

**STUDI KEKERABATAN BEBERAPA JENIS TUMBUHAN
APOCYNACEAE (SUKU KAMBOJA-KAMBOJAAN)
BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI SERBUK SARI
DAN SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI
SMA**

SKRIPSI

oleh :

Ade Rizka Pratiwi

NIM : 06091281722039

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

**STUDI KEKERABATAN BEBERAPA JENIS APOCYNACEAE (SUKU
KAMBOJA-KAMBOJAAN) BERDASARKAN KARAKTER
MORFOLOGI SERBUK SARI DAN SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh :

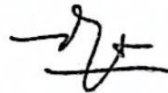
Ade Rizka Pratiwi

NIM : 06091281722039

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan

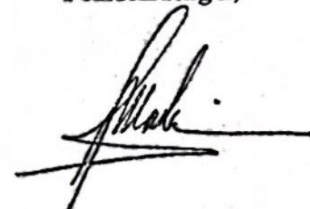
Pembimbing 1,



Drs. Didi Jaya Santri, M. Si.

NIP. 196901281993031003

Pembimbing 2,



Drs. Kodri Madang, M.Si.,Ph.D.

NIP.1968091993031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.

NIP 197910142003122002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ade Rizka Pratiwi

NIM : 06091281722039

Program Studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Studi Kekerabatan Beberapa Jenis Apocynaceae (Suku Kamboja-kambojaan) Berdasarkan Karakter Morfologi Serbuk Sari dan 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 sesungguhnya tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, September 2021

Yang membuat pernyataan



Ade Rizka Pratiwi

NIM 06091281722039

PRAKATA

Skripsi yang berjudul “Studi Kekerabatan Beberapa Jenis Apocynaceae (Suku Kamboja-kambojaan) Berdasarkan Karakter Morfologi Serbuk Sari dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Didi Jaya Santri, M.Si dan Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Wakil Dekan 1 FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, serta Dr. Yenny Anwar, M.Pd., Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Rizky Permata Aini, A.Ma., Darmawan Choirulsyah, S.E., pengurus administrasi, Budi Eko Wahyudi, S.Pd., pengurus laboratorium yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Rahmi Susanti, M.Si., sebagai reviewer dan penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

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

Indralaya, September 2021

Penulis,

Ade Rizka Pratiwi

NIM. 06091281722039

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.5.1 Karakter Morfologi Serbuk Sari.....	12
2.6.1 Alamanda (<i>Alamanda cathartica</i> L.).....	20
2.6.2 Alamanda Ungu (<i>Alamanda blanchetii</i>).....	22
2.6.3 Kamboja Bali (<i>Plumeria rubra</i> L.).....	23
2.6.4 Kamboja Bali (<i>Plumeria rubra</i> var. <i>acutifolia</i>).....	25

2.6.5	Kamboja Jepang (<i>Adenium obesum</i>).....	27
2.6.6	Kamboja Jepang (<i>Adenium obesum</i> 'Red').....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Metode Penelitian.....	31
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.4	Langkah Kerja.....	32
3.5	Metode Analisis Data.....	37
3.6	Analisis Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Hasil Penelitian.....	40
4.1.1	Karakter Morfologi Serbuk Sari.....	40
4.1.2	Kunci Determinasi Apocynaceae Berdasarkan Karakter Serbuk Sari.....	45
4.1.3	Deskripsi Morfologi Serbuk Sari Apocynaceae.....	46
4.1.4	Hubungan Kekkerabatan.....	50
4.2	Pembahasan.....	53
4.3	Sumbangan Hasil Penelitian.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Morfologi bunga pada Angiospermae.....	8
Gambar 2 Morfologi bunga.....	9
Gambar 3 Benang sari.....	10
Gambar 4 Serbuk sari : sel gametofit jantan pada bunga.....	11
Gambar 5 Unit serbuk sari.....	13
Gambar 6 Bentuk serbuk sari pandang polar.....	14
Gambar 7 Bentuk serbuk sari berdasarkan indeks P/E.....	14
Gambar 8 Tipe apertura berdasarkan letak dan jumlah apertura.....	16
Gambar 9 Polaritas serbuk sari.....	17
Gambar 10 Struktur dinding serbuk sari.....	18
Gambar 11 Macam ornamentasi eksin.....	19
Gambar 12 <i>Allamanda cathartica</i> L.....	20
Gambar 13 <i>Allamanda blanchetii</i>	22
Gambar 14 <i>Plumeria rubra</i> L.....	24
Gambar 15 <i>Plumeria rubra</i> var. <i>acutifolia</i>	26
Gambar 16 <i>Adenium obesum</i>	27
Gambar 17 <i>Adenium obesum</i> 'Red'.....	29
Gambar 18 Panjang aksis pada serbuk sari.....	35
Gambar 19 Serbuk sari pandang polar dan ekuatorial.....	35
Gambar 20 Polaritas serbuk sari (A) isopolar (B) heteropolar.....	36
Gambar 21 <i>Allamanda cathartica</i> L.....	46
Gambar 22 <i>Allamanda blanchetii</i>	47
Gambar 23 <i>Plumeria rubra</i> L.....	48
Gambar 24 <i>Plumeria rubra</i> var. <i>acutifolia</i>	48

