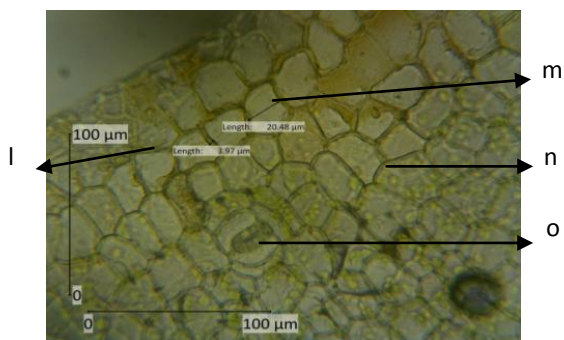
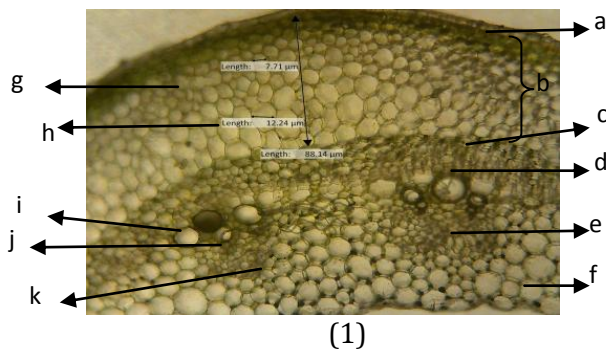
Secara anatomi akar dari luar ke dalam tersusun atas epidermis yang tidak terlihat jelas. Epidermis pada kangkung air (*I. aquatica*) ber dinding tipis, tidak ber kutikula, terdiri atas satu lapis sel dan berbentuk tidak beraturan. Bagian dalam epidermis terdapat korteks yang tersusun atas jaringan parenkim. Susunan korteksnya teratur atau rapi dibandingkan dengan kangkung air yang hidup di sawah.

Lapisan korteks yang paling dalam yaitu endodermis. Jaringan pembuluh angkut yang tersebar yang terdiri atas floem dan xilem. Sel-sel floem dan xilem dari gambar belum dapat diidentifikasi. Silinder pusat terletak dibagian paling dalam dan tengah. Pada anatomi kangkung air di tepi sungai ini tidak terdapat aerenkim.

b) Batang (*Caulis*)

Kangkung air (*I. aquatica*) memiliki batang berbentuk bulat panjang, berbuku-buku, banyak mengandung air, dan berlubang-lubang. Batang tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) tumbuh merambat atau menjalar dan percabangannya banyak (Rukmana, 1994:16).

1. Batang Kangkung Air (*I. aquatica*) di Sawah



Gambar 4.4 Anatomi batang kangkung air (*I. aquatica*), 1) irisan melintang, 2) irisan membujur. a. epidermis, b. korteks, c. endodermis, d. floem luar, e. parenkim, f. parenkim seluler, g. kolenkim, h. parenkim, i. xilem, j. floem dalam, k. sklerenkim, l. dinding sel, m. sitoplasma, n. kloroplas, o. stomata. Perbesaran 100x

(Sumber : Dokumen Pribadi)

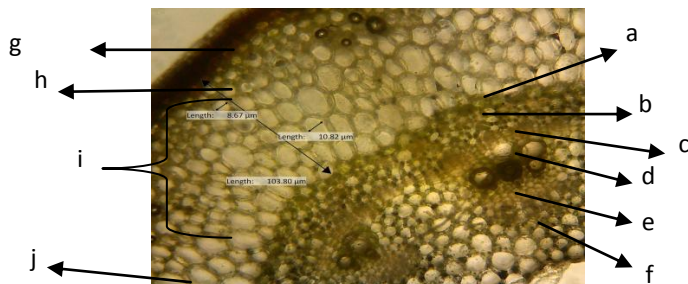
Hasil pengamatan pada gambar 4.4 secara melintang batang kangkung air yang hidup di sawah secara anatomi tersusun atas epidermis, korteks, endodermis dan jaringan pembuluh.

Epidermis batang terdapat stomata, trikoma, dan klorofil yang jumlahnya lebih sedikit dari pada di daun. Dinding sel lebih tebal berukuran 3,97 μm dan Sitoplasma (cairan) 20,48 μm serta tidak terdapat inti sel (nukleus) pada epidermis. Epidermis tersusun rapi dan bentuk heksagonal. Bagian dalam epidermis terdapat korteks berukuran 88,14 μm yang tersusun atas kolenkim (7,71 μm) dan parenkim (12,24 μm). Semakin menjauh dari epidermis, ukuran sel pada korteks semakin besar dan kandungan klorofil juga semakin berkurang. Hal tersebut dibuktikan dari hasil pengamatan anatomi kangkung air (*I. aquatica*).

Di bawah korteks terdapat endodermis yang berbentuk silinder kosong. Di bawah endodermis terdapat stele yang berisi jaringan pengangkut. Jaringan pengangkut yang terdiri atas xilem dan floem. Ukuran xilem lebih besar daripada floem. Tipe berkas pengangkut pada kangkung batang kangkung air yaitu *bikolateral*. Menurut Mulyani (2006: 218) tipe bikolateral terdiri atas satu bagian xilem ditengah serta satu bagian floem diluar dan satu bagian di sebelah dalam. Antara xilem dan floem luar terdapat

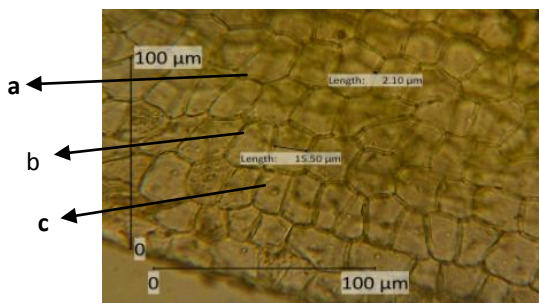
kambium, dan antara floem dan xilem dalam terdapat parenkim penghubung. Terdapat parenkim seluler yang letaknya lebih kedalam dan mengelilingi jaringan pengangkut.

2. Batang Kangkung Air (*I. aquatica*) di Tepi Sungai



Gambar 4.5 Irisan melintang anatomi batang kangkung air (*I. aquatica*), a. endodermis, b. floem luar, c. kambium, d. xilem, e. parenkim, f. floem luar, g. epidermis, h. kolenkim, i. korteks, j. parenkim. Perbesaran 100x

(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 4.6 Irisan membujur anatomi batang *I. aquatica*, a. dinding sel, b. sitoplasma, c. nukleus. Perbesaran 400x

(Sumber: Dokumen pribadi)

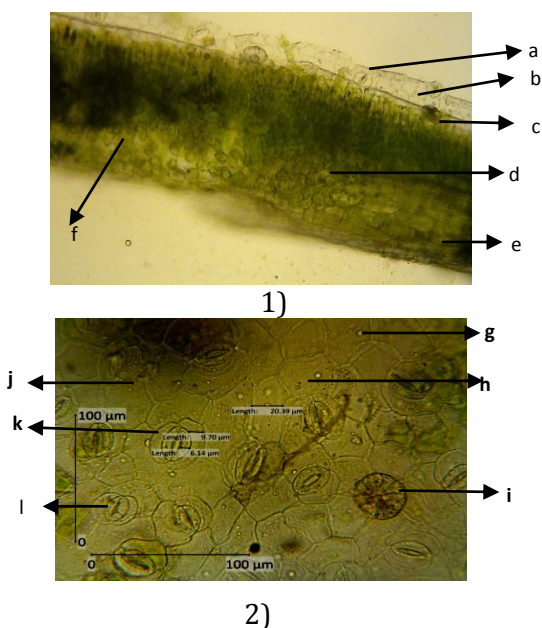
Hasil pengamatan pada gambar 4.5 batang kangkung air yang hidup di tepi sungai secara anatomi susunannya sama pada anatomi batang kangkung air di sawah. Lapisan paling luar tersusun atas epidermis. Pada epidermis batang pada gambar. 4.6 terdapat stomata, trikoma, dan klorofil yang jumlahnya lebih sedikit daripada di daun. Dinding sel tipis berukuran $2,10 \mu\text{m}$, sitoplasma $15,50 \mu\text{m}$, dan terdapat inti sel pada epidermis. Epidermis tersusun rapi dan bentuk heksagonal. Bagian dalam epidermis terdapat korteks berukuran $103,80 \mu\text{m}$ yang tersusun atas kolenkim ($8,67 \mu\text{m}$) dan parenkim ($10,82 \mu\text{m}$).

Di bawah korteks terdapat endodermis berbentuk silinder kosong. Di bawah endodermis terdapat stele yang berisi jaringan pengangkut. Jaringan pengangkut yang terdiri atas xilem dan floem. Di antara xilem dan floem luar dibatasi dengan adanya kambium dan bagian dalam floem dan xilem dibatasi oleh parenkim. Oleh sebab itu tipe berkas pengangkut pada kangkung air yang hidup di tepi sungai sama dengan kangkung air yang hidup di sawah yaitu *tipe bikolateral*. Di mana ukuran xilem lebih besar daripada floem.

c) Daun (*Folium*)

Daun kangkung air (*I. aquatica*) tersusun atas jaringan epidermis, mesofil dan jaringan pembuluh (Armanda, 2015; 87). Berikut hasil pengamatan anatomi daun kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan ditepi sungai.

1. Daun Kangkung Air (*I. aquatica*) di Sawah



Gambar 4.7. 1) irisan melintang daun *I. aquatica* (perbesaran 100x). 2) irisan membujur daun *I. aquati* (perbesaran 400x), a. Stomata, b. epidermis atas, c. jaringan palisade, d. jaringan pembuluh, e. epidermis bawah, f. jaringan spons, g. nukleus h. sitoplasma, i. trikoma, j. dinding sel, k. sel tetangga, l. sel penutup.

(Sumber: dokumen pribadi)

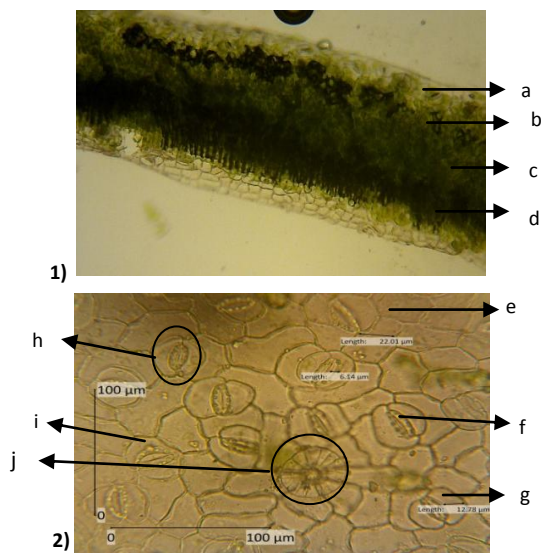
Hasil pengamatan gambar 4.7 daun kangkung air (*I.aquatica*) tersusun atas jaringan epidermis atas dengan satu lapis sel yang bentuknya tidak beraturan. Epidermis tersusun atas sitoplasma yang berukuran (20,39 μm), dinding sel, dan nukleus. Pada epidermis terdapat derivat epidermis berupa stomata dan trikoma bentuk sisik. Stomata tersusun atas dua sel penutup berukuran 6,14 μm yang di dalamnya terdapat klorofil dan dua sel tetangga berukuran 9,70 μm yang mengelilingi stomata. Sel tetangga berperan dalam perubahan osmotik yang menyebabkan gerakan sel penutup. Tipe stomata pada kangkung air yaitu *parasitik* (Fitmawati, 2005). Menurut Armanda (2015; 50) tipe parasitik yaitu setiap sel penutup diiringi sebuah sel tetangga atau lebih dengan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar sumbu sel penutup serta celah.

Di bawah jaringan epidermis terdapat jaringan mesofil yaitu jaringan palisade dan jaringan spons. Jaringan palisade berbentuk panjang membentuk deretan dan tersusun satu lapis atau dua lapis, berfungsi untuk fotosintesis. Jaringan spons bentuknya bermacam-macam. Kekhususannya adalah adanya lobus (rongga) yang

terdapat antar sel satu dengan yang lainnya (Armanda, 2015).

Di antara jaringan epidermis atas dan epidermis bawah terdapat jaringan pembuluh/pengangkut yang terdiri atas xilem dan floem. Xilem dan floem tidak dapat teridentifikasi dikarenakan preparat yang dibuat masih tebal. Jaringan ini berfungsi sebagai penunjang dan sebagai saluran yang disebut berkas pembuluh.

2. Daun Kangkung Air (*I. aquatica*) di Tepi Sungai



Gambar 4.8. 1) Irisan melintang daun *I. aquatica* (perbesaran 100x), 2) irisan membujur daun *I. aquatica* (perbesaran 400x), a. epidermis atas, b. palisade, c. spons, d. epidermis bawah e. sitoplasma, f. sel penutup, g. sel tetangga, h. stomata, i. kloroplas, j. trikoma.

Sumber: Dokumen pribadi

Hasil pengamatan pada gambar 4.8, 1 kangkung air yang hidup di tepi sungai tersusun sama seperti susunan struktur pada daun kangkung air yang hidup di sawah. Diantara keduanya, yang membedakan adalah ukuran jaringan-jaringan yang terdapat pada epidermis atas. Jaringan epidermis atas pada irisan membujur tersusun satu lapis sel yang bentuknya tidak beraturan. Epidermis tersusun atas sitoplasma yang berukuran (22,21 μm), dinding sel, dan nukleus. Pada epidermis juga terdapat derivat epidermis berupa stomata dan trikoma bentuk pipih. Stomata tersusun atas dua sel penutup berukuran 6,14 μm yang didalamnya terdapat klorofil dan dua sel tetangga berukuran 12,78 μm yang mengelilingi stomata. Jaringan pembuluh belum bisa teridentifikasi dalam pengamatan.

d) Perbedaan anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai

Hasil penelitian menunjukkan beberapa perbedaan baik itu dari anatomi dan ukuran dari jaringan pada kangkung air di sawah dan di tepi sungai. Perbedaan jaringan pada kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Perbedaan Anatomi Kangkung Air (*I. aquatica*)
Di Sawah dan Di Tepi Sungai

No	Bagian	Perbedaan	Habitat	
			Sawah	Tepi sungai
1	Ekologi	Suhu Air	Permukaan: 28°C Tengah: 28°C Dasar: 30°C	Permukaan: 28°C Tengah: 29°C Dasar: 29°C
		Suhu lingkungan	29°C	28°C
		pH Air	pH 6 bersifat asam karena <7	pH 7, bersifat netral =7
		Tekstur tanah	Lumpur dan berbatu kecil	Lumpur
2	Akar	Tudung akar	Berukuran 53,67µm	Berukuran 46,24 µm
		Korteks	Tidak beraturan	Beraturan
		Pembuluh angkut	Floem dan xilem	Floem dan
		Aerenkim	Terdapat aerenkim	Tidak ada Aerenkim
3	Batang	Epidermis	- Sitoplasma lebar 20,48µm - Nukleus tidak terlihat karena kesalahan teknis - Dinding sel tebal 3,97 µm	- Sitoplasma sempit 15,50 µm - Ada nukleus - Dinding sel tipis 2,10µm
		Korteks	- Korteks lebih sempit 88,14µm - Kolenkim sempit 7,71µm	- Korteks lebar 103,80µm Kolenkim lebar 8,67µm Parenkim sempit

			- Parenkim lebar 12,24 μ m	10,82 μ m
		Kambium	Kambium	Kambium terlihat
4	Daun	Epidermis atas	Berukuran 20,39 μ m	Berukuran 22,01 μ m
		Stomata	- Ukuran sel penutup 6,14 μ m - Ukuran sel tetangga 9,70 μ m	- Ukuran sel penutup 6,14 μ m - Ukuran sel tetangga lebih lebar 12,78 μ m
		Jaringan pembuluh	Ada	Ada

2) Menyusun Tes Acuan

Tes acuan disusun disesuaikan dengan kemampuan kognitif peserta didik. Tes digunakan sebagai alat ukur terjadinya tingkah laku peserta didik setelah kegiatan pembelajaran. Tes yang direncanakan adalah berupa *Pre-test* dan *Post-test* yang terlebih dahulu divalidasi. Berikut adalah analisis instrumen soal:

a) Analisis Instrumen Soal

Uji coba instrumen dilakukan sebelum instrumen diuji cobakan pada kelompok eksperimen sebagai alat ukur hasil belajar peserta didik. Uji coba bertujuan untuk mengetahui apakah butir soal tersebut sudah memenuhi kualitas soal yang baik atau belum. Uji coba dilakukan pada kelas XI MIA 4 MAN 1 Magelang.

Adapun yang digunakan untuk menguji soal tersebut meliputi:

1. Analisis Validitas Tes

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya item-item soal. Soal yang tidak valid tidak akan digunakan. Item soal yang valid akan digunakan dalam mengukur hasil belajar pada peserta didik dalam eksperimen. Berdasarkan uji coba, $N = 35$ dan taraf signifikan 5% didapat $r_{\text{tabel}} = 0,2826$. Item soal dikatakan valid jika $r_{\text{hitung}} > 0,2826$. Hasil uji coba tersebut terangkum dalam tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Kriteria Validitas Butir Soal

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Valid	3, 5, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 20 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 46, 48	30
2	Tidak valid	1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 19, 30, 33, 36, 42, 44, 45, 47, 49, 50	20
		Jumlah	50

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil uji coba soal terhadap 35 peserta didik, dari 50 soal yang diujikan diperoleh 30 item soal valid dan 20 item soal tidak valid. Perhitungan selengkapnya mengenai analisis uji validitas dapat dilihat pada lampiran 7 pada tahap awal.

2. Analisis Reliabilitas Tes

Uji reliabilitas dilakukan setelah uji validitas pada instrumen. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsisten jawaban. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 30 soal diperoleh $r_{11} = 0,8931$ dan $r_{tabel} = 0,7$. Maka dapat disimpulkan bahwa soal ini merupakan soal dengan reliabilitas tinggi, karena nilai koefisien korelasi tersebut lebih dari 0,7.

Patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes r_{11} menurut Sudijono (2015) adalah:

- 1) Apabila r_{11} sama dengan atau lebih dari 0,70 berarti butir soal yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*=reliable*).
- 2) Apabila r_{11} kurang dari 0,70 berarti butir soal yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan

belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*unreliable*).

Perhitungan selengkapnya mengenai analisis reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 8.

3. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran pada tiap soal, apakah soal tersebut memiliki tingkat kesukaran sedang, sukar, atau mudah. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran item soal dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Tingkat Kesukaran Soal

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Sukar	14, 32, 48	3
2	Sedang	3, 5, 9, 11, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 46	25
3	Mudah	17, 31	2

Hasil dari tabel diatas dapat diketahui bahwa tingkat kesukaran soal dari 30 soal yaitu, taraf soal sukar ada 3 soal, taraf sedang ada 25 soal, dan taraf

mudah ada 2 soal. Perhitungan analisis selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 10.

4. Analisis Daya Beda

Analisis daya beda soal berkaitan dengan kemampuan peserta didik berkemampuan tinggi dengan peserta didik berkemampuan rendah. Berdasarkan perhitungan hasil daya beda soal, diperoleh tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Daya Beda Butir Soal

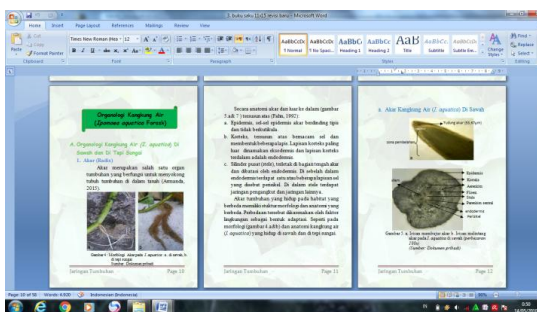
No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Baik Sekali	0	0
2	Baik	3, 5, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 34, 39, 43, 46	18
3	Cukup	22, 27, 31, 35, 37, 38, 40, 41, 48	9
4	Jelek	20, 21, 32	3
5	Sangat Jelek		0

Hasil dari tabel diatas dapat diketahui bahwa 18 soal dengan kriteria baik, 9 soal dengan kriteria cukup, dan 3 soal dengan kriteria jelek. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

3) Pemilihan Media

Pengembangan sumber belajar berupa buku saku, peneliti membuat dengan menggunakan *Microsoft word*

2007. *Microsoft word* merupakan perangkat lunak atau program aplikasi pengolahan data berupa huruf atau angka yang dipergunakan untuk menulis dokumen atau laporan. Peneliti menggunakan *Microsoft word* untuk mendesain buku saku baik itu isi maupun *cover*. Penggunaan aplikasi ini dikarenakan menyesuaikan dengan kapasitas dan kemampuan peneliti, seperti gambar 4.9 menunjukkan contoh desain cover dan isi pada buku saku yang dikembangkan peneliti menggunakan *Microsoft word 2007* :



Gambar 4.9. Desain Cover dan isi buku saku

4) Pemilihan Format

Pemilihan sistematika atau format dalam buku saku disesuaikan dengan kebutuhan dan mempermudah peserta didik dalam memahami dan mempelajari materi jaringan tumbuhan. Format buku saku adalah sebagai berikut:

1. Halaman judul	9. Jaringan tumbuhan
2. Kata pengantar	a. Jaringan muda
3. Daftar isi	1) Karakteristik
4. KI dan KD	2) Macam –macam Jaringan Meristem
5. Indikator	b. Jaringan dewasa
6. Peta konsep	1) Karakteristik
7. Kangkung air (<i>I. aquatica</i>)	2) Macam-macam Jaringan Permanen
a. Mengenal Kangkung	10. Lampiran (cara pembuatan preparat segar)
b. Manfaat Kangkung	11. Glosarium
8. Organologi Kangkung Air	12. Daftar pustaka
a. Organologi Kangkung Air	
1) Akar (<i>Radix</i>)	
2) Batang (<i>Caulis</i>)	
3) Daun (<i>Folium</i>)	
b. Persamaan dan perbedaan jaringan tumbuhan kangkung	

5) Rancangan Awal Desain Isi

Rencana awal bertujuan untuk mengetahui desain produk dari buku saku yang akan dikembangkan. Desain isi buku saku dalam penelitian ini disusun dengan

Microsoft Word 2007. Adapun rencana awal sumber belajar materi jaringan tumbuhan pada buku saku yaitu:

a) Rencana Awal Tampilan Cover

Cover buku saku mengenal kangkung air (*I. aquatica*) berisi judul buku saku dari suatu mata pelajaran (Prastowo, 2014:214). Rencana awal cover buku yang dikembangkan berisi judul buku saku, gambar yang relevan dengan isi buku saku, dan pengrang.



