

**STRUKTUR SEL EPIDERMIS DAN STOMATA DAUN SUKU
ORCHIDACEAE SEBAGAI PENUNJANG MATAKULIAH
PRAKTIKUM ANATOMI TUMBUHAN**

Skripsi

Diajukan Oleh:

WAHYU HIDAYAT

NIM. 170207068

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2023 M/1445 H**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat: Jln. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, Telp. (0651)7553020,
www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id, Email: biologifatararraniry@gmail.com

SURAT PERSETUJUAN SIDANG MUNAQASYAH

Dosen pembimbing skripsi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Wahyu Hidayat
NIM : 170207068
IPK : 3,37
SKS yang telah diambil : 145
Alamat : Kajhu, Kec. Baitussalam
No. Tlp/HP : 085261723600
Email : wahyu.h.wh72@gmail.com
Judul Skripsi : Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan

Menerangkan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut diatas sudah layak untuk mendaftar Sidang Munaqasyah. Demikian persetujuan ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

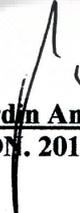
Banda Aceh, 1 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Cut Ratna Dewi, M.Pd
NIP. 198809072019032019


Nurdin Amin, M.Pd
NIDN. 201918601

**STRUKTUR SEL EPIDERMIS DAN STOMATA DAUN SUKU
ORCHIDACEAE SEBAGAI PENUNJANG MATAKULIAH
PRAKTIKUM ANATOMI TUMBUHAN**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal:

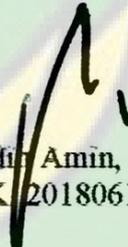
Selasa, 12 September 2023
27 Rabiul Akhir 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

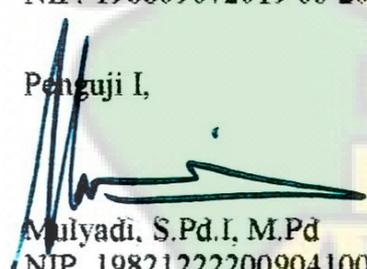
Sekretaris,

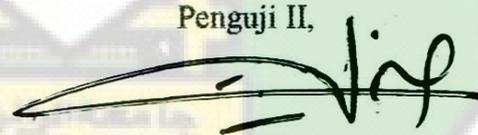

Cut Ratna Dewi, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 198809072019 03 2013


Nurdin Amin, M.Pd
NUK/20180619111986 1000

Penguji I,

Penguji II,


Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 198212222009041008


Eriawati, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 19811126 200910 2003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Safrul Mulik, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 19730102 199703 1 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyu Hidayat
NIM : 170207068
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan tidak memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya dan mampu mempertanggung jawab atas karya ini.
6. Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 12 September 2023

Yang Menyatakan,


Wahyu Hidayat

ABSTRAK

Praktikum mata kuliah Anatomi Tumbuhan yang selama ini sudah berjalan di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh sudah terlaksana dengan optimal, namun seringkali mahasiswa praktikan mengalami kesulitan dalam membuat sayatan daun yang tipis sehingga menyebabkan proses praktikum tidak berjalan efektif dan sesuai tujuan untuk mendapatkan objek sel yang jelas dikarenakan kurangnya penguasaan teknik menyayat yang benar oleh mahasiswa praktikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur sel epidermis dan stomata daun anggrek dengan menggunakan metode sayatan paradermal dan replika dan untuk menganalisis hasil uji kelayakan modul sebagai penunjang praktikum anatomi tumbuhan. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Survei Eksploratif* yang diambil sampel di lapangan penelitian. Pengambilan sampel dilakukan pagi hari pada pukul 08.00 WIB dan dilakukan penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi. Pengumpulan data pada penelitian ini secara deskriptif kualitatif. Data uji kelayakan media hasil penelitian menggunakan rumus persentase. Hasil penelitian dari ke-4 jenis daun anggrek yang ditemukan di Gampoeng Cot Malem, Kabupaten Aceh Besar didapati struktur sel epidermis memiliki bentuk sel yang bervariasi, yakni memiliki bentuk memanjang, segi 5 dan segi 6 serta susunan sel tidak beraturan. Sedangkan struktur stomata pada daun anggrek bulan, kalajengking, anggrek larat dan anggrek katelia memiliki tipe anomositik, kedudukan stomata terhadap sel epidermis ada yang sama tinggi dengan permukaan epidermis dan ada yang menonjol, sel penutup berbentuk ginjal dengan jumlah sel tetangga 4. Hasil uji kelayakan terhadap modul praktikum memperoleh skor dengan persentase 78,65% dengan kategori layak untuk direkomendasikan sebagai penunjang praktikum anatomi tumbuhan pada materi epidermis dan stomata.

Kata Kunci: Struktur Sel Epidermis Dan Stomata, Suku Orchidaceae, Modul Praktikum

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi ini dengan judul “Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Praktikum Matakuliah Anatomi Tumbuhan”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Shalawat dan salam penulis sanjung sajikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada umat manusia di muka bumi ini. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
3. Ibu Cut Ratna Dewi, M.Pd, selaku Penasehat Akademik (PA) dan pembimbing bagi penulis.
4. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

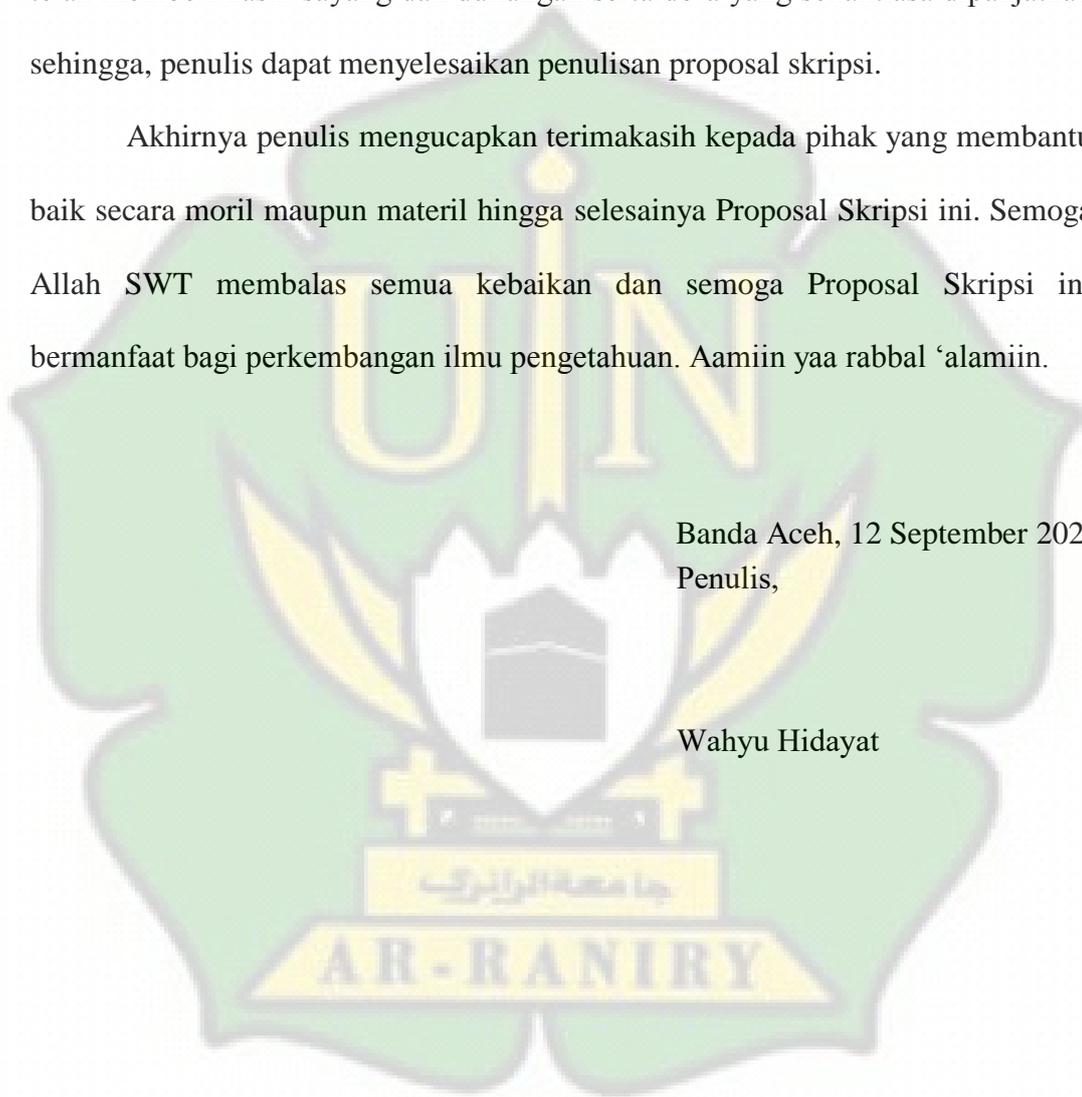
5. Rekan-rekan seangkatan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi.

Teristimewa penulis ucapkan kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah memberi kasih sayang dan dukungan serta do'a yang senantiasa dipanjatkan sehingga, penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi.

Akhirnya penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang membantu baik secara moril maupun materil hingga selesainya Proposal Skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan semoga Proposal Skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Aamiin yaa rabbal 'alamiin.

Banda Aceh, 12 September 2023
Penulis,

Wahyu Hidayat



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah.....	7
C. Tujuan penelitian.....	8
D. Manfaat penelitian.....	8
E. Definisi operasional	9
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	12
A. Suku Orchidaceae	12
B. Defenisi Daun	18
C. Struktur Anatomi Daun.....	19
D. Struktur Sel Epidermis.....	20
E. Stomata	25
F. Referensi	29
G. Jenis-Jenis Referensi.....	30
H. Manfaat Referensi.....	31
I. Modul	32
J. Kelayakan	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Rancangan penelitian	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Populasi dan sampel.....	36
D. Parameter Penelitian	37
E. Teknik Pengumpulan Data	37
F. Instrumen Penelitian	38
G. Alat dan Bahan.....	39
H. Prosedur Penelitian.....	40
I. Teknik analisis data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan	54
BAB V PENUTUP.....	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN-LAMPIRAN	70

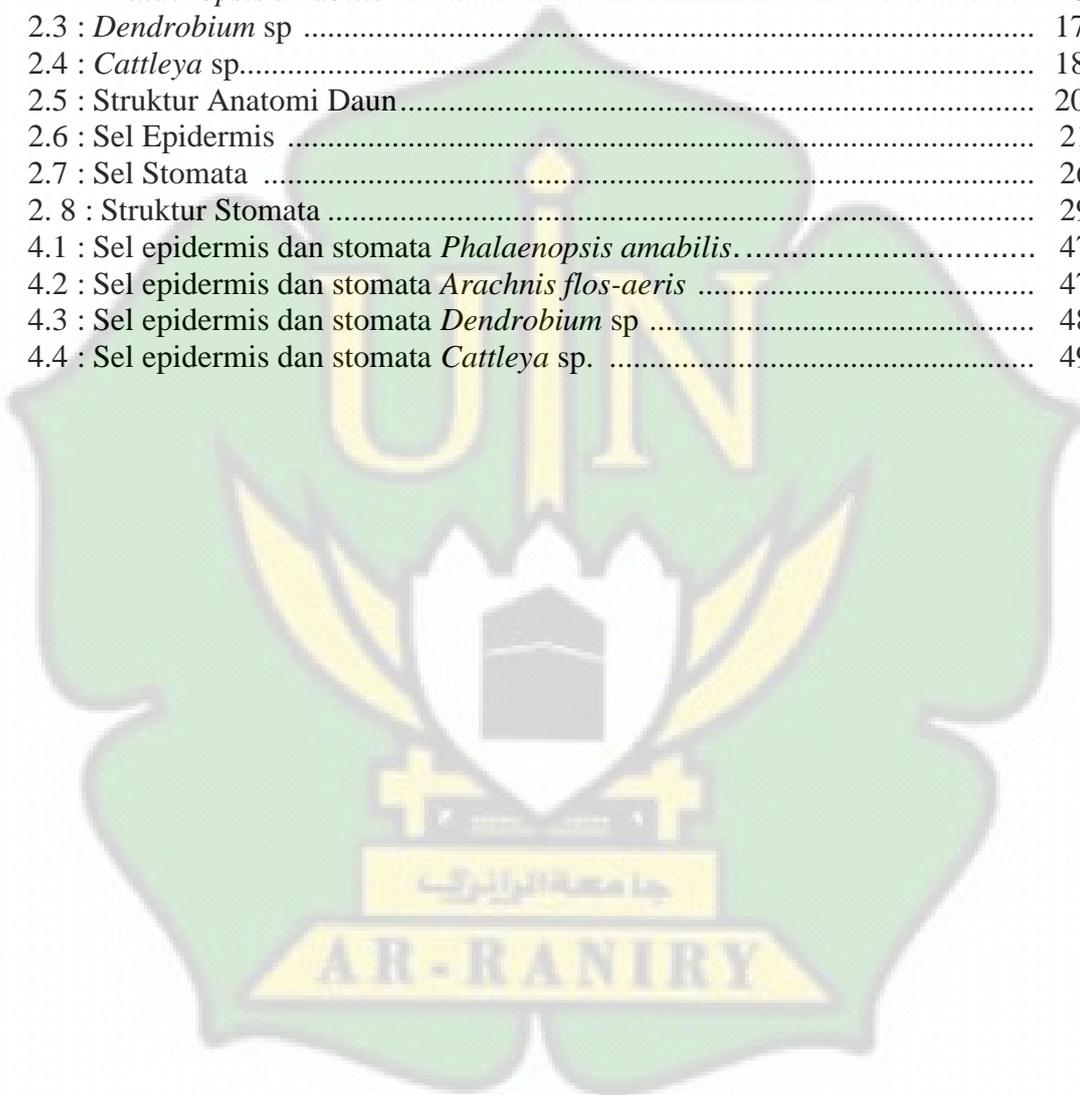
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian	39
3.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian	40
3.3 Kriteria Kelayakan	43
3.4 Kriteria Penilaian Validasi	44
4.1 Struktur Sel Epidermis Daun Anggrek	45
4.2 Struktur Stomata Daun Anggrek	46
4.3 Hasil Uji Kelayakan Media Modul	52
4.4 Hasil Uji Kelayakan Materi	53
4.5 Kategori Kelayakan Terhadap Modul	54



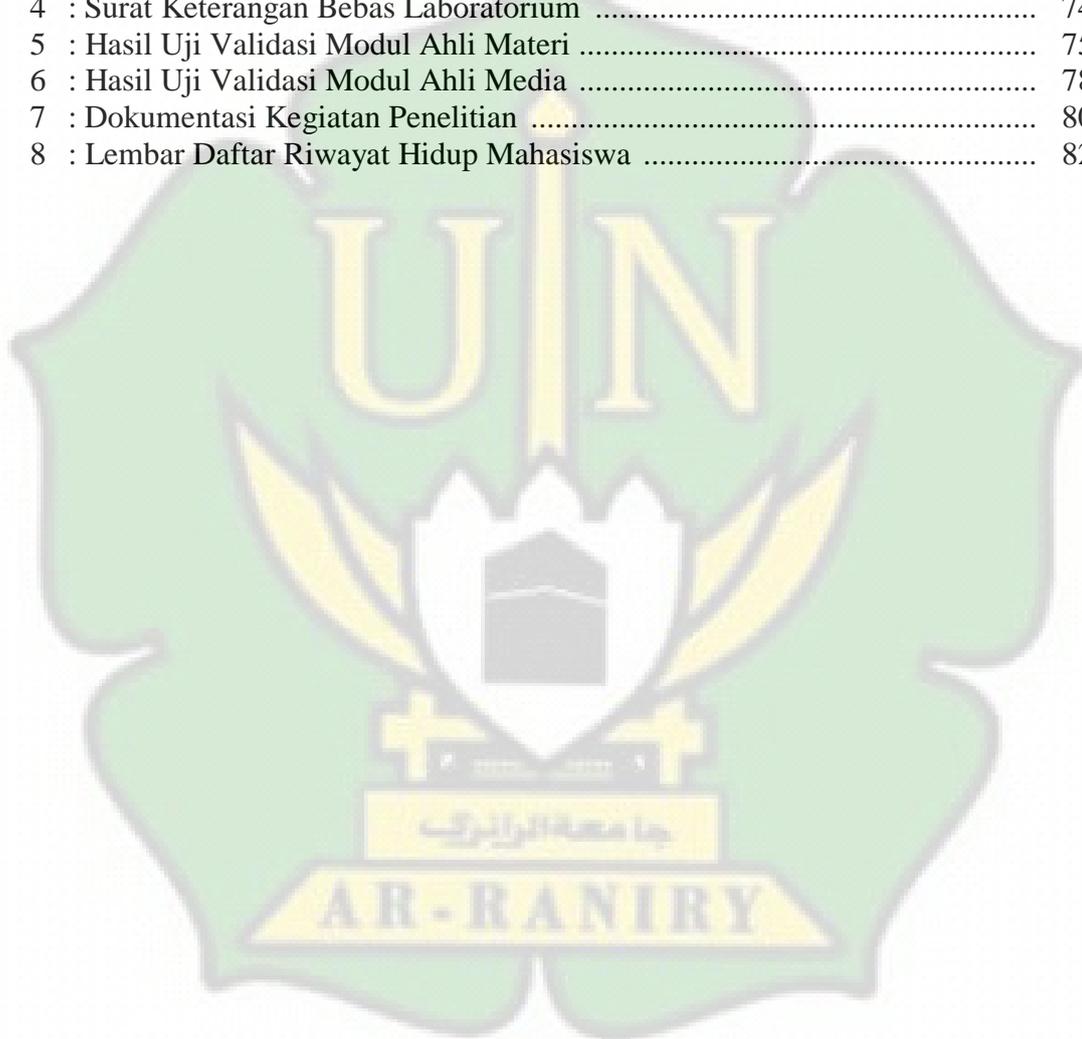
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : <i>Arachnis flos-aeris</i>	15
2.2 : <i>Phalaenopsis amabilis</i>	16
2.3 : <i>Dendrobium</i> sp	17
2.4 : <i>Cattleya</i> sp.....	18
2.5 : Struktur Anatomi Daun.....	20
2.6 : Sel Epidermis	21
2.7 : Sel Stomata	26
2.8 : Struktur Stomata	29
4.1 : Sel epidermis dan stomata <i>Phalaenopsis amabilis</i>	47
4.2 : Sel epidermis dan stomata <i>Arachnis flos-aeris</i>	47
4.3 : Sel epidermis dan stomata <i>Dendrobium</i> sp	48
4.4 : Sel epidermis dan stomata <i>Cattleya</i> sp.	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 : Surat Keputusan Pembimbing (SK)	71
2 : Surat Penelitian Ilmiah Mahasiswa	72
3 : Surat Telah Melakukan Identifikasi Penelitian Di Laboratorium	73
4 : Surat Keterangan Bebas Laboratorium	74
5 : Hasil Uji Validasi Modul Ahli Materi	75
6 : Hasil Uji Validasi Modul Ahli Media	78
7 : Dokumentasi Kegiatan Penelitian	80
8 : Lembar Daftar Riwayat Hidup Mahasiswa	82



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Biologi adalah ilmu alam yang mempelajari ruang lingkup kehidupan dan mempelajari hubungan antara makhluk hidup dan proses kehidupan. Biologi mempelajari semua makhluk hidup, dari masa lalu hingga sekarang. Biologi bukanlah ilmu tunggal melainkan ilmu multidisiplin yang dihubungkan dengan ilmu-ilmu lainnya. Biologi mencakup disiplin ilmu seperti morfologi dan anatomi.¹

Anatomi Tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah yang dipelajari oleh mahasiswa Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry pada semester reguler (IV) dengan nilai SKS sebanyak 4 (1) SKS yang terdiri dari 3 SKS teori dan 1 SKS praktikum. Anatomi tumbuhan adalah cabang ilmu yang mempelajari struktur internal tumbuhan. Salah satu materi dalam mata kuliah ini adalah jaringan epidermis dan stomata (mengamati struktur stomata).