Gambar 25 <i>Adenium obesum</i>	49
Gambar 26 <i>Adenium obesum</i> 'Red'.....	50
Gambar 27 Dendogram kekerabatan enam jenis Apocynaceae.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hubungan indeks P/E (μm) dengan bentuk serbuk sari.....	15
Tabel 2 Hubungan panjang aksis serbuk sari (μm) dengan ukuran serbuk sari.....	15
Tabel 3 Variasi persetujuan di antara ahli.....	38
Tabel 4 Interpretasi Kappa.....	39
Tabel 5 Panjang aksis polar (P), diameter ekuatorial (E), dan bentuk P/E serbuk sari enam jenis Apocynaceae.....	40
Tabel 6 Unit, tipe, bentuk polar, polaritas dan simetri serbuk sari enam jenis Apocynaceae.....	42
Tabel 7 Tipe, jumlah, jenis dan posisi aperture serbuk sari enam jenis Apocynaceae.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus.....	64
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	66
Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	73
Lampiran 4 Data karakter morfologi serbuk sari enam jenis Apocynaceae.....	87
Lampiran 5 Data biner karakter morfologi enam jenis serbuk sari Apocynaceae.....	88
Lampiran 6 Hasil tes kemiripan.....	89
Lampiran 7 Foto penelitian.....	90
Lampiran 8 Lembar validasi LKPD ahli 1.....	91
Lampiran 9 Lembar validasi LKPD ahli 2.....	92
Lampiran 10 Analisis koefisien Kappa.....	97
Lampiran 11 Surat keputusan pembimbing skripsi.....	98
Lampiran 12 Surat izin penelitian.....	100
Lampiran 13 Surat keterangan bebas laboratorium.....	101
Lampiran 14 Surat keterangan bebas pustaka.....	102

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi serbuk sari enam jenis Apocynaceae dan untuk menentukan hubungan kekerabatan berdasarkan karakter morfologi serbuk sari tersebut. Penelitian deskriptif ini menggambarkan karakter morfologi serbuk sari keenam jenis Apocynaceae yaitu *Allamanda cathartica*, *Allamanda blanchetii*, *Plumeria rubra*, *Plumeria rubra* var. *acutifolia*, *Adenium obesum*, *Adenium obesum* 'Red.' Pengamatan serbuk sari menggunakan metode asetolisis dan menggunakan mikroskop cahaya terhadap panjang aksis polar, diameter ekuatorial, indeks P/E, unit serbuk sari, tipe ukuran, bentuk polar, bentuk berdasarkan P/E, polaritas, simetri, tipe aperture, jumlah aperture dan posisi aperture. Analisis kekerabatan melalui analisis *cluster* yang menggunakan NTSYS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk sari dari keenam jenis Apocynaceae memiliki unit *monad*, tipe ukuran sedang (*mediae*) dan besar (*magnae*), bentuk polar *circular* dan *semi-angular*, bentuk berdasarkan P/E berkisar antara *oblate-suboblate-oblate spheroidal*, polaritas isopolar dan heteropolar, simetri radial dan bilateral, kelas aperture bervariasi antara *tricolpate*, *hexaporate*, dan *tetraporate*. Berdasarkan dendrogram hasil analisis kekerabatan, hubungan kekerabatan terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu klaster pertama terdiri dari *Allamanda cathartica*, *Plumeria rubra*, *Plumeria rubra* var. *acutifolia*, dan klaster kedua terdiri dari *Allamanda blanchetii*, *Adenium obesum* dan *Adenium obesum* 'Red.' Hasil penelitian ini mempunyai implikasi sebagai materi pengayaan Biologi SMA Kelas X pada Kompetensi Dasar 3.3 Prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom dalam bentuk perangkat pembelajaran.