Gambar 4.10 Rencana Awal Cover Buku Saku

b) Rencana Awal Kata Pengantar

Kata pengantar memuat sambutan penulis, penjelasan gambaran isi secara singkat dari buku saku, dan permohonan kritik dan saran dari pembaca mengenai buku saku yang dikembangkan.



Gambar 4.11 Rencana Awal Kata Pengantar

c) Rencana Awal Daftar Isi

Daftar isi memuat urutan isi dari buku saku anatomi kangkung air (*I. aquatica*). Isi buku saku disusun berdasarkan bab yang disertai dengan halaman.

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL i
 KATA PENGANTAR ii
 DAFTAR ISI iii
 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) v
 Indikator vi
 Peta Konsep 1
 Kangkung Air (*Jomoea aquatica* Forsk) 2
 A. Mengenal Kangkung 2
 B. Manfaat Kangkung 8
 Organologi Kangkung Air (*Jomoea aquatica* Forsk) 10
 A. Organologi Kangkung Air (*Jomoea aquatica* Forsk) di sawah dan di tepi sungai 10
 1. Akar (Radix) 10
 2. Batang (Caulis) 16
 3. Daun (Folium) 23
 B. Pembuatan dan pemasakan Jaringan Tumbuhan pada Kangkung Air (*Jomoea aquatica* Forsk) yang Hidup Di Sawah dan Di Tepi Sungai 31

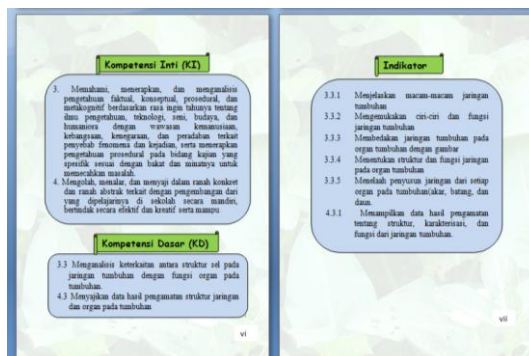
Jaringan Tumbuhan 38
 A. Jaringan Muda (Meristem) 39
 1. Karakteristik 39
 2. Mekanisme jaringan Meristem 40
 B. Jaringan Dewasa 41
 1. Karakteristik 41
 2. Mekanisme jaringan 42
 Peranan 42
 a. Jaringan Epidermis 42
 b. Jaringan Kompleks 47

Lampiran
 Cara pembuatan preparat segar pada *J. Aquatica*
 GLOSARIUM
 DAFTAR PUSTAKA

Gambar 4.12 Rencana Awal Daftar Isi

d) Rencana Awal KI, KD, dan Indikator

Isi buku saku memuat Kompetensi Dasar (KD), Kompetensi Inti (KI), dan Indikator materi jaringan tumbuhan.



Gambar 4.13 Rencana Awal Cover KI, KD, dan Indikator

e) Rencana Awal Peta Konsep, Uraian Materi, dan Petunjuk Praktikum

Peta konsep memuat tentang pokok bahasan yang akan dibahas pada uraian materi. Uraian materi berisi tentang penjelasan secara terperinci materi pembelajaran pada setiap pertemuan (Prastowo, 2014:214). Materi buku saku memuat tentang pengenalan kangkung air (*I. aquatica*), anatomi organ vegetatif, dan jaringan tumbuhan.

Petunjuk praktikum merupakan pedoman untuk melakukan praktikum pengamatan anatomi tumbuhan menggunakan preparat segar. Petunjuk praktikum

memuat tentang alat, bahan, cara kerjadalam pengamatan yang disertakan dengan gambar.

f) Rencana Awal Glosarium dan Daftra Pustaka

Glosarium berisi tentang definisi istilah yang sering muncul pada uraian materi. Glosarium berfungsi untuk membantu memahami materi badi pembaca.

GLOSARIUM	
Anatomi	Cabang ilmu yang mempelajari, dalam botani yang mempelajari bagian dalam tubuh tumbuhan.
Convolvaceae	Famili kangkung-kangkungan
Diferensiasi	Pembentukan tunas meristem ke dalam unsur berbagai sistem jaringan tubuh tumbuhan dewasa.
Felogen	Meristem yang menghasilkan penderem
Kambium	Lapisan jaringan meristematik pada tumbuhan yang sel-selnya aktif membelah dan bertanggung jawab atas pertumbuhan sekunder tumbuhan.
Korkula	Lapisan pelindung yang berada diatas epidermis untuk menghambat penguapan air.

Kutin	Senyawa bedamak terdapat pada dinding luar epidermis
Ligan	Polimer alam dalam tumbuhan
Protoplasma	Sebuah bagian isi sel hidup
Suberin	Lapisan pelindung pada tumbuhan di dalam tanah
Terpensten	Bahan cair yang berwarna kuning muda luncga coklat yang diperoleh dari olahan getah
Tubang akar	Bagian ujung akar dan melindung protomeristem akar serta membantu menembus tanah oleh akar
µm	Mikrometer

Gambar 4.14 Rencana Awal Glosarium

Daftar pustaka merupakan daftar sumber acuan yang digunakan untuk menyusun buku saku yang dikembangkan. Pada rencana awal acuan yang digunakan yaitu berasal dari buku, jurnal, dan blok.

2. Pengembangan Prototipe

a. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini bertujuan menghasilkan produk akhir yang sudah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data hasil uji coba. Tahap pengembangan ini

dilakukan berdasarkan pendapat Thiagarajan (Mulyaningsih, tt. <http://staff.uny.ac.id>, diakses 22 Juni 2016) yaitu:

1) Uji Validasi Ahli Materi dan Media

Uji validasi bertujuan untuk mengetahui validasi kelayakan dan kualitas produk yang dikembangkan yaitu buku saku. Buku saku ini di uji oleh ahli mengenai kandungan materi dan desain buku saku. Ahli materi yang memvalidasi mengenai kandungan dan isi materi buku saku adalah Sarah Febriani, S.Si, M.Si. Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Sedangkan ahli media yang memvalidasi adalah Drs. Agung Purwoko, M.Pd. Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan Kepala Sekolah serta Guru Mata Pelajaran Biologi di SMA 16 Semarang. Buku saku juga divalidasi oleh Guru Mapel biologi di MAN 1 Magelang yaitu Mohtar Al Dadik dan Nazula Rahmawati, S.Pd.

2) Uji Coba Pengembangan

Hasil uji coba pengembangan oleh ahli materi dan media yaitu:

a. Uji Ahli Materi Jaringan Tumbuhan

Buku saku ini diuji oleh ahli materi jaringan tumbuhan untuk menilai isi dan kandungan materi dalam buku saku yang akan dikembangkan. Ahli materi yang menilai adalah Sarah Febriani, S.Si,

M.Si. Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Hasil validasi ahli materi pada buku saku Jaringan Tumbuhan dapat dilihat pada tabel 4.6 yaitu:

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Evaluasi	Skor Validasi
1	Kelengkapan Materi	12
2	Keakuratan materi	16
3	Kegiatan yang mendukung materi	8
4	Kemutakhiran materi	8
5	Materi dapat menunjang kompetensi sains peserta didik	8
6	Materi mengikuti sistematika keilmuan	9
7	Materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir	4
8	Materi merangsang siswa untuk mencari tahu	5
9	Potensi keanekaragaman hayati kangkung air	9
10	Nilai-nilai kearifan lokal dalam materi	4
11	Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4
12	Kejelasan bahasa	4
13	Kesesuaian bahasa	8
14	Penggunaan istilah dan simbol/lambang	10
Point	Jumlah	109
	Presentase	83,84%

Hasil penelitian berdasarkan tabel 4.7 mengenai penilaian isi materi pada buku saku oleh ahli materi

dikatakan “Sangat Layak” dengan presentase 83,84%. Hasil validasi buku saku yang diperoleh dari ahli materi menunjukkan bahwa buku saku yang dikembangkan “Sangat Layak” untuk diuji cobakan sesuai dengan revisi. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 12.

Saran dan masukan yang diberikan oleh ahli materi, antara lain: manfaat dari *I. aquatica*, menambah gambar kangkung darat, disajikan cara pembuatan preparat, cara penulisan “di” untuk menunjukkan tempat dan benda harus dibedakan, dan keterangan gambar diperjelas. Perbaikan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:



Sebelum direvisi

Sesudah direvisi

Gambar 4.15 Bagian kegiatan yang harus diperbaiki

Buku saku hasil revisi kemudian diuji cobakan dalam penelitian, yaitu uji lapangan.

b. Uji Ahli Media Jaringan Tumbuhan

Buku saku yang akan dikembangkan diuji oleh ahli media untuk dinilai aspek kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan. Ahli materi yang menilai yaitu Drs. Agung Purwoko, M.Pd. Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan Kepala Sekolah serta Guru Mata Pelajaran Biologi di SMA 16 Semarang. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada tabel 4.7 yaitu:

Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Evaluasi	Skor Validasi
1	Organisasi penyajian umum	10
2	Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatan	6
3	Mengembangkan proses pembentukan pengetahuan	8
4	Tampilan umum	25
5	Kelengkapan buku saku	50
6	Variasi dalam penyampaian	9
Point	Jumlah	108
	Presentase	90%

Hasil penilaian berdasarkan tabel 4.8 oleh ahli media dengan dikatakan “Sangat Layak” dengan presentase 90%. Hasil validasi buku saku yang diperoleh dari ahli media menunjukkan bahwa buku

saku yang dikembangkan “Sangat Layak” untuk diuji cobakan sesuai dengan revisi. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 13.

Saran dan masukan yang diberikan oleh ahli materi diantaranya: penempatan bab, penambahan peta konsep, pengintegrasian nilai-nilai pendidikan karakter, dan pengintegrasian *Unity of Science*. Berikut ini disajikan hasil revisi atas saran dan komentar dari ahli media:

1. Sebaiknya disertakan peta konsep mencakup seluruh isi buku.



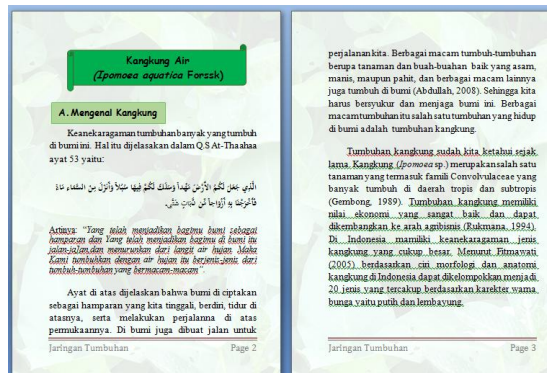
Gambar 4.16 Penambahan Peta Konsep

2. Diikut sertakan pengintegrasian nilai-nilai pendidikan karakter, penguatan literasi dan pengintegrasian *Unity of Science*.

Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk)

Kangkung (*Ipomoea* sp.) merupakan salah satu tanaman yang termasuk famili Convolvulaceae yang banyak tumbuh di daerah tropis dan subtropis (Jitrosoepomo, 1989). Tanaman kangkung memiliki nilai ekonomi yang sangat baik dan dapat dikembangkan ke arah agribisnis (Rukmana, 1994). Ada dua jenis kangkung yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatic*) dan kangkung darat (*Ipomoea reptans*) (gambar 4.17&8). Kangkung air tumbuh di daerah yang tergenang air (kondisi anaerob) dan kangkung darat tumbuh di tanah yang tidak tergenang air (kondisi aerob).

Gambar 4.17 Sebelum revisi



Gambar 4.18 Sesudah revisi

c. Uji Guru Biologi

Buku saku yang akan dikembangkan juga diuji oleh guru biologi sebagai pengampu peserta didik secara langsung. Guru biologi yang akan menilai adalah Mohtar Al Dadik dan Nazula Rahmawati, S.Pd. sebagai guru mata pelajaran biologi di MAN 1

Magelang. Hasil validasi guru pada buku saku Jaringan Tumbuhan dapat dilihat pada tabel 4.8 yaitu:

Tabel 4.8 Hasil Validasi oleh Guru Biologi

No	Aspek Evaluasi	Guru 1		Guru 2		Rata rata	
		Val 1	Val 2	Val 1	Val 2	1	2
1	Materi	66	79	66	67	66	73
2	Bahasa	17	20	18	18	17,5	19
3	Penyajian	77	90	71	82	74	86
Point	Jumlah	160	189	155	167	157,5	178
	Presentase	64%	75,6%	62%	66,8%	63%	71,2%

Hasil penilaian pada tabel 4.9 oleh ahli media dengan dikatakan “Layak” dengan presentase 71,2%. Hasil validasi buku saku yang diperoleh dari ahli media menunjukkan bahwa buku saku yang dikembangkan “Layak” untuk diuji cobakan sesuai dengan revisi. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Saran dan masukan yang diberikan oleh guru diantaranya: sistematika penulisan buku saku, layout buku saku perlu lebih kreatif, cara pembuatan preparat diikut sertakan dalam buku saku.

3. Tahap *Dessiminate* (Penyebaran) dan Sosialisai

Tahap *dessiminate* atau penyebaran merupakan tahap akhir dari model 4-D dengan menggunakan promosi, dan penyebaran produk yang dikembangkan agar dapat dipergunakan dan diterima oleh pengguna baik secara perorangan maupun kelompok. Produk yang dikembangkan pada tahap *dessiminate*

dalam penelitian ini masih dalam jumlah yang terbatas kepada dosen ahli materi, dosen ahli media, guru biologi dan disebarakan kepada 31 peserta didik yang mengikuti pembelajaran materi jaringan tumbuhan. Sedangkan proses pendistribusian baru dilakukan sampai uji efektivitas dan uji kelayakan produk dan tidak pempublikasian yang bersifat komersial. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan saran dan kritik dari para pengguna buku saku sehingga nantinya dapat dihasilkan produk yang lebih baik pada penelitian selanjutnya.

B. Hasil Uji Lapangan

Buku saku yang sudah dihasilkan beberapa tahap validasi dan revisi dari pakar ahli materi dan media. Tahapan selanjutnya diuji cobakan pada kelas yang menjadi subjek penelitian.

Tahapan uji lapangan terdiri dari uji perorangan (validasi produk), uji skala terbatas dan uji skala besar. Tahapan uji lapangan bertujuan untuk mengetahui keefektifan dan kelayakan buku saku mengenal anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai yang dikembangkan. Adapun prosedur pelaksanaan uji lapangan pada buku saku mengenal anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai adalah sebagai berikut:

1. Uji Perorangan

Uji perorangan dilakukan oleh guru biologi, ahli materi, dan ahli media. Berikut adalah prosedur pada uji perorangan:

- a. Rencana awal prototipe produk dinilai secara individu oleh guru mapel biologi, ahli materi, dan ahli media.

- b. Guru mapel, ahli materi, dan ahli media mengisi angket penilaian berdasarkan rencana awal prototipe buku saku.
- c. Revisi produk sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan dari guru mapel dan pakar ahli.

Uji perorangan bertujuan untuk mendapatkan saran dan masukan dari guru mapel biologi, ahli materi, dan ahli media terkait buku saku yang dikembangkan dan diberikan kepada peserta didik. Selain itu uji perorangan juga bertujuan untuk mengetahui apakah buku saku layak digunakan sebagai sumber belajar atau tidak.

Hasil yang diperoleh dari uji perorangan berdasarkan penilaian ahli materi dengan presentase 83,84% dengan kategori “sangat layak”. Penilaian ahli media dengan presentase 90% dengan kategori “sangat layak”. Penilaian guru mapel biologi dengan presentase 71,2% dengan kategori “layak”.

Hasil penilaian yang diperoleh maka buku saku yang dikembangkan layak digunakan untuk uji coba skala kecil dan dilanjutkan uji skala besar.

2. Uji Lapangan Terbatas

Uji lapangan terbatas dilakukan pada kelas kecil dengan jumlah peserta didik 9 orang yang masing masing terdiri dari 5 peserta didik kelas XI MIA 3 dan 4 orang peserta didik kelas MIA 4 di MAN 1 Magelang.

Uji lapangan terbatas bertujuan untuk mendapatkan saran dan masukan dari calon pengguna buku saku fotografi yang

dikembangkan. Tanggapan peserta didik dibutuhkan untuk mengetahui kesesuaian media terhadap kualitas buku saku yang dikembangkan, mulai dari aspek materi, aspek tampilan, dan aspek manfaat. Data hasil tanggapan peserta didik dapat dilihat pada lampiran 15. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa buku saku fotografi mengenal anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai memiliki presentase 84,30% dengan kategori “sangat baik” sehingga layak digunakan. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 16.

3. Uji Lapangan Operasional

Uji lapangan operasional dilakukan setelah buku saku berbasis fotografi mengenal anatomi kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dandi tepi sungai di uji cobakan pada lingkup kecil. Uji lapangan operasional dilakukan pada kelas MIA 3 di MAN 1 Magelang dengan 31 peserta didik. Uji lapangan operasional dilakukan untuk mengukur aspek kognitif peserta didik dengan menggunakan *pre-test* dan *post-tes* untuk mengetahui hasil belajar terhadap materi jaringan tumbuhan.

Berikut adalah prosedur uji lapangan operasional yaitu:

- a. Menjelaskan kepada siswa maksud dari uji operasional.
- b. Melakukan *pre-test* sebelum menggunakan buku saku mengenal anatomi kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dan di tepi sungai.

- c. Menyajikan buku saku berbasis fotografi mengenal anatomi kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dan di tepi sungai sebagai sumber belajar.
- d. Melakukan kegiatan pembelajaran materi jaringan tumbuhan.
- e. Memberikan *post-test* setelah menggunakan buku saku, kemudian membandingkan dengan hasil *pre-test* dengan *post-test* untuk mengetahui keefektifan buku saku sebagai sumber belajar.

Hasil uji lapangan operasional diperoleh berdasarkan perhitungan uji normalitas dan uji *Paired Sample t-Test*. Hasil uji normalitas dengan nilai signifikan *pre-test* adalah 0,247 dan nilai signifikan *post-test* adalah 0,276. Hal tersebut dikatakan bahwa diperoleh hasil data yang berdistribusi normal karena nilai sig > 0,05. Perhitungan uji normalitas selengkapnya terdapat pada lampiran 18.

Uji *Paired Sample t-Test* bertujuan untuk mengetahui hipotesis akan diterima atau ditolak. Hasil data yang diperoleh pada tabel *Paired Samples Corelation (r)* menunjukkan besar korelasi antara *pre-test* dan *post-test* adalah 0,384 Apabila $r^2 = 0,384^2 = 0,15$ (15%). Artinya penggunaan sumber belajar buku saku mengenal anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai dapat mempengaruhi aspek kognitif peserta didik sebesar 15% dan 85% dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil taraf signifikansi yang diperoleh adalah 0,033. Hal tersebut dikatakan bahwa nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya

terdapat perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penggunaan buku saku.

Hasil uji *Paired Samples Tes* nilai sig.(2-tailed) 0,000. Karena nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya Terdapat perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penggunaan buku saku. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 19.

C. Analisis Data

Jenis data pada penelitian pengembangan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif didapat dari karakterisasi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai, tanggapan guru mapel biologi, dan tanggapan peserta didik. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor angket dan evaluasi hasil belajar melalui *pre-test* dan *post-test*.

Berawal dari dari permasalahan peserta didik terhadap kurangnya sumber belajar pada materi jaringan tumbuhan sehingga diperlukan adanya sumber belajar yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi ajarnya dan praktis untuk dibawa, sehingga dengan adanya sumber belajar dapat meningkatkan efektifitas dan pemahaman peserta didik terhadap materi jaringan tumbuhan yang secara langsung memahami jaringan-jaringan dari gambar hasil pengamatan. Menurut Setyono, Sukarmin, dan Wahyuningsih (2013:118) dalam skripsi Pramesstianissa(2016:22) mengatakan bahwa buku saku adalah buku yang ukurannya kecil, ringan, mudah dibawa kemana-mana, dan bisa dibaca kapan saja. Sehingga buku

saku di lengkapi dengan ringkasan singkat dan gambar yang dapat menambah pemahaman.

Pada tahap *design* buku saku berbasis fotografi dilakukan beberapa tahapan. Tahapan pertama, melakukan pengamatan struktur anatomi tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) di laboratorium biologi. Tahapan kedua menyusun tes acuan untuk mengukur efektifitas siswa. Tahapan ketiga memilih media, dilakukan pemilihan media dengan menggunakan aplikasi *Microsoft word 2007*. Tahapan keempat memilih format dan rancangan awal buku saku berbasis fotografi kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dan di tepi sungai.

Tahap *development* merupakan tahapan pengembangan buku saku berbasis fotografi secara lebih rinci. Pada tahap ini buku saku melalui uji validasi oleh ahli media, ahli materi, guru mapel biologi dan peserta didik.

Berdasarkan lampiran 11 hasil uji kelayakan buku saku oleh ahli materi memiliki presentase 83,84% dengan beberapa masukan diantaranya: manfaat dari *I. aquatica*, menambah gambar kangkung darat, disajikan cara pembuatan preparat, cara penulisan “di” untuk menunjukkan tempat dan benda harus dibedakan, dan keterangan gambar diperjelas.

Hasil uji validasi oleh ahli media memiliki presentase 90% dengan beberapa masukan meliputi: penempatan bab, penambahan peta konsep, pengintegrasian nilai-nilai pendidikan karakter, dan pengintegrasian *Unity of Science*.

Selain dari ahli materi dan ahli media, buku saku berbasis fotografi juga dinilai dari guru mapel biologi di MAN 1 Magelang dengan presentase 71,2%. Beberapa saran dan masukan yang diberikan oleh guru diantaranya: sistematika penulisan buku saku, layout buku saku perlu lebih kreatif, cara pembuatan preperat diikuti sertakan dalam buku saku.

Tahap *Developmen* merupakan tahap pengembangan buku saku berbasis fotografi yang diujikan ke pada sasaran pengguna. Uji coba dilakukan dua tahap yaitu uji lapangan terbatas dan uji lapangan operasional. Pada uji lapangan terbatas dilakukan uji kelayakan buku saku dengan cara memberika angket kepada 9 peserta didik. Hasil tanggapan peserta didik terhadap buku saku berbasis fotografi mengenal anatomi kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dan di tepi sungai memiliki presentase 84,30% dengan kategori “sangat baik” sehingga layak untuk digunakan.

