

**REPRESENTASI 3D JARINGAN EPIDERMIS DAN TIPE
STOMATA DAUN PADA BEBERAPA JENIS TUMBUHAN
SUKU APOCYNACEAE SERTA SUMBANGANNYA
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

Subkhi Pangestu Mukti

NIM: 06091381722055

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

**REPRESENTASI 3D JARINGAN EPIDERMIS DAN TIPE
STOMATA DAUN PADA BEBERAPA JENIS TUMBUHAN
SUKU APOCYNACEAE SERTA SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Subkhi Pangestu Mukti

NIM: 06091381722055

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



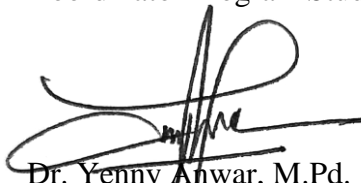
Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si
NIP. 197608032003122001

Pembimbing 2,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si
NIP. 196702121993032002

Mengetahui
Koordinator Program Studi,



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP. 197910142003122002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Subkhi Pangestu Mukti

NIM 06091381722055

Program studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “ Representasi 3D Jaringan Epidermis dan Tipe Stomata Daun Pada Beberapa Jenis Tumbuhan Suku Apocynaceae Serta Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 31 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Subkhi Pangestu Mukti

NIM. 06091381722055

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Representasi 3D Jaringan Epidermis dan Tipe Stomata Daun Pada Beberapa Jenis Tumbuhan Suku Apocynaceae Serta Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapat bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan, sehingga dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan ini dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si. sebagai Pembimbing 1, sekaligus Pembimbing Akademik dan Dr. Rahmi Susanti, M.Si. sebagai pembimbing 2 atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si. sebagai Wakil Dekan Bidang Akademik, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd. sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Yenny Anwar, M.Pd, sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Safira Permata Dewi, M.Pd. sebagai reviewer seminar proposal dan seminar hasil, sekaligus penguji pada ujian akhir program Strata-1 (S1) penulis, serta Dr. Riyanto, S.Pd., M.Si. dan Dra. Lily Marlina, M.Si. sebagai validator *Booklet*, yang telah memberikan saran-saran perbaikan penulisan skripsi, serta segenap dosen dan staf akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, pendidikan, serta kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, Bapak Mahmud, S.Pd. dan Ibu Sri Mastuti, S.Pd. yang senantiasa memberikan dukungan secara moral, materi, dan doa yang tak henti untuk kesuksesan penulis. Terima kasih kepada saudara/i penulis, Novia Rahma Suri, A.Md. Keb. dan Ogie Sagara Rahman, S.Pd., serta seluruh keluarga yang senantiasa mendukung penulis selama ini. Terima kasih kepada kak Novran dan mbak Kiki sebagai laboran dan admin Pendidikan Biologi yang sudah membantu terlaksananya penelitian ini. Terima

kasih juga kepada teman-teman seperjuangan *Evaluasi kel 12* (Dendi Wijaya Putra Dira, S.Pd., Hasiratul Qudsiyah, Tri Mardiani), Kadek Sinta Dewi, *Sambat* (Galih Nur Ammalia, Yauma Mahmudah, Gloriya Chika Bella, Refa Oktarianita Sari), Indri Septia, Astri Indah Lestari, *Someday, Young Forever*, serta teman-teman program studi Pendidikan Biologi 2017, kakak dan adik tingkat di program studi Pendidikan Biologi yang senantiasa membantu, memberi semangat, dan motivasi. Serta seluruh pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi, pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 31 Juli 2021

Penulis,



Subkhi Pangestu Mukti

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan masalah.....	4
1.4 Tujuan penelitian.....	5
1.5 Manfaat penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Bagian-bagian Tumbuhan.....	6
2.2 Morfologi daun	7
2.3 Anatomi daun.....	7
2.4 Epidermis daun	8
2.5 Stomata daun.....	9
2.5.1 Perkembangan stomata.....	10