Kata kunci : *Morfologi, Serbuk Sari, Apocynaceae, Kekerabatan*

ABSTRACT

The study aimed to determine the pollen's morphological character of six species of Apocynaceae, and to know relationships based on the morphological character of the pollen. This descriptive study describes the morphological character of the six types of pollen Apocynaceae namely *Allamanda cathartica*, *Allamanda blanchetii*, *Plumeria rubra*, *Plumeria rubra* var. *acutifolia*, *Adenium obesum*, *Adenium obesum* 'Red'. The pollen observation uses the acetate method and uses a light microscope against polar axial length, equatorial diameter, P/E index, pollen unit, size type, polar shape, shape based on P/E, polarity, symmetry, aperture type, number of aperture and aperture position. Relationship analysis through cluster analysis using NTSYS software. The results showed that pollen of all six types of Apocynaceae had monad units, medium-sized (medium) and large (magnae) types, circular and semi-angular polar shapes, P/E-based shapes ranging between spheroidal oblate-suboblate-oblate, isopolar and heteropolar polarities, radial and bilateral symmetry, aperture classes varying between tricolpate, hexaporate, and tetraporate. Based on the dendrogram of relationship analysis, relationships are divided into two main clusters, namely the first group consisting of *Allamanda cathartica*, *Plumeria rubra*, *Plumeria rubra* var. *acutifolia*, and the second group consists of *Allamanda blanchetii*, *Adenium obesum* and *Adenium obesum* 'Red'. The results of this study have implications as a material enrichment of Biology SMA Class X on Basic Competence 3.3 The principles of the classification of living things in five kingdoms in the form of a learning device.

Keyword : *Morphology, pollen grains, Apocynaceae, Relationship*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Apocynaceae merupakan suku yang di dalamnya terdapat lima anak suku meliputi Apocynoideae, Asclepiadoideae, Periplocoideae, Rauvolfioideae dan Secamonoidea (Endress, dkk., 2000). Suku ini memiliki ciri khusus diantaranya hampir semua tumbuhannya menghasilkan getah putih, daun berhadapan atau melingkar, bunga berukuran besar dengan warna mencolok, aroma yang sedikit harum dan mahkota bunga yang berjumlah lima (Wei, dkk., 2016). Di Palembang, beberapa jenis tumbuhan dari suku ini banyak ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman hias karena bentuk dan warna mahkotanya yang mencolok. Di daerah lain di Indonesia seperti di Madura bagian tumbuhan ini juga ada yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional, misalnya kulit kayu tumbuhan kamboja yang digunakan untuk mengobati gonorrhoea dan bagian getah yang dimanfaatkan untuk mengobati luka (Lim, 2014). Selain itu, beberapa jenis tumbuhan pada suku Apocynaceae ini juga dikenal sebagai obat berbagai macam penyakit oleh masyarakat di berbagai negara misalnya masyarakat Rajshashi, Bangladesh yang memanfaatkan akar alamanda untuk mengobati luka bekas gigitan ular (Rahman, dkk, 2016).