Tahap uji operasional dilakukan pada kelas besar dengan 31 peserta didik. Uji coba buku saku berbasis fotografi diambil dengan menggunakan uji efektifitas hasil belajar dengan melihat rata-rata nilai kelas siswa menggunakan uji t dua sampel berpasangan (*Paired Sample t-Test*).

Hasil yang diperoleh dari uji operasional adalah hasil *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan rata-rata *pre-test* sebesar 62,74% dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 77,42%. Berdasarkan uji *Paired Sample t-Test* hasil data yang diperoleh nilai sig.(2-tailed) 0,000. Karena nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya

terdapat perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penggunaan buku saku. Buku saku mempengaruhi aspek kognitif peserta didik sebesar 15%.

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Sumber belajar yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini adalah buku saku berbasis fotografi mengenal kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dan di tepi sungai. Buku saku berbasis fotografi didesain dengan menggunakan model 3-D (pengembangan model Thiagarajan) dengan tahap *Define*, *Design*, dan *Develop*. Buku saku berbasis fotografi dihasilkan dengan menggunakan *Microsoft word 2007* sebagai desain buku saku. komponen yang terdapat dalam buku saku adalah sebagai berikut:

1. Materi mata pelajaran biologi yang dikhususkan pada materi jaringan tumbuhan.
2. Menjelaskan tentang anatomi kangkung air yang hidup pada habitat yang berbeda dikhususkan di sawah dan di tepi sungai.
3. Terdapat tabel persamaan dan perbedaan dari kedua jaringan tumbuhan pada kangkung air (*I. aquatica*)
4. Gambar berasal dari hasil penelitian langsung oleh peneliti.
5. Terdapat petunjuk praktikum sebagai pedoman peserta didik dan guru biologi ketika melakukan praktikum jaringan tumbuhan.

Hasil buku saku yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.19 Preoduk Akhir Sampul Buku Saku



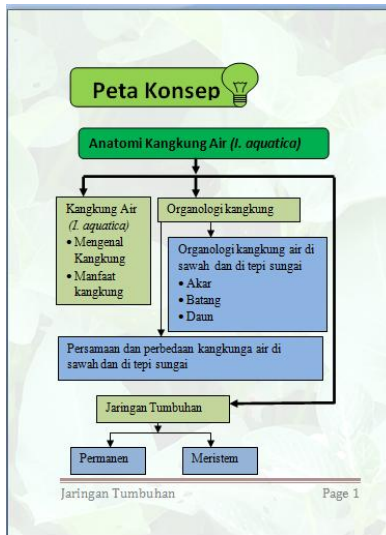
Gambar 4.20 Produk Akhir Kata Pengantar

Daftar Isi			
HALAMAN JUDUL.....	i	Jaringan Tumbuhan.....	38
KATA PENGANTAR.....	ii	A. Jaringan Muda (Meristem).....	39
DAFTAR ISI.....	iv	1. Karakteristik.....	39
Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	v	2. Macam-macam Jaringan Meristem.....	40
Indikator	vi	B. Jaringan Dewasa.....	41
Peta Konsep	1	1. Karakteristik.....	41
Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.)	2	2. Macam-macam Jaringan Permanen.....	42
A. Mengenal Kangkung.....	2	a. Jaringan Sederhana.....	42
B. Mafast Kangkung.....	8	b. Jaringan Kompleks.....	47
Organologi Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.)	10	Lampiran	
A. Organologi Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.) di sawah dan di tepi sungai.....	10	Cara pembuatan preparat segar pada <i>I. Aquatica</i>	
1. Akar (Radix).....	10	GLOSARIUM	
2. Batang (Caulis).....	16	DAFTAR PUSTAKA	
3. Daun (Folium).....	23		
B. Perbedaan dan persamaan Jaringan Tumbuhan pada Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.) yang Hidup Di Sawah dan Di Tepi Sungai.....	31		

Gambar 4.21 Produk Akhir Daftar Isi

Kompetensi Inti (KI)		Indikator	
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya 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.		3.3.1 Menjelaskan macam-macam jaringan tumbuhan	
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		3.3.2 Mengemukakan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan	
		3.3.3 Membedakan jaringan tumbuhan pada organ tumbuhan dengan gambar	
		3.3.4 Menentukan struktur dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan	
		3.3.5 Menelaah penyusun jaringan dari setiap organ pada tumbuhan (akar, batang, dan daun)	
		4.3.1 Menampilkan data hasil pengamatan tentang struktur, karakterisasi, dan fungsi dari jaringan tumbuhan.	
Kompetensi Dasar (KD)			
3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.			
4.5 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan			

Gambar 4.21 Produk Akhir KI, KD, dan Indikator



Gambar 4.22 Produk Akhir Peta Konsep

Kangkung Air
(Ipomoea aquatica Forssk)

A. Mengenal Kangkung

Keanekaragaman tumbuhan banyak yang tumbuh di bumi ini. Hal itu dijelaskan dalam QS At-Tha ahaa ayat 53 yaitu:

الَّذِي عَنِ لَكُمْ الْأَرْضَ نَهْدًا وَسَوَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَآزَلًا مِنَ السَّمَاءِ مَا قَالَتْهُنَّ بِهِ إِلَّا مَا تَنْزَلْنَ عَلَىٰ

Artinya: "Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkannya dari langit air (Maha Kami menurunkan dengan air hujan itu berbagai jenis dan membuat tumbuhan yang bermacam-macam)".

Ayat di atas dijelaskan bahwa bumi di ciptakan sebagai hamparan yang kita tinggah, berdin, tidur di atasnya, serta melakukan perjalanan di atas permukaannya. Di bumi juga dibuat jalan untuk

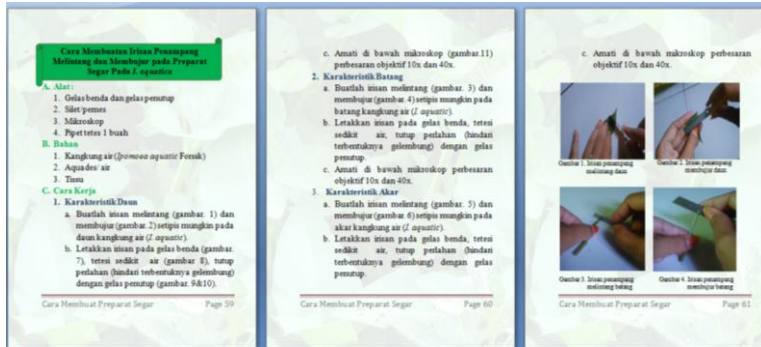
Jaringan Tumbuhan Page 2

perjalanan kita. Berbagai macam tumbuh-tumbuhan berupa tanaman dan buah-buahan baik yang asam, manis, maupun pahit, dan berbagai macam lainnya juga tumbuh di bumi (Abdullah, 2008). Sehingga kita harus bersyukur dan menjaga bumi ini. Berbagai macam tumbuhan itu salah satu tumbuhan yang hidup di bumi adalah tumbuhan kangkung.

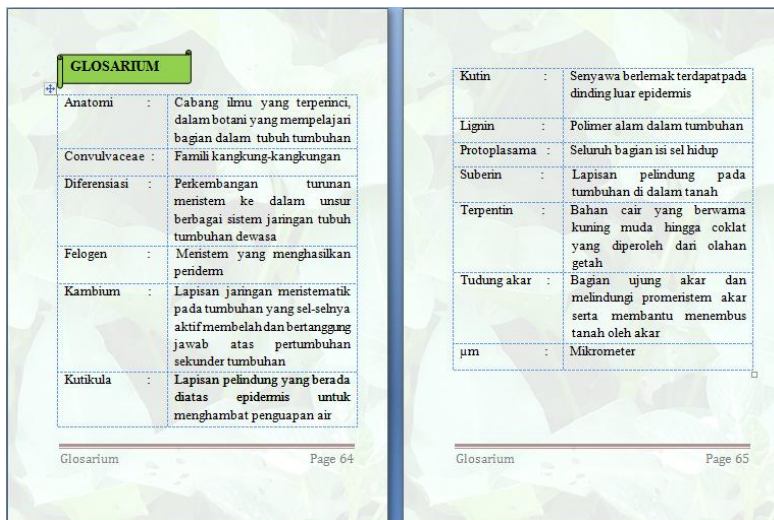
Tumbuhan kangkung sudah kita ketahui sejak lama. Kangkung (*Ipomoea sp.*) merupakan salah satu tanaman yang termasuk famili Convolvulaceae yang banyak tumbuh di daerah tropis dan subtropis (Gembong, 1989). Tumbuhan kangkung memiliki nilai ekonomi yang sangat baik dan dapat dikembangkan ke arah agribisnis (Rukmana, 1994). Di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis kangkung yang cukup besar. Menurut Fitrawati (2005), berdasarkan ciri morfologi dan anatomi kangkung di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi 20 jenis yang terakur berdasarkan karakter warna bunga yaitu putih dan lembauwng.

Jaringan Tumbuhan Page 3

Gambar 4.23 Produk Akhir Uraian Materi Jaringan Tumbuhan



Gambar 4.24 Produk Akhir Petunjuk Pembuatan Preparat



Gambar 4.25 Produk Akhir Glosarium



Gambar 4.26 Produk Akhir Daftar Pustaka

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sumber belajar buku saku berbasis fotografi mengenal anatomi kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dan di tepi sungai materi jaringan tumbuhan dapat disimpulkan bahwa:

1. Struktur anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai memiliki perbedaan dan persamaan pada jaringan penyusun. Perbedaan tersebut terlihat pada anatomi akar kangkung air di sawah memiliki susunan korteks yang tidak beraturan dan adanya aerenkim, sedangkan kangkung air (*I. aquatica*) di tepi sungai pada anatomi akar memiliki susunan korteks yang beraturan dan tidak ada aerenkim, dan kedua kangkung tersebut memiliki perbedaan ukuran pada setiap jaringan penyusun yang tampak saat penelitian. Persamaan terlihat pada tipe jaringan pengangkut yaitu tipe bikolateral dan tipe stomata yaitu tipe parasitik.
2. Produk hasil penelitian sangat layak digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran biologi di SMA/MA. Hal tersebut berdasarkan pada penilaian kualitas buku saku oleh ahli materi dengan presentase sebesar 83,84%, ahli media dengan presentase sebesar 90%, guru biologi dengan presentase

sebesar 71,2%, dan menurut tanggapan peserta didik dengan presentase sebesar 84,30%.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan buku saku berbasis fotografi mengenal anatomi kangkung air (*I.aquatica*) di sawah dan di tepi sungai sebagai sumber belajar SMA/MA, maka peneliti memberikan saran yang dapat dijadikan sebagai rekomendasi adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya bisa meneliti tentang fisiologi dan manfaat dari kangkung air (*I. aquatica*).
2. Karakter anatomi kangkung air (*I. aquatica*) yang diteliti hanya anatomi batang, anatomi akar, dan anatomi daun. Peneliti selanjutnya bisa meneliti organ reproduksi pada kangkung air (*I. aquatica*).
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pembanding karakter anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di daerah lain.
4. Bagi peserta didik mampu meningkatkan kebiasaan belajar mandiri dengan sumber belajar yang alternatif. Buku saku ini dapat digunakan sebagai sumber belajar alternatif untuk menambah pemahaman peserta didik pada materi jaringan tumbuhan yang berbasis fotografi mengenal kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai.
5. Bagi guru hendaknya lebih meningkatkan ketrampilan dalam membuat sumber belajar dengan cara merancang sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian. 2012. *Ardian. 2012. Deskripsi Mikroskopi dan Kandungan Mineral Tanaman Kangkung Air (Ipomoea aquatica Forsk). Skripsi. Skripsi.* Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Keilmuan Kelautan IPB.
- Arifin, Z. 2011. *Evaluasi Pembelajaran.* Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan edisi.2.* Jakarta : Bumi Aksara
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian .* Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Armada, D. T. 2015. *Antomi Tumbuhan Berbasis Unity of Sciences.* Semarang: CV. Karya Abadi Jaya.
- Campbell, N. A., & dkk. 2013. *Neil Biologi ed. 5, terj. Nawangsari Soegiri.* Jakarta: Erlangga
- Dadu, R., Kadir, S., & Amalia, L. (t.t). Pengaruh Variasi Jumlah Kangkung Air dalam Menurunkan Kadar Sianida Pada Limbah Cair Pertambangan Emas. *Journal. <http://ejurnal.poltekkesmanado.ac.id> diakses 26 Juni 2016 .*
- Darmayanto. 2001. *Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Departemen Agama RI. 2010. *Al-Quran dan Tafsirnya Jilid V.* Jakarta: Lentera Abadi.
- Djamarah, S. B., & Zaen, A. 2006. *Strategi Belajar Mengajar.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Fitmawati. 2015. Fitmawati, Keanekaragaman dan Kekerabatan Kultivar Kangkung (*Ipomoea aquatica* Forskl) di Indonesia. *Journal. Floribunda 2(7)*, 190.
- George H., Fried George J.& Hademeson. (t.t). *Schaum's Outlines; BIOLOGI, ed. 2, terj. Damaring Tyas.* Jakarta: Erlangga.
- Hidayat, E. B.1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji.* Bandung: Penerbit ITB.
- Iskandarwassid, & Sunendra, D.2011. *Strategi Pembelajaran Bahasa.* Bandung: PT. Remaja Rosdkarya.
- Komsiyah, I.2012. *Belajar dan Pembelajaran.* Yogyakarta: Sukses Offset.
- Mahendrani, K. 2015. Pengembangan Booleet Etnosains Fotografi Tema Ekosistem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Siswa SMP. *Journal. Unnes Science Education Journal 4 (2)*

- Muhammad, N. N., Taiyeb, A. M., & Azis, A. A. (n.d.). Pengembangan Buku Saku Pada Materi Sistem Respirasi untuk SMA Kelas XI. *Muhammad et.al SP-003-2*, 162-167.
- Mulyani, S. 2011. *Anatomi Tumbuhan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mulyaningsih, E. (n.d.). Retrieved Juni 2016, from <http://staff.uny.ac.id>
- Ningsih, A., Mansyurdin, & Maideliza, T. 2016. Perkembangan Aerenkim Akar Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) Dan Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk). *Al-Kaunyah Jurnal Biologi*, 9,(1) , 37-43.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pramesstianissa, S. 2016. *Pengembangan Buku Saku Ekonomi Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Ekonomi Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Banguntapan*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi UNY.
- Purwanto, M. Ngalm. 2010. *Prinsip-Prinsip & Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Putri, V. C., & Listiyadi, A. (t.t). *Pengembangan Buku Saku Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Jurnal Khusus Siklus Akuntansi Perusahaan Dagang Di SMK Ketintang Surabaya*. Surabaya: Prodi Pendidikan Akutansi Jurusan Pendidikan Ekonomi Fakultas Ekonomi UNESA.
- Rahmawati, N. L., Sudarmin, & Pukan, K. K. 2013. Pengembangan Buku Saku IPA Terpadu Bilingual dengan Tema Bahan Kimia Dalam Kehidupan Sebagai Bahan Ajar Di MTs. *Unnes Science Education Journaln (USEJ) 2 (1)* .
- Rohani, A. 2004. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Rukmana. 1994. *Seri Budidaya Kangkung*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Saefuddin, A., & Berdiati, I. 2014. *Pembelajaran Efektif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sa'adah, L. 2015. *Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Selada Air (*Nastutitum spp.*) Di kabupaten Batang dan Semarang Sebagai Sumber Belajar dalam Mata Kuliah Morfologi dan Anatomi Tumbuhan*, Skripsi. Semarang: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo.

- Setyosari, P. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sitepu. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- S. M. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sudijono, A. 1995. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N., & Rivai, A. 2003. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sujana, A. 2007. *Kamus Lengkap Biologi*. Jakarta: Mega Aksara.
- Sukmadinata, N. S. 2012. *Nana Syaodih Sukmadinata, Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Sutriyan, Y. 2011. *Pengantar Anatomi Tumbuh Tumbuhan Tentang Sel & Jaringan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Swastini, N. M. 2015. *Pengaruh Arang Sekam Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (Iomoea repans Poir)*. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Triyanto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progesif*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Ubaidah, W. 2013. *Pengembangan Modul Kimia Anorganik Terintegrasi Pendidikan Karakter Pada Materi Kimia Koordinasi Tadris Kimia IAIN Walisongo*. Semarang: LP2M IAIN Walisongo.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran; Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Lampiran 1

KISI-KISI WAWANCARA DENGAN GURU Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar Biologi SMA

Kisi-kisi dan tujuan	Pertanyaan
1. Mengetahui sumber belajar sebagai analisis kebutuhan media.	Sumber belajar apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam kelas? (Jawaban boleh lebih dari satu) Jawab : <input type="checkbox"/> Buku Teks Pelajaran <input type="checkbox"/> LKS <input type="checkbox"/> Bahan Ajar
2. Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan media.	Bagaimana ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah yang mendukung pembelajaran Biologi?
3. Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan media.	Apakah sudah sesuai dengan proporsi jumlah peserta didik di sekolah Bapak/Ibu?
4. Mengetahui kualitas kontens sumber belajar yang digunakan.	Menurut Bapak/Ibu, apakah sumber belajar yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada peserta didik, terutama pada materi jaringan tumbuhan?
5. Meminta tanggapan guru, kriteria sumber belajar yang baik.	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria sumber belajar yang baik?
6. Meminta tanggapan	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana

guru, kriteria media pembelajaran yang baik.	kriteria media pembelajaran yang baik?
7. Menanyakan eksistensi bahan ajar atau media belajar sebagai analisis kebutuhan	Apakah Bapak/Ibu membuat sumber belajar sendiri?
8. Mengetahui media pembelajaran yang digunakan guru dalam materi jaringan tumbuhan.	Media apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam materi jaringan tumbuhan? (Jawaban boleh lebih dari satu) Jawab : <input type="checkbox"/> PowerPoint <input type="checkbox"/> Gambar <input type="checkbox"/> Buklet <input type="checkbox"/> Lain-lain (disebutkan)
9. Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkan media.	Apakah semua nilai peserta didik pada materi jaringan tumbuhan sudah tuntas? Presentase di atas KKM =% Presentase di bawah KKM =%
10. Mengetahui metode pembelajaran di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan media.	Metode pembelajaran Biologi yang paling sering Bapak/Ibu gunakan di kelas, terutama pada materi jaringan tumbuhan?
11. Menanyakan ketepatan media yang sesuai dengan pembelajaran kontekstual pada materi jaringan tumbuhan.	Apakah Bapak/Ibu pernah mengajar dengan pembelajaran kontekstual pada materi jaringan tumbuhan?
12. Menganalisis kesulitan peserta didik dalam materi jaringan	Apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi jaringan tumbuhan?

tumbuhan?	
13. Menganalisis kesulitan peserta didik dalam materi jaringan tumbuhan?	Menurut Bapak/Ibu mengapa peserta didik mengalami kesulitan materi jaringan tumbuhan?
14. Menganalisis kesulitan peserta didik dalam materi jaringan tumbuhan?	Pada bagian / sub bab manakah peserta didik mengalami kesulitan materi jaringan tumbuhan?
15. Mengetahui tugas yang diberikan guru pada peserta didik dalam materi jaringan tumbuhan.	Tugas apa saja yang Bapak/Ibu berikan pada peserta didik dalam materi jaringan tumbuhan? (Jawaban boleh lebih dari satu) Jawab : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lembar Kerja <input type="checkbox"/> Soal Latihan <input type="checkbox"/> Lain-lain (disebutkan)
16. Menganalisis kesulitan yang dialami peserta didik pada tugas yang diberikan guru dalam materi jaringan tumbuhan	Pada bagian / sub bab manakah peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas yang diberikan Bapak/Ibu guru dalam materi jaringan tumbuhan?

Lampiran 2

Hasil Wawancara Dengan Guru

WAWANCARA DENGAN GURU

Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar Biologi SMA

Nama Responden : Nazula Rahmawati, S.Pd
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Sekolah / Tempat Mengajar : MAN 1 MGL
 Lama Mengajar : 2 th

Pertanyaan	Jawaban
1. Sumber belajar apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam kelas?	(Jawaban boleh lebih dari satu) Jawab : <input checked="" type="checkbox"/> Buku Teks Pelajaran <input checked="" type="checkbox"/> LKS <input checked="" type="checkbox"/> Bahan Ajar
2. Bagaimana ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah yang mendukung pembelajaran Biologi?	Dari segi macam dan kualitas sumber belajar sudah mendukung tp dari segi jumlah untuk memenuhi kebutuhan peserta didik tdk cukup
3. Apakah sudah sesuai dengan proporsi jumlah peserta didik di sekolah Bapak/Ibu?	Belum.
4. Menurut Bapak/Ibu, apakah sumber belajar yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada peserta didik, terutama pada materi jaringan tumbuhan?	Belum, pembelajaran pada materi jar. tumbuhan masih bergantung pada praktikum yg kemudian dijadikan materi pembelajaran. didukung buku teks dan LKS / Handout
5. Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria sumber belajar yang baik?	yg mampu membuat siswa aktif ingin tahu, belajar, dan bermakna untuk siswa.
6. Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria media pembelajaran yang baik?	yg kreatif, inovatif scr visual & interaktif scr audio.
7. Apakah Bapak/Ibu membuat sumber belajar sendiri?	Ya.
8. Sumber belajar apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam materi jaringan?	(Jawaban boleh lebih dari satu) jawab: Handout

tumbuhan?	<input checked="" type="checkbox"/> PowerPoint <input type="checkbox"/> Gambar <input type="checkbox"/> Buklet <input type="checkbox"/> Lain-lain (disebutkan)
9. Apakah semua nilai peserta didik pada materi jaringan tumbuhan sudah tuntas?	Presentase di atas KKM = 60. % Presentase di bawah KKM = 40. %
10. Metode pembelajaran Biologi yang paling sering Bapak/Ibu gunakan di kelas, terutama pada materi jaringan tumbuhan?	Diskusi Praktikum Ceramah
11. Apakah Bapak/Ibu pernah mengajar dengan pembelajaran kontekstual pada materi jaringan tumbuhan?	Pernah, dari praktikum yg dilakukan siswa menggunakan preparat segar yg dibuat sendiri
12. Apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi jaringan tumbuhan?	Ya
13. Menurut Bapak/Ibu mengapa peserta didik mengalami kesulitan materi jaringan tumbuhan?	Materinya rinci objeknya mikroskopis
14. Pada bagian / sub bab manakah peserta didik mengalami kesulitan materi jaringan tumbuhan?	menghubungkan jaringan-jaringan yg dimiliki pada setiap organ.
15. Tugas apa saja yang Bapak/Ibu berikan pada peserta didik dalam materi jaringan tumbuhan?	(Jawaban boleh lebih dari satu) Jawab : Laporan praktikum <input type="checkbox"/> Lembar Kerja <input checked="" type="checkbox"/> Soal Latihan <input type="checkbox"/> Lain-lain (disebutkan)
16. Pada bagian / sub bab manakah peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas yang diberikan Bapak/Ibu guru dalam materi jaringan tumbuhan?	Identifikasi jaringan-jaringan berdasarkan anatomi melintang / membujur organ.