2.5.2	Tipe-tipe stomata	11
2.6	Tumbuhan Suku Apocynaceae.....	12
2.6.1	Kamboja jepang (<i>Adenium obesum</i>).....	13
2.6.2	Tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i>)	14
2.6.3	Bintaro (<i>Cerbera manghas</i>).....	14
2.6.4	Bunga jepun (<i>Nerium oleander</i>).....	15
2.6.5	Kamboja (<i>Plumeria alba</i>).....	16
2.6.6	Melati tempel (<i>Wrightia antidysenterica</i>)	17
2.7	Representasi 3D Jaringan Epidermis dan Tipe Stomata Daun Apocynaceae	17
2.8	Sumbangan dalam Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Metode penelitian.....	20
3.2	Waktu dan tempat penelitian.....	20
3.3	Alat dan bahan	20
3.4	Langkah kerja.....	21
3.4.1	Persiapan.....	21
3.4.2	Pengambilan sampel.....	21
3.4.3	Preparasi	21
3.4.4	Pengamatan.....	23
3.5	Analisis data.....	25
3.6	Analisis Kualitas Kelayakan <i>Booklet</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil pengamatan	28
4.1.1	Karakteristik Sel Epidermis Daun Beberapa Tumbuhan Apocynaceae.....	29

4.1.2 Representasi Tiga Dimensi (3D) Jaringan Epidermis dan Stomata	34
4.2 Pembahasan.....	39
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Simpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Perbandingan (Alkohol : Xylol) pada tahap Dealkoholisasi.....	22
Tabel 2	Tingkatan Kriteria Validasi.....	26
Tabel 3	Kategori Kevalidan	27
Tabel 4	Struktur sel epidermis dan tipe stomata daun jenis Apocynaceae	28
Tabel 5	Hasil Validasi Booklet	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Struktur Tumbuhan.	6
Gambar 2	Morfologi daun.....	7
Gambar 3	Anatomi daun	8
Gambar 4	Sketsa Anatomi Sayatan Melintang Daun.....	9
Gambar 5	Stomata daun	10
Gambar 6	Tipe Stomata	12
Gambar 7	Kamboja jepang (<i>Adenium obesum</i>)	13
Gambar 8	Tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i>).....	14
Gambar 9	Bintaro (<i>Cerbera manghas</i>)	15
Gambar 10	Bunga jepun (<i>Nerium oleander</i>).....	16
Gambar 11	Kamboja (<i>Plumeria alba</i>)	16
Gambar 12	Melati tempel (<i>Wrightia antidysenterica</i>).....	17
Gambar 13	Representasi Gambar 3D.....	18
Gambar 14	Bentuk Sel Epidermis.....	23
Gambar 15	Pengukuran panjang sel epidermis.....	24
Gambar 16	Tipe Stomata	25
Gambar 17	Representasi Gambar 3D menggunakan software	26
Gambar 18	Sel epidermis dan stomata daun kamboja jepang (<i>Adenium obesum</i>)	30
Gambar 19	Sel epidermis dan stomata daun tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i>)	31
Gambar 20	Sel epidermis dan stomata daun bintaro (<i>Cerbera manghas</i>)	32
Gambar 21	Sel epidermis dan stomata daun bunga jepun (<i>Nerium oleander</i>)	33
Gambar 22	Sel epidermis dan stomata daun kamboja (<i>Plumeria alba</i>).....	33
Gambar 23	Sel epidermis dan stomata daun melati tempel (<i>Wrightia antidysenterica</i>).....	34
Gambar 24	Representasi 3D daun kamboja jepang (<i>Adenium obesum</i>)	35
Gambar 25	Representasi 3D daun tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i>).....	36
Gambar 26	Representasi 3D daun bintaro (<i>Cerbera manghas</i>).....	36
Gambar 27	Representasi 3D daun bunga jepun (<i>Nerum oleander</i>)	37
Gambar 28	Representasi 3D daun kamboja (<i>Plumeria alba</i>)	38
Gambar 29	Representasi 3D daun melati tempel (<i>Wrightia antidysenterica</i>)	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Validasi	51
Lampiran 2 Lembar Validasi Booklet.....	52
Lampiran 3 Rekapitulasi Penilaian Booklet	64
Lampiran 4 RPP	66
Lampiran 5 Silabus	69
Lampiran 6 Surat Keputusan Pembimbing	73
Lampiran 7 Surat Izin Penelitian	75
Lampiran 8 Surat Keterangan Bebas Laboratorium	76
Lampiran 9 Surat Bebas Pustaka	77
Lampiran 10 Hasil Tes Kemiripan.....	78

**REPRESENTASI 3D JARINGAN EPIDERMIS DAN TIPE STOMATA DAUN PADA
BEBERAPA JENIS TUMBUHAN SUKU APOCYNACEAE SERTA
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

Oleh:

Subkhi Pangestu Mukti

NIM: 06091381722055

Pembimbing:

(1) Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si.