Namun sayangnya, seperti yang diketahui tidak semua masyarakat mengenal dengan baik jenis tumbuhan Apocynaceae dan memanfaatkannya sebagai obat. Oleh karena itu, diperlukan adanya taksonomi tumbuhan suku Apocynaceae melalui berbagai kajian morfologi agar masyarakat mengenal dan memanfaatkan tumbuhan ini. Penelitian taksonomi tumbuhan Apocynaceae yang pernah dilakukan misalnya penelitian mengenai kekerabatan fenetik dari tujuh jenis Apocynaceae yang hasilnya menunjukkan 11 kombinasi *species* memiliki hubungan kekerabatan dekat dengan dengan nilai indeks similaritas berkisar antara $IS = 0,71 - 0,53$. Sebaliknya, kekerabatan tidak dekat terdapat pada 9 kombinasi *species* dengan nilai indeks similaritas berkisar antara $IS = 0,50 - 0,38$ (Rahmawati, dkk., 2016). Namun demikian, sebagian besar penelitian lebih fokus mengkaji morfologi organ luar tumbuhan seperti batang, daun dan bunga, sedangkan penelitian terkait morfologi serbuk sari tumbuhan Apocynaceae masih jarang dilakukan.

Serbuk sari merupakan sel gametofit jantan yang berasal dari mikrospora yang telah mengalami meiosis, terdiri atas inti generatif dan inti vegetatif (Glimn-Lacy & Kaufman, 2006). Studi yang dilakukan untuk mempelajari morfologi serbuk sari disebut dengan palinologi. Menurut Erdtman (1952) palinologi merupakan studi yang mempelajari struktur serbuk sari dan spora pada morfologi atau kenampakan luarnya, tetapi tidak meliputi bagian dalamnya. Pada serbuk sari terdapat lapisan eksin yang mempunyai struktur dan ornamentasi yang khas untuk membantu taksonomi tingkat jenis dan varietas (Azizah, dkk., 2016).

Beberapa penelitian morfologi serbuk sari yang pernah dilakukan misalnya penelitian terhadap suku Rhizophoraceae menunjukkan bahwa pengamatan terhadap struktur luar serbuk sari dapat digunakan untuk membedakan tingkatan marga dan jenis pada suku Rhizophoraceae. Kunci identifikasi yang dibuat berdasarkan karakter serbuk sari telah menghasilkan tujuh karakter yang saling berlawanan, hasil ini membuktikan karakter serbuk sari lebih banyak membantu proses identifikasi dibandingkan karakter morfologi tumbuhan yang menghasilkan enam sifat yang saling berlawanan (Irawan, dkk., 2013). Penelitian serbuk sari juga pernah dilakukan terhadap suku Cucurbitaceae dengan mengambil enam jenis tumbuhan pada suku tersebut dan didapatkan variasi ukuran yang terbagi menjadi *magnae* (besar) dan *permagnae* (sangat besar) serta bentuk serbuk sari yang bervariasi menjadi *suboblate*, *oblate spheroidal* dan *subprolate* (Sustriana, 2018). Selain itu, penelitian mengenai morfologi serbuk sari dengan analisis kekerabatan pernah dilakukan pada enam jenis tumbuhan Solanaceae dengan hasil yang menunjukkan adanya perbedaan ukuran dan bentuk serbuk sari yang terbagi menjadi *prolate*, *subprolate*, *prolate spheroidal*, dan *subprolate spheroidal* (Dewanti, 2018).

Penelitian serbuk sari Apocynaceae pernah dilakukan terhadap 25 jenis tumbuhan yang tumbuh di Hutan Nasional di Brazil yang berasal dari 15 marga yang berbeda meliputi Ambelania, Couma, Forsteronia, Geissospermum, Himatanthus, Lacmellea, Macoubea, Odontadenia, Parahancornia, Rauvolfia, Rhigospira, Secondatia, Tabernaemontana, Mandevilla, dan Odontadenia. Hasilnya secara umum menunjukkan terdapat perbedaan besar dari morfologi serbuk sari seperti pada tipe aperture terbagi menjadi *colpus* dan *porus*. Penelitian ini juga menunjukkan tumbuhan yang berasal dari marga yang sama juga dapat memiliki tipe aperture yang berbeda. Selain itu, variasi juga ditunjukkan pada perbedaan kisaran ukuran dan ornamentasi eksin yang dimiliki oleh masing-masing jenis (Absy, dkk., 2016). Kemudian, penelitian serupa juga telah dilakukan di Thailand dengan meneliti 13 jenis tumbuhan Apocynaceae yang berbeda kemudian didapatkan hasil bentuk serbuk sari yang