Lampiran 3

KISI-KISI ANALISIS KINERJA DAN KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Kisi-kisi dan Tujuan	Pertanyaan
1. Mengetahui pelajaran yang disukai.	Pelajaran apa yang Anda sukai ?
2. Mengetahui referensi yang digunakan pegangan pada saat pembelajaran.	Apakah buku pegangan yang dibuat referensi untuk pembelajaran?
3. Mengetahui adanya sumber dalam pembelajaran.	Apakah pernah guru membuat sumber belajar? Jika pernah, materi apa?
4. Mengetahui pembelajaran yang diterapkan guru.	Pembelajaran apa yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran? Ceramah /Diskusi ?
5. Mengetahui cara belajar peserta didik dengan mandiri atau bimbingan guru/tutor.	Apakah anda mengikuti les /privat biologi ?
6. Menganalisis kriteria sumber belajar yang menarik untuk dipelajari.	Bagaimana kriteria sumber belajar yang menarik untuk dipelajari?
7. Mengetahui minat peserta didik pada materi jaringan tumbuhan.	Apakah anda suka dengan materi jaringan tumbuhan? Jika iya, bagian mana yang paling anda sukai? Mengapa anda suka pada bagian tersebut?
8. Menganalisis kesulitan peserta didik dalam memahami materi jaringan tumbuhan.	Apakah anda merasa kesulitan dalam memahami materi jaringan tumbuhan? Jika iya, pada bagian / sub bab manakah?
9. Menganalisis bagian / sub bab	Pada sub bab apa anda

yang dirasa sulit bagi peserta didik pada materi jaringan tumbuhan.	mengalami kesulitan dalam materi jaringan tumbuhan?
10. Mengetahui tugas yang dikerjakan oleh peserta didik	Tugas apa saja yang pernah anda kerjakan pada materi jaringan tumbuhan?
11. Menganalisis kesulitan peserta didik dalam mengerjakan tugas dari guru pada materi jaringan tumbuhan.	Kesulitan apa sajakah yang anda alami ketika mengerjakan tugas dari guru? Pada bagian / sub bab apa anda mengalami kesulitan?

Identifikasi kebutuhan sumber belajar

Kisi-kisi dan tujuan	Pertanyaan
1. Menganalisis sumber belajar yang disukai peserta didik.	Apakah anda suka dengan sumber belajar yang dilengkapi dengan gambar?
2. Menganalisis sumber belajar yang disukai peserta didik.	Apakah anda suka dengan sumber belajar berupa buku yang dapat disaku?
3. Menganalisis sumber belajar yang disukai peserta didik.	Apakah anda suka dengan sumber belajar yang dilengkapi dengan gambar berwarna?

Lampiran 4

Hasil Identifikasi Kebutuhan Sumber Belajar

Instrumen
 Nama Responden : Fajar Kurnia W.
 Kelas :

Pertanyaan	Jawaban
1. Apakah anda sudah dengan pelajaran Biologi? Mengapa?	Tidak, karena biologi bukan nama latinnya
2. Apa buku referensi yang digunakan sebagai referensi?	Eriangga
3. Apakah guru pernah membagikan sumber belajar? Jika pernah, materi apa?	Pernah, jarangan tumbuhan
4. Pembelajaran apa yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran? Ceramah / Diskusi?	Diskusi
5. Apakah anda mengkultes / privat biologi?	tidak
6. Bagaimana kriteria sumber belajar yang menurut anda dipelajari?	ada gambar nya dan bagan' nya
7. Apakah anda sudah dengan materi jaringan tumbuhan? Jika iya, bagian mana yang paling anda sukai. Mengapa anda sukai pada bagian tersebut?	tidak karena sangat hafalan dan susah
8. Apakah anda merasa kesulitan dalam memahami materi jaringan tumbuhan? Jika iya pada bagian / sub bab mana?	iya pada bagian tumbuhan
9. Pada sub bab apa anda mengalami kesulitan dalam materi jaringan tumbuhan?	bag fungsi jaringan tumbuhan

10. Tugas apa saja yang pernah anda kerjakan pada materi jaringan tumbuhan?	Power point
11. Kesulitan apa saja yang pernah anda alami ketika mengerjakan tugas dari guru? Pada bagian / sub bab apa anda mengalami kesulitan?	tidak bisa menjawab soal soal tidak bisa, jarangan tumbuhan

Pertanyaan	Jawaban
1. Apakah anda sudah dengan sumber belajar yang ditunjukkan dengan gambar?	iya
2. Apakah anda sudah dengan sumber belajar berupa buku yang dapat diukir?	iya
3. Apakah anda sudah dengan sumber belajar yang ditunjukkan dengan gambar tersebut?	iya

Perhitungan hasil wawancara dengan peserta didik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah siswa menjawab ya}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

No. 1. Nilai = $\frac{3}{6} \times 100\% = 50\%$ menyukai pelajaran biologi

No. 7. Nilai = $\frac{4}{6} \times 100\% = 67\%$ menyukai materi jaringan tumbuhan

No. 13. Nilai = $\frac{2}{6} \times 100\% = 33\%$ tidak suka dengan buku saku

No. 13. Nilai = $\frac{4}{6} \times 100\% = 67\%$ suka dengan buku saku

Lampiran 5

Kisi-Kisi Soal Tes

Mata Pelajaran : Biologi

Satuan Pendidikan : MAN 1 MAGELANG

Kelas/Semester : XI/I

Materi Pokok : Jaringan Tumbuhan

Kompetensi Inti : 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.

KD	Indikator	Nomor Soal
3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi	3.3.1 Menjelaskan macam-macam jaringan tumbuhan	22, 24, 25,26,27, 28,42, 45
	3.3.2 Mengemukakan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan	5, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 20,21,23, 29,34, 46, 48,49
	3.3.3 Membedakan jaringan tumbuhan pada organ tumbuhan dengan gambar.	7, 30, 35,37
	3.3.4 Menentukan struktur	1, 2, 4, 8, 17, 18,

organ pada tumbuhan.	dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan	
	3.3.5 Menelaah penyusun jaringan dari setiap organ pada tumbuhan(akar, batang, dan daun)	3, 29, 31, 33, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 10,12, 19, 32, 36, 47,

Lampiran 6

Soal *Pre-test* dan *Post-Test* Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI

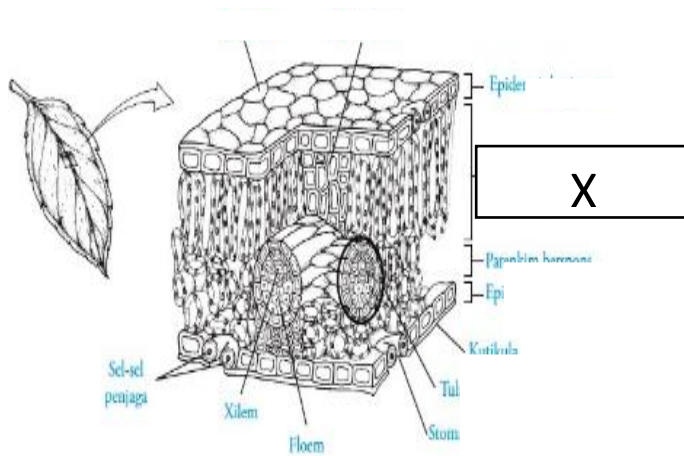
Jawablah pertanyaan berikut ini dengan cara memberi tanda (x) pada jawaban yang benar!!

- Menurut fungsinya, jaringan permanen digolongkan sebagai berikut, **kecuali**...
 - Parenkim
 - Epidermis
 - Promeristem
 - Pengangkut
 - Penyokong
- Floem pada tumbuhan berfungsi sebagai...
 - Alat fotosintesis
 - Pengangkutan air dari akar
 - Pengangkutan hasil fotosintesis
 - Tempat pertukaran gas
 - Penyimpanan cadangan makanan
- Apabila kita mengamati organ tumbuhan, jaringan yang dijumpai hampir pada semua bagian tumbuhan adalah...
 - Sklerenkim
 - Epidermis
 - Floem
 - Parenkim
 - Xilem
- Untuk mempertahankan kehidupannya tumbuhan harus memindahkan/ mengangkut zat dari akar sampai ke daun dan dari daun sampai ke akar. Untuk mengangkut air dari akar agar sampai ke daun digunakan jaringan...
 - Xilem
 - Epidermis
 - Kolenkim
 - Floem
 - Parenkim
- Tumbuhan yang masih muda walaupun belum berkayu tetapi dapat tumbuh tegak. Jaringan yang memberikan kekuatan pada tumbuhan yang masih muda adalah ...
 - Parenkim
 - Sklerenkim
 - Epidermis
 - Gabus
 - Kolenkim
- Pada saat praktikum, seorang siswa mengamati sayatan melintang daun dengan menggunakan mikroskop. Hasil pengamatan menunjukkan adanya jaringan dengan ciri-ciri sebagai berikut:
 - Bentuk sel seperti persegi panjang

- Sel-selnya tersusun rapat
- Dilapisi kutikula

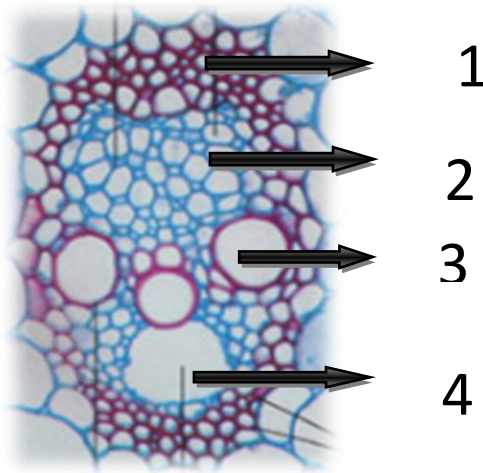
Berdasarkan ciri-ciri di atas, siswa tersebut dapat menyimpulkan bahwa jaringan tersebut berfungsi sebagai...

- Pelindung
 - Tempat fotosintesis
 - Alat pengangkut
 - Tempat penyerapan
 - Tempat pertukaran udara
7. Perhatikan gambar penampang melintang daun di bawah ini.



Jaringan yang berlabel X mempunyai fungsi

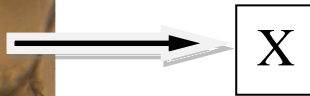
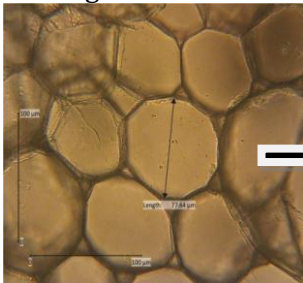
- Penyokong dan penguat
 - Tempat berlangsungnya fotosintesis
 - Menunjang jaringan yang lain
 - Pelindung jaringan yang lain
 - Mengangkut air dan garam mineral
8. Perhatikan gambar melintang batang dikotil di samping ini.



- Bagian yang berfungsi mengangkut air dan mineral dari tanah dan hasil fotosintesis **secara berurutan** adalah nomor...
- 1 dan 3
 - 1 dan 5
 - 2 dan 3
 - 3 dan 2
 - 4 dan 2
9. Di antara sel-sel di bawah ini yang mengalami penebalan sehingga tidak mampu dilewati air adalah...
- Sel pengiring
 - Sel epidermis
 - Sel perisikel
 - Sel endodermis
 - Sel kambium
10. Struktur batang tumbuhan monokotil memiliki susunan jaringan pengangkut yang bersifat...
- Kolateral
 - Radial
 - Kolateral tertutup
 - Kolateral terbuka
 - Konsentris
11. Kapas yang dibuat benang untuk kain merupakan modifikasi dari sel...
- Epidermis
 - Parenkim
 - Meristem
 - Sklerenkim
 - Kolenkim
12. Jaringan penguat pada batang dikotil adalah...
- Kolenkim
 - Xilem
 - Sklerenkim

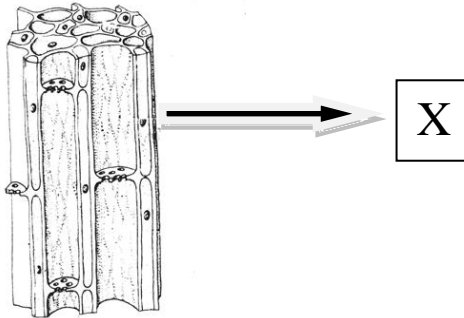
- a. Kutikula
b. Gabus
c. Kambium
- d. Trikoma
e. Stomata
19. Jaringan yang menyebabkan terbentuknya lingkaran tahun disebut...
- a. Xilem
b. Korteks
c. Kambium
- d. Floem
e. Endodermis
20. Tumbuhan yang habitatnya di perairan mempunyai jaringan parenkim khusus disebut...
- a. Parenkim udara
b. Parenkim asimilasi
c. Klorenkim
- d. Parenkim air
e. Parenkim penimbun
21. Jaringan penyusun xilem yang sel-selnya masih hidup dan memiliki fungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan dinamakan....
- a. Parenkim xilem
b. Sklerenkim
c. Meristem
- d. Kolenkim
e. Klorenkim
22. Proses perubahan struktur yang bersifat tidak khusus menjadi khusus yang dapat mengalami modifikasi dan spesialisasi sehingga sel dapat melakukan fungsi tertentu disebut....
- a. Asosiasi
b. Defisiensi
c. Pertumbuhan
- d. Akumulasi
e. Diferensiasi
23. Jaringan yang terdiri atas sel-sel mati, memiliki dinding berlignin dan bertugas menopang tumbuhan yang sudah tua disebut dengan jaringan...
- a. Kolenkim
b. Xilem
c. Parenkim
- d. Sklerenkim
e. Floem
24. Jaringan meristem yang telah ada ketika tumbuhan masih dalam tingkat embrio adalah...
- a. Promeristem
b. Meristem lateral
c. Meristem sekunder
- d. Meristem interkalar
e. Meristem primer
25. Tumbuhan dapat tumbuh menjadi lebih tinggi dan lebih besar. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas jaringan...
- a. Meristem
d. Parenkim

- b. Epidermis
 - c. Sklerenkim
 - e. Kolenkim
26. Apa yang dimaksud dengan jaringan...
- a. Gabungan sejumlah sel sejenis yang memiliki fungsi khusus
 - b. Gabungan sejumlah sel sejenis yang belum memiliki fungsi khusus
 - c. Gabungan sejumlah sel tidak sejenis yang memiliki fungsi khusus
 - d. Gabungan sejumlah sel tidak sejenis yang belum memiliki fungsi khusus
 - e. Salah semua
27. Jaringan yang terdapat pada ujung-ujung tanaman (titik tumbuh) adalah...
- a. jaringan epidermis
 - b. jaringan endodermis
 - c. jaringan parenkim
 - d. jaringan penunjang
 - e. jaringan meristem
28. Yang merupakan jaringan dewasa adalah...
- a. Felogen
 - b. Histogen
 - c. meristem primer
 - d. meristem apikal
 - e. meristem sekunder
29. Yang bukan jaringan penyusun akar tanaman monokotil adalah...
- a. Epidermis
 - b. Kambium ikatan pembuluh
 - c. Korteks
 - d. Perisikel
 - e. Endodermis
30. Terbentuknya lingkaran tahun merupakan hasil aktivitas jaringan...
- a. Kambium
 - b. Meristem
 - c. Histogen
 - d. Felogen
 - e. Dermatogen

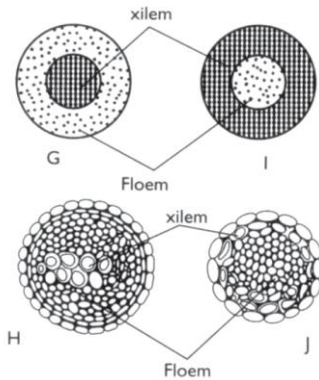


31. Gambar di atas merupakan jaringan aerenkim. Bagian yang ditandai huruf X adalah bagian...
- a. Sel Aerenkim
 - d. Kloroplas

- b. Ruang antar sel
c. Stomata
32. Pembentukan akar cabang pada tumbuhan dikotil terjadi karena aktivitas ...
- a. Floem
b. Endodermis
c. Parenkim
- e. Sklereid
d. Perisikel
e. Korteks
33. Fungsi kambium intravaskuler adalah . . .
- a. ke luar membuat floem, ke dalam membuat xilem
b. ke luar membuat korteks, ke dalam membuat kayu
c. ke luar membuat kulit, ke dalam membuat kayu
d. ke luar membuat korteks, ke dalam membuat xilem
e. ke luar membuat xilem, ke dalam membuat floem
34. Sel pengiring terdapat pada jaringan. . .
- a. Xilem
b. Parenkim
c. Jari-jari empulur
- d. Empulur
e. Floem
35. Perhatikan gambar dibawah ini.



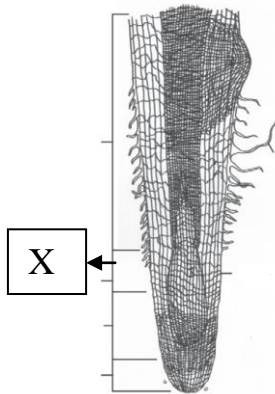
- Bagian yang diberi tanda X dinamakan...
- a. Pembuluh tapis
b. Sel pengiring
c. Pembuluh xylem
- d. Sel trakeid
e. Trakea
36. Berkas pengangkut tipe kolateral tertutup ini dapat dijumpai pada tumbuhan golongan...
- a. Monokotil
b. Dikotil
c. Gymnospermae
- d. Briophyta
e. Pteridophyta
- 37.



Gambar (G dan H) merupakan tipe berkas pengangkut...

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| a. Konsentris amphikribal | d. Kolateral tertutup |
| b. Konsentris amphivasal | e. Bikolateral |
| c. Kolateral terbuka | |

38. Perhatikan gambar dibawah ini.



Daerah yang diberi tanda X merupakan daerah...

- | | |
|-----------------|----------------|
| a. Pendewasaan | d. Tudung akar |
| b. Pemanjangan | e. Bulu akar |
| c. Marestematik | |

39. Jaringan yang menyusun daun dibawah ini kecuali

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| a. jaringan pelindung | d. jaringan sekretori |
| b. jaringan korteks | e. jaringan pengangkut |
| c. jaringan mesofil | |

40. Yang disebut sebagai akar utama ialah...

- | | |
|--------------|-----------------|
| a. Akar liar | d. Akar serabut |
|--------------|-----------------|

- b. Akar tunggang
 - c. Akar primer
 - e. Akar gantung
41. Urutan struktur akar dari luar ke dalam adalah
- a. Endodermis – korteks – epidermis – stele
 - b. Epidermis – korteks – endodermis – stele
 - c. Stele – endodermis – korteks – epidermis
 - d. Korteks – epidermis – stele – endodermis
 - e. Epidermis – endodermis – korteks – stele
42. Kambium gabus yang merupakan lapisan sel yang meristematis adalah...
- a. Felogen
 - b. Periderm
 - c. Felem
 - d. Feloderm
 - e. Epidermis
43. Stomata yang berada di kedua permukaan daun disebut...
- a. Amfistomatik
 - b. Hipostomatik
 - c. Epistomatik
 - d. Stomata paneropor
 - e. Stomata kriptopor
44. Kambium yang terletak diantara berkas pengangkut dan parenkim disebut..
- a. Kambium fasikuler
 - b. Felem
 - c. Feloderm
 - d. Kambium interfasikuler
 - e. Felogen
45. Didawah ini termasuk kedalam jaringan dewasa atau jaringan permanen, *kecuali*...
- a. Jaringan Pengangkut
 - b. Jaringan penyokong
 - c. Jaringan meristem
 - d. Jaringan epidermis
 - e. Jaringan parenkim
46. Unsur pembuluh pada jaringan xylem terbagi menjadi...
- a. Sel pengiring
 - b. Sel albumin
 - c. Unsur-unsur tapis
 - d. Parenkim floem
 - e. Trakea dan trakeid
47. Berikut adalah tanaman Dikotil dan monokotil!
- 1. Mangga
 - 2. Jagung
 - 3. Padi
 - 4. Durian
 - 5. Mahoni
- Tumbuhan diatas yang termasuk tumbuhan dikotil adalah...