(2) Dr. Rahmi Susanti, M.Si.

Program Studi Pendidikan Biologi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan suku Apocynaceae serta kemudian direpresentasikan ke dalam bentuk 3D. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP kampus Palembang dengan menggunakan metode deskriptif. Pengamatan dilakukan dengan membuat sayatan paradermal daun dan diamati menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400 dan 1000 kali, kemudian hasil pengamatan mikroskopis direpresentasikan ke dalam bentuk gambar 3D dengan menggunakan aplikasi *Paint 3D*. Parameter yang diamati meliputi (i) bentuk sel epidermis, (ii) ukuran sel epidermis, (iii) tipe stomata, dan (vi) tipe persebaran stomata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari enam daun tumbuhan yang termasuk suku Apocynaceae memiliki bentuk sel epidermis yang bervariasi yaitu bersegi, tidak beraturan, serta memanjang dan tidak beraturan. Rata-rata panjang sel epidermis terpanjang yaitu pada abaksial daun *Nerium oleander* dengan panjang 51.75 μm . Rata-rata panjang sel epidermis terpendek yaitu pada adaksial daun *Plumeria alba* dengan panjang 37.75 μm . Tipe stomata yang ditemukan yaitu tipe anisositik, anomositik, dan parasitik. Tipe persebaran stomata yang ditemukan yaitu tipe amfistomatik dan hipostomatik. Hasil representasi 3D menunjukkan bahwa karakteristik struktur jaringan epidermis dan stomata lebih jelas dibandingkan dengan hasil mikroskopis 2D. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai karakteristik struktur jaringan epidermis dan stomata Apocynaceae dan sebagai materi pengayaan Biologi SMA Kelas XI pada Kompetensi Dasar 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.

Kata kunci: *Epidermis, Stomata, Apocynaceae, Representasi 3D*

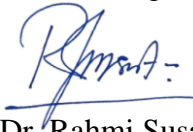
Pembimbing 1,



Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si.

NIP. 197608032003122001

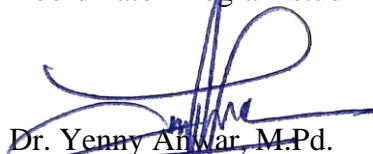
Pembimbing 2,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si

NIP. 196702121993032002

Mengetahui
Koordinator Program studi



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.

NIP. 197910142003122002

3D REPRESENTATION OF EPIDERMAL TISSUE AND STOMATA LEAVES OF
SEVERAL SPECIESES OF APOCYNACEAE PLANTS AND THEIR CONTRIBUTIONS
TO HIGH SCHOOL BIOLOGY LEARNING

By:

Subkhi Pangestu Mukti

NIM: 06091381722055

Advisor:

(1) Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si.

(2) Dr. Rahmi Susanti, M.Si.

Biology Education Study Program

ABSTRACT

The study aimed to determine the characteristics of epidermal cells and stomata leaves of some Apocynaceae plants and then represented in 3D. This research was conducted at the Biology Education Laboratory of FTTE Palembang campus using descriptive methods. Observations were made by making paradermal leaf incisions and observed using a binocular microscope with magnifications of 400 and 1000 times. Then the microscopic observations would be represented in 3D image using *Paint 3D*. The observed parameters included (i) shape of epidermal cells, (ii) length of epidermal cells, (iii) type of stomata, and (vi) distribution of stomata type. The results showed that six leaves of the Apocynaceae plants had various shape of epidermal cells, which were angular, irregular, and elongated and irregular. The longest average length of epidermal cells was in the abaxial leaf of *Nerium oleander* with 57.75 μm . The shortest average length of epidermal cells was in the adaxial leaf of *Plumeria alba* with 37.75 μm . The types of stomata found were anisocytic, anomocytic, and parasitic types. The types of stomatal distribution found were amphistomatic and hypostomatic types. The results of 3D representation show that structural characteristics of the epidermal and stomata are clearer than the 2D microscopic results. The result of this study are expected to provide additional information regarding characteristics of epidermal cells and stomata leaves of some Apocynaceae and as enrichment material for Biology subject at High School Class XI on Basic Competencies 3.3 Analyzing the relationship between the structure of cells in plant tissues and the function of organs in plants.