Secara umum, sel epidermis merupakan salah satu struktur anatomi daun yang dipengaruhi langsung oleh lingkungan. Sel epidermis adalah lapisan luar daun, bunga, buah, biji, batang dan akar sebelum mengalami penebalan sekunder. Epidermis daun tanaman yang berbeda sangat bervariasi dalam jumlah lapisan, bentuk, struktur, letak stomata, penampilan

¹Mareta Widiya, dkk, “Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Jahe (*Zingiber officinale*) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat”, *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* (BIOEDUSAINS), Vol. 2, No. 2 (2019), h. 61.

dan susunan trikoma, dan adanya sel-sel khusus. Sel epidermis termasuk turunannya antara lain stomata, trikoma, sel kipas, sel silika, dan sel gabus. Salah satu turunan sel epidermis yang memiliki fungsi penting bagi tumbuhan adalah stomata. Sel epidermis dan stomata berhubungan erat, sehingga faktor lingkungan yang mempengaruhi sel epidermis juga mempengaruhi stomata.²

Epidermis adalah lapisan sel terluar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang dan akar. Epidermis berfungsi sebagai organ pelindung di dalam tanaman. Epidermis daun tanaman yang berbeda bervariasi dalam jumlah lapisan, bentuk, struktur, kedudukan stomata, susunan trikoma, dan adanya sel-sel khusus. Karena struktur daun yang sebagian besar rata, jaringan epidermis berbeda dari kedua permukaan ini; Permukaan daun yang lebih dekat ke buku (ruas) atas dan biasanya menghadap ke atas. Bagian permukaan ini disebut permukaan adaksial dan bagian lainnya yaitu bagian bawah disebut permukaan abaksial.³ Meskipun terdapat perbedaan pada epidermis, semua epidermis tersusun rapat, membentuk struktur padat tanpa ruang antar sel. Ketika ruang tarsal hadir, seperti epidermis corolla, ditutupi oleh kutikula. Fungsi, bentuk, ukuran dan susunan sel epidermis tidak sama atau berbeda pada spesies tumbuhan yang berbeda, demikian pula bentuk atau jenis stomata.⁴

²Agave Sabandar, dkk, "Struktur Sel Epidermis Dan Stomata *Aegiceras corniculatum* D dan *Rhizophora apiculata* pada Muara Sungai Desa Poka dan Desa Leahari", *Jurnal Biology Science & Education*, Vol. 10, No 1 (2021), h. 82.

³Hasanuddin, Mulyadi, *Anatmi Tumbuhan*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2018), h. 100.

⁴Anita Putriani, dkk, "Karakteristik Stomata pada Pohon di Ruang Terbuka Hijau Universitas Tanjungpura Kota Pontianak", *Jurnal Hutan Lestari*, Vol. 7, No. 2 (2019), h. 746-747.

Stomata adalah modifikasi sel epidermis daun berupa sepasang sel pelindung yang dapat menciptakan bukaan untuk memungkinkan pertukaran uap air dan gas antara bagian dalam stomata dan lingkungan. Stomata biasanya ditemukan di bagian atas tanaman, terutama di daun, batang, dan rimpang (rizoma). Biasanya stomata berada di bagian bawah daun, tetapi banyak tumbuhan yang memiliki stomata di bagian atas dan bawah daun. Ada juga tanaman yang hanya memiliki stomata di sisi atas daun, yaitu bunga lili air. Bentuk atau jenis stomata dibagi menjadi empat kategori: anomocytic, anisocytic, parasitic dan diacytic. berdasarkan pada fungsinya, bentuk, ukuran dan susunan sel epidermis tidak sama atau berbeda pada spesies tanaman yang berbeda, seperti halnya bentuk atau jenis stomata.⁵

Famili Orchidaceae merupakan herba perenial yang dapat bersifat terestrial atau epifit dan terkadang memanjat. Beberapa genera ada dalam kelompok tanaman ini, termasuk *Arachnis*, *Phalaenopsis*, dan *Vanilla*. Setiap spesies tumbuhan memiliki struktur sel epidermis yang berbeda. Perbedaan tersebut dalam struktur seluler epidermis dapat berupa bentuk dan kedudukan sel epidermis, letak atau posisi stomata dalam kaitannya dengan sel tetangga, arah pembukaan stomata, stomata, jumlah sel epidermis dan stomata, jarak antara stomata dan panjang sel epidermis dan stomata.⁶

⁵Oktarin Anu, dkk, "Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Euphorbiaceae", *Jurnal Mipa Unsrat Online*, Vol. 6, No.1, (2017), h. 70.

⁶Yulanda Rompas, dkk, "Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Berapa Tumbuhan Suku Orchidaceae", *Jurnal Bioslogas*, Vol. 1, No. 1 (2011), h. 13-14.

Tanda kekuasaan Allah Azza wa jalla yang menciptakan langit dan bumi dan diantara keduanya tidak diciptakan sesuatu yang sia-sia melainkan memiliki tujuan dan manfaat salah satunya adalah daun. Struktur epidermis dan stomata daun disini diantaranya yaitu daun angrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), angrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), angrek larat (*Dendrobium* sp.) dan *Catleya* sp. Sebagaimana firman Allah di dalam Al-Qur'an surah Ali-imran ayat 190-191 yang menunjukkan bahwa tiada satupun ciptaanya di dunia ini yang diciptakan dengan sia-sia:

Firman Allah:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتَلَفِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِأُولِي
 الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ
 وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا
 سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya:

“*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda kebesaran bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Rabb kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka”.* [Ali ‘Imran/3:190-191].

“Quraish Shihab menafsirkan tafsir Al-Misbah bahwa maksud ayat di atas adalah tentang manusia, baik laki-laki maupun perempuan, yang dalam segala situasi dan keadaan senantiasa mengingat Allah dengan ucapan dan/atau hati saat bekerja atau beristirahat, berdiri atau duduk. atau berbaring atau apa pun, dan mereka berpikir tentang penciptaan langit dan bumi dan kemudian mereka seraya berdo’a: "Ya Tuhan kami, Engkau tidak menciptakan alam semesta dan segala isinya dengan sia-sia dan tanpa tujuan yang tepat.”⁷

⁷Muhammad Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jilid 2), h.110.

Berdasarkan observasi awal di Desa Cot Malem, Kecamatan Blang Bintang Kabupaten Aceh Besar pada 2 unit rumah warga terdapat 4 jenis suku Orchidaceae yaitu anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek larat (*Dendrobium* sp.), dan anggrek *Catleya* sp. Peneliti mengambil 4 jenis tanaman anggrek dikarenakan pada tempat tersebut hanya terdapat 4 spesies saja dan mengingat tanaman ini berupa tanaman hias yang berasal dari daerah yang suhu sedang/dingin atau lembab sehingga sulit untuk ditumbuhkan di daerah Aceh Besar yang beriklim panas/tropis dan mengingat perawatannya harus dengan perawatan khusus.

Berdasarkan hasil wawancara dengan koordinator/asisten mata kuliah praktikum anatomi tumbuhan bahwa seringkali terdapat kendala yang dialami oleh mahasiswa ketika membuat sayatan tipis pada daun, dikarenakan kurangnya penguasaan teknik sayatan sehingga menyebabkan proses praktikum yang kurang maksimal, banyak memakan waktu serta hasil yang didapatkan kurang jelas bahkan tidak terlihat. Preparat anatomi tumbuhan pada materi struktur sel epidermis dan stomata perlu adanya penambahan jenis daun lain yang berbeda dari pada jenis yang telah disebutkan di modul agar lebih menambah pengetahuan tentang keragaman bentuk susunan dalam daun pada tiap-tiap jenis daun terutama pada daun anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek larat *Dendrobium* sp. dan anggrek *Catleya* sp. Serta mengingat jenis tanaman anggrek dari suku Orchidaceae ini belum pernah di praktikumkan di laboratorium sehingga menjadi target utama bagi peneliti untuk mengkaji dan melakukan penelitian

tentang struktur sel epidermis dan stomata pada beberapa daun jenis anggrek agar menambah informasi ataupun wawasan dan minat mahasiswa terhadap ilmu anatomi tumbuhan⁸

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi yang telah mengambil mata kuliah praktikum anatomi tumbuhan terdapatnya kesulitan bagi mahasiswa praktikan dalam menyayat preparat daun yang tipis secara paradermal sehingga hasil yang didapatkan tidak maksimal dan objek anatomi dari sayatan ketika di amati dibawah mikroskop tidak ditemukan atau bahkan kurang jelas.⁹ Dengan adanya penelitian ini nantinya dapat memberikan solusi bagi mahasiswa berupa modul yaitu modul tentang teknik membuat sayatan paradermal dan replika dengan baik dan mudah pada materi jaringan epidermis dan stomata dan dapat memberikan informasi baru tentang jenis tanaman suku Orchidaceae. Hal ini didukung dengan data hasil angket qesioner kepada mahasiswa letting 2019 dengan persentase 68,8% menunjukkan kesulitan dalam membuat sayatan yang tipis.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yulanda, dkk bahwa bentuk sel epidermis anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*) dan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) bervariasi yaitu memanjang, segi lima, segi enam dan ada yang tidak beraturan. Susunan sel epidermis anggrek kalajengking searah, sedangkan susunan sel epidermis anggrek bulan tidak

⁸Hasil Wawancara dengan koordinator/Asisten Laboratorium Pendidikan Biologi Praktikum Anatomi Tumbuhan dan, pada Tanggal 6 Mei 2021.

⁹Hasil Wawancara dengan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Banda Aceh pada Tanggal 15 Januari 2022.

beraturan.¹⁰ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sri Indrayani dan Ambar Yuswi Perdani yakni tentang Metode Koleksi dan Pengamatan Stomata Tanaman Garut Dengan Menggunakan Cat Kuku. Hasil percobaan menunjukkan bahwa stoma garut terangkat sempurna pada pengelosen cairan kuteks yang tipis dan halus dengan waktu pengeringan lebih dari 40 menit (60 menit). Jumlah stomata dapat diukur secara jelas dan akurat dengan mikroskop.¹¹

Berdasarkan latar belakang masalah maka perlu dilakukan penelitian yang hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai rujukan atau referensi tambahan dalam pembelajaran seterusnya. Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas penulis tertarik melakukan penelitian tentang **“Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas maka yang menjadi rumusan masalah adalah:

1. Bagaimanakah Struktur Sel Epidermis Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan?
2. Bagaimanakah Struktur Sel Stomata Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan?

¹⁰Yulanda Rompas, dkk, *Op. Cit.*, h. 18.

¹¹Sri Indrayani dan Ambar Yuswi Perdani, Metode Koleksi dan Pengamatan Stomata Tanaman Garut Menggunakan Pewarna Kuku, *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, Vol. 4, No.2 (2018), h.161.

3. Bagaimana hasil uji kelayakan referensi tambahan berupa modul dari hasil penelitian struktur sel epidermis dan stomata daun suku Orchidaceae?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui Struktur Sel Epidermis Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan.
2. Untuk mengetahui Struktur Sel Stomata Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan.
3. Untuk menganalisis uji kelayakan referensi tambahan berupa modul dari hasil penelitian struktur sel epidermis dan stomata daun suku Orchidaceae.

D. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktik.

1. Teoritis

Manfaat penelitian mengenai struktur sel epidermis dan stomata daun suku Orchidaceae diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi mahasiswa dan asisten Program Studi Pendidikan dalam bentuk modul tentang teknik membuat sayatan paradermal dan replika preparat daun pada pengamatan sel epidermis dan stomata.

2. Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan atau referensi tambahan dan memberikan manfaat bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry yang berupa modul tentang teknik membuat sayatan paradermal dan replika pada pengamatan sel epidermis dan stomata khususnya jenis daun anggrek.

E. Defenisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dan kebingungan serta untuk membantu pembaca memahami istilah-istilah yang terdapat pada judul artikel ini, penulis terlebih dahulu menjelaskan istilah-istilah berikut ini:

1. Anatomi Tumbuhan

Anatomi tumbuhan adalah cabang ilmu biologi mempelajari struktur internal tumbuhan. Sedangkan anatomi tumbuhan yang dimaksud dalam penelitian ini ialah Mata Kuliah Praktikum yang dipelajari di Prodi Pendidikan Biologi yang berbobot 4 SKS.

2. Suku Orchidaceae

Suku Orchidaceae merupakan tumbuhan herba prenil yang dapat hidup terestrial dan epifit. Suku Orchidaceae yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tanamang anggrek yang diambil di Desa Cot Malem, Kabupaten Aceh Besar khususnya anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek larat (*Dendrobium* sp.), dan anggrek *Catleya* sp.

2. Jaringan Epidermis

Epidermis merupakan lapisan sel terluar yang menutupi semua permukaan organ tumbuhan seperti akar, batang, biji, buah dan daun. Jaringan epidermis (pelindung) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jaringan epidermis daun yang mencakup sel epidermis dan stomata.

3. Referensi Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan

Referensi dalam KKBI online adalah sumber acuan (rujukan, petunjuk) buku-buku yang dianjurkan oleh dosen kepada mahasiswanya untuk dibaca.¹² Referensi Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil penelitian yang dibuat dalam bentuk modul praktikum.

4. Uji Kelayakan

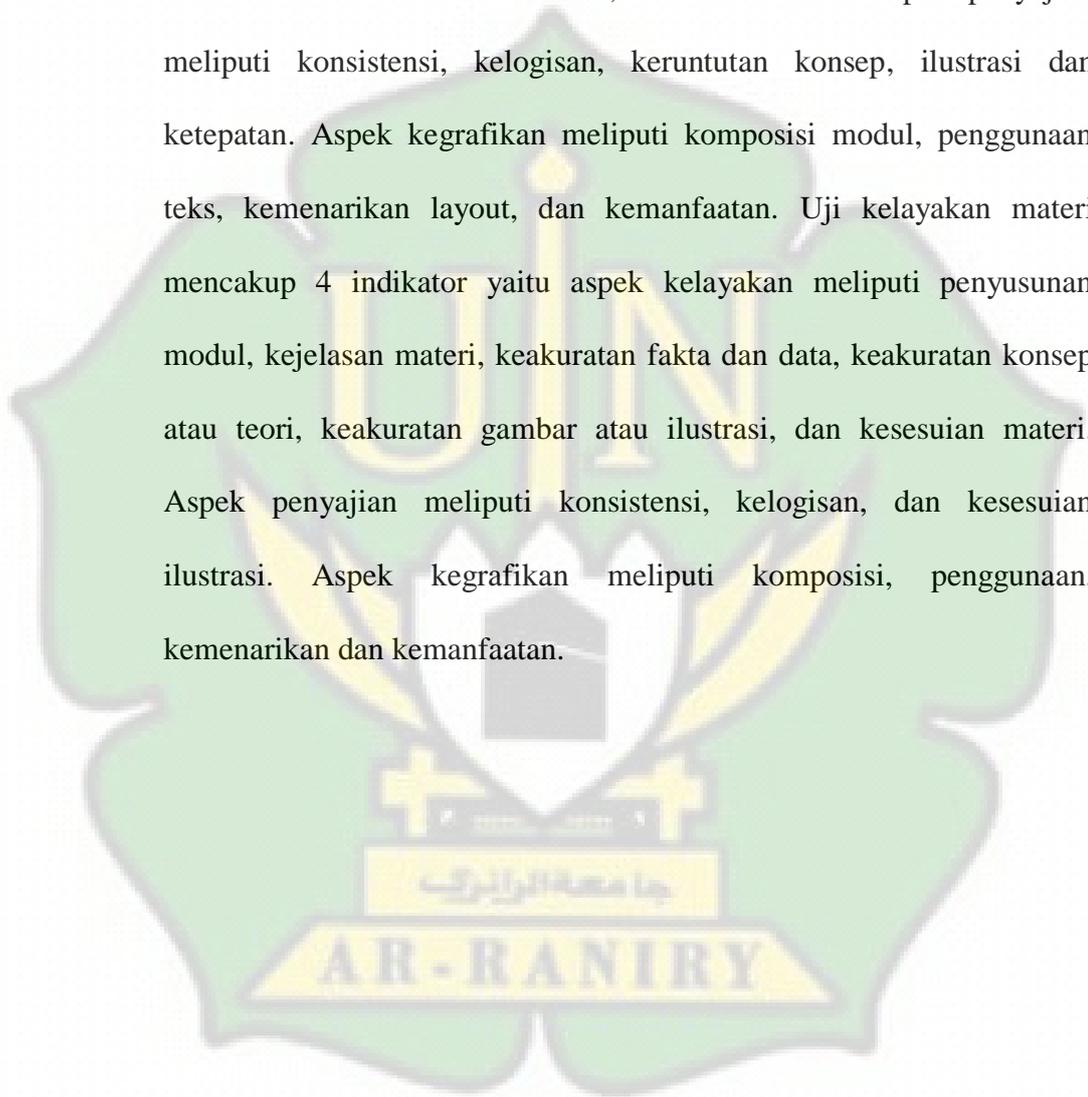
Uji Kelayakan adalah percobaan dimana para ahli mendapatkan informasi awal tentang kualitas bahan ajar, yang dapat memberikan penilaian terhadap struktur dan komponen bahan ajar.¹³ Uji kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu uji kelayakan produk modul Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan. Uji kelayakan

¹²Djunaidi, MSLS, "Sumber Rujukan Sebagai Referensi yang Mendukung Karya Tulis Ilmiah Bagi Perpustakaan", *Jurnal Kepustakawanan dan Masyarakat Membaca*, Vol. 33, No. 2 (2017), h. 3.

¹³YosiWulandaridanWachid E. Purwanto, "KelayakanAspekMateridan Media dalamPengembanganBuku Ajar Sastra Lama", *JurnalGramatika*, Vol.3, No.2, (2017), h. 162-172.

ini dilakukan oleh beberapa ahli diantaranya ialah, ahli media dan ahli materi.

Uji kelayakan media meliputi beberapa aspek yaitu, aspek tampilan mencakup 4 indikator yaitu petunjuk penggunaan modul, cover, kesesuaian huruf dan warna teks, dan keakuratan. Aspek penyajian meliputi konsistensi, kelogisan, keruntutan konsep, ilustrasi dan ketepatan. Aspek kegrafikan meliputi komposisi modul, penggunaan teks, kemenarikan layout, dan kemanfaatan. Uji kelayakan materi mencakup 4 indikator yaitu aspek kelayakan meliputi penyusunan modul, kejelasan materi, keakuratan fakta dan data, keakuratan konsep atau teori, keakuratan gambar atau ilustrasi, dan kesesuaian materi. Aspek penyajian meliputi konsistensi, kelogisan, dan kesesuaian ilustrasi. Aspek kegrafikan meliputi komposisi, penggunaan, kemenarikan dan kemanfaatan.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Suku Orchidaceae

Anggrek adalah salah satu keluarga tanaman berbunga terbesar, terhitung 7-10% tanaman berbunga, dengan keragaman sekitar 20.000 sampai 35.000 spesies dalam keluarga anggrek. Di Pulau Jawa banyak kawasan hutan yang telah diubah menjadi pemukiman, perkebunan, transportasi, industri dan pembangunan fisik lainnya; sehingga populasi anggrek di alam liar menjadi terancam. Banyak spesies anggrek yang dulunya melimpah dan mudah ditemukan di alam liar kini sulit untuk dipulihkan bahkan ada yang dianggap sudah punah.¹⁴

Anggrek (Orchidaceae) merupakan salah satu kelompok tanaman berbunga yang paling beragam dengan lebih dari 28.000 spesies dalam 763 genera. Anggrek termasuk ke dalam famili tumbuhan dengan jumlah anggota terbanyak. Anggrek tergolong dalam famili Orchidaceae yang membentuk posisi 7-10% tumbuhan berbunga. Ada sekitar 20.000 hingga 35.000 spesies. Diperkirakan ada 4.000 hingga 5.000 spesies di Indonesia. Indonesia dianggap sebagai negara dengan keragaman spesies anggrek atau anggrek alam terbesar di dunia. Kekayaan spesies dari famili Orchidaceae Indonesia diperkirakan sedikitnya 4000 spesies. Keanekaragaman terbesar ditemukan di Papua, di mana terdapat sekitar 2000 spesies.