- a. 1, 2, 3
- b. 3, 4, 5
- c. 1, 4, 5

- d. 2, 3, 4
- e. 1, 3, 4

48. Jaringan yang tersusun atas sel tapis, sel penyerta, sel serabut, kulit kayu, dan sel parenkim kulit kayu disebut jaringan...
- a. Floem
 - b. Xilem
 - c. Kolenkim
 - d. Sklerenkim
 - e. Parenkim
49. Pada endodermis terdapat penebalan dinding sel setempat dan pengendapan suberin dan lignin disebut...
- a. Felem
 - b. Feloderm
 - c. Sel gabus
 - d. Pita caspary
 - e. Sarung amilum
50. Jaringan yang berfungsi untuk tempat keluar masuknya udara pada daun disebut...
- a. Xilem
 - b. Stomata
 - c. epidermis
 - d. Floem
 - e. Trikoma

KUNCI JAWABAN

1.	C	11.	A	21.	A	31.	B	41.	B
2.	C	12.	B	22.	E	32.	D	42.	A
3.	D	13.	B	23.	D	33.	E	43.	A
4.	A	14.	C	24.	A	34.	E	44.	A
5.	E	15.	C	25.	A	35.	A	45.	C
6.	A	16.	A	26.	A	36.	A	46.	E
7.	B	17.	A	27.	E	37.	A	47.	C
8.	D	18.	B	28.	A	38.	B	48.	A
9.	D	19.	C	29.	B	39.	D	49.	D
10.	C	20.	A	30.	A	40.	C	50.	B

Lampiran 7

Validitas Uji Soal Tahap Awal

KODE								
SISWA	1	2	3	4	5	6	7	8
UC-01	1	0	1	0	1	1	0	1
UC-02	1	1	0	1	0	1	1	0
UC-03	1	1	0	0	0	0	1	0
UC-04	1	1	0	1	0	1	1	0
UC-05	1	1	0	1	0	1	1	0
UC-06	1	1	0	1	1	1	1	0
UC-07	0	0	0	1	0	0	0	0
UC-08	0	1	0	1	0	1	1	0
UC-09	0	1	1	1	1	0	1	0
UC-10	0	1	1	0	1	1	1	0
UC-11	0	1	1	1	1	1	0	0
UC-12	1	1	1	1	1	1	1	0
UC-13	1	1	1	1	1	1	1	0
UC-14	0	1	1	1	1	1	1	0
UC-15	1	0	0	1	0	0	1	1
UC-16	0	0	1	1	0	1	0	0
UC-17	1	1	0	0	0	1	1	1
UC-18	1	1	0	0	0	1	1	1
UC-19	1	0	0	1	0	1	1	1
UC-20	1	1	1	1	0	1	0	0
UC-21	1	1	1	1	0	1	1	0
UC-22	0	1	0	1	0	1	0	0
UC-23	0	0	0	0	0	1	1	0
UC-24	1	1	0	1	0	1	1	0
UC-25	1	1	0	1	1	1	1	0
UC-26	1	1	0	1	0	1	0	0
UC-27	0	0	1	0	0	1	0	0
UC-28	1	1	0	0	0	1	0	0
UC-29	0	1	1	1	1	1	0	1
UC-30	1	0	0	1	0	1	0	0
UC-31	0	1	0	1	0	1	0	0
UC-32	0	1	0	1	0	1	0	1
UC-33	0	0	0	1	1	0	0	0
UC-34	1	1	0	0	1	1	0	0
UC-35	1	1	0	1	1	1	0	0
jumlah	21	26	12	26	13	30	19	7
P	0,6	0,742857	0,342857	0,742857	0,371429	0,857143	0,542857	0,2
q	0,4	0,257143	0,657143	0,257143	0,628571	0,142857	0,457143	0,8
MP	26,85714	27,03846	32,75	26,88462	33,23077	26,2	27,84211	23,57143
MT								
Sdt								
rbi	0,092296	0,166794	0,589045	0,133951	0,673295	-0,01758	0,216931	-0,16866
rtabel	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826
kesimpulan	Invalid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid	Invalid

9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0	1
12	5	17	27	26	10	21	24	25
0,342857	0,142857	0,485714	0,771429	0,742857	0,285714	0,6	0,685714	0,714286
0,657143	0,857143	0,514286	0,228571	0,257143	0,714286	0,4	0,314286	0,285714
32,08333	25,6	29,82353	27,48148	27,42308	33	29,28571	26,91667	29,44
0,528564	-0,0337	0,435314	0,282504	0,2489	0,535624	0,465875	0,122356	0,632082
0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826
Valid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Valid

27	28	29	30	31	32	33	34	35
0	1	1	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0
19	23	23	22	25	10	11	13	16
0,542857	0,657143	0,657143	0,628571	0,714286	0,285714	0,314286	0,371429	0,457143
0,457143	0,342857	0,342857	0,371429	0,285714	0,714286	0,685714	0,628571	0,542857
29,10526	29,08696	29,17391	27,54545	27,84	31,8	26,36364	32,07692	30,5
0,389817	0,492059	0,507179	0,210497	0,314339	0,440301	0,009055	0,561892	0,489021
0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826
Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid

36	37	38	39	40	41	42	43	44
1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	0
18	15	23	11	19	20	11	21	15
0,514286	0,428571	0,657143	0,314286	0,542857	0,571429	0,314286	0,6	0,428571
0,485714	0,571429	0,342857	0,685714	0,457143	0,428571	0,685714	0,4	0,571429
28,11111	30,4	28,43478	33,72727	28,63158	28,7	28	29,95238	26,8
0,239607	0,450626	0,378657	0,635192	0,324985	0,354286	0,148197	0,568426	0,059048
0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826
Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Invalid

45	46	47	48	49	50	JUMLAH
1	1	0	1	0	1	34
0	0	1	0	1	0	15
0	0	1	0	0	0	20
1	0	1	0	0	1	25
1	1	1	0	1	0	32
1	1	1	1	1	1	44
1	0	0	1	1	0	15
1	0	1	0	0	0	16
1	1	1	1	1	1	42
0	0	1	0	1	1	34
1	1	1	1	0	0	28
0	0	0	0	0	0	33
1	1	1	0	1	0	34
1	1	1	1	0	0	38
0	1	1	0	1	0	28
0	0	0	0	0	0	24
0	0	1	0	0	1	19
0	0	1	0	1	1	21
0	0	1	0	1	1	18
0	0	1	0	1	1	33
1	1	1	1	0	1	33
0	0	1	1	0	0	19
0	0	1	0	1	1	17
0	1	1	0	0	1	21
0	1	1	1	1	1	39
1	0	1	1	1	0	25
1	1	1	0	1	1	31
0	0	1	0	1	1	20
1	0	0	0	1	1	29
1	1	1	0	1	1	21
1	0	1	0	1	1	18
1	0	0	0	0	1	16
1	1	1	0	1	1	28
1	1	1	0	0	1	24
1	1	1	0	0	1	25
20	16	29	10	20	22	
0,571429	0,457143	0,828571	0,285714	0,571429	0,628571	
0,428571	0,542857	0,171429	0,714286	0,428571	0,371429	
27,9	31,375	26,48276	31,7	27,2	26,90909	
						26,25714
						7,961848
0,238262	0,589872	0,062299	0,432358	0,136742	0,106522	
0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	
Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid	

Analisis Validitas Soal Jaringan Tumbuhan

Rumus

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal
- M_t = Rata-rata skor total
- S_t = Standart deviasi skor total
- p = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal
- q = Proporsi siswa yang menjawab

Kriteria

Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 5, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No	siswa	Butir Soal No 5(X)	Skor Total (Y)	Y^2	XY
1	6	1	27	729	27
2	9	1	29	841	29
3	25	1	23	529	23
4	14	1	28	784	28
5	1	1	24	576	24
6	10	1	22	484	22
7	13	1	22	484	22
8	12	1	21	441	21
9	20	0	20	400	0
10	21	0	20	400	0
11	5	0	17	289	0
12	27	0	20	400	0
13	29	1	16	256	16
14	11	1	20	400	20
15	15	0	16	256	0
16	33	1	15	225	15
17	4	0	13	169	0
18	26	0	15	225	0
19	35	1	15	225	15
20	16	0	17	289	0
21	34	1	11	121	11
22	18	0	9	81	0
23	24	0	10	100	0
24	30	0	8	64	0
25	3	0	13	169	0
26	28	0	9	81	0
27	17	0	6	36	0
28	22	0	12	144	0
29	19	0	4	16	0
30	31	0	7	49	0
31	23	0	7	49	0
32	8	0	5	25	0
33	32	0	7	49	0
34	2	0	3	9	0
35	7	0	8	64	0
Jumlah		13	519	9459	273

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada soal nomor 5}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada soal nomor 5}}$$

$$= \frac{273}{13} = 21$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{519}{35} = 14,83$$

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada soal nomor 5}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{13}{35} = 0,37$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,37 = 0,63$$

$$S_t = \sqrt{\frac{9459 - \frac{(519)^2}{35}}{35-1}} = \sqrt{\frac{1762,97}{34}} = 7.2$$

Pada taraf signifikan 5% dengan $N = 30$ $r_{\text{tabel}} = 0,28,26$

Karena $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut **valid**

21	22	23	24	25	26	27	28	29	31
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
14	9	10	17	15	15	13	17	17	16
9	3	2	7	5	5	6	6	6	9
0,174342	0,286184	0,401316	0,457237	0,476974	0,476974	0,309211	0,519737	0,519737	0,279605
Jelek	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Cukup

	32	34	35	37	38	39	40	41	43	46	48	JUMLAH
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	24
0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	23
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	22
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	22
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	21
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	20
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	20
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	17
0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	17
0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	16
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	15
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	15
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	15
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	13
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	13
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	12
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	11
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
7	12	12	11	15	10	13	14	17	13			8
3	1	4	4	8	1	6	6	4	3			2
0,180921	0,569079	0,381579	0,328947	0,289474	0,463816	0,309211	0,361842	0,644737	0,496711	0,296053		
Jelek	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup		

Perhitungan Daya Pembeda Soal Jaringan Tumbuhan

Rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda soal

J_A = Jumlah peserta didik kelompok atas

J_B = Jumlah peserta didik kelompok bawah

B_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar
atau jumlah benar untuk kelompok atas.

B_B = Jumlah siswa kelompok bawah menjawab soal itu dengan benar
atau jumlah benar untuk kelompok bawah.

$p = \frac{B_A}{J_A}$ = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P =
indeks kesukaran).

$p = \frac{B_B}{J_B}$ = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (P =
indeks kesukaran).

Klasifikasi daya pembeda soal:

$DP \leq 0,00$ = Sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$ = Jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$ = Cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$ = Baik

$0,70 < DP \leq 1,00$ = Sangat baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 3,

selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-09	1	20	UC-03	0
2	UC-14	1	21	UC-04	0
3	UC-06	0	22	UC-22	0
4	UC-01	1	23	UC-34	0
5	UC-25	0	24	UC-24	0
6	UC-10	1	25	UC-18	0
7	UC-13	1	26	UC-28	0
8	UC-12	1	27	UC-07	0
9	UC-11	1	28	UC-30	0
10	UC-20	1	29	UC-23	0
11	UC-21	1	30	UC-31	0
12	UC-27	1	31	UC-32	0
13	UC-05	0	32	UC-17	0
14	UC-16	1	33	UC-08	0
15	UC-15	0	34	UC-19	0
16	UC-29	1	35	UC-02	0
17	UC-26	0			
18	UC-33	0			
19	UC-35	0			
Jumlah		12	Jumlah		0

$$\begin{aligned} DP &= \frac{12}{19} - \frac{0}{16} \\ &= 0,632 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 5 mempunyai daya pembeda **baik**.

Lampiran 10

Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN									
SISWA	3	5	9	11	14	15	17	18	20
UC-01	1	1	1	0	1	1	1	1	1
UC-02	0	0	1	0	0	0	0	0	0
UC-03	0	0	0	0	0	1	0	0	1
UC-04	0	0	0	1	0	1	1	0	1
UC-05	0	0	1	0	0	0	1	1	1
UC-06	0	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-07	0	0	0	0	1	1	0	0	0
UC-08	0	0	0	0	0	0	0	1	0
UC-09	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC-10	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC-11	1	1	0	0	0	1	1	0	0
UC-12	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC-13	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC-14	1	1	1	0	1	1	1	1	1
UC-15	0	0	0	1	0	0	1	1	0
UC-16	1	0	0	1	0	0	0	0	1
UC-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UC-18	0	0	0	0	0	1	1	1	0
UC-19	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UC-20	1	0	0	1	0	0	1	1	1
UC-21	1	0	1	0	0	1	1	1	1
UC-22	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UC-23	0	0	1	1	0	1	1	0	0
UC-24	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UC-25	0	1	0	1	0	1	1	1	1
UC-26	0	0	0	1	1	1	1	0	0
UC-27	1	0	0	1	1	1	1	0	1
UC-28	0	0	0	1	0	1	1	0	1
UC-29	1	1	1	1	0	1	1	1	0
UC-30	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UC-31	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UC-32	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UC-33	0	1	0	0	0	1	1	1	0
UC-34	0	1	0	1	0	0	1	0	0
UC-35	0	1	0	1	0	1	1	0	0
B	12	13	12	17	10	21	25	12	22
JS	35	35	35	35	35	35	35	35	35
P	0,342857	0,371429	0,342857	0,485714	0,285714	0,6	0,714286	0,342857	0,628571
Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang

21	22	23	24	25	26	27	28	29	31
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1	0	1	1	1

23	12	12	24	20	20	19	23	23	25
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
0,657143	0,342857	0,342857	0,685714	0,571429	0,571429	0,542857	0,657143	0,657143	0,714286
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda Jaringan Tumbuhan

Rumus :

$$p = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $P = 0,00$ adalah soal terlalu sukar;

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang;

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah; dan;

Soal dengan $P = 1,00$ adalah soal terlalu mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 3, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-09	1	20	UC-03	0
2	UC-14	1	21	UC-04	0
3	UC-06	0	22	UC-22	0
4	UC-01	1	23	UC-34	0
5	UC-25	0	24	UC-24	0
6	UC-10	1	25	UC-18	0

7	UC-13	1	26	UC-28	0
8	UC-12	1	27	UC-07	0
9	UC-11	1	28	UC-30	0
10	UC-20	1	29	UC-23	0
11	UC-21	1	30	UC-31	0
12	UC-27	1	31	UC-32	0
13	UC-05	0	32	UC-17	0
14	UC-16	1	33	UC-08	0
15	UC-15	0	34	UC-19	0
16	UC-29	1	35	UC-02	0
17	UC-26	0			
18	UC-33	0			
19	UC-35	0			
Jumlah		12	Jumlah		0

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{12 + 0}{35} \\
 &= 0,34
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 5 mempunyai tingkat kesukaran yang **sedang**.

Lampiran 11

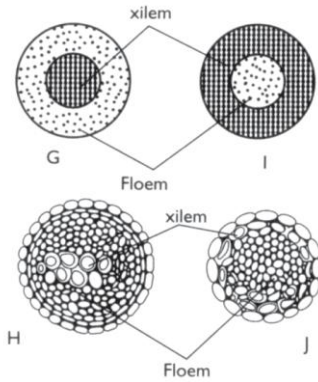
Soal Pre-Test dan Post-Test Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan cara memberi tanda (x) pada jawaban yang benar!!

1. Apa yang dimaksud dengan jaringan...
 - a. Gabungan sejumlah sel sejenis yang memiliki fungsi khusus
 - b. Gabungan sejumlah sel sejenis yang belum memiliki fungsi
 - c. Gabungan sejumlah sel tidak sejenis yang memiliki fungsi khusus
 - d. Gabungan sejumlah sel tidak sejenis yang belum memiliki fungsi khusus
 - e. Salah semua
2. Apabila kita mengamati organ tumbuhan, jaringan yang dijumpai hampir pada semua bagian tumbuhan adalah...
 - a. Sklerenkim
 - b. Epidermis
 - c. Floem
 - d. Parenkim
 - e. Xilem
3. Jaringan yang memberikan kekuatan pada tumbuhan yang masih muda adalah ...
 - a. Parenkim
 - b. Sklerenkim
 - c. Epidermis
 - d. Gabus
 - e. Kolenkim
4. Di antara sel-sel di bawah ini yang mengalami penebalan sehingga tidak mampu dilewati air adalah...
 - a. Sel pengiring
 - b. Sel epidermis
 - c. Sel perisikel
 - d. Sel endodermis
 - e. Sel kambium
5. Jaringan berikut merupakan jaringan yang sel-selnya sudah berhenti tumbuh, kecuali...
 - a. Sklerenkim
 - b. Epidermis
 - c. Kambium
 - d. Xilem
 - e. Floem
6. Derivat epidermis yang memiliki fungsi untuk pertukaran gas CO₂ dan O₂ serta transpirasi pada tumbuhan adalah...
 - a. Stomata
 - b. Idioblas
 - c. Lentisel
 - d. Sel kipas
 - e. Kutikula

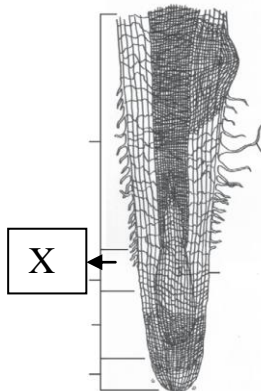
7. Tumbuhan yang habitatnya di perairan mempunyai jaringan parenkim khusus disebut...
 - a. Parenkim udara
 - b. Parenkim asimilasi
 - c. Klorenkim
 - d. Parenkim air
 - e. Parenkim penimbun
8. Proses perubahan struktur yang bersifat tidak khusus menjadi khusus yang dapat mengalami modifikasi dan spesialisasi sehingga sel dapat melakukan fungsi tertentu disebut...
 - a. Asosiasi
 - b. Defisiensi
 - c. Pertumbuhan
 - d. Akumulasi
 - e. Diferensiasi
9. Jaringan meristem yang telah ada ketika tumbuhan masih dalam tingkat embrio adalah...
 - a. Promeristem
 - b. Meristem lateral
 - c. Meristem sekunder
 - d. Meristem interkalar
 - e. Meristem primer
10. Tumbuhan dapat tumbuh menjadi lebih tinggi dan lebih besar. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas jaringan...
 - a. Meristem
 - b. Epidermis
 - c. Sklerenkim
 - d. Parenkim
 - e. Kolenkim
11. Jaringan yang terdapat pada ujung-ujung tanaman (titik tumbuh) adalah...
 - a. jaringan epidermis
 - b. jaringan endodermis
 - c. jaringan parenkim
 - d. jaringan penunjang
 - e. jaringan meristem
12. Yang bukan jaringan penyusun akar tanaman monokotil adalah...
 - a. Epidermis
 - b. Kambium ikatan pembuluh
 - c. Korteks
 - d. Perisikel
 - e. Endodermis

13. Perhatikan gambar di bawah ini



Gambar (G dan H) merupakan tipe berkas pengangkut...

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| a. Konsentris amphikribal | d. Kolateral tertutup |
| b. Konsentris amphivasal | e. Bikolateral |
| c. Kolateral terbuka | |
14. Perhatikan gambar di bawah ini



Daerah yang diberi tanda X merupakan daerah...

- | | |
|-----------------|----------------|
| a. Pendewasaan | d. Tudung akar |
| b. Pemanjangan | e. Bulu akar |
| c. Marestematik | |
15. Jaringan yang menyusun daun dibawah ini kecuali
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| a. jaringan pelindung | d. jaringan sekretori |
| b. jaringan korteks | e. jaringan pengangkut |
| c. jaringan mesofil | |
16. Yang disebut sebagai akar utama ialah...

- a. Akar liar
 - b. Akar tunggang
 - c. Akar primer
 - d. Akar serabut
 - e. Akar gantung
17. Urutan struktur akar dari luar ke dalam adalah...
- a. Endodermis - korteks - epidermis - stele
 - b. Epidermis - korteks - endodermis - stele
 - c. Stele - endodermis - korteks - epidermis
 - d. Korteks - epidermis - stele - endodermis
 - e. Epidermis - endodermis - korteks - stele
18. Stomata yang berada di kedua permukaan daun disebut...
- a. Amfistomatik
 - b. Hipostomatik
 - c. Epistomatik
 - d. Stomata paneropor
 - e. Stomata kriptopor
19. Unsur pembuluh pada jaringan xylem terbagi menjadi...
- a. Sel pengiring
 - b. Sel albumin
 - c. Unsur-unsur tapis
 - d. Parenkim floem
 - e. Trakea dan trakeid
20. Jaringan yang tersusun atas sel tapis, sel penyerta, sel serabut, kulit kayu, dan sel parenkim kulit kayu disebut jaringan...
- a. Floem
 - b. Xilem
 - c. Kolenkim
 - d. Sklerenkim
 - e. Parenkim

Lampiran 12

HASIL ANKET PENILAIAN AHLI MATERI

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN ANKET VALIDASI

OLEH AHLI MATERI

Judul Program : Pengembangan Buku Saku Fotografi Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk) Di Sawah Dan Di Tepi Sungai Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhan

Penulis : Mei Lestari

Penilai (Ahli Materi) : Sarah Febriani S.Si, M. Si

Institusi : Universitas Islam Negeri Walisungro

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda check (√) pada kolom nilai yang Bapak/ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian:
 - = Sangat tidak tepat, sangat tidak sesuai, sangat tidak jelas, sangat tidak menarik, sangat tidak mudah.
 - = Kurang tepat, kurang sesuai, kurang jelas, kurang menarik, kurang mudah.
 - = Cukup tepat, cukup sesuai, cukup jelas, cukup menarik, cukup mudah.
 - = Tepat, sesuai, jelas, menarik, dan mudah
 - = Sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah.
- 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.

B. Kolom Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
Aspek Materi						
A. Kelengkapan Materi						
1	Mencakup materi yang ada di kurikulum 2013 yang sesuai batasan penulis		✓			
2	Penjabaran materi dalam buku saku membantu siswa untuk					

19	Menyajikan gambar karakteristik anatomi kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk) asli dari lingkungannya	✓				
J. Nilai-nilai kearifan lokal dalam materi						
20	Materi yang disajikan di dalam buku saku dilengkapi informasi tentang kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk)	✓				
Aspek Bahasa						
K. Bahasa Indonesia yang baik dan benar						
21	Kalimat menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai ejaan yang disempurnakan	✓				
L. Kejelasan bahasa						
22	Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami	✓				
M. Kesesuaian bahasa						
23	Kalimat yang disajikan komunikatif dan interaktif	✓				
24	Pemilihan kata dan penggunaan kalimat sesuai dengan kemampuan bahasa siswa tingkat SMA	✓				
N. Penggunaan istilah dan simbol/ lambing						
25	Konsistensi penggunaan istilah.	✓				
26	Ketepatan penulisan nama ilmiah/asing.	✓				

C. Kebenaran Materi

No	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1.	Kalimat terlalu panjang	Kalimat bisa dibuat lebih ringkas dan lugas
2.	Penggunaan 'di' sebagai kata keterangan sering digabung dalam	penulisan 'di' sebagai kata keterangan tidak digabung.
3.	Keterangan gambar dipejelas-lastan tidak jelas	keterangan dalam gambar dipejelas lagi.

D. Komentar dan Saran

Buku saku ini bisa menjadi awalan bagi peserta didik dalam mengenal anatomi.
Saran: Gambar ^{dan} pembuatan dan penggunaan, picu at yang menarik akan menjadi nilai tambah bagi buku saku ini.

E. Kesimpulan

Buku saku Mengenal Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk) Di Sawah Dan Di Tepi Sungai *):

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

Semarang, 24 Februari 2017

Ahli Materi,

Sarah Febrina, S.S. M.S.

Skor Penilaian:

SB : Sangat Baik : 5
B : Baik : 4
C : Cukup : 3
K : Kurang : 2
SK : Sangat Kurang: 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai} = \frac{109}{130} \times 100\% = 83,84\%$$

Lampiran 13

HASIL ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN ANGKET VALIDASI

OLEH AHLI MEDIA

Judul Program : Pengembangan Buku Saku Fotografi Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk) Di Sawah Dan Di Tepi Sungai Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhan

Penulis : Mei Lestari

NIM : 133811005

Penilai (Ahli Media) : Drs. Agung Purandono, M.Pd.