beragam mulai dari *subspheroidal*, *prolate-spheroidal*, *tetragonal*, *hexagonal* hingga *suboblate* sedangkan tipe aperture yang bervariasi antara *colporate* dan *porate* (Sukkaewmanee, 2015). Namun, penelitian tersebut hanya menjelaskan karakter morfologi serbuk sari beberapa jenis Apocynaceae tanpa melakukan analisis kekerabatan dari masing-masing jenis yang diteliti. Penelitian serbuk sari tumbuhan Apocynaceae yang dilanjutkan dengan analisis kekerabatan pernah dilakukan terhadap 19 jenis tumbuhan dari Mesir dengan hasil membentuk dendogram dengan 2 *series*, 4 *subseries* dan 7 *cluster* (Dabbub dkk., 2020). Namun demikian, sebagian besar tumbuhan merupakan jenis-jenis yang kurang dikenal di Indonesia. Oleh sebab itu, penelitian serupa perlu dilakukan terhadap tumbuhan Apocynaceae yang banyak ditemukan di Indonesia, khususnya di wilayah Palembang.

Di antara 155 marga suku Apocynaceae, dipilih enam jenis tumbuhan dari tiga marga yang berbeda. Ketiga marga tersebut dipilih karena diantara 155 marga yang termasuk dalam suku Apocynaceae, ketiga suku tersebut adalah yang paling banyak ditemukan di sekitar kota Palembang. Masing-masing marga diwakili oleh dua jenis dan ada pula satu jenis tumbuhan dengan varietas berbeda. Hal ini didasarkan oleh penelitian serbuk sari yang dilakukan terhadap tujuh varietas *Coleus scutellarioides* dari suku Lamiaceae yang hasilnya menunjukkan bentuk serbuk sari pada enam varietas tumbuhan sejenis tersebut memiliki perbedaan bentuk serbuk sari yakni *prolate spheroidal*, *subprolate* dan *prolate* (Des, dkk., 2013). Pada penelitian ini marga pertama yang akan diamati yaitu *Plumeria* yang diwakili oleh *Plumeria rubra* (kamboja bali merah muda) dan *Plumeria rubra* var. *acutifolia* (kamboja bali putih kekuningan), marga kedua yakni *Allamanda* yang terdiri atas *Allamanda cathartica* (terompet kuning), *Allamanda blanchetii* (terompet ungu), dan yang ketiga merupakan kelompok *Adenium* terdiri dari *Adenium obesum* (kamboja jepang), *Adenium obesum* 'Red'.

Hasil dari penelitian ini nantinya akan dijadikan sebagai sumber belajar tambahan dalam bentuk LKPD pada mata pelajaran Biologi kelas X pada Kompetensi Dasar 3.3 yakni Menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom. Hal ini disebabkan karena dalam praktik pembelajaran materi klasifikasi makhluk hidup, peserta didik biasa diminta untuk mengamati ciri organ luar yang dapat diamati langsung, sedangkan ciri organ yang berukuran mikroskopis jarang atau bahkan tidak pernah diamati sehingga diharapkan sumber belajar yang mencantumkan data penelitian akan memberikan informasi baru kepada peserta didik. Selain itu, informasi ini juga diharapkan dapat membuktikan pernyataan bahwasannya karakter morfologi serbuk sari dapat dimanfaatkan untuk melihat

hubungan kekerabatan tumbuhan dari marga, jenis dan varietas. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Studi Kekerabatan Beberapa Jenis Apocynaceae (Suku Kamboja-kambojaan) Berdasarkan Karakter Morfologi Serbuk Sari dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA.”**

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana morfologi serbuk sari dari beberapa jenis Apocynaceae?
2. Bagaimana kekerabatan beberapa jenis Apocynaceae berdasarkan ciri morfologi serbuk sarinya?