Anggrek jenis ini sering disebut sebagai tanaman hias dan merupakan tanaman bernilai ekonomi tinggi. Diperkirakan ada 17.000 hingga 35.000 spesies

¹⁴Hasby Ash Shidiqy, dkk, "Karakterisasi Morfologi Anggrek (Orchidaceae) di Hutan Kecamatan Ngaliyan Semarang", *Journal of Biology and Applied Biology*, Vol. 1, No. 2 (2018), h. 94.

anggrek di seluruh dunia, yang terdiri dari 750 hingga 850 genera (marga). Anggrek tumbuh di seluruh dunia, tetapi kebanyakan ditemukan di daerah tropis. Populasi anggrek Indonesia diperkirakan mencapai 5.000–6.000 spesies, dengan Kalimantan dan Papua memiliki jumlah anggrek terbanyak yaitu 2.500–3.000 spesies, sedangkan Sumatera memiliki \pm 900 spesies dan Jawa \pm 700 spesies.¹⁵

Pengelompokan tumbuhan menjadi suku-suku pada tingkat marga biasanya didasarkan pada morfologi organ tumbuhan, seperti bentuk daun dan bunga. Tumbuhan yang memiliki banyak kesamaan dikelompokkan bersama dalam genus yang sama. Anggrek memiliki berbagai macam bentuk daun, antara lain lonjong, bulat dan lanset. Pertulangan daun semua anggrek sejajar dengan daun. Daun anggrek juga memiliki ketebalan yang bervariasi, mulai dari yang tipis seperti anggrek tanah (*Spapathoglottis plicata*) hingga yang tebal berdaging seperti anggrek bulan hibrida. Semua daun menempel pada batang anggrek pada setiap ruas dengan menghadap ke daun pada ruas berikutnya.¹⁶

Tumbuhan famili Orchidaceae, seperti anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek tanduk (*Dendrobium* sp.), dan anggrek katelya (*Cattleya* sp.), diklasifikasikan dalam marga yang berbeda karena memiliki daun dan bunga yang berbeda. dan bentuk daun memiliki struktur bunga. Anggrek kalajengking memiliki daun dan bunga yang tebal dan berdaging di setiap batangnya yang berbentuk kalajengking. Anggrek

¹⁵Djodi Surya Prawira, dkk, “Keanekaragaman Jenis Anggrek (Orchidaceae) di Area Hutan Bukit Kukus, Bangka Barat”, *Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, Vol. 04, No. 2 (2019), h. 57.

¹⁶Fany Permatasari, dkk, *Keanekaragaman Anggrek Di Taman Anggrek Badak LNG*, (Surabaya: ITS Press, 2020), h. 7.

bulan memiliki daun yang tebal, kaku, panjang dan bunganya tersusun rapat berjajar, dua baris berdampingan pada batangnya¹⁷. Anggrek Larat (*Dendrobium* sp) memiliki bentuk daun bulat, lonjong, ketebalan daun bervariasi dari tipis, berdaging, kaku dan pipih, sedangkan Anggrek *Cattleya* sp termasuk dalam kelas anggrek yang selalu hijau dengan daun lebar dan sederhana serta struktur daun yang tebal dan berdaging. Tumbuhan suku Orchidaceae yaitu jenis tanaman anggrek dapat dilihat pada gambar berikut (Gambar 2.1; 2.2; 2.3; dan 2.4).

1. Deskripsi umum anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*)

Anggrek kalajengking merupakan anggrek dengan pertumbuhan monopodial, epifit dan semi terrestrial. Daunnya relatif berdaging sehingga tampak lebih tebal, kaku dan berbentuk pita pipih yang memanjang yang memiliki panjang hingga mencapai 35 cm dan lebar 5 cm dengan warna daun hijau tua. Bunganya tidak begitu lebat, memiliki tinggi 10-11 cm dan lebar 7-8,5 cm. Warna bunganya kuning semu kehijauan atau cream dan berbintik (berlurik) cokelat gelap. Bunganya harum dan memiliki aroma seperti kasturi. Memiliki tangkai bunga dengan panjang mencapai 150 cm.¹⁸

Klasifikasi anggrek kalajengking
 Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Ordo : Orchidales
 Famili : Orchidaceae
 Genus : *Arachnis*
 Spesies : *Arachnis flos-aeris* L.

¹⁷Yulanda Rompas, dkk, "Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Berapa Tumbuhan Suku Orchidaceae", *Jurnal Bioslogas*, Vol. 1, No. 1 (2011), h. 14.

¹⁸ Fany Permatasari, dkk, *Keanekaragaman Anggrek Di Taman Anggrek Badak LNG*, (Surabaya: ITS Press, 2020), h. 50.



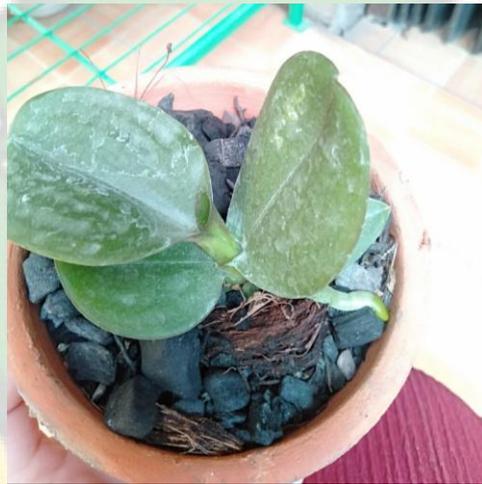
Gambar 2.1, *Arachnis flos-aeris*

2. Anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Anggrek bulan merupakan anggrek epifit, dengan tipe pertumbuhan monopodial, dengan jenis akar udara dan akar lekat. Anggrek bulan memiliki batang yang sangat pendek bahkan hampir tidak tampak serta terbungkus oleh seludang daun. Daun anggrek bulan bervariasi atau memanjang seperti pedang. Daunnya berwarna hijau dengan tekstur yang halus dan berdaging tebal, yang berfungsi menyimpan air dan cadangan makanan, memiliki bentuk elips, dengan bagian ujung daun melebar, berujung tumpul, atau sedikit. Bunga pada anggrek bulan tersusun menjuntai dalam tandan, memiliki kelopak berwarna dan ukuran yang bervariasi, mulai dari putih, ungu, merah, hingga kuning dengan berbagai corak.¹⁹

¹⁹ Fany Permatasari, dkk, *Keanekaragaman Anggrek....*, h. 59.

Klasifikasi anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.)
 Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Ordo : Orchidales
 Famili : Orchidaceae
 Genus : *Phalaenopsis*
 Spesies : *Phalaenopsis amabilis* L.



Gambar 2.2, *Phalaenopsis amabilis* L

3. Anggrek larat (*Dendrobium* sp.)

Anggrek Larat yang ditetapkan sebagai flora identitas provinsi Maluku ini mempunyai batang berbentuk gada dengan pangkal berukuran kecil, bagian tengah membesar dan ujungnya mengecil kembali. Anggrek larat ini memiliki pertumbuhan simpodial, epifit, dengan akar udara dan akar lekat yang bersifat lunak, berbentuk silindris, serta mudah patah. Daun Anggrek Larat (*Dendrobium phalaenopsis*) berbentuk lanset atau bulat memanjang dan sedikit kaku, dengan ujung daun biasanya terbelah dua dan meruncing. Panjang daunnya sekitar 2-10 cm, dengan lebar sekitar 2 cm.²⁰

²⁰Fany Permatasari, dkk, *Keanekaragaman Anggrek....*, h. 56.

Klasifikasi anggrek larat

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsid
 Ordo : Orchidales
 Famili : Orchidaceae
 Genus : *Dendrobium*
 Spesies : *Dendrobium phalanopsis*



Gambar 2.3, *Dendrobium* sp

4. Anggrek *Cattleya* sp.

Spesies anggrek *Cattleya* sp. merupakan anggrek epifit, simpodial memiliki sifat pertumbuhan ke arah samping. Memiliki akar tipe udara dan akar lekat. Batang berwarna hijau, bercabang panjang batang lebih kurang 2-6 cm, pertumbuhan batang simpodial dan lebar daun 2-4 cm. Daun termasuk dalam kategori evergreen, memiliki bentuk daun lebar, dengan tekstur tebal dan berdaging.

Klasifikasi anggrek *Cattleya* sp.

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsid
 Ordo : Orchidales

Famili : Orchidaceae
Genus : *Cattleya*
Spesies : *Cattleya* sp.²¹



Gambar 2.4, *Cattleya* sp.

B. Definisi Daun

Daun merupakan organ utama pada sebagian besar tanaman yang berperan dalam fotosintesis, meskipun batang hijau juga berfotosintesis. Bentuk daunnya sangat bervariasi, tetapi sebagian besar terdiri dari helaian daun yang pipih dan tangkai daun yang menghubungkan daun ke tangkai daun (petiole). Daun merupakan bagian penting dari tanaman, karena mengandung klorofil, dimana proses produksi makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman berlangsung.

Daun merupakan salah satu organ penentu tingkat produksi tanaman, karena perannya sebagai penyerap dan pengubah energi cahaya pada proses fotosintesis. Terganggunya proses penangkapan cahaya matahari akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Daun merupakan salah satu bagian tumbuhan

²¹ Fera Zulianti, Zuraida, "Identifikasi Jenis Tumbuhan Anggrek di Kawasan Luthu Lamweu Kabupaten Aceh Besar", *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 2019, h. 427.

yang terpenting dan pada setiap tanaman dan umumnya memiliki jumlah daun yang banyak dan juga merupakan organ tumbuhan yang memiliki zat fungsi sebagai alat atau tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Setiap tanaman pada umumnya memiliki daun dan dikenal dengan nama ilmiah *folium*. Daun tumbuh dan menempel pada batang.

Berdasarkan defenisi daun diatas maka dapat disimpulkan bahwa Daun merupakan organ pada tumbuhan terpenting yang menggunakan cahaya matahari untuk menghasilkan makanan melalui proses yang kompleks yang disebut dengan proses photosintesis. Setiap daun memiliki komponen jaringan yang sama yaitu epidermis dan derivatnya, mesofil dan sistem pembuluh. Daun juga memiliki bentuk dan ukuran yang beragam. Masing-masing sistem jaringan itu sambung menyambung diseluruh tubuh tumbuhan, meskipun karakteristik spesifik jaringan dan hubungan spasialnya satu sama lain berbeda pada organ yang berbeda dalam tumbuhan tersebut.²²

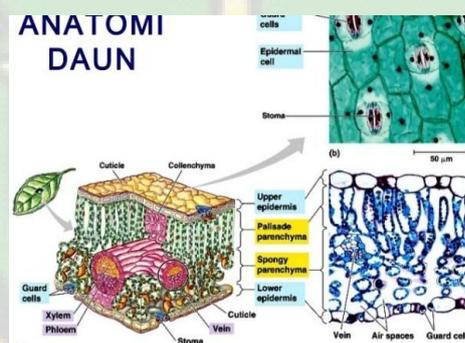
C. Struktur Anatomi Daun

Daun merupakan organ tumbuhan yang terdiri dari sistem jaringan sebagai berikut:

1. Jaringan Epidermis
2. Jaringan Dasar
3. Jaringan Pembuluh

²²Rizki Nisfi Ramdhini, dkk, *Anatomi Tumbuhan*, (Jakarta: Yayasan Kita Menulis, 2001), h. 107-108.

Sistem jaringan epidermis adalah suatu lapisan tunggal sel-sel yang menutupi keseluruhan tubuh suatu tumbuhan muda. Sistem jaringan dasar, yang bertanggung jawab atas sebagian besar fungsi metabolik tumbuhan, terletak antara jaringan epidermis dan jaringan pembuluh pada masing-masing organ. Sistem jaringan pembuluh juga terdapat secara kontinu di seluruh tumbuhan tersebut, akan tetapi tersusun secara berbeda pada masing-masing organ (Gambar 2.5).



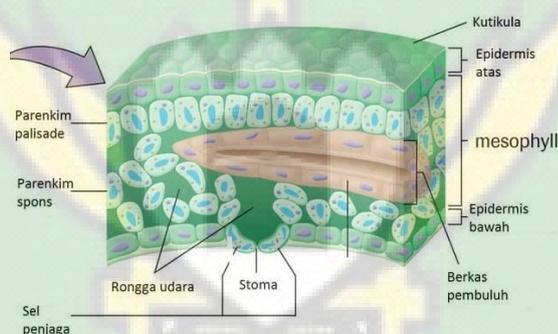
Gambar 2.5: Struktur anatomi daun²³

D. Struktur Sel Epidermis

Epidermis adalah lapisan paling luar pada daun, yang biasanya terdiri dari satu lapisan sel yang melindungi jaringan dari lingkungan luar, yang berfungsi mengatur pertukaran gas daun dan menutupi permukaan luar dengan kutikula. Sel epidermis memiliki bentuk tubular tanpa ruang antar sel. Permukaan daun yang menghadap ke atas disebut epidermis atas (adaksial) dan permukaan lainnya disebut epidermis bawah (aksial).

²³ Deycra, Struktur Anatomi Daun Tumbuhan, di akses pada tanggal 20 Desember 2021 melalui link: <https://images.app.goo.gl/kurSApDDkAnE1z6XA>

Epidermis merupakan lapisan sel-sel paling luar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang, dan akar. Derivat epidermis daun antara lain: Trikoma, sel kipas dan stomata. Trikoma adalah salah satu turunan dari epidermis yang berfungsi sebagai rambut pelindung. Trikoma banyak ditemukan di permukaan daun dan memiliki bentuk yang beragam. Ada dua jenis trikoma yaitu trikoma adenoid dan trikoma kelenjar. Trikoma kelenjar mencegah penguapan sedangkan trikoma non-kelenjar berperan sebagai sekresi berbagai pelarut seperti garam, gula, dan polisakarida lainnya. Epidermis daun pada berbagai tumbuhan beragam dalam jumlah lapisan, bentuk, struktur, susunan, stomata, munculnya trikoma dan susunannya, dan adanya sel khusus. (Gambar 2.6).²⁴



Gambar 2.6: Sel epidermis²⁵

Epidermis tetap ada selama organ tumbuhan tersebut tidak mengadakan pertumbuhan sekunder. Pada tumbuhan tingkat tinggi, epidermis umumnya terdiri dari selapis sel. Jika asalnya dari protoderm, jaringan itu dinamakan: epidermis berganda. Jika berasal dari meristem jaringan dasar dinamakan hipodermis. Epidermis berganda banyak ditemukan pada daun tumbuhan anggota Moraceae.

²⁴ Rizki Nisfi Ramdhini, dkk, *Op. cit.*, h. 111.

²⁵ Guru Pendidikan, Jaringan Epidermis: Letak, Fungsi, Ciri, jenis dan struktur, di akses pada tanggal 20 Desember 2021 melalui alamat link: <https://images.app.goo.gl/PAVnhZhR8D3pBJAJ7>

Lapisan sebelah kanan dalam epidermis berfungsi sebagai penyimpan air. Akar udara anggrek juga memiliki epidermis berganda yang disebut velamen.

Pada batang dan akar juga ditemukan epidermis sebelum tumbuhan mengalami penebalan sekunder. Meskipun asal usulnya (*ontogeni*) seragam, namun dari segi bentuk dan fungsi sel epidermis tidak seragam. Epidermis biasanya terdiri dari satu lapisan sel. Pada beberapa jenis tumbuhan, sel protoderm pada daun membelah dengan bidang pembelahan sejajar dengan permukaan (periklinal), dan turunannya dapat membelah lagi sehingga terjadi epidermis berlapis banyak (multiseriat). Contohnya velamen pada akar anggrek. Salah satu fungsi epidermis berlapis banyak untuk penyimpanan air.

Pada berbagai jenis tumbuhan, sel epidermis memiliki bentuk dan ukuran berbeda. Sel epidermis tersusun rapat dan padat tanpa ruang antar sel. Pada mahkota bunga, epidermisnya ditemukan ruang antar sel, tetapi ditutupi oleh kutikula. Pada dicotyledoneae, bentuk sel epidermis melebar pada permukaan tubuh yang ditutupi. Pada daun Gramineae, epidermis tersusun memanjang sejajar dengan permukaan. Pada kulit biji, epidermis berbentuk batang tegak lurus pada permukaan.

Dinding sel epidermis memiliki ketebalan yang berbeda-beda dan ditemukan di bagian yang berlainan pada tumbuhan yang sama, umumnya pada sisi yang menghadap permukaan tubuh. Pada kulit biji dan daun *Conifer* semua sisi dindingnya tebal dan mengandung lignin. Permukaan yang menghadap keluar mengandung pektin. Epidermis yang terdapat di permukaan organ udara, dindingnya yang menghadap keluar mempunyai ruang antar fibril semacam nktah,

disebut ektodesmata. Fungsinya adalah jalan masuk larutan ke dalam sel atau sebaliknya.

Dinding luar epidermis biasanya mengandung kutin (senyawa lipid) dan membentuk kutikula. Pada beberapa jenis tumbuhan bentuk kutikula dapat dijadikan pengenal dalam determinasi tumbuhan. Tebal kutikula bervariasi tergantung tempat hidup tumbuhan. Tumbuhan xerophyta memiliki kutikula tebal. Pada Tebu dan Thuja, di permukaan laur kutikula terdapat lilin. Protoplas epidermis kebanyakan tumbuhan mengandung leukoplas dan tidak di dapati kloroplas. Namun pada beberapa tumbuhan Pteridophta, tumbuhan air, serta yang hidup di tempat teduh dapat ditemukan kloroplas.²⁶

Sel-sel epidermis sering dipisahkan oleh lubang-lubang kecil yang merupakan ruang antar sel yang dibatasi oleh dua sel yang sering disebut sebagai sel penutup. Sel penutup bersama dengan lubang atau porus disebut stoma. Sel penutup umumnya dua buah dan berbentuk seperti ginjal mengandung kloroplas. Pada suku Cyperaceae dan poaceae sel penutup berbentuk seperti halter. Pada beberapa spesies dapat dibedakan antara sel penutup dan sel tetangga yang secara morfologi berbeda dengan sel epidermis. Sel tetangga merupakan dua atau lebih sel yang membatasi sel penutup dengan sel epidermis.

Epidermis pada daun terdapat pada permukaan bagian atas (adaxial) dan pada permukaan bagian bawah (abaxial) dan mempunyai fungsi yang berbeda pada lingkungan yang berbeda. Berdasarkan fungsinya, epidermis dapat berkembang dan mengalami modifikasi seperti trikoma, sel kipas, dan stomata.

²⁶Hasanuddin, Mulyadi, *Anatomi Tumbuhan*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2018), h. 42-43.