Institusi :
 1) Pendl. Biologi - FST UIN Walikratyo
 2) SMA Negeri 16 Semarang.

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda check (√) pada kolom nilai yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian:
 - = Sangat tidak tepat, sangat tidak sesuai, sangat tidak jelas, sangat tidak menarik, sangat tidak mudah.
 - = Kurang tepat, kurang sesuai, kurang jelas, kurang menarik, kurang mudah.
 - = Cukup tepat, cukup sesuai, cukup jelas, cukup menarik, cukup mudah.
 - = Tepat, sesuai, jelas, menarik, dan mudah
 - = Sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah
- 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.

B. Kolom Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
Aspek Penyajian						
A. Organisasi penyajian umum						
1	Penyajian materi sistematis, logis, sederhana dan jelas	✓				
2	Penyajian buku saku disajikan per bab	✓				
B. Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermantaan						
3	Mendukung siswa untuk memahami konsep		✓			

		5	4	3	2	1
4	Menjadikan pegangan bagi peserta didik sebagai sumber belajar mandiri				✓	
C. Mengembangkan proses pembentukan pengetahuan						
5	Mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut		✓			
6	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian		✓			
D. Tampilan umum						
7	Desain buku saku (konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik)	✓				
8	Judul, gambar, dan keterangan gambar dalam buku saku sesuai dengan konsep	✓				
9	Pemilihan jenis ukuran huruf (<i>font</i>) sesuai dan mudah untuk dibaca	✓				
10	Cetakan buku saku jelas	✓				
11	Kejelasan judul dan subjudul	✓				
E. Kelengkapan buku saku						
12	Buku saku di lengkapi halaman <i>cover</i> utama dan halaman pembuka	✓				
13	Buku saku dilengkapi dengan kata pengantar	✓				
14	Buku saku memiliki peta konsep					✓
15	Buku saku memiliki daftar isi	✓				
16	Buku saku menyampaikan isi materi sesuai dengan konsep yang dikembangkan	✓				
17	Kesesuaian/ ketepatan ilustrasi dengan materi.	✓				
18	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran, disertai dengan rujukkan.		✓			
19	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar dan lampiran.	✓				
20	Buku saku dilengkapi dengan gambar hasil penelitian	✓				
21	Buku saku dilengkapi dengan glosarium sebagai penjelasan istilah yang digunakan dalam penyampaian materi	✓				
22	Buku saku memiliki daftar pustaka	✓				
F. Variasi dalam penyampaian						
23	Ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan	✓				
24	Kreatif dan dinamis		✓			

C. Kebenaran Materi

No	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
	—	<ul style="list-style-type: none">✓ Cara pembuatan preparat separ, perlu diperbaiki dengan cara pengamatan✓ mengingat balok balok digunakan untuk siswa kelas X s.d. A.

D. Komentar dan Saran

- 1). Konten buku sebaiknya dikembangkan dengan pendekatan kontekstual, sesuai konteks lokal.
- 2). pengintegrasian nilai? pendekatan literatur dan penguatan literasi → perlu dikomodifikasi
- 3) pengintegrasian unity of science → perlu !!

E. Kesimpulan

Buku saku Mengenal Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk) Di Sawah Dan Di Tepi *):

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

Semarang, ^{23/02/}2017
Ahli Media,


Agus Purwoleko
(.....)

Skor Penilaian:

SB	: Sangat Baik	: 5
B	: Baik	: 4
C	: Cukup	: 3
K	: Kurang	: 2
SK	: Sangat Kurang	: 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai} = \frac{108}{120} \times 100\% = 90\%$$

Lampiran 14

HASIL ANKET PENILAIAN GURU BIOLOGI

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN ANKET VALIDASI

OLEH GURU BIOLOGI

Judul Program : Pengembangan Buku Saku Fotografi Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk) Di Sawah Dan Di Tepi Sungai Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhan

Penulis : Mei Lestari

Perguruan Tinggi : Jurusan Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Penilai (Ahli Materl) :

Institusi :

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda check (✓) pada kolom nilai yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian:
 - = Sangat tidak tepat, sangat tidak sesuai, sangat tidak jelas, sangat tidak menarik, sangat tidak mudah.
 - = Kurang tepat, kurang sesuai, kurang jelas, kurang menarik, kurang mudah.
 - = Cukup tepat, cukup sesuai, cukup jelas, cukup menarik, cukup mudah.
 - = Tepat, sesuai, jelas, menarik, dan mudah
 - = Sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah.
- 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.

B. Kolom Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
Aspek Materi						
A. Kelengkapan Materi						
1	Mencakup materi yang ada di kurikulum 2013 yang sesuai batasan penulis			✓		
2	Penjabaran materi dalam buku saku membantu siswa untuk			✓		

	mencapai Kompetensi Inti (KI)					
3	Penjabaran materi dalam buku saku membantu siswa untuk mencapai Kompetensi Dasar (KD)			✓		
B. Keakuratan materi						
4	Kesesuaian konsep dalam buku saku dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi		✓			
5	Kesesuaian teori dengan teori yang dikemukakan oleh ahli Biologi		✓			
6	Akurasi fakta		✓			
7	Akurasi prinsip			✓		
C. Kegiatan yang mendukung materi						
8	Glosarium mendukung materi dengan benar		✓			
9	Gambar yang disajikan dengan keternagn mendukung konsep dengan benar		✓			
D. Kemutakhiran materi						
10	Informasi yang dikembangkan sesuai dengan perkembangan zaman			✓		
11	Rujukan termasa			✓		
E. Materi dapat menunjang kompetensi sains peserta didik						
12	Merencanakan dan melakukan kerja ilmiah			✓		
13	Mengkomunikasikan pemikiran sacara lisan dan tertulis			✓		
F. Materi mengikuti sistematika keilmuan						
14	Menekankan pengalaman langsung pada siswa melalui gambar hasil penelitian		✓			
15	Mengembangkan keterampilan proses untuk menemukan hal baru			✓		
G. Materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir						
16	Kemampuan berfikir dapat dikembangkan melalui menganalisis dari gambar yang disajikan			✓		
H. Materi merangsang siswa untuk mencari tahu						
17	Megajak siswa aktif dalam pembelajaran			✓		
I. Potensi keanekaragaman hayati kangkung air						
18	Materi menyampaikan potensi keanekaragaman hayati kangkung air yang hidup pada habitat berbeda yaitu diswah dan ditepi sungai			✓		
19	Menyajikan gambar karakteristik anatomi kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk) asli dari plasma nutfahnya			✓		

J. Nilai-nilai kearifan lokal dalam materi						
20	Materi yang disajikan di dalam buku saku dilengkapi informasi tentang kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk)		✓			
Aspek Bahasa						
K. Bahasa Indonesia yang baik dan benar						
21	Kalimat menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai Ejaan yang disempurnakan			✓		
L. Kejelasan bahasa						
22	Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami			✓		
M. Kesesuaian bahasa						
23	Kalimat yang disajikan komunikatif dan interaktif			✓		
24	Pemilihan kata dan penggunaan kalimat sesuai dengan kemampuan bahasa siswa tingkat SMA			✓		
N. Penggunaan istilah dan simbol/ lambing						
25	Konsistensi penggunaan istilah.			✓		
26	Ketepatan penulisan nama ilmiah/asing.			✓		
Aspek Penyajian						
O. Organisasi penyajian umum						
27	Penyajian materi sistematis, logis, sederhana dan jelas			✓		
28	Penyajian buku saku disajikan per bab			✓		
P. Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatn						
29	Mendukung siswa untuk memahami konsep			✓		
30	Menjadikan pegangan bagi peserta didik sebagai sumber belajar mandiri			✓		
Q. Mengembangkan proses pembentukan pengetahuan						
31	Mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut			✓		
32	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	✓		✓		
R. Tampilan umum						
33	Desain buku saku (konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik)			✓		
34	Judul, gambar, dan keterangan gambar dalam buku saku sesuai dengan konsep		✓	✓		

35	Pemilihan jenis ukuran huruf (<i>font</i>) sesuai dan mudah untuk dibaca			✓		
36	Cetakan buku saku jelas		✓	•		
37	Kejelasan judul dan subjudul		✓	✓		
S. Kelengkapan modul pembelajaran						
38	Buku saku di lengkapi halaman <i>cover</i> utama dan halaman pembuka			✓		
39	Buku saku dilengkapi dengan kata pengantar			✓		
40	Buku saku memiliki peta konsep			✓		
41	Buku saku memiliki daftar isi			✓		
42	Buku saku menyampaikan isi materi sesuai dengan konsep yang dikembangkan	✓		•		
43	Kesesuaian/ ketepatan ilustrasi dengan materi.			✓		
44	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran, disertai dengan rujukan.	✓		•		
45	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar dan lampiran.			✓		
46	Buku saku dilengkapi dengan gambar hasil penelitian		✓			
47	Buku saku dilengkapi dengan glosarium sebagai penjelasan istilah yang digunakan dalam penyampaian materi			✓		
48	Buku saku memiliki daftar pustaka		✓			
T. Variasi dalam penyampaian						
49	Ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan		✓	•		
50	Kreatif dan dinamis			✓		

C. Kebenaran Materi

No	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1.	Pemilihan Kompartemen. Inti A. agar dicantumkan	K1 A dituliskan di betul kan kembali.
2.	Kepala dan pemilihan kata	

D. Komentar dan Saran

Buku saku cukup menarik minat siswa
untuk dibaca & dipelajari.

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Buku Saku Fotografi Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk) Di Sawah Dan Di Tepi Sungai Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhani *):

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

Magelang, 15-3-2017

Guru Biologi,

[Signature]
Atolun K. Prad

**LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN ANGKET VALIDASI
OLEH GURU BIOLOGI**

Judul Program : Pengembangan Buku Saku Fotografi Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Porsk) Di Sawah Dan Di Tepi Sungai Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhan

Penulis : Mei Lestari

Perguruan Tinggi : Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Penilai (Ahli Materi) : Nazula Rahmawati, S.Pd

Institusi : MAN 1 MAGELANG

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda check (✓) pada kolom nilai yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
 - 1 = Sangat tidak tepat, sangat tidak sesuai, sangat tidak jelas, sangat tidak menarik, sangat tidak mudah.
 - 2 = Kurang tepat, kurang sesuai, kurang jelas, kurang menarik, kurang mudah.
 - 3 = Cukup tepat, cukup sesuai, cukup jelas, cukup menarik, cukup mudah.
 - 4 = Tepat, sesuai, jelas, menarik, dan mudah
 - 5 = Sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah.
3. 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.

B. Kolom Penilaian

No	Butir Kriteria Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
Aspek Materi						
A. Kelengkapan Materi						
1	Moncakup materi yang ada di kurikulum 2013 yang sesuai batasan penulis		✓			
2	Penjabaran materi dalam buku saku membantu siswa untuk					

	mencapai Kompetensi Inti (KI)	✓			
3	Penjabaran materi dalam buku saku membantu siswa untuk mencapai Kompetensi Dasar (KD)	✓			
B. Keakuratan materi					
4	Kesesuaian konsep dalam buku saku dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi	✓			
5	Kesesuaian teori dengan teori yang dikemukakan oleh ahli Biologi	✓			
6	Akurasi fakta	✓			
7	Akurasi prinsip	✓			
C. Kegiatan yang mendukung materi					
8	Glosarium mendukung materi dengan benar		✓		
9	Gambar yang disajikan dengan ketepatan mendukung konsep dengan benar	✓			
D. Kemutakhiran materi					
10	Informasi yang dikembangkan sesuai dengan perkembangan zaman	✓			
11	Rujukan termasa	✓			
E. Materi dapat menunjang kompetensi sains peserta didik					
12	Merencanakan dan melakukan kerja ilmiah	✓			
13	Mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis	✓			
F. Materi mengikuti sistematika keilmuan					
14	Menekankan pengalaman langsung pada siswa melalui gambar hasil penelitian	✓			
15	Mengembangkan keterampilan proses untuk menemukan hal baru	✓			
G. Materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir					
16	Kemampuan berfikir dapat dikembangkan melalui menganalisis dari gambar yang disajikan	✓			
H. Materi merangsang siswa untuk mencari tahu					
17	Mengajak siswa aktif dalam pembelajaran		✓		
I. Potensi keanekaragaman hayati kangkung air					
18	Materi menyampaikan potensi keanekaragaman hayati kangkung air yang hidup pada habitat berbeda yaitu di sawah dan tepi sungai		✓		
19	Menyajikan gambar karakteristik anatomi kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk) asli dari plasma nutfahnya	✓			

J. Nilai-nilai kearifan lokal dalam materi				
20	Materi yang disajikan di dalam buku saku dilengkapi informasi tentang kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk)		✓	
Aspek Bahasa				
K. Bahasa Indonesia yang baik dan benar				
21	Kalimat menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai Ejaan yang disempurnakan		✓	
L. Kejelasan bahasa				
22	Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami		✓	
M. Kesesuaian bahasa				
23	Kalimat yang disajikan komunikatif dan interaktif		✓	
24	Pemilihan kata dan penggunaan kalimat sesuai dengan kemampuan bahasa siswa tingkat SMA	✓		
N. Penggunaan istilah dan simbol/ lambing				
25	Konsistensi penggunaan istilah.		✓	
26	Ketepatan penulisan nama ilmiah/asing.	✓		
Aspek Penyajian				
O. Organisasi penyajian umum				
27	Penyajian materi sistematis, logis, sederhana dan jelas		✓	
28	Penyajian buku saku disajikan per bab	✓		
P. Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatn				
29	Mendukung siswa untuk memahami konsep	✓		
30	Menjadikan pegangan bagi peserta didik sebagai sumber belajar mandiri	✓		
Q. Mengembangkan proses pembentukan pengetahuan				
31	Mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut		✓	
32	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	✓		
R. Tampilan umum				
33	Desain buku saku (konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik)		✓	
34	Judul, gambar, dan keterangan gambar dalam buku saku sesuai dengan konsep		✓	

35	Pemilihan jenis ukuran huruf (<i>font</i>) sesuai dan mudah untuk dibaca	✓			
36	Cetakan buku saku jelas	✓			
37	Kejelasan judul dan subjudul		✓		
S. Kelengkapan modul pembelajaran					
38	Buku saku di lengkapi halaman <i>cover</i> utama dan halaman pembuka	✓			
39	Buku saku dilengkapi dengan kata pengantar	✓			
40	Buku saku memiliki peta konsep	✓			
41	Buku saku memiliki daftar isi	✓			
42	Buku saku menyampaikan isi materi sesuai dengan konsep yang dikembangkan	✓			
43	Kesesuaian/ ketepatan ilustrasi dengan materi.	✓			
44	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran, disertai dengan rujukan.	✓			
45	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar dan lampiran.			✓	
46	Buku saku dilengkapi dengan gambar hasil penelitian	✓			
47	Buku saku dilengkapi dengan glosarium sebagai penjelasan istilah yang digunakan dalam penyampalan materi	✓			
48	Buku saku memiliki daftar pustaka	✓			
T. Variasi dalam penyampalan					
49	Ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan	✓			
50	Kreatif dan dinamis			✓	

C. Kebenaran Materi

No	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
	Kesalahan & Perbaikan Terlampir	

D. Komentar dan Saran

1. Revisi dari cetakan sebelumnya nampak sudah ada perbaikan beberapa kesalahan ketik & konsep.
2. Ide pembuatan buku saku dg memanfaatkan potensi yg ada di sekitar cukup bagus.
3. Saran: Masih perlu perbaikan di beberapa bagian / halaman. Layout buku saku perlu lebih kreatif, perlu penambahan feedback untuk siswa supaya ikut aktif dalam pengenalan anatomi jaringan tumbuhan.


E. Kesimpulan

Buku Saku Fotografi Anatomi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk) Di Sawah Dan Di Tepi Sungai Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhan*):

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

Magelang, 11 Maret 2017

Guru Biologi,


(Nazulita R.)

Hal 16 Ki 4 tdk ditiskan

Hal 9 Meridian ?

Belum Aik disebutkan src istilah manfaat — kandungan senyawa efek kangsung.

Hal 14 — aerenkim (parenkim udara).
Schausnya

— parenkim udara (aerenkim)
lm kalimat ~~pa~~ hertungya sah
Pakai Aerenkim. tdk perlu b (parenkim)
Kestahan tulis : Menunt.

Hal 21 — antara floem dan xilem dalam —
Schausnya

— antara xilem dan floem dalam —
coba cek kembali dari buku
(Wuliyani, 2006)

Sub judul masih tdk tepat

b. Batang kangsung ... di Saah
Schausnya

b Batang kangsung ... di Tepi Sungai

Hal 24 Salah fektik : transparen.

Hal 34 Penomoran di tabel 2 perlu ditunkan.

Hal 34

Kolom Habitat Sawa dan tepi
Sungai tdk perlu ditulis sk
karena sama. Tulis 1x saja.
dit. Persewaan Sawa & Tepi Sungai

Epidermis & Sclerodrig tipis
Endodermis terdapat endodermis
dst.

Hal 32 Judul : Perbedaan Jaringan —
Schausnya

Hal 36-38 Perbedaan & Persewaan Jaringan —
Perbedaan & Persewaan Jaringan —
Schausnya

Hal 55-56 Persewaan a. b. c
sehausnya 100x & 400x

sehausnya 1), 2), 5) karena
sub judulnya sudah pakai a. b. c

Cara pembuatan : keterangan gambar 1-c
preparat (Hal 54)
preparat

Schausnya
cara membuat irisan penampang —

Skor Penilaian:

SB	: Sangat Baik	: 5
B	: Baik	: 4
C	: Cukup	: 3
K	: Kurang	: 2
SK	: Sangat Kurang	: 1

Guru Biologi 1.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai} = \frac{189}{250} \times 100\% = 75,6\%$$

Guru Biologi 2.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai} = \frac{167}{250} \times 100\% = 66,8\%$$

Jumlah Total

$$\frac{75,6\% + 66,8\%}{2} = 71,2\%$$

Hasil Angket Uji Lapangan Terbatas

ANGKET PENILAIAN PESERTA DIDIK

Judul Program : Pengembangan Buku Saku Fotografri Anatomi Kandang Air (Ipemase aquacore Forak) Di Samah Dan Di Tepi Sungai Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Tumbuhan

Pembuat : Mui Leskari

Pengruan Tinggi : Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Nama : Talithin Nirwana

Salah : Mari I Mardiana

kelas : XI A 3

A. Penawark Pengujian

1. Berikut tanda check (✓) pada kolom nilai yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian:

1 = Sangat tidak tepat, sangat tidak sesuai, sangat tidak jelas, sangat tidak menarik, sangat tidak mudah.

2 = Kurang tepat, kurang sesuai, kurang jelas, kurang menarik, kurang mudah.

3 = Cukup tepat, cukup sesuai, cukup jelas, cukup menarik, cukup mudah.

4 = Tepat, sesuai, jelas, menarik, dan mudah.

5 = Sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah.

B. Kedeua Penilaian

No	Buat Kriteria Penilaian	Nilai	5	4	3	2	1
A. Aspek, Tampilan							
1	Tidak atau tulisan pada Buku Saku ini mudah dibaca	✓					
2	Gambar yang disajikan jelas dan tidak buram	✓					
3	Gambar yang disajikan sudah sesuai tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit	✓					
4	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam Buku Saku ini	✓					

5	Gambar yang disajikan menarik	✓					
6	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	✓					
B. Aspek Penyajian Materi							
7	Buku saku ini menyajikan suatu konsep menggunakan ilustrasi gambar yang sesuai dengan ahli hasil penelitian	✓					
8	Jika dalam proses pembelajaran menggunakan Buku Saku ini saya menghadapi masalah, maka saya berani bertanya dan mengemukakan masalah yang saya hadapi kepada guru	✓					
9	Penyajian materi dalam Buku Saku ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman-teman lainnya	✓					
10	Penyajian materi dalam Buku Saku ini berkaitan dengan materi biologi Jaringan Tumbuhan yang saya dapatkan	✓					
11	Saya dapat memahami materi dengan mudah	✓					
12	Materi yang disajikan dalam Buku Saku ini sudah tepat	✓					
13	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam Buku Saku ini	✓					
14	Tidak ada kalimat yang menimbulkan makna ganda dalam Buku Saku ini	✓					
15	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam Buku Saku ini	✓					
C. Aspek Manfaat							
16	Saya dapat memahami materi Jaringan Tumbuhan dalam Buku Saku ini dengan mudah	✓					
17	Saya merasa tertantu dalam belajar dengan menggunakan Buku Saku ini	✓					
18	Saya sangat tertarik menggunakan Buku Saku ini	✓					
19	Dengan menggunakan Buku Saku ini saya lebih tertarik belajar biologi	✓					
20	Dengan adanya gambar di setiap materi dapat membantu motivasi untuk membaca materi yang ada di Buku Saku	✓					

C. Kritik dan saran

Saran & Kritik: Masih sedikit gambar yang lebih banyak lagi ya biar lebih bisa dipahami foto-foto / gambar yang ada di dalamnya.