Keywords: *Epidermis, Stomata, Apocynaceae, 3D Representation*

Advisor 1



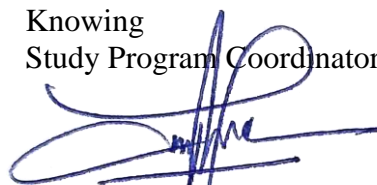
Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si.
NIP. 197608032003122001

Advisor 2,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si
NIP. 196702121993032002

Knowing
Study Program Coordinator,



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP. 197910142003122002

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan organisme multiseluler yang bersifat autotrof. Tumbuhan berperan penting dalam rantai makanan sebagai produsen (Rosanti, 2013). Tumbuhan pada dasarnya tersusun oleh tiga bentuk organ utama, yaitu akar, batang, dan daun. Akar merupakan bagian tumbuhan yang biasanya terdapat dalam tanah dan berfungsi untuk memperkuat berdirinya tumbuhan. Batang merupakan sumbu tubuh tumbuhan dan berfungsi sebagai pendukung bagian-bagian tumbuhan yang ada di atas tanah. Daun berfungsi sebagai alat untuk pengambilan zat-zat makanan terutama berupa gas CO₂, pengelolaan zat-zat makanan, penguapan air, serta pernapasan (Tjitrosoepomo, 2017).

Organ tumbuhan tersusun dari berbagai jaringan, seperti jaringan meristem, parenkim, sklerenkim, kolenkim, jaringan pengangkut, dan epidermis (Hidayat, 1995). Epidermis merupakan lapisan sel terluar pada daun, bunga, buah dan biji, serta pada batang dan akar sebelum tumbuhan mengalami penebalan sekunder. Epidermis merupakan jaringan pelindung yang memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi. Bentuk dan ukuran yang bervariasi tersebut dapat dihubungkan dengan peranan jaringan tersebut sebagai lapisan yang berhubungan dengan lingkungan luar. Di antara sel-sel epidermis terdapat derivatnya antara lain yang disebut stomata, trikoma, sel kipas, sel silika, dan sel gabus (Haryanti, 2010). Setiap jenis tumbuhan mempunyai struktur yang berbeda. Perbedaan struktur sel epidermis yang dimaksud dapat berupa bentuk sel epidermis dan stomata, jumlah epidermis dan stomata, serta panjang sel epidermis dan stomata (Rompas, 2011).

Stomata merupakan celah yang dibentuk oleh dua sel epidermis khusus yang disebut sel penutup. Stomata terdapat pada semua bagian tumbuhan yang terdedah ke udara, tetapi lebih banyak terdapat pada daun. Pada daun, stomata terdapat pada kedua permukaan atau hanya satu permukaan, biasanya pada permukaan bawah (Suradinata, 1998). Pada dikotil dapat dibedakan 4 jenis stomata

berdasarkan susunan sel epidermis yang ada di samping sel penutup, antara lain; *Anomositik*, *Anisositik*, *Parasitik*, dan *Diasitik* (Hidayat, 1995).