1. Trikoma

Trikoma adalah rambut-rambut yang tumbuh dari sel-sel epidermis dengan bentuk, susunan serta fungsinya bervariasi, berdasarkan jumlah sel yang membentuknya, trikoma dapat dibedakan menjadi dua yaitu uniseluler dan multiseluler. Trikoma uniseluler adalah trikoma yang terdiri dari satu sel, sedangkan multiseluler adalah trikoma yang bersel banyak. Trikoma pada umumnya terdapat pada permukaan luar organ tumbuhan baik organ vegetatif seperti daun, cabang, daun pelindung dan akar maupun organ reproduksi seperti sepal, petal, stamen, ginosisium, biji dan buah. Trikoma dapat diklasifikasikan menjadi 2 golongan yaitu trikoma non glandular yang tidak mengeluarkan sekresi, dapat terdiri atas satu sel atau banyak sel, dan trikoma glandular yang mengeluarkan hasil sekresi berupa larutan garam, gula (nektar), terpenin, gum dan lainnya.²⁷ Trikoma kelenjar dilengkapi dengan saluran yang dapat mengeluarkan sekret dari berbagai senyawa antara lain: nektar, minyak, resin, musin dan cairan digestif (misalnya pada tumbuhan karnivora). Beberapa sekret yang dihasilkan ini ada yang bersifat antagonis terhadap organisme lainnya dengan tujuan untuk mencegah serangan yang berasal dari organisme tersebut misalnya serangan hama maupun herbivora.²⁸

²⁷ L. Hartanto Nugroho, *Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2021), h. 13.

²⁸ Almira Ulimaz, dkk, *Anatomi Tumbuhan*, (Padang: PT Global Eksekutif Teknologi, 2022), h. 35.

2. Sel Kipas

Sel kipas disebut juga motor cell atau bulliform cell. Sel kipas merupakan alat tambahan pada epidermis pada bagian atas daun, terutama pada tumbuhan famili Gramineae, misalnya bambu (*Bambusa vulgaris*), dan famili Cyperaceae misalnya rumput teki (*Cyperus rotundus*). Sel kipas tersusun oleh beberapa sel yang berukuran lebih besar daripada sel epidermis. Dalam pengertian lain, Nio Song Ai dan Audry Agatha Lenak menyatakan bahwa Sel kipas adalah sel epidermis yang terspesialisasi di permukaan bawah daun pada semua ordo pada tumbuhan Liliopsida kecuali Helobiae.²⁹ Volume selnya kebanyakan berisi air tanpa adanya kloroplas. Sayatan melintang akan memperlihatkan sel-sel ini berbentuk seperti kipas, sehingga disebut juga sel kipas. Struktur sel seperti ini ditemukan pada semua anggota suku Gramineae dan kebanyakan suku tumbuhan monokotil. Pada daun, sel-sel ini terkonsentrasi pada bagian tengah tulang daun (mid-rip) dengan susunan 2-5 sel. Umumnya sel ini hanya terdapat pada permukaan atas daun, namun juga dapat ditemukan pada kedua sisi daun.³⁰

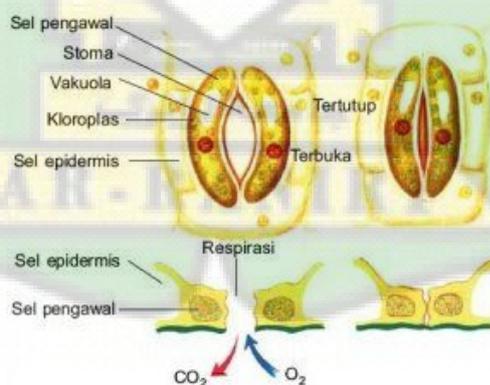
E. Stomata

Stomata merupakan celah pada epidermis yang dibatasi oleh dua sel epidermis yang khusus, yakni sel penutup (*guard cells*) stomata terdapat pada semua bagian tumbuhan di atas tanah, tetapi paling banyak ditemukan pada daun.

²⁹ Nio Song Ai dan Audry Agatha Lenak, "Penggulungan Daun Pada Tanaman Monokotil Saat Kekurangan Air (Leaf Rolling In Monocotyledon Plants Under Water Deficit)", *Jurnal Bioslogos*, Agustus 2014, Vol. 4 No. 2, h. 53.

³⁰ Almira Ulimaz, dkk, *Anatomi Tumbuhan...*, h. 35.

Pada daun, stomata dapat ditemukan di kedua permukaan daun (*amfistomik*) atau pada permukaan bagian bawah (*hipostomik*), namun kadangkala terdapat atas daun (*epistomik*) yang terdapat pada tumbuhan air, biasanya stomata dijumpai pada permukaan bawah. Sel penjaga memiliki bentuk spesifik dan dapat pula berfotosintesis karena mengandung kloroplas. Akan tetapi ketiadaan enzim *Ribulose-1,5-biphosphat carboxylase/oxygenase* (Rubisco) menyebabkan laju fotosintesis tersebut kurang maksimal. Pada tumbuhan Monokotil sel penjaga dapat berbentuk seperti barbel, sedangkan pada tumbuhan Dikotil umumnya berbentuk seperti sosis atau ginjal. Secara anatomis, sel-sel penjaga inilah yang merupakan hasil modifikasi dari sel-sel epidermis. Stomata berperan penting dalam mengontrol kehilangan air yang berlebihan sehingga akan menutup ketika hair panas, kering dan/atau berangin dan membuka kembali ketika kondisi telah menguntungkan untuk pertukaran gas terjadi. Oleh sebab itu, untuk alasan inilah stomata lebih banyak terdapat pada bagian bawah daun.³¹ Gambar 2.7)



Gambar 2.7: Sel stomata³²

³¹ Almira Ulimaz, dkk, *Anatomi Tumbuhan*, (Padang: PT Global Eksekutif Teknologi, 2022), h. 27-31.

³² Struktur dan Fungsi Stomata Mulut Daun pada Tumbuhan, , di akses pada tanggal 20 Januari 2022 melalui alamat link:<https://images.app.goo.gl/9ffZxDmMiJG51RNn7>.

Stomata merupakan bagian dari organ daun yang biasanya terletak pada jaringan epidermis, baik pada epidermis atas maupun epidermis bawah. kedudukan stomata antara daun yang satu dengan daun lainnya tidak sama. Hal ini disebabkan perbedaan luas daun tanaman, penutupan stomata, bentuk stomata, jumlah daun, kerapatan stomata, dan perilaku stomata. Ada berbagai jenis stomata yang dapat mempengaruhi proses penguapan atau keluar masuknya gas atau air dari lingkungan.³³

Stomata pada umumnya terdapat pada permukaan daun atau batang yang berklorofil. Stomata tidak dijumpai di akar dan seluruh permukaan beberapa tumbuhan parasit tidak berklorofil, tetapi pada *Orobanche* ditemukan stomata pada batangnya, walaupun tumbuhan ini tidak berklorofil. Stomata dapat juga ditemukan pada daun mahkota, tangkai sari, dan biji meskipun tidak berfungsi.

Daun yang mampu melakukan proses fotosintesis, stomata dapat ditemukan pada kedua permukaan daun atau pada permukaan bawah saja, tetapi pada tumbuhan air yang daunnya terapung, contohnya *Nymphae*, stomata terdapat pada permukaan atas daun. Pada daun dengan pertulangan daun menjala, stomata tersebar tidak beraturan, sedangkan pada daun dengan pertulangan sejajar, contohnya pada daun *Gramineae*, stomata tersusun dalam barisan sejajar. Jumlah stomata persatuan luas bervariasi pada setiap spesies dan dipengaruhi oleh keadaan lingkungannya, contohnya percobaan menggunakan daun iris yang ditumbuhkan pada intensitas cahaya yang bervariasi menunjukkan bahwa jumlah stomata berkurang dengan turunnya intensitas cahaya.

³³Anita Putriani, dkk, "Karakteristik Stomata pada Pohon di Ruang Terbuka Hijau Universitas Tanjungpura Kota Pontianak...", h. 747.

Letak sel penutup pada epidermis bervariasi, yakni letak sel penutupnya ada yang sama tinggi dengan permukaan epidermis disebut fanerofor, yang menonjol, dan sel penutupnya tenggelam di bawah permukaan epidermis dan ini disebut kriptofor.

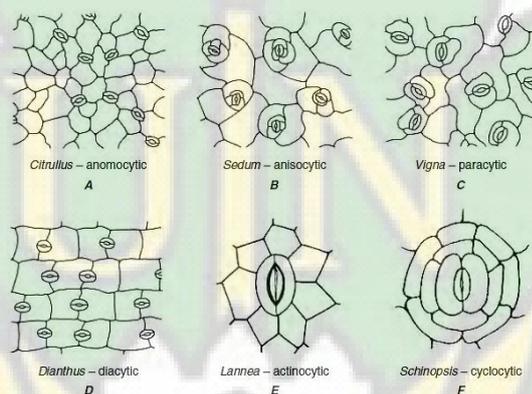
Stomata berasal dari inisial yang sama dengan epidermis, yaitu dari protodermis. Berdasarkan ontogeni sel penutup dan sel tetangga, stomata dibagi menjadi beberapa jenis berikut ini.

1. Perigen, yaitu apabila sel tetangga dan sel penutup berasal dari meristem yang sama.
2. Mesogen, yaitu apabila sel tetangga dan sel penutup berasal dari meristem yang berbeda.
3. Mesoperigenik, yaitu apabila salah satu atau lebih dari satu sel tetangga mempunyai asal yang sama dengan sel penutup, sedangkan yang lain tidak.

Menurut Metchalfe dan Chalk ada beberapa tipe stomata didasarkan atas susunan sel yang ada di sekitar stomata, yaitu sebagai berikut (Gambar 2.8).

1. Anomositik (*irregular celled*). Jumlah sel tetangga yang mengelilingi sel penutup tidak tertentu dan tidak dapat dibedakan dengan sel epidermis lainnya.
2. Anisositik (*unequal celled*). Biasanya jumlah sel tetangga tiga, satu sel lebih kecil dari dua lainnya.
3. Diasitik (*crossed celled*). Dua sel tetangga mengelilingi sel penutup dan letaknya tegak lurus terhadap poros panjang sel penutup.

4. Parasitik (parallel celled). Poros panjang sel penutup sejajar dengan sel tetangga.
5. Aktinositik, Jumlah sel tetangga empat atau lebih, sel-selnya memanjang ke arah radial terhadap sel penutup.
6. Siklositik. Jumlah sel tetangga empat atau lebih, sel-selnya tersusun melingkar seperti cincin.³⁴



Gambar 2.8: Struktur stomata³⁵

F. Referensi Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan

Referensi adalah panduan, rekomendasi dan pedoman untuk memperoleh informasi dalam mata kuliah anatomi tumbuhan. Praktikum merupakan bagian dari pengajaran yang tujuannya adalah memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mencoba dan menerapkan apa yang telah dipelajarinya secara

³⁴L. Hartanto Nugroho, *Jaringan Sekretori Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2017), hal. 11-13.

³⁵Dimas Shandy, Apa itu Stomata? Pengertian, Fungsi, Struktur, Letak dan Tipe, di akses pada tanggal 20 Desember 2021 melalui link: <https://images.app.goo.gl/XKC6CVcWWPzZK9Ct5>

teori dan yang telah dibuktikan melalui uji laboratorium di dalam maupun di luar laboratorium dalam situasi nyata.³⁶

Praktikum Anatomi Tumbuhan merupakan mata kuliah Anatomi Tumbuhan yang mempelajari komposisi dan bentuk organ dalam tumbuhan. Latihan ini mendorong siswa untuk melatih daya ingat, pengetahuan dan keterampilannya sehingga tidak hanya menerima teori tetapi dapat membuktikannya sendiri di laboratorium.³⁷

Referensi umum atau sumber rujukan disebut juga koleksi sumber. Ada dua pengertian bahan referensi, yaitu: buku yang disusun dan disiapkan untuk digunakan sebagai sumber informasi tertentu dan bukan dibaca secara keseluruhan, dan buku yang dibatasi penggunaannya di dalam gedung perpustakaan.³⁸

G. Jenis-Jenis Referensi

Sumber data yang menjadi kumpulan referensi/rujukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga bentuk, yaitu:

1. Sumber primer (utama): monograf, disertasi, monskrip, laporan hasil seminar dan sebagainya.

³⁶EM Zul Fajri, Ratu Apprilia Senja, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Difa Publisher, 2008), h. 668.

³⁷Yusra, "Struktur Komunitas Tumbuhan Herba Di Bawah Tegakan Vegetasi Pinus (Pinus Merkusii) Di Tahura Pocut Meurah Intan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan", (Skripsi), Banda Aceh: Prodi Pendidikan Biologi, 2017, h. 30.

³⁸Gator Subrata, "Kajian Ilmu Perpustakaan Literature Primer, Sekunder, dan Tersier", *Informasi Perpustakaan*, (2009), h. 2.

2. Sumber sekunder (kedua) : ensiklopedia, handbook buku pegangan), direktori, buku tahunan, biografi, absrak, bibliografi, indeks dan sumber geografi.
3. Sumber tersier: bahan aplikatif dari sumber primer berupa buku teks.

Berdasarkan ketiga sumber tersebut di atas yang berperan penting dalam referensi pembelajaran adalah sumber sekunder. Sumber sekunder dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Sumber langsung: (ensiklopedia, kamus, direktori, buku pegangan, buku tahunan, almanak, biografi, peta atau atlas dan terbitan pemerintah).
2. Sumber tak langsung: (bibliografi, indeks, abstrak dan katalog).³⁹

H. Manfaat Referensi

1. Keuntungan menggunakan koleksi referensi yaitu Memberikan informasi atau penjelasan langsung dan mendasar tentang sesuatu yang ingin diketahui untuk menghilangkan keraguan tentang pentingnya topik tertentu.
2. Menambahkan kosa kata yang dimiliki: bukan hanya mengetahui satu kata istilah, bahkan dapat mengetahui keterangan dasarnya, baik mengenai asal kata atau istilah, penggunaannya, pengucapannya, sejarah padanan kata, dan sebagainya.

³⁹Umi Kalsum, "Refersni Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat: Sebuah Tinjauan Layanan Referensi di Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra'*, Vol. 10, No. 01 (2016), h. 136.

3. Dapat digunakan untuk mengetahui kondisi suatu Negara atau tempat lain di dunia, juga mengenai tempat yang belum pernah dikunjungi.
4. Menggambarkan riwayat hidup tokoh-tokoh terkemuka dan terkenal, termasuk karya-karya, penghargaan yang diterima, pengalaman mereka kiat-kiat suksesnya.
5. Menjelaskan biografi tokoh terkemuka dan terkenal, termasuk karya, penghargaan yang diterima, pengalaman mereka, dan tip sukses.
6. Mendukung kegiatan penelitian.
7. Membantu para pustakawan dan pengguna lain dalam menemukan informasi informasi.⁴⁰

I. Modul

Modul adalah alat pembelajaran yang berisi materi, metode, dan cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkat pembelajaran yang diharapkan.⁴¹ Modul harus disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa dan biasanya meringkas materi teoretis. Modul praktikum mencakup teori tentang struktur stomata, yang diterapkan mahasiswa dalam praktikum anatomi tumbuhan.

Modul praktikum yang akan disusun harus mencakup beberapa langkah agar mahasiswa dapat menggunakannya sebagai pratikum (*training of performers*) untuk mempercepat proses praktikum. Menurut Kepala Badan Tata Usaha Negara

⁴⁰Gatot Subrata, "Kajian Ilmu Perpustakaan Literature Primer, Sekunder, dan Tersier", Informasi Perpustakaan, (2009), h. 2

⁴¹ Daryantu, *Media Pembelajaran*, (Bandung: Satu Nusa, 2012), h. 86.

No. 5 Tahun 2009, tentang Pedoman Penyusunan Modul Diklat Lembaga Tata Negara, telah diperintahkan di Jakarta pada tanggal 11 September 2009, bahwa Modul Diklat yang telah disusun memuat hal-hal sebagai berikut:

1. Penentuan judul, modul praktikum terlebih dahulu harus berisi judul praktikum yang sesuai dengan materi yang akan dipraktikumkan
2. Merumuskan tujuan praktikum, hal ini akan membuat praktikum dapat mengetahui hal-hal yang akan dipelajari dalam praktikum.
3. Alat dan bahan yang dibawa oleh praktikan untuk kelancaran sebuah praktikum, sebab praktikan tidak hanya belajar pada modul praktikum tetapi juga dapat belajar secara langsung dengan menggunakan bahan yang sesuai dengan materi praktikum yang bersangkutan.
4. Tinjauan pustaka, dibuat sesuai dengan materi yang akan dipraktikumkan di dalamnya memuat materi secara umum.
5. Menentukan prosedur kerja, untuk memudahkan praktikum maka di dalam modul harus dipaparkan cara kerja di Laboratorium sesuai dengan materi yang akan diberikan.
6. Tabel hasil pengamatan yang dirancang selanjutnya akan di isi oleh praktikan sesuai dengan hasil pengamatan selama berlangsungnya praktikum.
7. Pembahasan dan kesimpulan, yang berisi hasil pengamatan serta inti saridari praktikum yang telah dilakukan oleh praktikan.

8. Daftar pustaka, merupakan sumber referensi yang menjadi acuan dalam penyusunan materi yang terdapat dalam modul praktikum.⁴²

J. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan tahapan proses pengujian terhadap kelayakan media pembelajaran. uji kelayakan adalah tahapan penting dalam proses pengujian media pembelajaran. Uji kelayakan bertujuan untuk menilai apakah suatu media pembelajaran layak digunakan dalam konteks pendidikan. Ini melibatkan evaluasi menyeluruh dari beberapa aspek, seperti akurasi informasi, kualitas bahasa, metode pembelajaran yang digunakan, dan elemen visual atau grafis.

Selama uji kelayakan, pakar pendidikan, ahli materi, desainer grafis, dan ahli bahasa dapat berkolaborasi untuk menilai media pembelajaran. Mereka akan memeriksa apakah media tersebut memenuhi tujuan pembelajaran, apakah kontennya akurat, apakah bahasanya mudah dipahami, dan apakah penyajian visualnya mendukung pemahaman materi.

Uji kelayakan juga mempertimbangkan aspek teknis seperti keberfungsian perangkat lunak atau perangkat keras yang digunakan untuk media tersebut. Selain itu, uji kelayakan juga dapat melibatkan pengujian lapangan di mana media tersebut digunakan dalam situasi nyata oleh kelompok target untuk menilai efektivitasnya. Hasil dari uji kelayakan ini memberikan informasi berharga kepada pengembang media pembelajaran. Dengan memperoleh umpan balik dari

⁴²Husni Ilyas, *Pertimbangan Penulisan Modul Pembelajaran*. Diakses 10 Mei 2015 dari situs: <https://komputasi.wordpress.com/2011/12/07/pertimbangan-penulisan-modul-pembelajaran/>.

berbagai sumber, pengembang dapat membuat perbaikan yang diperlukan sehingga media pembelajaran tersebut dapat menjadi alat yang efektif dalam proses pendidikan.⁴³



⁴³ Himmatul Ulya dan Ratri Rahayu, "Uji Kelayakan Perangkat Pembelajaran Open-Ended Berbasis Etnomatematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa", *Journal of Medives*, Vol. 2, No. 2 (2018), h. 183-194.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Survei Eksploratif* yang diambil sampel di lapangan penelitian.⁴⁴ Pengumpulan data pada penelitian ini secara deskriptif kualitatif. Metode deskriptif adalah prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menuturkan dan menafsirkan data yang berkenaan dengan fakta, keadaan, variabel, dan fenomena yang terjadi saat penelitian berlangsung dan menyajikannya apa adanya. Metode kualitatif merupakan sebuah metode untuk meneliti suatu objek⁴⁵. Objek dalam penelitian ini yaitu daun tumbuhan suku Orchidaceae khususnya jenis. anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek larat (*Dendrobium* sp), dan anggrek *Cattleya* sp.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Labratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2022.

C. Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi pada penelitian ini yaitu tanaman suku Orchidaceae yang terdapat di Desa Cot Malem yang berjumlah 4 jenis tanaman anggrek.

⁴⁴ Masri, Singarimbun, dkk, *Metode Penelitian Survai*, (Jakarta: LP3ES, 2006), h. 4.

⁴⁵Drs. Kuntjojo, *Metodelogi Penelitian*, (Kediri: Universitas Nusantara PGRI, 2009), h. 21.

b. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah daun tumbuhan suku Orchidaceae khususnya jenis anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek larat (*Dendrobium* sp), dan anggrek *Cattleya* sp.