Kritik :

Lampiran 16

Hasil Perhitungan Uji Lapangan Terbatas Peserta Didik

Uji Skala Kecil																					
Responden	Nomor Pertanyaan																				Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	5	5	5	5	3	4	5	3	3	5	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	79
2	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3	3	3	4	4	4	3	3	5	83
3	5	5	4	4	4	5	5	4	3	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5	5	87
4	5	5	5	5	5	5	5	3	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	82
5	5	5	5	5	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	5	5	5	4	5	83
6	5	4	5	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	88
7	5	5	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	78
8	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	95
9	5	5	4	3	5	5	4	3	5	2	4	5	5	4	3	5	4	4	5	4	84
JUMLAH	44	44	41	40	39	42	41	33	32	38	35	36	37	33	34	38	38	35	37	42	759
Presentase	97,70%	97,70%	91,10%	88,90%	86,60%	93,30%	91,10%	73,30%	71,10%	84,40%	77,80%	80%	82,20%	73,30%	75,50%	84,40%	84,40%	77,80%	82,20%	93,30%	84,30%

Skor penilaian

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

Keterangan :

P= Presentase

f= Banyaknya Skor yang diperoleh

N= Skor maksimal

$$\text{Perhitungan : } P = \frac{759}{900} \times 100\% = 84,30\%$$

Lampiran 17

Daftar Nilai Pre=test dan Post-Test Kelas MIA 3 MAN 1 Magelang

Daftar Nilai Pre-test dan Post-test			
NO	KODE	NILAI	
		Pre-test	Post-tes
1	Alda Zulfa Nur Afifa	85	100
2	Agung Cindy Tyasmara	75	80
3	Anisa Rahmawati	65	75
4	Arontino Prakoso	55	70
5	Cahya Sonny Surachman	45	55
6	Desi Sri Rahayu	75	75
7	Farid Rafi Uddin	60	80
8	Fatima Nurlinda Fasha	35	75
9	Fiki Sa'adati	60	80
10	Galuh Ayu Ockitiana	60	80
11	Herliyana Rizkiyati	60	60
12	Ilham Stiawan	65	75
13	Milati Amalia	45	90
14	Muhamad Humam Abror	50	80
15	Naila Sinta Justitya	60	70
16	Nailatun Nisrina	85	90
17	Novia Sari Melati	80	80
18	Nurfa Ikhsandra	50	75
19	Rifqi Fauzan Syarif	70	80
20	Riski Anggara	55	90
21	Ronasari Muqsitoh	75	100
22	Sayyidah Qoma'ah	55	85
23	Shafnat Fu'aini	85	70
24	Sheren Syafira	75	85
25	Sundawa Yudha Prasetya N	50	70
26	Tasya Ida Syafitri	50	65
27	Tiwi Aprilia	60	70
28	Tsinta Nur Zakkiyah	75	75
29	Wahyu Pinasti	60	65
30	Wanda Novia Prihatini	60	80
31	Yusuf Arjuno Alfian Nur Zair	65	75
	JUMLAH	1945	2400
	RATA-RATA	62,74	77,42

Lampiran 18

Hasil Uji Normalitas Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
pre_test	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
post_test	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
pre_test	Mean	62,7419	2,29350
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	
		58,0580	
		Upper Bound	
		67,4259	
	5% Trimmed Mean	62,8495	
	Median	60,0000	
	Variance	163,065	
	Std. Deviation	12,7696	
		7	
	Minimum	35,00	
	Maximum	85,00	
	Range	50,00	
	Interquartile Range	20,00	
	Skewness	,094	,421
	Kurtosis	-,495	,821

post_tes	Mean		77,4194	1,82384
t	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	73,6946	
		Upper Bound	81,1441	
	5% Trimmed Mean		77,3118	
	Median		75,0000	
	Variance		103,118	
	Std. Deviation		10,1547	
			2	
	Minimum		55,00	
	Maximum		100,00	
	Range		45,00	
	Interquartile Range		10,00	
	Skewness		,255	,421
	Kurtosis		,542	,821

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
pre_test	,166	31	,030	,957	31	,247
post_test	,174	31	,018	,959	31	,276

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

Uji normalitas *Shapiro-Wilk* digunakan karena jumlah responden >50.

Jika nilai sig > 0,05 maka data berdistribusi normal, dan

Jika nilai sig < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal.

Lampiran 19

**Hasil Uji t-Test Dua Sample Berpasangan
(Paired Sample t-Test)**

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre_test	62,7419	31	12,76967	2,29350
	post_test	77,4194	31	10,15472	1,82384

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pre_test & post_test	31	,384	,033

Paired Samples Test

	Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pre_test - post_test	-14,67742	12,90578	2,31795	-19,41130	-9,94354	-6,332	30	,000

Keterangan:

1. Paired Samples Correlation

Correlation (r): Hubungan antar anggota pasangan

Sig : taraf signifikan jika $\alpha=0,05$

Aturannya, jika sig > 0,05 tidak perbedaan hasil belajar antar sebelum dan sesudah penggunaan sumber belajar buku saku, dan jika sig < 0,05 ada perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penggunaan sumber belajar buku saku .

2. Paired Samples Test

Ha: Terdapat perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penggunaan buku saku.

Ho: Ada perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penggunaan buku saku

Aturannya, jika nilai sig > 0.05 maka H0 diterima, dan

Jika nilai sig < 0.05 maka H0 ditolak

Nilai sig (2-tailed) = 0,000 , jadi nilai sig < 0.05 maka H0 ditolak dan Ha diterima.

Lampiran 20

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah: : MAN 1 Magelang

Mata pelajaran: : Biologi

Kelas/Semester: : XI IPA / 3

Alokasi Waktu : 2 X 45 menit (1 x pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-3

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

KI-4

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

B. Tujuan Pembelajaran

Kognitif

1. Siswa dapat mengetahui jaringan – jaringan penyusun organ tumbuhan
2. Siswa dapat memahami ciri – ciri, fungsi dan letak dari setiap jaringan tumbuhan
3. Siswa dapat menggambarkan struktur jaringan tumbuhan.
4. Siswa dapat menentukan struktur dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan.
5. Siswa dapat menelaah penyusun jaringan dari setiap organ pada tumbuhan (akar, batang, daun)

Psikomotorik

Siswa dapat menampilkan data hasil pengamatan struktur, karakteristik, dan fungsi dari jaringan pada tumbuhan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
KD pada KI-3 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.	Indikator KD pada KI-3 3.3.1 Menjelaskan macam-macam jaringan tumbuhan 3.3.2 Mengemukakan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan

	<p>3.3.3 Membedakan jaringan tumbuhan pada organ tumbuhan gambar.</p> <p>3.3.4 Menentukan struktur dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan</p> <p>3.3.5 Menelaah penyusun jaringan dari setiap organ pada tumbuhan(akar, batang, dan daun)</p>
<p>KD pada KI-4</p> <p>4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan.</p>	<p>Indikator KD pada KI-4</p> <p>4.3.1 Menampilkan data hasil pengamata struktur, karakteristik, dan fungsi dari jaringan pada tumbuhan.</p>

Pertemuan ke-1

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Jaringan Tumbuhan
2. Macam macam Jaringan Tumbuhan
3. Karakteristik jaringan tumbuhan
4. Fungsi dari masing-masing jaringan tumbuhan
(Rincian Materi Terlampirkan)

E. Kegiatan Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi Aktivitas Siswa		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam. 2. Mengkonfirmasi kehadiran siswa. 3. Membangun apersepsi, dengan menyuruh siswa memperhatikan gambar kecambah dan tanaman yang lengkap dengan akar, batang, dan daun kepada peserta didik. Kemudian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Mengkonfirmasi kehadiran 3. Menjawab pertanyaan dari guru 4. Menjawab pertanyaan dari guru mengenai jaringan 5. Mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	

		<p>guru mengajukan pertanyaan 'Tahukah kalian pada awal perkembangan tumbuhan, semua sel melakukan pembelahan diri, tetapi pada perkembangan dan pertumbuhan lebih lanjut, pembelahan sel hanya terbatas di bagian khusus, disebut jaringan apakah itu?</p>		
--	--	---	--	--

		<p>4. Melanjutkan pertanyaan 'Bagian dari tumbuhan yang terus mengalami pertumbuhan terletak di bagian apa saja?'</p> <p>5. Memotivasi siswa untuk menjelaskan tentang jaringan sesuai pemahamannya</p> <p>6. Mengemukakan tujuan dan manfaat pembelajaran hari ini.</p>		
Kegiatan inti	Stimulasi	1. Guru memberikan	1. Siswa mengerjaka	

	(Stimulasi)	<p>soal <i>pre-test</i></p> <p>2. Guru menunjukkan beberapa gambar jaringan tumbuhan</p> <p>3. Guru membagi gulungan kertas yang berisi 1 masalah jaringan tumbuhan untuk bahan diskusi bersama kelompok</p>	<p>n sola <i>pre-test</i></p> <p>2. Siswa mengamati gambar</p> <p>3. Siswa menerima kertas</p>	
	Problem Statemen (Pernyataan/identifikasi masalah)	<p>Guru membimbing siswa untuk merumuskan permasalahan dari soal yang didapat</p>	<p>Siswa merumuskan masalah dari bagian yang di dapat berupa Pengertian,</p>	

			struktur, karakteristik /ciri-ciri, fungsi dan letak	
	Data Collection (Pengumpul an Data)	<ol style="list-style-type: none"> 1. guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok 2. Guru membagikan 2 buku saku pada setiap kelompok 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membentuk kelompok menjadi 6 kelompok. 2. Siswa mendiskusikan lembar kerja 	
	Data Processing (Pengolah an Data)	<ol style="list-style-type: none"> 1. guru membimbing siswa dalam berdiskusi dan guru melakukan lembar penilaian sikap pada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusi kelompok mengenai permasalahan yang ada 2. Siswa membuat laporan 	

		siswa.	diskusi dalam bentuk table	
	Verification (Pembuktian)	Guru membimbing siswa untuk mengelaborasi hasil diskusi kelompok.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi.	
	Generalization (Menarik Kesimpulan)	Guru membimbing siswa untuk membuat simpulan tentang Jaringan Tumbuhan	Siswa membuat simpulan tentang jaringan tumbuhan	
Kegiatan penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan <i>review</i> materi yang telah dipelajari. 2. Guru menginformasikan rencana 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memerhatikan <i>review</i> yang dilakukan oleh 2. Mendengarkan pesan-pesan yang disampaikan 	

		kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. 3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa	n guru 3. Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran selesai	
--	--	--	--	--

Pertemuan Ke-2

A. Materi Pembelajaran

Struktur dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan (akar, batang, daun, dan bunga)

B. Kegiatan Pembelajaran

F.

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi Aktivitas Siswa		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Kegiatan Pendahuluan		1. Mengucapkan salam. 2.	1. Menjawab salam 2.	

		<p>Mengkonfirmasi kehadiran siswa.</p> <p>3. Membangun apersepsi dengan menyuruh salah satu siswa mengambar pohon dan memberi keterangan“Dari gambar yang kalian buat, banyak yang menggambar dengan memberi keterangan akar, batang dan daun. Apakah Akar itu merupakan jaringan pada tumbuhan</p> <p>4. Memotivasi siswa untuk menjelaskan</p>	<p>Mengkonfirmasi kehadiran</p> <p>3. Menjawab pertanyaan dari guru</p> <p>4. Menjawab pertanyaan dari guru mengenai jaringan</p> <p>5.Mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
--	--	--	---	--

		tentang organ sesuai pemahamannya 5. Mengemukakan tujuan pembelajaran		
Kegiatan inti	Stimulasi (Stimulasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi kelompok kecil, setiap kelompok terdiri dari 4 siswa 2. Guru menunjukkan gambar struktur jaringan organ tumbuhan dikotil dan monokotil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa berkelompok sesuai dengan perintah guru 2. siswa mengamati gambar yang diberikan guru 3. menerima gambar dari guru 	

		3. Guru membagikan gambar organ tumbuhan (akar/batang /daun/bunga) dan buku saku		
	Problem Statemen (Pernyataan/identifikasi masalah)	Guru membimbing siswa untuk merumuskan permasalahan	Siswa merumuskan masalah dari bagian yang di dapat berupa <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja jaringan yang ditunjukkan pada gambar? 2. Bagaimana struktur dan fungsi jaringan pada organ 	

			tersebut?	
	Data Collection (Pengumpulan Data)	Guru membimbing siswa dalam mengerjakan lembar kerja dan melakukan penilaian sikap pada siswa	1.Siswa melengkapi bagian jaringan pada gambar 2. Siswa melengkapi tabel yang sudah ada	
	Data Processing (Pengolahan Data)	Guru membimbing jalannya diskusi dan melakukan penilaian sikap	1. Setiap 10 detik gambar di pindah ke anggota satu kelompok 2. Gambar dan tabel di lengkapi anggota satu kelompok	
	Verification (Pembuktian)	Guru membimbing siswa untuk	1.Data yang diperoleh presentasika	

	ian)	diskusi kelompok.	n di depan kelas 2.Setiap organ yang didapat akan di diskusikan bersama 3.Diskusi kelas mengelaborasi hasil verifikasi hasil diskusi kelompok	
	Generalization (Menarik Kesimpulan)	Guru membimbing siswa untuk membuat simpulan tentang Jaringan pada organ dikotil dan monokotil	Membuat kesimpulan dari dari hasil diskusi struktur dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan dikotil dan monokotil	
Kegiatan		1. Guru	1. Siswa	

<p>penutup</p>		<p>melakukan <i>review</i> materi yang telah dipelajari.</p> <p>2. Guru membagikan soal <i>post-test</i> untuk evaluasi</p> <p>3. Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.</p> <p>4. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa</p>	<p>memerhatikan review yang dilakukan oleh</p> <p>4. Siswa mengerjakan soal</p> <p>5. Mendengarkan pesan-pesan yang disampaikan guru</p> <p>6. Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran selesai</p>	
-----------------------	--	--	--	--

G. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Teknik penilaian

Penilaian Pengetahuan : pre test dan pos test

2. Bentuk Instrumen : Pilihan Ganda

H. Model Pembelajaran

1. Pendekatan : Pendekatan *Scientific*

2. Model : *Discovery*

3. Metode : Diskusi,

I. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/Alat : LCD, Laptop

2. Bahan : buku saku, lembar kerja siswa

J. Sumber Belajar

- Biologi Jilid I, Campbell, 2008, Penerbit Erlangga.
- Mengetahui anatomi kangkung air (*I. aquatica*) di sawah dan di tepi sungai

Semarang, 20 April 2017

Guru Biologi,

Peneliti,

Mohtar Al Dadik

Mei Lestari

NIM. 133811005

Lampiran

I. Rincia Materi

Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Histologi adalah ilmu tentang jaringan. Jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai asal, struktur, dan fungsi yang sama. Jaringan tumbuhan dikelompokkan menjadi 2 yaitu :

A. Jaringan Meristem

Jaringan meristem merupakan sekelompok sel yang tetap dalam fase pembelahan. Berdasarkan asal usulnya, jaringan meristem di bagi menjadi 2 yaitu

1. Meristem primer, sel-selnya berkembang langsung dari sel embrionik
2. Meristem sekunder, sel-selnya berkembang dari jaringan dewasa, contohnya adalah kambium dan kambium gabus.

Berdasarkan letak nya jaringan meristem dibagi menjadi 3,

1. Meristem apikal, terletak di ujung pucuk utama dan pucuk lateral serta ujung akar
2. Meristem interkalar, terdapat di jaringan dewasa, seperti pada pangkal ruastumbuhan anggota suku atau family rumput-rumputan.
3. Meristem lateral, terletak sejajar dengan permukaan organ tempat ditemukanya. Contohnya adalah kambium dan kambium gabus.

B. Jaringan Permanen

Jaringan dewasa adalah jaringan yang sudah mengalami diferensiasi. Sifat-sifatnya antara lain :

1. Tidak mempunyai aktivitas untuk memperbanyak diri
2. Ukuran relative besar disbanding sel meristem
3. Vakuola besar dan plasma sel sedikit
4. Kadang selnya telah mati

5. Dinding selnya mengalami penebalan sesuai fungsinya
6. Terdapat ruang antar sel

Jaringan dewasa penyusun organ tumbuhan tingkat tinggi antara lain yaitu jaringan pelindung, jaringan dasar, jaringan penguat, dan jaringan pengangkut.

C. Jaringan pelindung (epidermis)

Jaringan epidermis adalah lapisan sel yang berada paling luar. Berfungsi melindungi bagian dalam tumbuhan sehingga jaringan epidermis disebut jaringan pelindung. Jaringan berkembang menjadi alat tambahan atau derivate epidermis misalnya, stomata, trikoma, sel kipas, sistolit, sel silica, dan sel gabus.

D. Jaringan dasar (parenkim)

Jaringan parenkim merupakan suatu jaringan yang terbentuk dari sel-sel hidup dengan struktur morfologi serta fisiologi yang bervariasi dan masih melakukan proses fisiologis.

E. Jaringan penguat (penyokong)

Jaringan penyokong merupakan jaringan yang menguatkan tumbuhan. Berdasarkan bentuk dan sifatnya, jaringan penyokong dibedakan menjadi,

1. Jaringan kolenkim

Jaringan kolenkim terdiri dari sel-sel hidup yang bagian sudut dindingnya mengalami penebalan selulosa. Jaringan kolenkim mempunyai protoplas dan biasanya tidak mempunyai dinding sekunder, tetapi mempunyai sel primer yang lebih tebal daripada sel parenkim.

2. Jaringan sklerenkim

Jaringan sklerenkin tersusun oleh sel-sel mati yang seluruh bagian dindingnya mengalami penebalan sehingga mengalami sel kuat.

F. Jaringan pengangkut

Jaringan pengangkut pada tumbuhan tingkat tinggi terdiri dari xylem dan floem.

1. Xylem

Xylem terdiri atas trakea, trakeid, serta unsur-unsur lain seperti serabut xylem dan parenkim xylem. Fungsi utama dari xylem adalah untuk sirkulasi air dan mineral dari akar. Sel penyusun xylem merupakan sel mati dengan dinding yang sangat tebal tersusun dari zat lignin, sehingga xylem berfungsi juga sebagai jaringan penguat.

2. Floem

Floem terdiri atas buluh tapis, unsure-unsur tapis, sel pengiring, parenkim floem, dan serabut floem. Floem berfungsi mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan.

Berdasarkan posisi xylem dan floem, berkas pengangkut dibedakan menjadi 3 tipe yaitu

1. Tipe kolateral, dimana xylem dan floem terletak berdampingan. Floem berada di bagian luar dari xylem.
 - a. Tipe kolateral terbuka, jika antara xylem dan floem terdapat cambium
 - b. Tipe kolateral tertutup, jika antara xylem dan floem tidak dijumpai cambium.
2. Tipe konsentris, dimana xylem dikelilingi floem atau sebaliknya.
 - a. Tipe konsentris amfikibral, apabila xylem berada di tengah dan floem mengelilingi xylem
 - b. Tipe konsentris amfifasal, apabila floem di tengah dan xylem mengelilingi floem
3. Tipe radial, dimana xylem dan floem letaknya bergantian menurut jari-jari lingkaran.

Organ pada tumbuhan

Organ-organ pada tumbuhan meliputi batang, akar, daun, dan bunga.

1. Akar

Berdasarkan asalnya akar tumbuhan dibagi dalam dua kategori, yaitu akar primer dan akar liar. Akar primer tumbuh dalam fase embrio dan tetap ada selama tumbuhan itu hidup. Akar primer berfungsi untuk menegakkan tumbuhan agar bisa berdiri tegak di atas tanah, menyerap air dan bahan anorganik dari tanah, dan menyimpan makanan.

Akar liar muncul dari batang, daun, dan jaringan lain dan dapat bersifat permanen atau hanya temporer. Struktur anatomi akar dapat diamati dengan cara memotong akar secara melintang. Urutan dari luar ke dalam terdiri dari epidermis, korteks, endodermis, dan stele. Stele terdiri dari berkas pengangkut

Epidermis

Epidermis terdiri dari satu lapis sel yang tersusun rapat, berdinding tipis sehingga mudah ditembus air. Epidermis akar memiliki rambut akar hasil aktivitas sel-sel dibelakang titik tumbuh. Rambut akar berfungsi untuk memperluas bidang penyerapan. Epidermis akar umumnya tidak berkutikula.

Korteks

Korteks akar tersusun dari beragam sel yang membentuk beberapa lapis sel. Dinding selnya tipis dan mempunyai banyak ruang antar sel untuk pertukaran gas. Pada korteks terdapat parenkim, kolenkim, dan sklerenkim

Endodermis

Lapisan endodermis akar terletak di sebelah dalam korteks, yaitu berupa sebaris sel-sel yang tersusun rapat tanpa ruang antarsel. Dinding sel endodermis mengalami penebalangabus. Dalam pengamatan melintang, satu sel endodermis dengan penebalan sel gabus tampak seperti titik. Deretan titik akan membentuk pita caspary. Penebalan gabus menyebankan dinding sel tidak dapat ditembus air, sedangkan air harus menembus lapisan endodermis menuju ke silinder pusat. Oleh karena itu air masuk melalui sel endodermis yang dindingnya tidak menebal disebut sel penerus air. lapisan endodermis merupakan lapisan pemisah korteks dan stele karena bentuk dan strukturnya yang khas.

Stele

Stele merupakan lapisan sebelah dalam endodermis, dimana terdapat berkas pengangkut dan jaringan lainya. Susunan berkas pengangkut membentuk jari-jari atau radial. Pada dikotil antara xilem dan floem terdapat kambium. Akar pada tumbuhan monokotil letak xilem dan floem berselang seling membentuk lingkaran, sedangkan pada akar dikotil xilem berbentuk bintang dan berada di pusat akar, sedangkan floem mengelilingi xilem.

2. Batang

Batang merupakan organ tumbuhan yang berfungsi untuk menegakkan tubuhserta menghubungkan bagian akar dan daun. Susunan batang hampir sama dengan susunan akar. Pada batang

yang bercabang terdapat kuncup samping yang akan membentuk cabang. Pada angiospermae terdapat tiga jenis batang, yaitu kalmus (tipe rumput), herbaceous (berair), dan berkayu.

Batang herbaceous tidak sekuat batang berkayu karena batang herbaceous tidak mempunyai gelang-gelang xylem. Penguat batang herbaceous berasal dari kelompok sklerenkim diantara floem dan korteks. Sebaliknya, batang berkayu bersifat kuat dan tegar karena adanya gelang xylem. Batang kalmus berongga di bagian dalamnya sehingga lebih lemah daripada herbaceous. Batang memiliki titik tumbuh pada bagian ujung batang. Struktur anatomi batang meliputi beberapa lapis jaringan. Lapisan penyusun jaringan dari luar kedalam adalah epidermis, korteks, dan stele.

a. Epidermis

Jaringan epidermis batang tersusun atas selapis sel yang tersusun rapat tanpa ruang antar sel. Dinding sel sebelah luar dilengkapi dengan kutikula yang berfungsi untuk melindungi batang dari kekeringan. Pada pertumbuhan kayu yang telah tua terdapat cambium gabus yang menggantikan fungsi dari jaringan primer. Aktivitas kambium gabus adalah untuk melakukan pertukaran gas melalui lentisel. epidermis batang tertentu dapat membentuk derivate, antara lain menjadi sel silica dan sel gabus. Misalnya pada epidermis batang tebu.

b. Korteks

Korteks batang tersusun oleh sel-sel parenkim yang berdinging tipis, letak sel-sel parenkim ini tidak teratur sehingga banyak terbentuk ruang antar sel. Korteks juga tersusun atas kolenkim dan sklerenkim yang berfungsi menyokong dan memperkuat tubuh. Sel-sel sebelah dalam korteks mengandung amilum .

c. Stele (Silinder pusat)

Stele batang terletak di sebelah dalam batang. Lapisan terluar dari stele disebut perisikel. Di dalam stele terdapat jaringan parenkim dan berkas pengangkut berupa xylem dan floem. Pada tumbuhan dikotil, bagian tepi stele dibatasi oleh cambium, sedangkan pada tumbuhan monokotil tidak terdapat cambium.