Beberapa penelitian yang terkait dengan kajian struktur epidermis daun dan tipe stomata tumbuhan telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Sarjani, dkk (2017) menemukan bahwa tumbuhan suku Piperaceae memiliki tipe stomata yang berbeda walaupun tumbuhan tersebut berada pada kekeluargaan yang sama. Anu, dkk (2017) membuktikan bahwa dari ketiga sampel tumbuhan suku Euphorbiaceae yang diteliti memiliki sel epidermis yang berbentuk tidak beraturan dan segi enam serta memiliki tipe stomata yang sama yaitu parasitik. Dorly, dkk (2016) menemukan bahwa Anatomi daun ketiga spesies anggota suku Malvaceae yaitu punggulutan (*Urena lobata*), pulutan (*Sida glutinosa*), dan sidaguri (*Sida rhombifoliaa*) memiliki karakter anatomi yang beragam. Ketiga spesies memiliki tipe stomata anomositik. Yusintha (2018), menemukan bahwa sel epidermis pada beberapa tumbuhan suku Myrtaceae memiliki bentuk berlekuk tidak beraturan yaitu melengkung dan lurus, serta memiliki tipe stomata yang bervariasi, meliputi anisositik, anomositik, dan parasitik. Salah satu tumbuhan suku Apocynaceae yang sudah diteliti adalah marga *Alamanda*. Menurut Rahayu, dkk (2015) dari keempat sampel daun spesies *Allamanda* yang berbeda memiliki stomata yang tersebar dan berbentuk ginjal serta tergolong ke dalam tipe parasitik. Berdasarkan penelitian sebelumnya hasil penelitian merupakan representasi pengamatan mikroskopis dalam bentuk gambar 2D.

Berdasarkan kajian struktur sel epidermis dan stomata daun pada tingkat Sekolah Menengah Atas pada materi struktur jaringan tumbuhan hanya menampilkan contoh gambar dalam bentuk 2D saja, maka perlu contoh gambar dalam bentuk 3D untuk melengkapinya. Bentuk sel epidermis yang memiliki ruang dan berisi sitoplasma perlu digambarkan ke bentuk 3 dimensi untuk mengetahui struktur sebenarnya. Salah satu derivat dari sel epidermis adalah stomata, maka perlu juga digambarkan bersama dengan sel epidermisnya sehingga siswa lebih memahami keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan. Berdasarkan penelitian yang sudah dijelaskan, belum banyak diketahui informasi mengenai struktur sel epidermis dan tipe stomata pada

tumbuhan suku Apocynaceae. Selain itu, masih banyak tumbuhan suku Apocynaceae yang keberadaannya melimpah dan juga sering ditemukan di lingkungan sekitar yang belum diteliti.

Apocynaceae terdiri atas 380-425 marga yang meliputi 5.000-6.000 jenis tumbuhan yang berupa pohon, perdu, herba, maupun liana. Jenis-jenis tumbuhan Apocynaceae umumnya tumbuh di kawasan hutan basah tropis dan sebagian di hutan subtropis. Umumnya, jenis-jenis tumbuhan suku Apocynaceae memiliki getah putih pada batang dan sebagian diantaranya beracun. Daun tunggal, duduk berhadapan hingga roset. Perbungaan biasanya muncul di ujung percabangan atau di ketiak daun (Yuzammi dkk., 2009).

Jenis tumbuhan Apocynaceae yang akan digunakan meliputi dua anak suku yang keberadaannya melimpah dan sering dijumpai di lingkungan sekitar serta belum diteliti sebelumnya. Anak suku tersebut yaitu Apocynoidae dan Rauvolfioideae. Tumbuhan yang diambil dari masing-masing anak suku tersebut berjumlah tiga jenis yang paling banyak dijumpai di lingkungan sekitar. Tumbuhan pada anak suku Apocynoidae yang digunakan antara lain kamboja jepang (*Adenium obesum*), bunga jepun (*Nerium oleander*), dan melati tempel (*Wrightia antidysenterica*). Sementara untuk anak suku Rauvolfioideae yang digunakan antara lain tapak dara (*Catharanthus roseus*), bintaro (*Cerbera manghas*), dan kamboja (*Plumeria alba*). Bagian/organ dari tumbuhan tersebut yang akan diteliti adalah daun, karena pada daun lebih banyak terdapat stomata dibandingkan dengan organ lainnya.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan pengayaan pada pelajaran Biologi SMA tepatnya pada Kompetensi Dasar 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan serta Kompetensi Dasar 4.3 Menyajikan data tentang struktur anatomi jaringan pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan. Terutama informasi mengenai struktur epidermis dan tipe stomata serta representasi hasil pengamatan mikroskopis sel epidermis dan tipe stomata pada suku Apocynaceae dalam bentuk 2D maupun 3D, karena tidak mudah memahami