D. Parameter Penelitian

Parameter penelitian adalah suatu nilai atau kondisi yang dijadikan sebagai tolak ukur dalam menemukan segala sesuatu untuk mengisi kekosongan atau kekurangan yang ada, menggali lebih dalam apa yang telah ada, mengembangkan dan memperluas, serta menguji kebenaran dari apa yang telah ada namun kebenarannya masih diragukan.⁴⁶ Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah struktur sel epidermis meliputi bentuk sel memanjang, tidak beraturan, beraturan, segi lima dan segi enam. Kemudian struktur stomata pada daun anggrek dilihat kedudukan stomata terhadap sel epidermis, tipe-tipe stomata, bentuk sel penutup, dan jumlah sel tetangga.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian deskriptif kualitatif adalah dengan melakukan observasi dan wawancara.⁴⁷ Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

⁴⁶ Lira Agusinta, *Pengantar Metode Penelitian Manajemen*, (Surabaya: CV. Jakad Media Publishing, 2020), h. 41.

⁴⁷ Ditha Prasanti, "Penggunaan Media Komunikasi Bagi Remaja Perempuan Dalam Pencarian Informasi Kesehatan", *Jurnal Lontar*, Vol. 06, No. 1, (2018), h. 17.

1. Observasi

Observasi merupakan Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui sesuatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran.⁴⁸ Observasi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu pengamatan struktur sel epidermis dan stomata daun suku orchidaceae (anggrek bulan, anggrek kalajengking, anggrek larat dan anggrek katelya)

2. Validasi

Validasi desain, merupakan kegiatan validasi ahli terhadap produk yang dikembangkan untuk mengetahui kelayakannya.⁴⁹ Validasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah validasi produk hasil penelitian berupa modul teknik membuat sayatan paradermal dan replika daun.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan berbagai jenis data yang diolah dan disusun secara sistematis.⁵⁰

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar Observasi

Lembar observasi adalah lembaran berisikan tabel pengamatan sampel suku Orchidaceae yang di dapatkan di Desa Cot Malem pada satu tempat

⁴⁸ Abdurrahman Fatoni, *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi* (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), h.104.

⁴⁹Nur Hidayah, Mucharommah Sartika Ami, "Validasi Ahli Terhadap Koleksi Herbarium Tumbuhan yang Digunakan dalam Upacara Adat Tedhak Siti Di Kabupaten Jombang", *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, Vol.1 No.2 (2021), h. 55.

⁵⁰Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2020), h. 227.

untuk di datakan. Lembar observasi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu bertujuan untuk mencatat dan mendeskripsikan struktur sel epidermis dan stomata dari hasil penelitian tanaman anggrek.

2. Lembar Validasi

Lembar validasi yang digunakan yang digunakan adalah lembar validasi yang diberikan kepada 2 orang dosen ahli yang menguji dibidang materi dan bidang media yang bertujuan untuk menguji kelayakan modul sebagai referensi tambahan Mata kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan sesuai dengan materi pokoknya.

G. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1, 3.2.

Tabel 3.1 Alat yang Digunakan dalam Penelitian Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae.

No	Alat	Fungsi
1	Mikroskop trinokuler	Untuk Mengamati sel epidermis dan stomata
2	Mikroskop binokuler	Untuk mengamati sel epidermis dan stomata
3	Kaca benda	Untuk menempelkan isolasi
4	Kaca penutup	Untuk menutupi objek atau preparat
5	Pipet tetes	Untuk memindah cairan
6	Kertas label	Untuk menulis kode sampel
7	Obtilab	Untuk mendokumentasikan objek-objek mikroskopis
8	Silet	Untuk membuat sayatan tipis pada daun

Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae.

No	Bahan	Fungsi
1	Daun suku Orchidaceae	Sebagai sampel
2	Kutek Warna Transparan	Untuk Mengangkat lapisan epidermis yang ada di daun
3	Isolasi Transparan	Untuk Ditempelkan sesudah kuteks
4	Tisu	Untuk membersihkan daun
5	Larutan safranin 0,05%	Untuk memperjelas objek dan memberi warna pada sel yang diamati
6	Aquades	Untuk memperjelas objek

H. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini dibuat preparat segar dengan menggunakan dua metode yaitu metode replika dan metode sayatan permukaan bawah daun anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek larat (*Dendrobium* sp), dan anggrek kateleya (*Cattleya* sp.) untuk mengamati struktur sel epidermis dan stomatanya. Langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pagi hari. Anggrek kalajengking, anggrek bulan, anggrek larat, dan anggrek kateleya diambil di Desa Cot Malem, Kecamatan Blang Bintang, Sampel diambil 1-3 helai daun segar yang sudah berkembang sempurna pada setiap jenis tanaman yang berbeda spesiesnya.

2. Pengolahan

a) Metode Sayatan

- 1) Daun yang telah berkembang sempurna sebanyak 1-2 helaian daun dipakai sebagai sampel untuk dibuat irisan memanjang permukaan bawah (*abaksial*) daun dengan menggunakan silet. Daun permukaan bawah (*abaksial*) di sayat setipis mungkin untuk mendapatkan hasil yang jelas di bawah mikroskop.
- 2) Masing-masing irisan diletakkan pada kaca benda, lalu ditetesi dengan air. Setetes larutan safranin 0,05% ditambahkan untuk memperjelas pengamatan. preparat ditutup dengan kaca penutup dan diamati di mikroskop pada pembesaran 10X dan 40X.
- 3) Mikroskop dihubungkan dengan optilab jika sudah mendapatkan gambar yang diinginkan dan pembesaran berubah menjadi 268X. Selanjutnya dilakukan pengambilan gambar (*image capture*) dengan optilab dan hasilnya dapat dilihat langsung dimonitor laptop/komputer.

b) Metode Replika

Metode yang dipakai untuk mengamati sel epidermis dan stomata adalah metode replika yaitu sebagai berikut:

- 1) Daun yang telah diambil dan berkembang sempurna dipakai sebagai sampel untuk dibersihkan dari debu/kotoran.
- 2) Daun diolesi dengan kutek, dan dibiarkan 5-10 menit supaya kering.

- 3) Olesan yang sudah kering ditemplei isolasi dan diratakan.
- 4) Isolasi dikelupas/diambil pelan-pelan, lalu ditempelkan pada kaca benda.
- 5) Diratakan dan diberi label pada sebelah kiri dengan keterangan jenis tanaman.
- 6) Pengamatan sel epidermis dan stomata menggunakan mikroskop trinokuler yang dihubungkan dengan monitor atau laptop jika sudah mendapatkan gambar yang diinginkan dan pembesaran berubah menjadi 100X. Selanjutnya dilakukan pengambilan gambar (*image capture*) dengan optilab dan hasilnya dapat dilihat langsung dimonitor laptop.

I. Teknik Analisis Data

Analisis data secara deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan dan menginterpretasi sel epidermis dan stomata (Anomositik, Anisositik, Diasitik, Parasitik, Aktinositik, Siklositik).

1. Hasil Penelitian Tanaman Suku Orchidaceae

Data tanaman anggrek di peroleh dari suku Orchidaceae berupa daun anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek larat (*Dendrobium* sp.) dan anggrek *Cattelya* sp. dan data di analisis secara deskriptif dengan memperhatikan anatomi daun anggrek untuk mendeskripsikan dan menginterpretasi struktur sel epidermis dan stomata (Anomositik, Anisositik, Diasitik, Parasitik, Aktinositik, Siklositik)

pada tumbuhan suku Orchidaceae dan hasilnya akan dijadikan berupa modul.

2. Analisis Uji Kelayakan

Menganalisis uji kelayakan modul melalui aspek-aspek yang akan di uji meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan kelayakan pengembangan.⁵¹ Mengetahui kelayakan media pembelajaran digunakan rumus persentase hasil yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan

F = Skor yang diperoleh

N = Skor total/maksimum

Adapun kriteria kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.3:

Tabel 3.3 Kriteria Kategori Kelayakan⁵²

No	Bahan	Fungsi
1	< 21 %	Sangat Tidak Layak
2	21%-40%	Tidak Layak
3	41%-60%	Cukup Layak
4	61%-80%	Layak
5	81%-100%	Sangat Layak

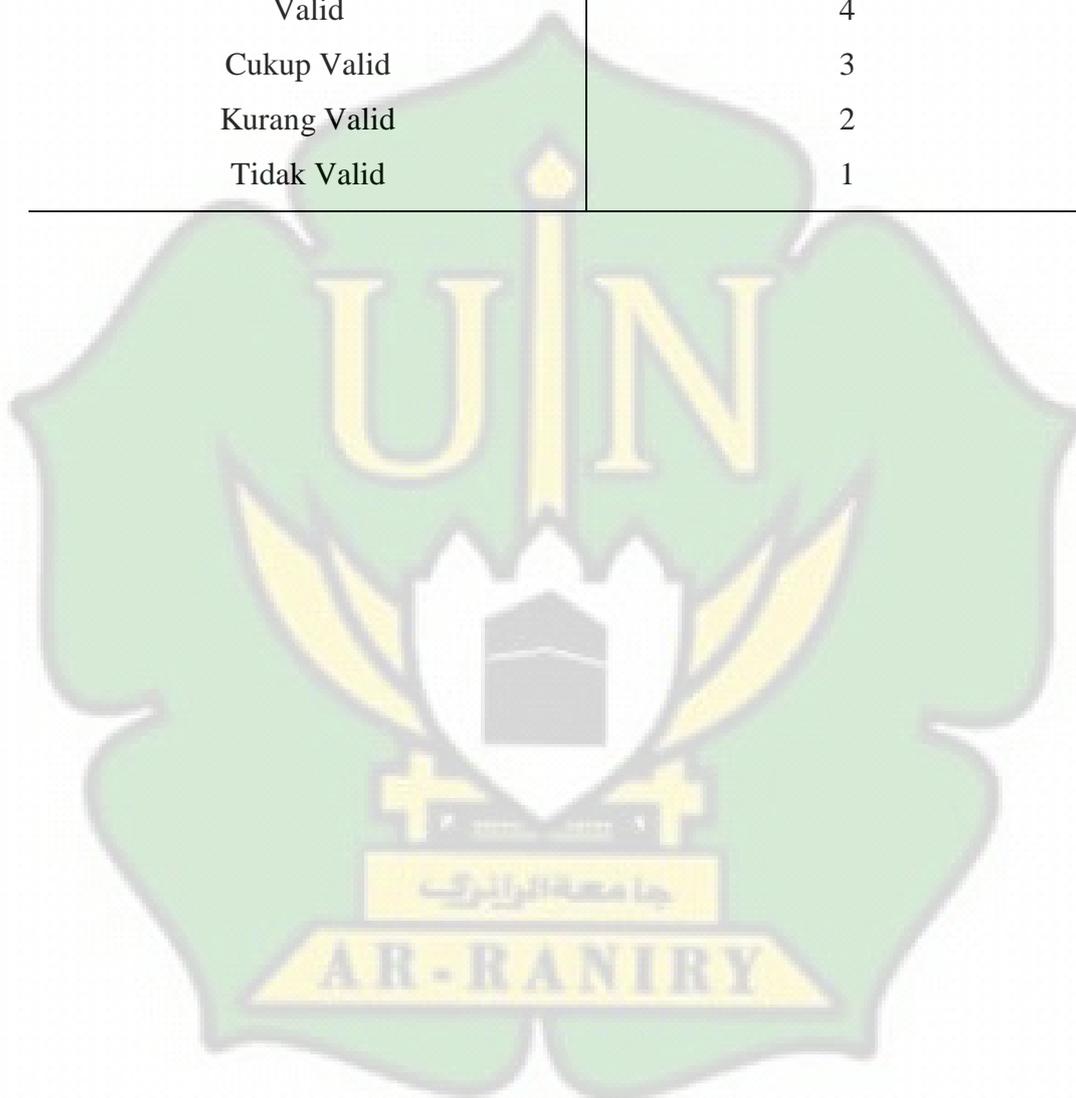
⁵¹Evi Dian Ananta, *Kelayakan Awetan Basah Sebagai Media Pembelajaran Submateri Protista Mirip Tumbuhan*. Pontianak, (ttp, Artikel Penelitian Universitas Tanjungpura, 2018), h. 4.

⁵²Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 1989), h. 49.

Kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 3.4:

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Validasi.

Penilaian	skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Anggrek Suku Orchidaceae

a. Struktur Sel Epidermis Daun Anggrek

Hasil penelitian struktur sel epidermis dan stomata daun suku orchidaceae terdapat 4 spesies tanaman anggrek yaitu daun anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek larat (*Dendrobium* sp) dan anggrek katelia (*Cattleya* sp). Struktur sel epidermis daun anggrek dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabe 4.1 Struktur sel epidermis daun anggrek

No	Spesies	Struktur Sel Epidermis				
		Memanjang	Beraturan	Tidak beraturan	Segi lima	Segi enam
1	Anggrek Bulan	-	-	✓	✓	✓
2	Anggrek kalajengking	✓	-	✓	✓	✓
3	Anggrek larat	-	-	✓	✓	✓
4	Anggrek katelia	✓	-	✓	✓	✓

Keterangan: ✓(ada)
- (tidak ada)

Berdasarkan tabel 4.1 bahwasanya pengamatan sel epidermis dan stomata ke empat jenis daun anggrek terdapat perbedaan dan kesamaan struktur epidermis. Struktur sel epidermis ke empat jenis daun anggrek tersebut ada yang berbentuk memanjang dan tidak memanjang, ada yang bersegi 5 dan segi 6 yang tersusun rapi, rapat dan ada yang tidak beraturan. Kesamaan dari ke 4 jenis angrek pada tabel tersebut dalah memiliki struktur epidermis segi 5, segi 6 dan tidak beraturan,

dan perbedaannya yaitu 2 jenis anggrek (anggrek kalajengking dan anggrek katelia) memiliki bentuk epidermis memanjang serta duanya lagi (anggrek bulan dan larat) memiliki bentuk epidermis tidak memanjang.

b. Struktur Stomata Daun Anggrek Suku Orchidaceae

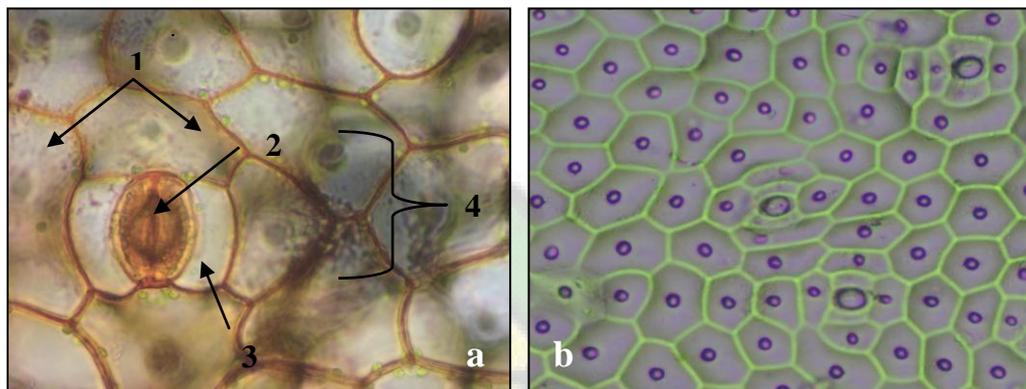
Hasil penelitian struktur sel stomata pada permukaan bawah daun anggrek dari ke 4 jenis tumbuhan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2. Struktur stomata daun anggrek

No	Nama Spesies	Letak Stomata	Bentuk Sel Penutup	Jumlah ST	Tipe Stomata
1	<i>Phalaenopsis amabilis</i>	Abaxial (Bawah)	Ginjal	4	Anomositik
2	<i>Arachnis flos-aeris</i>	Abaxial (Bawah)	Ginjal	4	Anomositik
3	<i>Dendrobium</i> sp	Abaxial (Bawah)	Ginjal	4	Anomositik
4	<i>Cattleya</i> sp	Abaxial (Bawah)	Ginjal	4	Anomositik

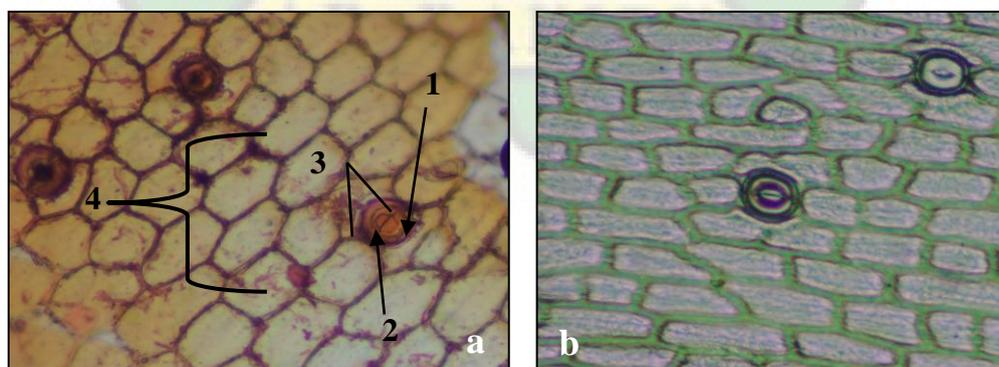
Keterangan: ST (Sel Tetangga)

Berdasarkan tabel 4.2 Ke empat jenis daun anggrek (*Phalaenopsis amabilis*, *Arachnis flos-aeris*, *Dendrobium* sp dan *Cattleya* sp.) memiliki kesamaan struktur stomata dengan sel penutup yang berbentuk ginjal, tipe stomata anomositik, dan sel tetangga berjumlah 4. Letak/kedudukan sel penutup pada epidermis daun anggrek bermacam-macam, yaitu ada yang sama tinggi dengan permukaan epidermis disebut fanerofor yakni anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*) dan Anggrek Katelia (*Cattleya* sp), dan yang menonjol seperti Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dan Anggrek Larat (*Dendrobium* sp). Struktur sel epidermis dan stomata dengan penggunaan metode sayatan membujur dan metode replika dapat dilihat pada gambar (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) berikut ini:



Gambar 4.1. Sel epidermis dan stomata anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*).
Keterangan: 1) sel tetangga, 2) celah/lubang, 3) sel penutup, 4) epidermis.

Pengamatan sel epidermis dan stomata gambar 4.1 pada daun anggrek bulan dengan teknik sayatan dan teknik replika menggunakan pembesaran rendah sampai dengan pembesaran tinggi yaitu pembesaran 10X dan pembesaran 40X. Sel epidermis dan stomata pada teknik sayatan dan teknik replika menggunakan pembesaran 40X, dan hasil gambarnya sangat jelas, sedangkan pada teknik replika menggunakan pembesaran 10X terlihat warna sel agak keunguan. Sel stomata pada daun anggrek bulan memiliki tipe anomositik dengan terdapat 2 sel penutup yang mengelilingi celah/porus.



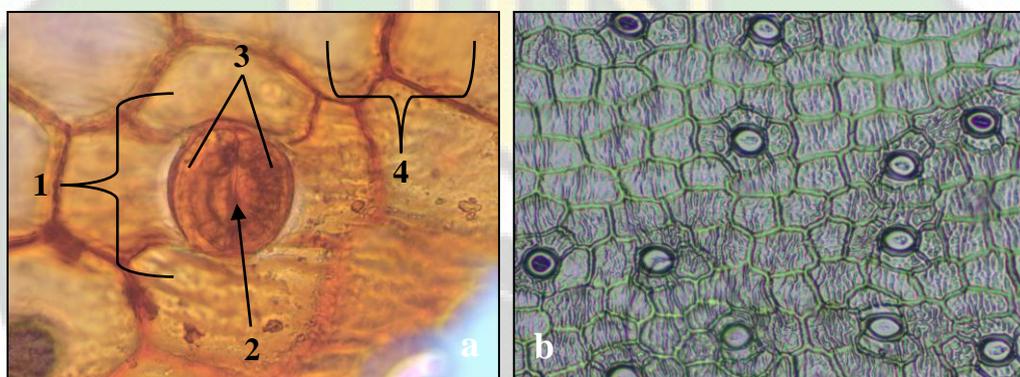
(a) Teknik Sayatan

(b) Teknik Replika

Gambar 4.2. Sel epidermis dan stomata anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*)

Keterangan: 1) sel tetangga, 2) celah/lubang, 3) sel penutup, 4) epidermis.