Aktivitas cambium pada akar dan batang sama, yaitu ke arah luar membentuk unsure kulit, ke arah dalam membentuk unsure kayu. Pertumbuhan ke arah dalam jauh lebih banyak, sehingga kayu yang dihasilkan tebal. Kayu pada akar dan batang tersusun atas pembuluh kayu dan parenkim kayu.

Cambium yang terletak diantara berkas pengangkut dan parenkim disebut cambium fasikuler, sedangkan cambium yang terletak diantara dua berkas pengangkut disebut cambium interfasikuler. Bagian yang berubah menjadi cambium tidak hanya parenkim diantara xylem dan floem saja, tetapi juga sel-sel jaringan empulur yang segaris dengan cambium fasikuler. Adanya cambium menyebabkan pertumbuhan sekunder yang mengakibatkan diameter batang

membesar. Aktivitas cambium tidak selalu sama dan tidak selalu teratur. Pada musim hujan, aktivitas pertumbuhan cambium lebih giat dibandingkan pada musim kemarau. Akibatnya terjadi perbedaan lebar cincin-cincin konsentris yang disebut lingkaran tahun.

Aktivitas cambium merusak jaringan yang terdapat pada jaringan floeterma, korteks, dan epidermis. Kemudian terbentuklah cambium, khususnya dibawah jaringan epidermis, yang disebut cambium gabus. Cambium gabus dapat membelah kearah luar luar saja atau kearah dalam. Cambium gabus membelah ke arah luar membentuk felena dan kearah dalam membentuk feloderma. Bagian luar sel gabus memiliki lentisel yang berfungsi untuk pertukaran gas.

Berkas pengangkut monokotil letaknya tersebar tidak teratur. Masing-masing berkas pembuluh pada tumbuhan monokotil terbungkus sarung berkas pengangkut. Struktur berkas pengangkut batang dikotil sama dengan akar monokotil muda yaitu membentuk lingkaran.

3. Daun

Daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis. Fotosintesis dapat berlangsung karena daun memiliki jaringan parenkim yang mengandung kloroplas, klorofil, epidermis dan berkas pengangkut. Daun tersusun oleh berbagai macam jaringan sebagai berikut:

- a. Epidermis daun

Epidermis daun terdapat di permukaan atas maupun bawah, umumnya terdiri dari satu lapis sel yang dinding selnya mengalami penebalan dari kitin atau lignin. Epidermis terdapat celah yang diapit oleh dua sel penutup, celah ini disebut stomata. Stomata terdapat pada kedua permukaan daun. Akan tetapi, ada pula yang hanya memiliki stomata pada permukaan bawah. Pada tumbuhan yang daunnya terapung, misalnya teratai, stomata hanya terdapat di permukaan atas

b. Mesofil

Mesofil merupakan jaringan parenkim pada daun. Mesofil terletak diantara epidermis atas dan epidermis bawah. Pada dicotyledoneae, mesofil berdiferensiasi menjadi jaringan tiang dan jaringan bunga karang. Sedangkan pada monocotyledoneae mesofil tidak berdiferensiasi. Sel jaringan tiang pada dicotyledoneae berbentuk silinder, tersusun rapat, dan mengandung banyak kloroplas. Karena kloroplas berfungsi menangkap cahaya, maka kepadatan jaringan tiang tergantung pada intensitas cahaya, yaitu jaringan yang menerima cahaya langsung, susunanya lebih padat.

Jaringan bunga karang tersusun oleh sel yang tidak teratur, berdinding tipis, dan memiliki kloroplas lebih sedikit dibanding kloroplas jaringan tiang. Ruang antar sel besar sehingga memudahkan terjadinya pertukaran gas.

c. Jaringan pengangkut

Berkas pengangkut pada daun membentuk bangunan kompleks yang disebut tulang daun. Tumbuhan dicotyledoneae mempunyai satu ibu tulang daun dan cabang-cabang yang membentuk jala, sedangkan tumbuhan monocotyledoneae memiliki tulang daun berderet sejajar sumbu daun dan dihubungkan oleh berkas pengangkut kecil.

d. Jaringan sekretori

Pada tumbuhan terdapat sel khusus, misalnya saluran getah, sel-sel kristal, dan kelenjar, yang umumnya terdapat pada mesofil daun.

4. Bunga

Bunga merupakan alat reproduksi generatif yang muncul hanya pada saat tumbuhan telah mencapai usia tertentu. Pada bunga terjadi penyerbukan dan pembuahan yang menghasilkan buah. Di dalam buah terdapat biji, dan biji inilah yang akan tumbuh menjadi tumbuhan muda. Bunga berasal dari modifikasi batang, sedangkan buah berasal dari bakal buah yang telah dibuahi. Struktur bunga yang sempurna terdiri atas bagian sebagai berikut.

a. Dasar bunga (reseptakel)

Dasar bunga merupakan ujung percabangan yang berhenti pertumbuhannya dan menjadi tempat tumbuhnya perhiasan dan kelamin bunga.

b. Perhiasan bunga (periantium)

Perhiasan bunga disusun oleh dua unsur daun steril yaitu daun kelopak yang secara kolektif menyusun kelopak

bunga dan daun mahkota yang secara kolektif menyusun mahkota bunga. Kelopak merupakan bagian terluar dari bunga. Kelopak melindungi bunga saat bunga berbentuk kuncup. Mahkota bunga merupakan lapisan kedua setelah kelopak. Pada umumnya mahkota bunga terlihat paling menyolok karena berukuran besar dan berwarna warni. Fungsi mahkota bunga adalah untuk menarik serangga agar mengisap madu yang sekaligus membantu penyerbukan.

c. Benang sari (stamen)

Benang sari tersusun dalam satu lingkaran. Benang sari memiliki kepala sari yang terletak diujung tangkai sari. Di dalam kepala sari terdapat satu atau lebih ruang sari. Ruang sari terdiri dari dua kantong sari yang merupakan tempat terbentuknya serbuk sari. Serbuk sari merupakan gamet jantan

d. Putik (pistilum)

Putik terletak di pusat bunga. Putik tersusun dari satu atau lebih daun buah. Jika daun buah lebih dari satu maka daun buah akan tersusun sebagai lingkaran. Putik tersusun dari beberapa bagian yaitu bakal buah, tangkai putik, dan kepala putik.

Bakal buah atau ovarium merupakan tempat terdapatnya sel telur. Posisi ovarium adalah duduk pada dasar bunga dan bentuknya menggelembung. Tangkai putik merupakan suatu saluran sempit untuk lewatnya serbuk sari saat pembuahan. Tangkai putik juga berfungsi menyokong kepala putik. Kepala

putik merupakan bagian paling atas dari putik sebagai tempat melekatnya serbuk sari saat terjadi penyerbukan.

II. Lembar Kerja Siswa

PERTEMUAN 1

Kelompok :

Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

A. Tujuan

Menjelaskan macam-macam jaringan tumbuhan

Mengemukakan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan

B. Tugas

1. Apa yang dimaksud dengan Jaringan embrionik?
2. Sebutkan dan jelaskan macam-macam jaringan?
3. Sebutkan ciri-ciri jaringan permanen?
4. Analisis karakteristik dari jaringan parenkim?
5. Sebutkan jaringan pengangkut beserta fungsinya?

PERTEMUAN 2

Struktur dan Fungsi Jaringan Pada Organ Tumbuhan

Kelompok	:	
Nama	:	
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

A. Tujuan

Membedakan jaringan tumbuhan antar organ tumbuhan

Menentukan struktur dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan

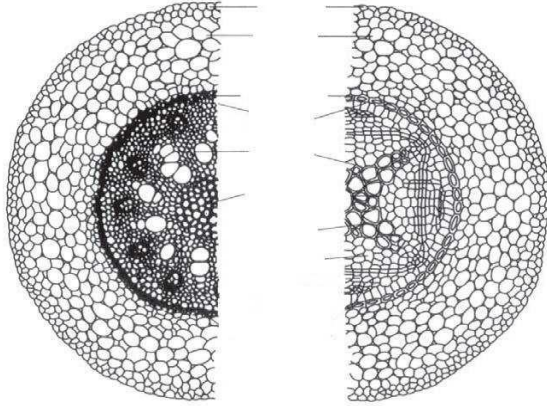
Melengkapi bagian struktur jaringan tumbuhan pada organ tumbuhan.

Menelaah penyusun jaringan dari setiap organ pada tumbuhan(akar, batang, dan daun)

B. Tugas

1. Akar

Lengkapi bagian yang ditunjukkan oleh garis!

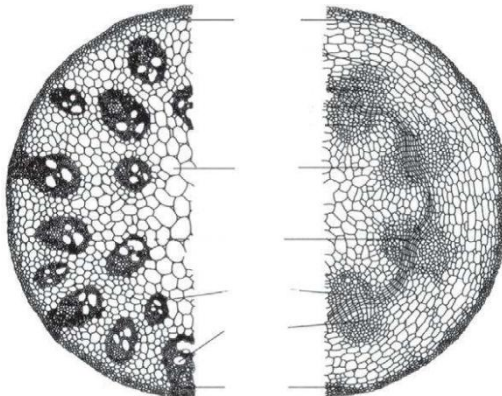


Bandingkan struktur anatomi akar monokotil dan dikotil!

Pembeda	Dikotil	Monokotil
Xylem		
Floem		
Emplur		
Kambium		

2. Batang

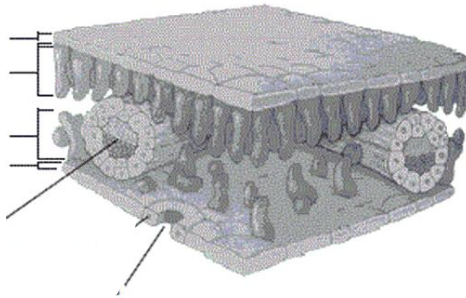
Tentukan bagian-bagian yang ditunjuk oleh garis!



Pembeda	Dikotil	Monokotil
Korteks		
Endodermis		
Perisikel		
Jari-jari emplur		
Emplur		
Berkas pengangkut		
Kambium		

3. Daun

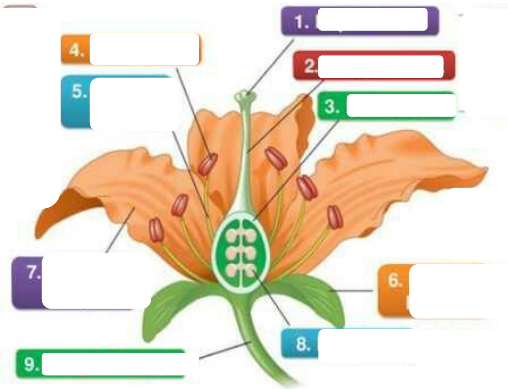
Tentukan bagian-bagian yang ditunjuk oleh garis!



Tentukan struktur dan fungsi jaringan penyusun daun sesuai pengamatan!

Penyusun	Struktur	Fungsi

4. Bunga



Bagian Bunga	Keterangan
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

III. Instrumen penilaian

A. Instrumen penilaian pengetahuan *Pre-test* dan *Post-test*

Mata Pelajaran : BIOLOGI

Kelas/Semester : XI (Sebelas)/ 1 (satu)

KD : 3.3 Menganalisis keterkaitan anantara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.

IPK :

3.3.1 Menjelaskan macam-macam jaringan tumbuhan

3.3.2 Mengemukakan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan

Berilah tanda (x) pada jawaban yang benar!!

1. Apa yang dimaksud dengan jaringan...
 - a. Gabungan sejumlah sel sejenis yang memiliki fungsi khusus
 - b. Gabungan sejumlah sel sejenis yang belum memiliki fungsi
 - c. Gabungan sejumlah sel tidak sejenis yang memiliki fungsi khusus
 - d. Gabungan sejumlah sel tidak sejenis yang belum memiliki fungsi khusus
 - e. Salah semua
2. Jaringan yang bersifat embrionik dan mengalami pertumbuhan terus menerus disebut jaringan...
 - a. Parenkim
 - b. Permanen
 - c. Meristem
 - d. Meristem
 - e. Epidermis

- c. Kolenkim
3. Jaringan yang memberikan kekuatan pada tumbuhan yang masih muda adalah ...
- a. Parenkim
 - b. Sklerenkim
 - c. Epidermis
 - d. Gabus
 - e. Kolenkim
4. Jaringan yang berfungsi untuk melindungi organ-organ didalamnya disebut jaringan...
- a. Epidermis
 - b. Gabus
 - c. Sklerenkim
 - d. Meristem
 - e. Kolenkim
5. Di antara sel-sel di bawah ini yang mengalami penebalan sehingga tidak mampu dilewati air adalah...
- a. Sel pengiring
 - b. Sel epidermis
 - c. Sel perisikel
 - d. Sel endodermis
 - e. Sel kambium
6. Jaringan berikut merupakan jaringan yang sel-selnya sudah berhenti tumbuh, kecuali...
- a. Sklerenkim
 - b. Epidermis
 - c. Kambium
 - d. Xilem
 - e. Floem
7. Derivat epidermis yang memiliki fungsi untuk pertukaran gas CO₂ dan O₂ serta transpirasi pada tumbuhan adalah...
- a. Stomata
 - b. Idioblas
 - c. Lentisel
 - d. Sel kipas
 - e. Kutikula

8. Jaringan pengangkut terdiri atas...
- Trakhea dan trakheid
 - Xilem dan floem
 - Xilem dan trakhea
 - Floem dan trakheid
 - Benar semua
9. Jaringan meristem yang telah ada ketika tumbuhan masih dalam tingkat embrio adalah...
- Promeristem
 - Meristem lateral
 - Meristem sekunder
 - Meristem interkalar
 - Meristem primer
10. Jaringan yang berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke tubuh tumbuhan adalah...
- Trakhea
 - Xilem
 - Meristem
 - Trakeid
 - Floem

B. Lampiran Instrumen Penilaian Sikap

Berikan tanda V pada kolom kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama	Sikap															
		Kerjasama				Teliti				Tanggung jawab				Disiplin			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1																	
2																	
3																	

4																	
5																	
6																	

***Rubrik**

✓ Penilaian sikap kerja sama dalam pembelajaran

- 4 : Jika peserta didik menunjukkan keaktifan untuk memecahkan masalah berdasarkan materi.
- 3 : Jika peserta didik menunjukkan keaktifan untuk memecahkan masalah, namun belum sesuai dengan materi.
- 2 : Jika peserta didik menunjukkan keaktifan untuk memecahkan masalah, namun tidak sesuai dengan materi.
- 1 : Jika peserta didik tidak menunjukkan keaktifan untuk memecahkan masalah dalam materi.

✓ Penilaian sikap teliti dalam pembelajaran

- 4 : Jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan sesuai dengan materi dan dilengkapi dengan litelatur.
- 3 : Jika peserta didik dapat menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.
- 2 : Jika peserta didik belum bisa menjawab pertanyaan yang sesuai dengan materi.
- 1 : Jika peserta didik menjawab pertanyaan yang tidak sesuai dengan materi.

- ✓ Penilaian sikap tanggung jawab dalam proses pembelajaran
 - 4 : Jika peserta didik mencari referensi yang sesuai dengan materi untuk memecahkan masalah dalam pertanyaan.
 - 3 : Jika peserta didik mencari referensi untuk memecahkan pertanyaan namun referensi belum lengkap dengan materi.
 - 2 : Jika peserta didik mencari referensi untuk memecahkan pertanyaan namun referensi tidak sesuai dengan materi
 - 1 : Jika peserta didik tidak mencari referensi untuk memecahkan pertanyaan dalam materi.
- ✓ Penilaian sikap disiplin dalam pembelajaran
 - 4 : Jika peserta didik menjawab semua pertanyaan dengan waktu yang ditentukan.
 - 3 : Jika peserta didik menjawab semua pertanyaan, namun dengan waktu lebih yang ditentukan.
 - 2 : Jika peserta didik menjawab beberapa pertanyaan, dengan waktu lebih yang ditentukan.
 - 1 : Jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.

C. Lembar Penilaian Keterampilan

Mata Pelajaran	:Biologi
Kelas / Semester	:XI (Sebelas)/ 1 (satu)
KD	: 4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan

IPK : 4.3.1 Menampilkan data hasil diskusi struktur, karakteristik, dan fungsi serta ketak masing masing jaringan pada tumbuhan

No	Nama Peserta didik	Aspek yang dinilai	Skor				Ket
			3	2	1	Jml h	
1.		Kesesuaian isi dengan materi					
		Penguasaan materi presentasi					
		Menjawab Pertanyaan					
2.		Kesesuaian isi dengan materi					
		Penguasaan materi presentasi					
		Menjawab pertanyaan					

Keterangan

- ✓ Rubrik
- Aspek Kesesuaian isi dengan materi
 - 3 : Materi lengkap dan sesuai dengan yang akan dipresentasikan
 - 2 : Materi sesuai dengan yang akan dipresentasikan, namun materi kurang lengkap
 - 1 : Materi tidak sesuai dengan yang akan dipresentasikan
- Aspek Penguasaan materi presentasi

3 : penyaji menguasai materi presentasi

2 : Penyaji kurang menguasai materi presentasi

1 : Penyaji tidak menguasai materi presentasi

- **Aspek Menjawab Pertanyaan**

3 : penyaji mampu menjawab pertanyaan dengan baik dan benar

2 : Penyaji mampu menjawab pertanyaan dengan kurang baik dan/atau kurang benar

1 : Penyaji tidak mampu menjawab pertanyaan

Keterangan Nilai :

Nilai : (Skor diperoleh / skor maksimal) X 100

Magelang, 2017
Guru Mata Pelajaran

Mei Lestari

Lampiran 21

Dokumentasi



Tempat pengambilan sample kangkung air di sawah



Tempat pengambilan sample kangkung air di tepi sungai



Penelitian Anatomi Kangkung air (*Laquatica*) di Laboratorium



uji coba kelas terbatas



Post-Test



Kegiatan Pembelajaran



Pre-test



Kelas XI MIA 3

Lampiran 22

Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR JAWAB SISWA

NAMA : *Ada Eufo N.A*
No. Absen : *01*
Kelas : *MIA3*

1	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
2	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
3	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
4	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
5	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
6	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
7	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
8	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
10	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E

11	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
12	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
13	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
14	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
15	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
16	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
17	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
18	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
19	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
20	A	B	C	D	E

100

Lampiran 23



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Semarang, 02 November 2016

Nomor : Un.10.8/D.1/PP.00.9/1882/2016
Hal : **Pengantar Pra Riset**
a.n : Mei Lestari
NIM : 133811005

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Magelang
di Magelang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Mei Lestari
NIM : 133811005
Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN BUKU SAKU SEBAGAI SUMBER BELAJAR BERBASIS PENELITIAN DAN FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatik*,Forsk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI**
Pembimbing : 1. Kusrinah, M.Si.
2. Dra. Miswari, M.Ag.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data untuk keperluan skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan melakukan Pra riset selama 7 hari, mulai tanggal 2 November 2016 sampai 8 November 2016. Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik



Tembusan:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)

Lampiran 24 Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hanika (Kampus II) Ngaliyan (024) 76433366 Semarang 50185

30 November 2016

Nomor : B.1976/Un-10.8/D1/TL00/11/2016
Hal : **Mohon Izin Riset**
a.n : Mei Lestari
NIM : 133811005
Kepada Yth.
Kepala Laboratorium Pendidikan Biologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Mei Lestari

NIM : 133811005

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN BUKU SAKU SEBAGAI SUMBER BELAJAR BERBASIS PENELITIAN DAN FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatic* Forsk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI**

Pembimbing : 1. Kusrinah, M.Si.

2. Dra. Miswari, M.Ag.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data untuk keperluan skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon diberi izin riset selama kurang lebih 15 hari, pada tanggal 30 November 2016 sampai 14 Desember 2016 dan meminjam alat-alat laboratorium di antaranya:

No	NamaAlat	Jumlah
1	Mikroskop Trinokuler	1
2	Gelas Benda	5
3	GelasPenutup	5

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.



Tembusan:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)

Lampiran 25 Surat Bukti Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN MAGELANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1

Jl. Sunan Bonang No. 17 Telp/Fax (0293) 362928 PO Box 141 Magelang 56101
website : www.manmagelang.sch.id email : mankabma@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

NOMOR : 1066 /Ma.11.17/PP.00.6/10/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. Khoironi Hadi, M.Ed.

NIP : 196708221991021001

Pangkat/Gol Ruang : Pembina (IV/a)

Jabatan : Kepala MAN 1 Magelang

Menerangkan bahwa :

Nama : MEI LESTARI

NIM : 133811005

Mahasiswa : Universitas Islam Negeri Walisongo

Adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian guna memperoleh data atau keterangan dan bahan yang di perlukan di MAN 1 Kabupaten Magelang, dengan judul "PENGEMBANGAN BUKU SAKU FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR DI SAWAH DAN DITEPI SUNGAI SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI JARINGAN TUMBUHAN"

Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dibuat di : Magelang
Pada tanggal : 21 Oktober 2017



Kepala
Drs. H. Khoironi Hadi, M.Ed.
NIP. 196708221991021001

Lampiran 26 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Semarang, 24 Oktober 2016

Nomor : Un.10.8/S.8/PP.009/1734/2016
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**
Kepada Yth. :
1. Kusrinah, M.Si.
2. Dra. Miswari, M.Ag.
di 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 : Mei Lestari
NIM : 13381100

Judul : **PENGEMBANGAN BUKU SAKU SEBAGAI SUMBER BELAJAR BERBASIS PENELITIAN DAN FOTOGRAFI ANATOMI KANGKUNG AIR (*Ipomea aquatica*, Forsk) DI SAWAH DAN DI TEPI SUNGAI**

dan menunjuk Saudara :

1. Kusrinah, M.Si. sebagai pembimbing materi
2. Dra. Miswari, M.Ag. sebagai pembimbing metode

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan

Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dian Ayu Ning Tyas, M. Biotech

NIP. 19841218 201101 2 004

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Mei Lestari
Tempat & Tgl.Lahir : Magelang, 23 Mei 1995
Alamat Rumah : Ds. Soroyudan Rt. 01 Rw. 06, Desa
Jogonegoro, Kec. Mertoyudan, Kab.
Magelang
Email : meylest4ri23@gamil.com
HP : 085718493339

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Mamba'ul Huda
 - b. SD Negeri Soroyudan
 - c. SMP Negeri 3 Mertoyudan
 - d. MAN 1 Magelang
2. Pendidikan Non-Formal
-

Semarang, 01 November 2017

Mei Lestari
NIM.133811005