struktur jika hanya dengan contoh gambar mikroskopis atau 2D. Oleh karena itu perlu ditambahkan gambar struktur dalam bentuk 3D sehingga dapat memudahkan siswa dalam memahami struktur yang sebenarnya untuk sel epidermis dan tipe stomata. Representasi jaringan epidermis dan stomata daun Apocynaceae dilakukan menggunakan aplikasi *Paint 3D*.

Paint 3D merupakan versi terbaru dari paint klasik, dengan beberapa macam alat-alat seni baru untuk dicoba di kanvas 2D atau objek 3D (Microsoft.com). Aplikasi *Paint 3D* memungkinkan pengguna untuk dengan mudah membuat gambar 3D. Alat dan fitur yang jelas memberi kemudahan bagi penggunaannya untuk mempelajari lebih lanjut tentang kemampuan teknisnya (Al-Aqeel & Qurban, 2021). Oleh karena itu, peneliti menggunakan aplikasi tersebut untuk mempresentasikan sel epidermis dan stomata daun Apocynaceae ke dalam bentuk 3D.

Hal itu mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “Representasi 3D jaringan Epidermis dan Tipe Stomata Daun pada Beberapa Jenis Tumbuhan Suku Apocynaceae Serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA”, serta diharapkan dapat menjadi referensi dan memperkaya materi pembelajaran Biologi SMA sehingga peserta didik dapat lebih memahami konsep dan kreatif serta dapat mengaitkan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana karakteristik dan representasi 3D struktur sel epidermis dan tipe stomata yang terdapat pada suku Apocynaceae?

1.3 Batasan masalah

Agar penelitian ini terarah, maka penelitian ini diberi batasan masalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Jenis-jenis tumbuhan dari suku Apocynaceae yang diteliti adalah tumbuhan yang tumbuh secara alami maupun sengaja ditanam oleh masyarakat dan mudah ditemukan disekitar kota Palembang serta belum diteliti.
- 1.3.2 Jenis-jenis Apocynaceae yang akan diamati meliputi dua anak suku yang masing-masing terdiri dari tiga jenis. Anak suku Apocynoidae terdiri dari kamboja jepang, bunga jepun, dan melati tempel, sedangkan untuk anak suku Rauvolfioideae terdiri dari tapak dara, bintaro, dan kamboja.
- 1.3.3 Parameter yang diteliti adalah bentuk, ukuran sel epidermis serta tipe dan sebaran stomata.
- 1.3.4 Hanya beberapa sel epidermis dan satu stomata saja yang mewakili dari masing-masing daun yang akan direpresentasikan ke bentuk 3D.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk didapatkan informasi mengenai jaringan epidermis dan stomata daun dari beberapa tanaman suku Apocynaceae serta representasi 3D jaringan epidermis dan tipe stomatanya.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan tambahan pengetahuan bagi peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran Biologi Kelas pada XI Kompetensi Dasar 3.3 dan 4.3, serta menambahkan contoh gambar 3D jaringan epidermis dan tipe stomata dalam bentuk *Booklet*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Aqeel, R., & Qurban, M. (2021). A Sugessted Profram In Creating Animation through (Paint 3D) Program for Middle School Students. *Psychology and Education*, 58(2). 8420-8427
- Anu, O., Rampe, H. L., & Pelealu, J. J. (2017). Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Euphorbiaceae. *Jurnal MIPA*, 6(1), 69.
- BNSP. (2010). *Laporan BSNP*. Jakarta: Kemendikbud.
- Cutler, D. F., Botha, C. E. J., & Stevenson, D. W. (2007). *Plant Anatomy An Applied Approach*. USA: Blackwell Publishing.
- Dorly, D., Ningrum, R. K., Suryantari, N. K., & Anindita, F. L. R. (2016). Studi Anatomi Daun dari Tiga Anggota Suku Malvaceae di Kawasan Waduk Jatiluhur. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 13, No. 1, pp. 611-618).
- Ermayanti. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Gambar 3D Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*.
- Ermayanti. (2018). *Panduan Praktikum Mikrotehnik Tumbuhan*. Program Studi Pendidikan Biologi. FKIP: Universitas Sriwijaya.
- Esau, K. (1977). *Anatomy of Seed Plant*. New York: J Wiley.
- Evert, R. F. (2006). *Esau's Plant Anatomy: meristems, cells, and tissues of plant body: their structure, function, and development*. New Jersey: John Wiley & Son.
- Ferdinand, P. Fictor, & Ariebowo, Moekti. (2009). *Praktis Belajar Biologi 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Hamdi, Husnul., Asrizal., & Kamus, Zuhendri. (2013). Pembuatan Multimedia Interaktif Menggunakan Moodle pada Kompetensi Mengamati Gejala Alam dan Keteraturannya untuk Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI Semester I.