Letak/kedudukan stomata terhadap sel epidermis yaitu sama tinggi dengan permukaan epidermis (fanerofor), dan stomata dikelilingi oleh 4 sel tetangga yang merupakan sel epidermis khusus yang di sebut sel penjaga. Sel epidermis dan stomata pada gambar 4.2 pada daun anggrek kalajengking menggunakan teknik sayataan dan teknik replika dengan menggunakan pembesaran 40X dan 10X. Sel penutup berbentuk ginjal dan stomatanya memiliki tipe Anomositik dimana stomatanya dikelilingi oleh sel tetangga yang sejajar dengan porus stomata.



(a) Teknik Sayatan

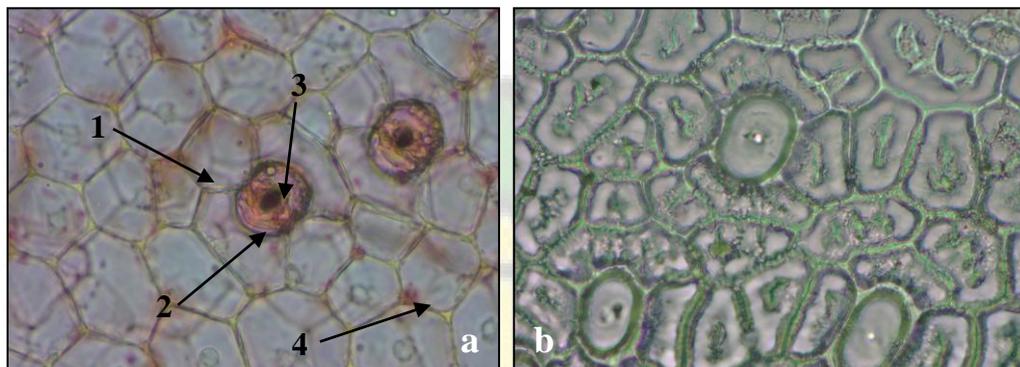
(b) Teknik Replika

Gambar 4.3. Sel epidermis dan stomata anggrek Larat (*Dendrobium* sp).

Keterangan: 1) sel tetangga, 2) celah/lubang, 3) sel penutup, 4) epidermis.

Berdasarkan gambar 4.3 sel stomata pada teknik sayatan menggunakan pembesaran 40X, sedangkan pada teknik replika menggunakan pembesaran 10X. Pembuatan preparat stomata dengan metode replika memberikan gambaran yang jelas untuk anatomi stomata. Letak/kedudukan sel stomata pada epidermis yaitu menonjol diatas permukaan epidermis dan stomata dikelilingi oleh empat sel tetangga, dua sel tetangga sejajar dengan pada setiap sisi yaitu pada sisi kanan dan kiri, dan dua sel tetangga lainnya terletak pada masing-masing ujung porus.

Bentuk stomata pada anggrek larat yaitu berbentuk ginjal dan memiliki tipe anomositik dan stomata dikelilingi oleh 4 sel tetangga.



(a) Teknik Sayatan

(b) Teknik Replika

Gambar 4.4. Sel epidermis dan stomata anggrek *Cattleya* sp.

Keterangan: 1) sel tetangga, 2) celah/lubang, 3) sel penutup, 4) epidermis

Berdasarkan gambar 4.4 menggunakan pembesaran 40X dan pembesaran 10X hasil yang di dapatkan terlihat sel epidermis dan stomata sangat jelas. Sel stomata pada daun anggrek *Cattleya* sp dikelilingi oleh empat sel tetangga, dua sel tetangga sejajar dengan pada setiap sisi bagian kiri dan kanan, sedangkan dua sel tetangga lainnya terletak pada daerah kutub atau masing-masing ujung porus/celah. Sel stomata daun anggrek bulan ada gambar 4.4 memiliki tipe Anomositik dengan sel penutup berbentuk ginjal.

2. Uji Kelayakan terhadap Penunjang Praktikum Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan Dari Hasil Penelitian Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Suku Orchidaceae

Pemanfaatan hasil penelitian struktur sel epidermis dan stomata daun tumbuhan suku Orchidaceae sebagai media pembelajaran dalam menunjang praktikum mata kuliah Anatomi Tumbuhan berupa dalam bentuk modul. Modul

merupakan sebuah media dalam pembelajaran yang mencakup materi, metode, dan cara mengevaluasi secara sistematis dan menarik agar proses pembelajaran dapat tercapai secara optimal.⁵³ Modul ini dibuat untuk menunjang mata kuliah praktikum Anatomi Tumbuhan pada materi epidermis dan stomata. Modul digunakan dan dipelajari sebelum dan selama kegiatan praktikum berlangsung. Tujuan daripada media modul ini adalah agar mahasiswa lebih mudah memahaminya dan lebih berkonsentrasi selama praktikum.

Modul yang dihasilkan dari penelitian tentang Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Suku *Orchidaceae* diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam melakukan pengamatan pada saat praktikum anatomi tumbuhan pada materi epidermis dan stomata. Modul ini mencakup tentang judul praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan praktikum, prosedur kerja, hasil pengamatan, dan daftar pustaka.

Ruang baca Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry merupakan tempat bagi mahasiswa dalam menemukan referensi atau sumber bacaan yang akan digunakan pada saat pembelajaran. Hasil dari penelitian ini akan diberikan kepada ruang baca Pendidikan Biologi agar dapat digunakan sebagai rujukan, acuan, atau referensi tambahan bagi mahasiswa serta diharapkan dapat membantu dalam proses praktikum. Cover modul dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut.

⁵³ Daryantu, *Media Pembelajaran*, (Bandung: Satu Nusa, 2012), h. 86.



Gambar 4.5 Cover Modul Praktikum Anatomi Tumbuhan
Keterangan: (a) Cover depan; (b) Cover belakang

Berdasarkan Gambar 4.5 yang merupakan gambar sampul modul praktikum, sampul modul praktikum memuat judul, nama pengarang, dan tempat terbit. Sampul modul praktikum berjudul “Teknik Membuat Sayatan Paradermal (*Paradermal Section*) dan Replika Preparat Daun pada pengamatan sel epidermis dan stomata”. Modul ini dikemas dengan desain yang menarik beserta contoh gambar sel epidermis dan stomata pada isi modul. Modul praktikum ini berfungsi sebagai penunjang praktikum Anatomi Tumbuhan agar proses praktikum lebih terarah dan sistematis.

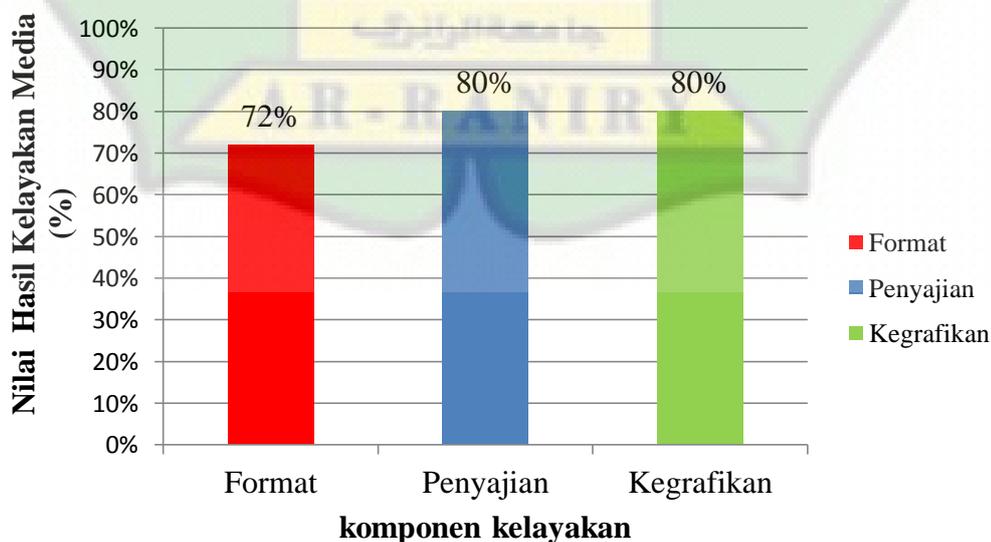
Uji kelayakan terhadap modul dilakukan untuk mengetahui jika modul praktikum layak untuk digunakan sebagai penunjang praktikum Anatomi Tumbuhan pada materi epidermis dan stomata daun. Uji kelayakan modul praktikum menggunakan lembar validasi yang akan divalidasi oleh dosen ahli media dan ahli materi. Komponen uji kelayakan media dinilai meliputi aspek kelayakan format, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Sedangkan komponen uji kelayakan materi yang dinilai meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan kelayakan pengembangan.

Hasil dari uji kelayakan media oleh validator ahli media yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Kelayakan Media Modul Praktikum Teknik Membuat Sayatan Paradermal Dan Replika Daun

No	Indikator Penilaian	Skor	Kategori
1	Kelayakan Format	72%	Layak
2	Kelayakan Penyajian	80%	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	80%	Layak
Total Skor		77,3%	Layak

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa persentase kelayakan format sebesar 72% dengan kategori layak, persentase kelayakan penyajian sebesar 80% dengan kategori layak, dan persentase kelayakan kegrafikan sebesar 80% dengan kategori layak. Maka hasil keseluruhan yang diperoleh dari uji kelayakan media modul oleh validator ahli media yaitu sebesar 77,3% dengan kategori layak. Persentase hasil uji kelayakan media pada modul dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



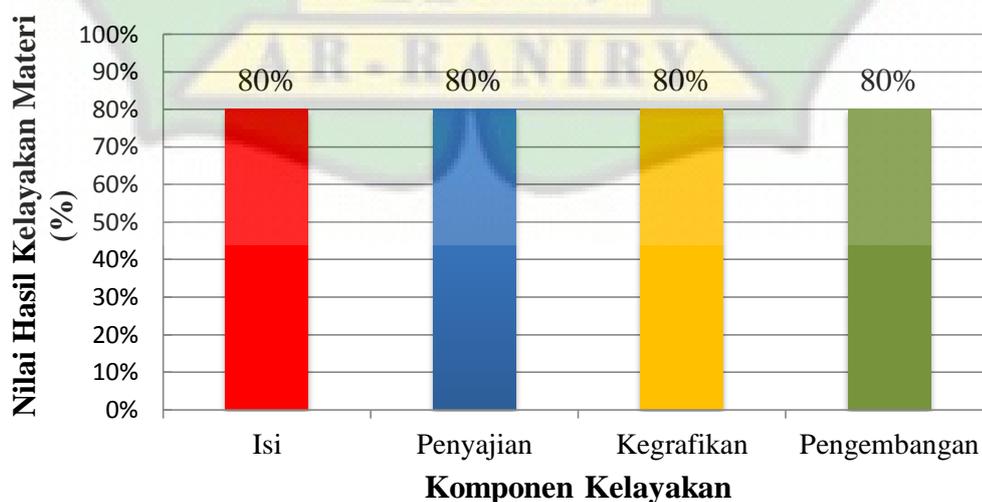
Gambar 4.6 Persentase Hasil Uji Kelayakan Media Modul Teknik Membuat Sayatan Paradermal Dan Replika

Adapun hasil uji kelayakan materi oleh validator ahli materi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kelayakan Materi Modul Praktikum Teknik Membuat Sayatan Paradermal Dan Replika Daun

No	Indikator Penilaian	Skor	Kategori
1	Kelayakan Isi	80%	Layak
2	Kelayakan Penyajian	80%	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	80%	Layak
4	Komponen Pengembangan	80%	Layak
Total Skor		80%	Layak

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa persentase kelayakan isi sebesar 80%, kelayakan penyajian sebesar 80% dengan kategori layak, kelayakan kegrafikan sebesar 80% dengan kategori layak, dan kompoonen pengembangan sebesar 80% dengan kategori layak. Maka diperoleh hasil keseluruhan persentase dari uji kelayakan materi oleh validator ahli materi yaitu sebesar 80% dengan kategori layak. Persentase hasil uji kelayakan materi modul dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.7 Persentase Hasil Uji Kelayakan Materi Modul Teknik Membuat Sayatan Paradermal Dan Replika

Berdasarkan uji kelayakan terhadap media modul teknik membuat sayatan paradermal dan replika daun, maka hasil kelayakan dapat digolongkan berdasarkan jumlah persentase keseluruhan dari hasil uji kelayakan yang diperoleh dari hasil validasi oleh validator dosen ahli media dan materi. Adapun hasil kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Hasil kelayakan selanjutnya dapat dirangking berdasarkan persentase keseluruhan hasil uji kelayakan oleh validator ahli media dan ahli materi. Hasil kategori kelayakan disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kategori kelayakan Terhadap Modul Teknik Membuat Sayatan Paradermal dan Replika Daun

No	Indikator Penilaian	Skor	Kategori
1	Uji Kelayakan Media	77,3%	Layak
2	Uji Kelayakan Materi	80%	Layak
	kelayakan	78,65%	Layak

B. Pembahasan

1. Struktur Sel Epidermis Daun Suku Orchidaceae

Epidermis merupakan lapisan sel-sel paling luar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang dan akar. Jaringan epidermis berfungsi melindungi jaringan dari lingkungan luar, berperan dalam pengaturan pertukaran gas pada daun dan bagian permukaan luarnya dilapisi oleh kutikula. Sel epidermis memiliki bentuk tubular dengan susunan rapat tanpa ruang interseluler. Permukaan daun yang menghadap ke atas dikenal dengan epidermis atas (sisi adaksial) dan permukaan yang lain dikenal dengan epidermis bawah (abaksial). Menurut Kartasapoetra dikutip dalam jurnal Yulanda Rompas dan Oktarin Anu,

menyatakan bahwa epidermis berfungsi sebagai pelindung organ bagian dalam tumbuhan. Berdasarkan fungsinya, epidermis dapat berkembang dan mengalami modifikasi seperti stomata dan trikoma.⁵⁴

a) Struktur Sel Epidermis Daun Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Berdasarkan hasil penelitian pada daun anggrek bulan bahwasanya sel epidermis pada tumbuhan anggrek bulan memiliki bentuk segi lima, segi enam, bahkan ada yang bentuknya tak beraturan satu sama lain dan hanya terdiri dari selapis sel. Susunan sel-sel epidermis ini sangat rapat sehingga tidak terdapat ruang-ruang antar sel (*non intercellular spaces*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho et al yang dikutip oleh Siti Rohmawati menjelaskan bahwa bentuk dari sel epidermis sangat bervariasi antara sel satu dengan sel lainnya tidak beraturan, susunannya rapat tanpa ada ruang antar sel. Pada masing-masing sel terdapat inti yang umumnya terletak di tengah⁵⁵ (Gambar 4.6).

Sel epidermis anggrek bulan memiliki inti yang terletak di tengah dan ada yang terletak di tepi sel serta memiliki kloroplos yang tersebar di dalam sel epidermis dan juga pada sel penutup. Sel epidermis merupakan sel yang hidup, mempunyai protoplas, sitoplasma biasanya hanya berupa selaput tipis yang melekat pada dinding sel, tetapi protoplasnya tidak dapat teramati pada preparat ini. Bentuk dan susunan sel-sel epidermis sangat bervariasi. Susunan sel epidermis

⁵⁴ Yulanda Rompas, dkk, "Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae", *Jurna Bioslogos*, Vol. 1, No. 1, Agustus 2011, h. 13-19.

⁵⁵ Siti Rohmawati, dkk, "Identifikasi Bentuk Dan Ukuran Sel Epidermis Pada Beberapa Daun Tanaman Darat Dan Air", (Banyuwangi: Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA, tnp, 2022), h. 345.

tidak beraturan satu sama lain dan tidak searah. Walaupun terdapat perbedaan bentuk sel epidermis, tetapi sel epidermis merupakan jaringan yang seragam.

b) Struktur Sel Epidermis Daun Anggrek Kalajengking (*Arachnis flos-aeris*)

Bentuk sel epidermis pada tumbuhan anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*) hampir sama dengan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) yaitu berbentuk segi lima, segi enam, ada yang memanjang, memiliki susunan yang tidak beraturan dengan dinding sel epidermis tidak rata dan ada juga yang rata. Walaupun terdapat perbedaan bentuk sel epidermis, tetapi secara ontogeni epidermis merupakan jaringan yang seragam. Menurut Siti Rohmawati juga menjelaskan bahwa bentuk dari sel epidermis sangat bervariasi antara sel satu dengan sel lainnya tidak beraturan, susunannya rapat tanpa ada ruang antar sel⁵⁶. Susunan sel epidermis tersusun rapi dan searah, mempunyai struktur morfologi dan anatomi yang kokoh. karena tersusun dari sel yang rapat satu sama lain atau tidak terdapat ruang antar sel (*non intercellular spaces*) dan pada pengamatan ini nukleus tidak teramati. Hal ini diperkuat dari pendapat (Saw & Chung, yang dikutip oleh Siti Rohmawati) yang menyatakan bahwa sel epidermis memiliki susunan yang rapat antara sel satu dengan yang lain dan tidak ada ruang antar sel di dalamnya⁵⁷ (Gambar 4.2).

c) Struktur Sel Epidermis Daun Anggrek Larat (*Dendrobium sp*)

Bentuk sel epidermis daun anggrek larat (*Dendrobium sp*) yaitu tidak beraturan dengan dinding sel epidermis tidak rata dan ada juga yang rata dan tidak

⁵⁶ Siti Rohmawati,dkk, "Identifikasi Bentuk Dan Ukuran Sel Epidermis Pada Beberapa Daun Tanaman Darat Dan Air...", h. 345.

⁵⁷ Siti Rohmawati, "Identifikasi Bentuk...", h. 345.

searah, memiliki bentuk segi lima, segi enam. Susunan sel-sel epidermis ini sangat rapat sehingga tidak terdapat ruang-ruang antar sel (*non intercellular spaces*). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Nugroho et al. Dikutip dalam jurnal Siti Rohmawati, menjelaskan bahwa bentuk dari sel epidermis sangat bervariasi antara sel satu dengan sel lainnya tidak beraturan, susunannya rapat tanpa ada ruang antar sel⁵⁸. Pada sel epidermis anggrek larat tidak ditemukan nukleus (inti sel) serta tidak terlihat kloroplasnya. Struktur sel epidermis dan stomata daun anggrek larat dapat dilihat pada gambar 4.3.

d) Struktur Sel Epidermis Daun Anggrek Kateliya (*Cattleya* sp)

Bentuk sel epidermis daun anggrek kateliya (*Cattleya* sp) yaitu ada yang berbentuk memanjang dan tidak beraturan dengan dinding sel epidermis tidak rata dan ada juga yang rata dan tidak searah. sel epidermis pada tumbuhan anggrek larat (*Cattleya* sp) memiliki kesamaan bentuk epidermis dengan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*), dan anggrek larat (*Dendrobium* sp) yaitu bentuk segi lima, segi enam, bahkan ada yang bentuknya tak beraturan satu sama lain dan hanya terdiri dari selapis sel. Susunan sel-sel epidermis ini sangat rapat sehingga tidak terdapat ruang-ruang antar sel (*non intercellular spaces*). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Nugroho et al. yang menjelaskan bahwa bentuk dari sel epidermis sangat bervariasi antara sel satu dengan sel lainnya tidak beraturan, susunannya rapat tanpa ada ruang antar

⁵⁸ Siti Rohmawati,dkk, "Identifikasi Bentuk Dan Ukuran Sel Epidermis Pada Beberapa Daun Tanaman Darat Dan Air...", h. 345.

sel⁵⁹. Pada sel epidermis anggrek larat tidak ditemukan nukleus (inti sel) serta tidak terlihat kloroplasnya. Struktur sel epidermis dan stomata daun anggrek larat dapat dilihat pada gambar 4.3.

2. Struktur Sel Stomata Daun Suku Orchidaceae

Stomata merupakan modifikasi dari sel epidermis daun berupa sepasang sel penjaga yang bisa menimbulkan celah sehingga uap air dan gas dapat dipertukarkan antara bagian dalam dari stomata dengan lingkungan. Stomata biasanya ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama di bagian daun. Stomata umumnya terdapat pada bagian bawah daun, tetapi ada beberapa jenis tumbuhan, stomata dapat dijumpai pada permukaan atas dan bawah daun. Bentuk atau tipe stomata dibedakan atas 6 yaitu anomositik, anisositik, diasitik, parasitik, aktinositik, siklositik. Berdasarkan fungsi, bentuk, ukuran dan susunan sel-sel epidermis tidaklah sama atau berbeda pada berbagai jenis tumbuhan, demikian juga dengan bentuk atau tipe stomata. Setiap spesies tumbuhan memiliki struktur sel epidermis yang berbeda. Perbedaan struktur sel epidermis tersebut dapat dilihat dari bentuk dan susunan sel epidermis, kedudukan atau letak stomata terhadap sel epidermis, bentuk stomata, dan jumlah sel tetangga.

⁵⁹ Siti Rohmawati,dkk, "Identifikasi Bentuk Dan Ukuran Sel Epidermis Pada Beberapa Daun Tanaman Darat Dan Air...", h. 345.

a) Struktur Sel Stomata Daun Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Berdasarkan hasil penelitian pada daun anggrek bulan bahwasanya sel stomata anggrek bulan pada bagian permukaan permukaan bawah memiliki stomata dengan tipe anomositik. Tipe anomositik adalah tipe stomata dengan sel penutup berbentuk ginjal dikelilingi oleh sel-sel tetangga dengan jumlah yang tidak tertentu; bentuk sel tetangga sama dengan bentuk sel epidermis. *Phalaenopsis amabilis* merupakan tumbuhan yang hidupnya epifit berada di habitat bawah pohon dengan pencahayaan sinar matahari yang sedikit. Lestari (2005), menyatakan bahwa bentuk stomata yang berbeda ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, habitat tanaman tersebut dan anatomi tanaman itu sendiri.

Letak/kedudukan stomata terhadap sel epidermis yaitu menonjol diatas permukaan epidermis. Struktur Sel Stomata pada epidermis dikelilingi oleh 4 sel, dua sel tetangga sejajar pada setiap sisi yakni pada bagian sisi kanan dan sisi kiri, dan dua sel tetangga lainnya terletak pada masing-masing ujung porus. Stomata berbentuk seperti ginjal dan memiliki tipe anomositik serta stomatanya teramati dalam keadaan tertutup. Menurut Tri Mustika Sarjani, dkk, menyatakan bahwa tipe anomocytic jika sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak dapat dibedakan ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Stomata ini teramati dalam posisi tertutup, dan terlihat porus atau celah yang tertutup (Gambar 4.1)⁶⁰.

⁶⁰ Oktarin Anu, dkk, "Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Euphorbiaceae", *Jurnal Mipa Unsrat Online*, Vol. 6, No. 1 (2017), h. 69-73.

b) Struktur Sel Stomata Daun Anggrek Kalajengking (*Arachnis flos-aeris*)

Struktur sel stomata pada permukaan bawah daun anggrek kalajengking (abaksial) memiliki tipe anomositik. Sel penutup berbentuk ginjal dan tergolong tipe anomositik seperti pada tumbuhan dikotil karena jumlah sel tetangga yang mengelilingi sel penutup tidak tertentu dan tidak dapat dibedakan dengan sel epidermis lainnya. Letak stomata anggrek kalajengking pada sel epidermis sama tinggi dengan permukaan sel epidermis yang disebut fanerofor, dan stomatanya dikelilingi oleh 4 sel tetangga, dua sel tetangga sejajar pada setiap sisi yakni pada bagian sisi kanan dan sisi kiri, dan dua sel tetangga lainnya terletak pada masing-masing ujung porus.. Menurut Tri Mustika Sarjani, dkk, menyatakan bahwa tipe anomocytic jika sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak dapat dibedakan ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Stomata ini teramat dalam posisi terbuka dan tertutup, dan terlihat porus atau celah yang terbuka (Gambar 4.2). Menurut Salisbury dan Ross yang dikutip oleh Yulanda, dkk, menyatakan bahwa stomata membuka karena sel penutup mengambil air dan mengembang.⁶¹ Sel epidermis anggrek kalajengking teramat tidak terlihat nukleus (inti sel) serta tidak terlihat kloroplas pada sel penutup maupun pada sel epidermis.

c) Struktur Sel Stomata Daun Anggrek Larat (*Dendrobium* sp)

Letak sel stomata anggrek larat terhadap sel epidermis yaitu menonjol diatas permukaan epidermis, dan sel penutup memiliki bentuk ginjal dan segi banyak (polygonal) yang tergolong tipe anomositik seperti pada tumbuhan dikotil

⁶¹ Yulanda Rompas, dkk, "Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae", *Jurna Bioslogos*, Vol. 1, No. 1, Agustus 2011, h. 13-19.

karena jumlah sel tetangga yang mengelilingi sel penutup tidak tertentu serta bentuk dan ukurannya tidak dapat dibedakan dengan sel epidermis lainnya. Menurut Tri Mustika Sarjani, dkk, menyatakan bahwa tipe anomocytic jika sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak dapat dibedakan ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya.⁶² Stomata ini teramati dalam posisi terbuka dan tertutup, dan terlihat porus atau celah yang terbuka (Gambar 4.3). Stomata membuka karena sel penutup mengambil air dan sel tetangga akan membengkak bila jumlah air yang terakumulasi lebih banyak, sehingga menyebabkan sel penutup terdorong ke depan, maka stomata akan tertutup. Sel epidermis anggrek kalajengking teramati tidak terlihat nukleus (inti sel) serta tidak terlihat kloroplas pada sel penutup maupun pada sel epidermis.

d) Struktur Sel Stomata Daun Anggrek Kateliya (*Cattleya* sp)

Letak stomata anggrek kateliya (*Cattleya* sp.) pada sel epidermis berbentuk ginjal dan tergolong tipe anomositik karena jumlah sel tetangga yang mengelilingi sel penutup tidak tertentu dan tidak dapat dibedakan dengan sel epidermis lainnya. Menurut Tri Mustika Sarjani, dkk, menyatakan bahwa tipe anomocytic jika sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak dapat dibedakan ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Stomata ini teramati dalam posisi terbuka, dan terlihat porus atau celah yang terbuka (Gambar 4.4). Menurut Salisbury dan Ross yang dikutip oleh Yulanda, dkks, menyatakan bahwa

⁶² Oktarin Anu, dkk, "Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Euphorbiaceae", *Jurnal Mipa Unsrat Online*, Vol. 6, No. 1 (2017), h. 69-73.

stomata membuka karena sel penutup mengambil air dan mengembang.⁶³ Sel epidermis anggrek kalajengking teramati tidak terlihat nukleus (inti sel) serta tidak terlihat kloroplas pada sel penutup maupun pada sel epidermis.

2. Hasil Uji kelayakan Modul Teknik Membuat Sayatan Paradermal dan Replika Daun sebagai Penunjang Praktikum Anatomi Tumbuhan

Berdasarkan hasil uji validasi yang dilakukan oleh validator yaitu dosen ahli materi dan dosen ahli media, maka modul praktikum hasil penelitian yang dibuat sebagai alat/media yang dapat dimanfaatkan mendapatkan nilai persentase dengan kategori layak. Pengujian kelayakan modul dilakukan agar modul yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dan asisten dalam menunjang proses berlangsung kegiatan praktikum. Kualifikasi penilaian kelayakan modul menggunakan skor 1-5 untuk menilai validitas modul. Hasil evaluasi validator oleh ahli media sesuai dengan kategori yang ditentukan yaitu 0% - 20 artinya sangat tidak layak, 21% - 40 artinya tidak layak, 41% - 60% artinya cukup layak, 61% - 80% artinya layak dan 81% - 100% artinya sangat layak.

Hasil uji kelayakan media modul yang telah divalidasi oleh dua validator yakni dosen ahli media dan ahli materi dilakukan dengan menggunakan lembar validasi. Komponen yang dinilai dari uji kelayakan media meliputi aspek kelayakan format, kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan. Sedangkan komponen yang dinilai dari hasil uji kelayakan materi meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan kelayakan pengembangan.

⁶³ Yulanda Rompas, dkk, "Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae", *Jurna Bioslogos*, Vol. 1, No. 1, (2011), h. 13-19.

Pemerolehan nilai hasil uji kelayakan media modul oleh validator dosen ahli media diperoleh persentase sebesar 77,3% dengan kategori layak. Sedangkan penilaian hasil uji kelayakan materi oleh validator ahli materi diperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori yang sama yaitu layak. Rata-rata kedua skor tersebut diperoleh nilai kelayakan sebesar 78,65%. Nilai tersebut menyatakan bahwa modul Teknik Membuat Sayatan Paradermal Dan Replika Daun layak untuk direkomendasikan sebagai salah satu penunjang praktikum anatomi tumbuhan pada materi epidermis dan stomata.

Berdasarkan hasil uji kelayakan media modul pada indikator penilaian, persentase terendah ada pada penilaian kelayakan format diperoleh sebesar 72% dari persentase maksimum 100% dengan kategori layak. Persentase tertinggi ada pada indikator penilaian kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan diperoleh masing-masing sebesar 80% dengan kategori layak. Nilai persentase terendah yang diperoleh sebesar 72% disebabkan pada penilaian indikator kelayakan format di peroleh skor 3 sebanyak 2 komponen dari maksimal 5 komponen pada kejelasan petunjuk penggunaan dan kesesuaian pemilihan huruf dan warna teks, serta pada penilaian kelayakan kegrafikan pada komponen penggunaan teks dan grafis proporsional diperoleh skor 3 sebanyak 1 komponen dari maksimal 6 komponen. Sedangkan hasil uji kelayakan materi modul pada indikator penilaian kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan kelayakan pengembangan masing-masing diperoleh nilai persentase sebesar 80% dengan kategori layak. Perolehan nilai tersebut disebabkan karena komponen materi sudah bagus dalam penyusunan kesesuaian materi sehingga layak dijadikan media

penunjang praktikum anatomi tumbuhan. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Anggun Hadi R dan Meylia Elizabeth R menyatakan bahwa hasil analisis validasi modul dapat diketahui persentase pada kelayakan komponen isi modul diperoleh rata-rata 80% dan memperoleh kriteria layak. Hasil persentase validasi tersebut kemudian dihitung rata-rata keseluruhan persentase sebesar 80,75% dengan kriteria kelayakan modul yaitu layak yang berarti modul pembelajaran Kompetensi dasar Mempersiapkan Pertemuan/Rapat dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran pada kelas XII program keahlian administrasi perkantoran SMKN 1 Surabaya.⁶⁴

Kelayakan isi pada modul tersebut dapat membantu mahasiswa didalam memahami isi materi sehingga tujuan perkuliahan yang ditetapkan sebelumnya akan tercapai dengan optimal. Hal ini sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh Agustina & Adesti pada penelitiannya yang berjudul Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar dan Pembelajaran pada FKIP Universitas Baturaja, menyatakan bahwa kelayakan isi yang sesuai dengan materi ajar akan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik⁶⁵. Selain itu, peningkatan optimalisasi sangat diperlukan dalam menunjang berjalannya proses pembelajaran. Dalam

⁶⁴ Anggun Hadi R dan Meylia Elizabeth R, "Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Kompetensi Dasar Mempersiapkan Pertemuan/Rapat Kelas Xii Apk 2 Smkn 1 Surabaya" jurnal pendidikan administrasi perkantora (JPAP), vol. 2, no. 2 (2014). Di akses melalui link: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/view/9316>

⁶⁵ Agustina, N., & A. Adesti, "Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar dan Pembelajaran Pada FKIP-Universitas Baturaja. Syntax Literate ; *Jurnal Ilmiah Indonesia*, Vol. 4, No. 9, (2019,), h. 83.

proses pembelajaran kegiatan praktikum penyajian isi modul yang menarik sangat mempengaruhi motivasi belajar mahasiswa⁶⁶.



⁶⁶ Ferry Irawan, dkk, "Pengembangan Modul Pembelajaran Terpadu Untuk Mahasiswa Pg-Paud Universitas Musamus", *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol. 2, No. 6, (2022), h. 226.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan”, maka dapat disimpulkan bahwa:

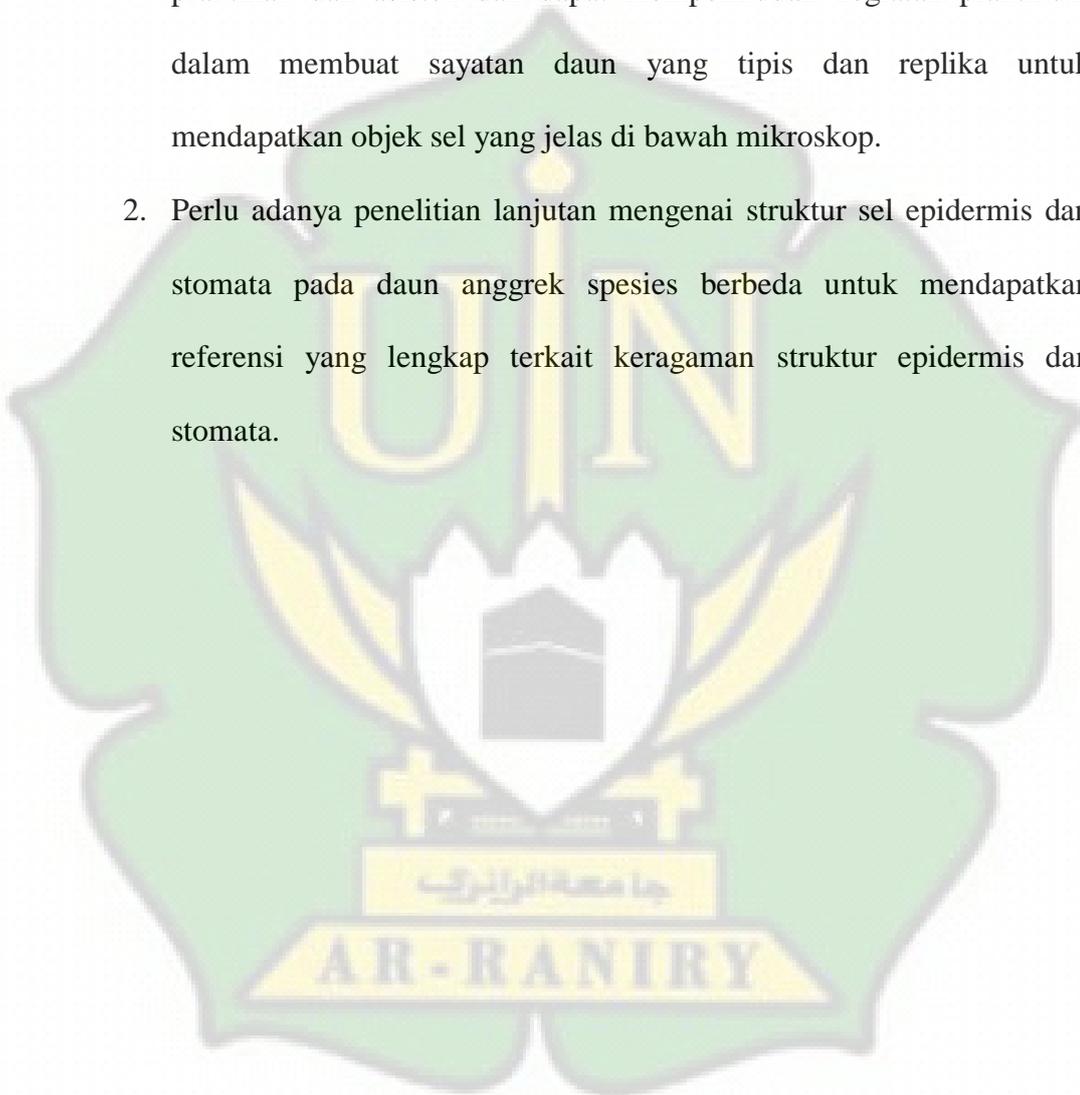
1. Struktur sel epidermis dari ke-4 jenis anggrek yaitu anggrek bulan, anggrek kalajengking, anggrek larat dan anggrek katelia memiliki bentuk sel yang bervariasi, yakni memiliki bentuk memanjang, segi 5 dan segi 6 serta susunan sel tidak beraturan.
2. struktur stomata pada daun anggrek bulan, kalajengking, anggrek larat dan anggrek katelia memiliki tipe anomositik, kedudukan stomata terhadap sel epidermis ada yang sama tinggi dengan permukaan epidermis dan ada yang menonjol, sel penutup berbentuk ginjal dengan jumlah sel tetangga 4.
3. Hasil uji kelayakan terhadap modul praktikum tentang Teknik Membuat Sayatan Paradermal Dan Replika Daun yang merupakan produk hasil penelitian memperoleh skor persentase sebesar 78,65% dengan kategori layak untuk direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum anatomi tumbuhan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, adapun saran yang dapat penulis kemukakan terkait penelitian tentang “Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun

Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan” adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini penulis berharap dapat bermanfaat bagi mahasiswa praktikan dan asisten dan dapat mempermudah kegiatan praktikum dalam membuat sayatan daun yang tipis dan replika untuk mendapatkan objek sel yang jelas di bawah mikroskop.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai struktur sel epidermis dan stomata pada daun angrek spesies berbeda untuk mendapatkan referensi yang lengkap terkait keragaman struktur epidermis dan stomata.



DAFTAR PUSTAKA

- Agusinta, Lira. (2020). Pengantar Metode Penelitian Manajemen. Surabaya: CV. Jakad Media Publishing.
- Agustina, N., & Adesti, A. (2019). Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar dan Pembelajaran Pada FKIP-Universitas Baturaja. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, Vol. 4, No. 9.
- Djunaidi, MSLS. (2017). Sumber Rujukan Sebagai Referensi yang Mendukung Karya Tulis Ilmiah Bagi Perpustakaan, *Jurnal Kepustakawanan dan Masyarakat Membaca*, Vol. 33, No. 2.
- Fajri, EM Zul, Senja dan Appriilia, Ratu. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Difa Publisher.
- Hartanto, Nugroho L. (2017). *Jaringan Sekretori Tumbuhan*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hasanuddin dan Mulyadi. (2008). *Anatmi Tumbuhan*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Hasil Wawancara dengan Asisten Laboratorium Pendidikan Biologi Praktikum Anatomi Tumbuhan Letting 2015 dan, pada Tanggal 6 Mei 2021.*
- Hidayah, Umi Lailatul, dkk. (2018). “Penggunaan Instrumen Lembar Wawancara Pendukung Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi untuk Analisis Pemahaman Konsep Buffer-Hidrolisis”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 12, No. 1.
- Kalsum, Umi. (2016). “Refersni Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat: Sebuah Tinjauan Layanan Referensi di Perpustakaan Perguruan Tinggi”. *Jurnal Iqra’*, Vol. 10, No. 01.
- Kamelta, Edno. (2013). “Pemanfaatan Internet oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Negeri Padang”, *Jurnal CIVED ISSN 2302-3341*, Vol. 1, No. 2.
- Kuntjojo. (2009). *Metodelogi Penelitian*. Kediri: Universitas Nusantara PGRI.
- Prawira, Djodi Surya, dkk. (2019). “Keanekaragaman Jenis Anggrek (Orchidaceae) di Area Hutan Bukit Kukus, Bangka Barat”, *Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, Vol. 04, No. 2.
- Putriani, Anita, dkk. (2019). “Karakteristik Stomata pada Pohon di Ruang Terbuka Hijau Universitas Tanjungpura Kota Pontianak”, *Jurnal Hutan Lestari*, Vol. 7, No. 2.