Pillar of Physics Education. 1: 55-62.

Haryanti, S. (2010). Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 18(2), 21–28.

Hidayat, E. B. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB.

Hong, T., Lin, H., & He, D. (2018). Characteristics and correlations of leaf stomata in different *Aleurites Montana* provenances. *PLoS ONE*, 13(12), 1–10.

Irnaningtyas. (2013). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Lawshe, CH. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4): 563-575.

Microsoft.com (2016, 17 Februari). Paint 3D. <https://www.microsoft.com/id-id/p/paint-3d/9nblggh5fv99?activetab=pivot:overviewtab>. Diakses pada 4 Juli 2021.

Ngan, P. T. (1965). A Revision of the Genus *Wrightia* (Apocynaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 52(2), 114.

Noor, D. J. SE., MM. (2011). Metodologi Penelitian: Skripsi (Doctoral dissertation, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah). Jakarta: Prenadamedia Group.

Nugroho, L. H., (2017). *Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Pralisaputri, Kurnia Ratnadewi, Heribertus Soegiyanto, & C. M. (2016). Pengembangan Media Booklet Berbasis Sets Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X Sma. *Jurnal GeoEco*, 2(2), Hal. 147-154.

Rahayu, P., & Rofieq, A. (2015). Anatomical Difference Tissue Stomata in Various *Allamanda* Genus Leaves. *Research Report*.

Rachmawati, F., Urifah, N., & Wijayati, A. (2009). *Biologi: untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- Rizqiani, S. Kajian Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Jenis Tumbuhan Suku Asteraceae Serta Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Universitas Sriwijaya.
- Rompas, Y., Henny L. Rampe., & Marhaenus J.R. (2011). Struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan suku Orchidaceae. *JURNAL BIOS LOGOS*, 1(1).
- Rosanti, D. (2013). *Morfologi Tumbuhan*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sarjani, T. M., Mawardi, M., Pandia, E. S., & Wulandari, D. (2017). Identifikasi Morfologi Dan Anatomi Tipe Stomata Famili Piperaceae Di Kota Langsa. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 182–191.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB
- Suprpto, P. K. (2012). Pengembangan Program Perkuliahan Anatomi Tumbuhan Berbasis Visuospasial Melalui Representasi Mikroskopis Sistem Jaringan Tumbuhan untuk Meningkatkan Penalaran dan Penguasaan Konsep Calon Guru Biologi (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Suradinata. Y. S., (1998). *Struktur Tumbuhan*. Bandung:Penerbit Angkasa
- Sutrian, Y. (1992). *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan* (Revisi). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tjitrosoepomo, G. (2007). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, G. (2017). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahyuni, S., Purwanti, E., Hadi, S., & Fatmawati, D. (2019). *Anatomi Fisiologi Tumbuhan* (Vol. 1). Malang: UMM Press.
- Widayati, S., Rochmah, S. N., & Zubedi, Z. (2009). *Biologi SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 15, 22.

Yusinta, H. (2018). Kajian Struktur Sel Epidermis Dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Myrtaceae Serta Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA *Skripsi*. Indralaya: FKIP Universitas Sriwijaya).

Yuzammi, dkk. (2009). *Ensiklopedia Flora*. Bogor: Kharisma Ilmu.