- Ramdhini, Rizki Nisfi, dkk. (2001). *Anatomi Tumbuhan*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Rompas, Yulanda, dkk. (2011). “Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae”. *Jurnal Bioslogas*, Vol. 1, No. 1.
- Rosaliza, Mita (2015). “Wawancara, Sebuah Interaksi Komunikasi Dalam Penelitian Kualitatif”. *Jurnal Ilmu Budaya*, Vol. 11, No. 2.
- Sadili, Asep. (2013). “Jenis Anggrek (Orchidaceae) di Tau Lumbis, Nusantara, Propinsi Kalimantan Timur: Sebagai Indikator Terhadap Kondisi Kawasan Hutan”, *Jurnal Biologi Indonesia*, Vol. 9, No. 1.
- Sari, Wina Dyah Puspita dan Herkules. (2017). “Analisis Struktur Stomata pada Daun Beberapa Tumbuhan Hidrofit Sebagai Materi Bahan Ajar Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan”. *Jurnal Biosains*, Vol. 3, No. 3.
- Shidiqy, Hasby Ash, dkk. (2018). “Karakterisasi Morfologi Anggrek (Orchidaceae) di Hutan Kecamatan Ngaliyan Semarang”, *Journal of Biology and Applied Biology*, Vol. 1, No. 2.
- Shihab, M. Quraish. (2002a). *Tafsir Misbah*, Volume 7. Lentera Hati.
- _____. (2002b). *Tafsir Al-Misbah*. Jilid 2.
- Subrata, Gatot. (2009). “Kajian Ilmu Perpustakaan Literature Primer, Sekunder, dan Tersier”. ttp.: Informasi Perpustakaan.
- Susanti, Asna. (2016). Analisis Vegetasi Herba di Kawasan Daerah Aliran Sungai Krueng Ireue Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan, Skripsi.
- Ulimaz, Almira, dkk. (2022). *Anatomi Tumbuhan*. Padang: PT Global Eksekutif Teknologi.
- Widiya, Mareta, dkk. (2019). Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Jahe (*Zingiber officinale*) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat, *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSAINS)*. Vol. 2, No. 2.
- Wulandari, Yosi dan Purwanto, dkk. (2017). “Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama” *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No.2.
- Zuriah, Nurul. (2002). *Metodelogi Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Anu,Oktarin dkk. (2017). “Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Euphorbiaceae”, *Jurnal Mipa Unsrat Online*. Vol. 6. No. 1.

Rohmawati, Siti dkk. (2022). “Identifikasi Bentuk Dan Ukuran Sel Epidermis Pada Beberapa Daun Tanaman Darat Dan Air”. Banyuwangi: Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA, tnp.



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-5852/Un.08/FTK/KP.07.6/05/2022

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum; Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
11. Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 9 Februari 2022

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA

Menunjuk Saudara:

Cut Ratna Dewi, S. Pd. I, M. Pd.
Nurdin Amin, S. Pd. I., M. Pd.

Sebagai Pembimbing Pertama
Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Wahyu Hidayat
NIM : 170207068

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan

KEDUA

Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022;

KETIGA

Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;

KEEMPAT

Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh

Pada tanggal : 11 Mei 2022

An. Rektor

Dekan


Muslim Razali


Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-12286/Un.08/FTK.1/TL.00/09/2022
Lamp : -
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
Kepala Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **WAHYU HIDAYAT / 170207068**
Semester/Jurusan : XI / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Jl. Laks. Malahayati Komplek Kajhu Indah Kec. Baitussalam Kab. Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 19 September 2022
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 19 Oktober
2022

Habiburrahim, M.Com., M.S., Ph.D.



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



10 Mei 2023

Nomor : B-30/Un.08/KL.PBL/KS.00/05/2023
Sifat : Biasa
Lamp : -
Hal : *Surat Telah Melakukan Identifikasi Penelitian di Laboratorium*

Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Wahyu Hidayat**
NIM : 170207068
Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Banda Aceh
Alamat : Kajhu, Kec. Baitussalam
No. HP : 082324253949
Pendamping : 1. Syahrul Rahmanda, S.Pd
2. Ida Hayati, S.Pd.I

Benar nama yang tersebut diatas telah meminjam alat laboratorium dan Pemakaian ruang laboratorium unuk melakukan identifikasi hasil penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul "*Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan*". Demikianlah surat ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n. Kepala Laboratorium FTK
Pengelola Lab. PBL,

Nurlia Zahara



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



10 Mei 2023

Nomor : B-31/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/05/2023
Sifat : Biasa
Lamp : -
Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Wahyu Hidayat
NIM : 170207068
Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry
Alamat : Kajhu, Kec. Baitussalam

Benar yang nama tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul ***“Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan”*** dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n. Kepala Laboratorium FTK
Pengelola Lab. PBL,

Nurlia Zahara

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Teknik Membuat Sayatan membujur dan Replika Preparat Daun Anggrek Sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan

I. Identitas Penulis

Nama : Wahyu Hidayat
NIM : 170207068
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : BidangMateri

III. Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae Sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai media berupa Modul Praktikum tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,

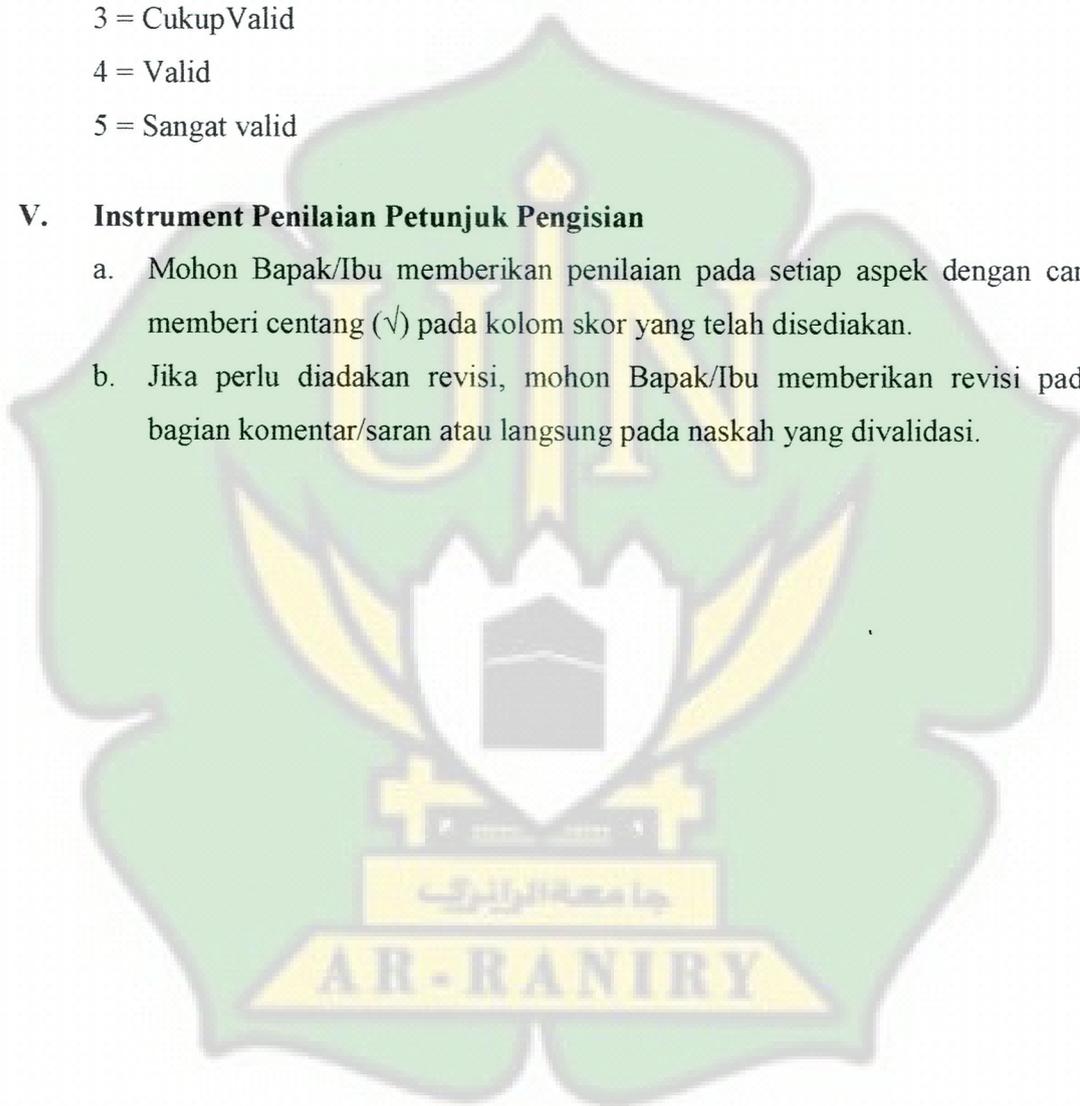
Wahyu Hidayat

IV. DeskripsiSkor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = CukupValid
- 4 = Valid
- 5 = Sangat valid

V. Instrument Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



1. Komponen Kelayakan Isi Modul Praktikum

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan modul praktikum				✓		
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi				✓		
Keakuratan Materi	Kejelasan materi				✓		
	Keakuratan fakta dan data				✓		
	Keakuratan konsep atau teori				✓		
Kemutakhiran Materi	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓		
	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓		
Total skor komponen kelayakan isi							

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓		
Total skor komponen kelayakan penyajian							

3. Komponen Kelayakan Keagrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan modul				✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
	Secara keseluruhan produk modul ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓		
Total skor komponen kelayakan keagrafikan							

4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
	Koherensi substansi				✓		
	Keseimbangan substansi				✓		
Pendukung	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi				✓		

penyajian materi	dengan materi				✓		
	Adanya rujukan atau sumber acuan						
Total skor Komponen kelayakan pengembangan							
Total skor keseluruhan							

(Sumber: Diadaptasi dari Elsie (2020))

Aspek Penilaian

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan
- 41%-60% = Cukup layak untuk direkomendasikan
- 21%-40% = Tidak layak direkomendasikan
- <21% = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media Modul praktikum :

.....

.....

Banda Aceh, Desember 2023

Validator

..... Eriawati, FN-pt.

**Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Teknik Membuat
Sayatan Paradermal dan Replika Preparat Daun Sebagai Penunjang
Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan**

I. Identitas Penulis

Nama : Wahyu Hidayat
NIM : 170207068
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : Bidang Media

III. Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Suku Orchidaceae sebagai Penunjang Matakuliah Praktikum Anatomi Tumbuhan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai media berupa Modul Praktikum tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,

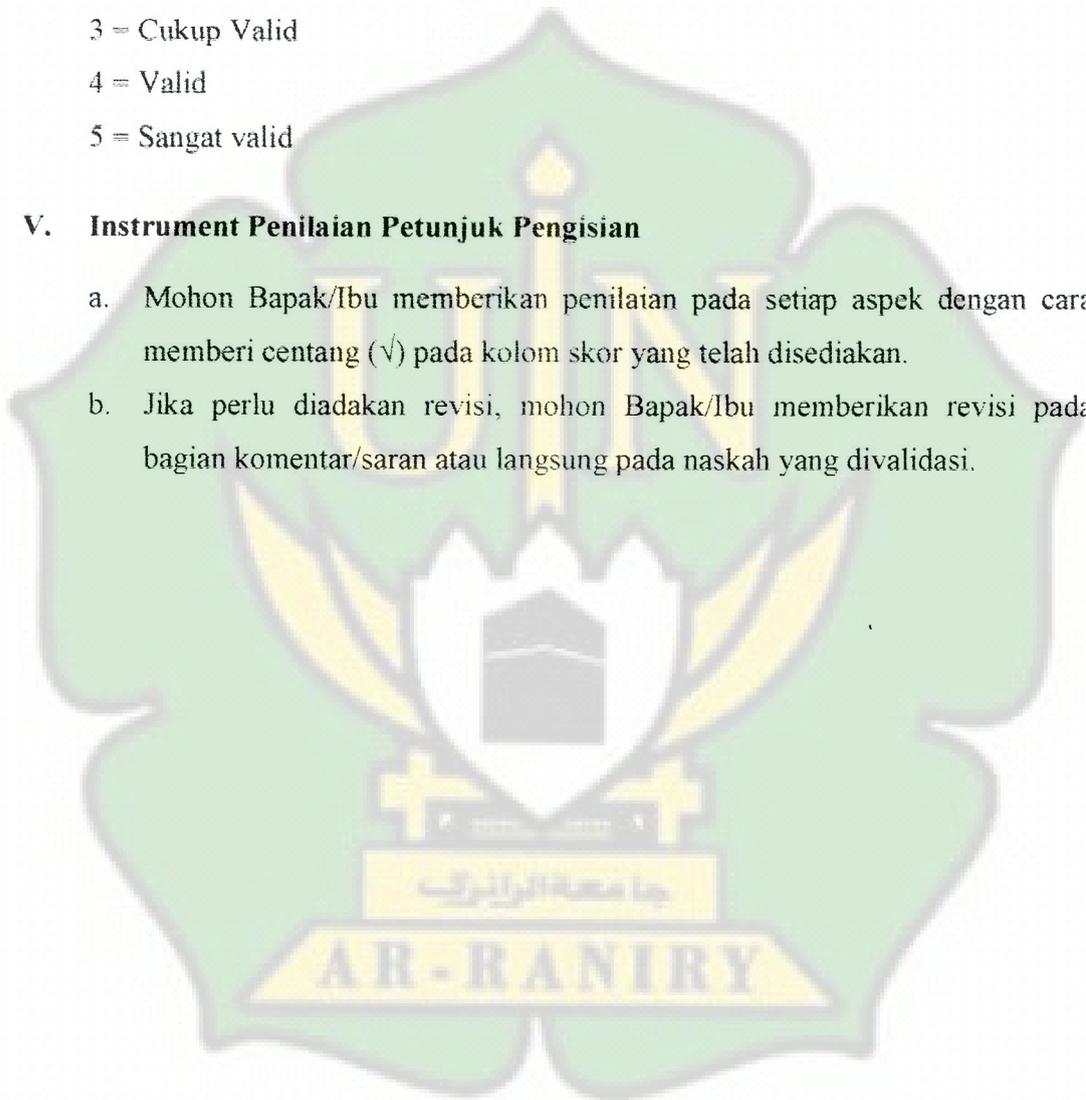
Wahyu Hidayat

IV. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Cukup Valid
- 4 = Valid
- 5 = Sangat valid

V. Instrument Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



1. Komponen Kelayakan Format

Unsur yang dinilai <i>Indikator</i>	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Kejelasan petunjuk penggunaan			✓			
Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif				✓		
Kesesuaian pemilihan huruf dan warna teks			✓			
Keakuratan warna, gambar atau ilustrasi, dan tulisan pada media				✓		
Kemudahan menggunakan media				✓		

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian				✓		
Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		
Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓		

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi modul sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓			
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					✓	
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
	Secara keseluruhan produk modul ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓		

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

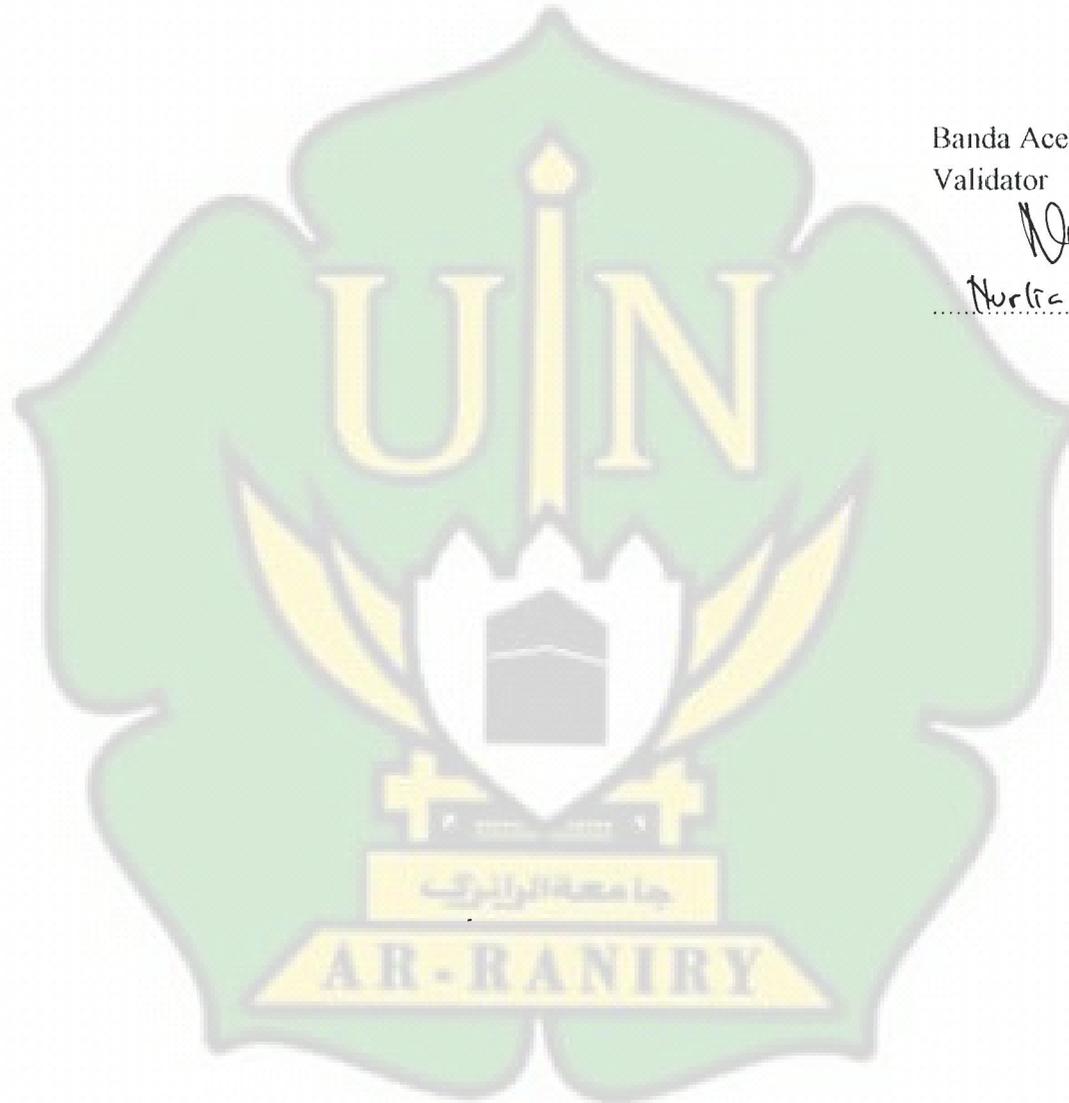
Aspek Penilaian

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modul referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan
- 41%-60% = Cukup layak untuk direkomendasikan
- 21%-40% = Tidak layak direkomendasikan
- <21% = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media Modul praktikum :

.....

.....



Banda Aceh, 29 Mei 2023

Validator

Nurka Zahara

Lampiran VII: Foto Dokumentasi Penelitian



Gambar 1: Pemotongan Daun



Gambar 2: Penyayatan Daun



Gambar 3: Pengamatan Sel Epidermis Dan Stomata Daun Aggrek Bulan



Gambar 4: Pengamatan Sel Daun Kalajengking



Gambar 5: Pengamatan Sel Di Monitor Dengan Mikroskop Trinokuler