1.3 Batasan Masalah

1. Tumbuhan suku Apocynaceae yang diamati dalam penelitian ini adalah tumbuhan yang tumbuh secara alami maupun yang sengaja ditanam oleh masyarakat di wilayah Palembang.
2. Jenis-jenis Apocynaceae yang diamati diantaranya *Plumeria rubra* (kamboja bali merah muda), *Plumeria rubra* var. *acutifolia* (kamboja bali putih kekuningan), *Allamanda cathartica* (terompet kuning), *Allamanda blanchetii* (terompet ungu), *Adenium obesum* (kamboja jepang), *Adenium obesum* 'Red' (kamboja jepang merah).
3. Karakter morfologi serbuk sari yang diamati diantaranya yaitu unit serbuk sari, ukuran serbuk sari, bentuk serbuk sari tampak polar, bentuk serbuk sari berdasarkan indeks P/E, simetri serbuk sari, polaritas serbuk sari dan kelas apertura.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui morfologi serbuk sari beberapa jenis tumbuhan suku Apocynaceae.
2. Untuk mengetahui kekerabatan beberapa jenis tumbuhan suku Apocynaceae berdasarkan ciri morfologi serbuk sarinya.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk menambah informasi mengenai hubungan kekerabatan beberapa jenis tumbuhan suku Apocynaceae berdasarkan morfologi serbuk sarinya.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar tambahan yang didesain dalam bentuk LKPD untuk materi pelajaran Biologi SMA Kelas X semester ganjil yaitu pada KD 3.3 Menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom.

DAFTAR PUSTAKA

- Absy, I. D. R. M. L., Caminha, S. A. F. da S.-C., Mendonça, V. G.-E. C. B. F., Ferreira, M. G., & Moura, C. de O. (2016). Pollen Morphology of 25 Apocynaceae Species In the Adolpho Ducke Forest Reserve, Amazonas, Brazil. In *Palynology*. <https://doi.org/10.1080/01916122.2016.1146173>
- Anshori, M., & Martono, D. (2009). *Biologi 1: Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)- Madrasah Aliyah (MA)* (I. Ardianto, Ed.). Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Artanti. (2020). Modul Biologi Kelas X KD 3.3. In *Modul Pembelajaran SMA : Biologi* (pp. 1–33). Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Azizah, N., Widodo, S., Suedy, A., & Prihastanti, E. (2016). Keanekaragaman Tumbuhan Berdasarkan Morfologi Polen dan Spora dari Sedimen Telaga Warna Dieng, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 24(1), 66–75.
- Backer, C. A., & Brink, R. C. B. Van Den. (1965). *Flora of Java (Spermatophytes Only)* (Vol. II An). Groningen: The Ruksherbarium, Leyden.
- Chatterjee, M., Verma, R., Lakshmi, V., Sengupta, S., Kumar, A. V., Abbas Ali, M., & Gautam, P. (2012). Anxiolytic Effects of *Plumeria rubra* var . *acutifolia* (Poiret) L . Flower Extracts in the Elevated Plus-maze Model of Anxiety in Mice. *Asian Journal of Psychiatry*. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2012.09.005>
- Colombo, R. C., Aparecida Da Cruz, M., Carvalho Uilian De, D., Hoshino, R. T., Alves, G. A. C. A., & Faria, R. T. de. (2018). *Adenium obesum* as A New Potted Flower : Growth Management. *Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Londrina-PR, Brazil, 2018*(1), 197–205.
- Dabbub, H. A., Salim, M. A., Abdelhameed, U. K., Tantawy, M. E., & Mohamed, A. H. (2020). A Contribution of the Palynological Criteria in Evaluating The Relationships among Some Species of Apocynaceae Sensu Lato. *Egyptian Journal of Botany*, 60(2), 437–449. Retrieved from <http://ejbo.journals.ekb.eg/>
- Des, M., Chatri, M., & Mikaf, F. (2013). Studi Morfologi Serbuk Sari pada Beberapa Varietas *Coleus scutellarioides* L. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 181–186.
- Dewanti, A. (2018). Studi Morfologi Serbuk Sari pada Beberapa Jenis Tumbuhan Solanaceae dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA Kelas X. In *Skripsi*. Indralaya.
- Endress, M.E., Meve, U., Middleton, D. J., & Liede-Schumann, S. (2018). *Apocynaceae* (Vol. 143).
- Endress, Mary E, & Bruyns, P. V. (2000). A Revised Classification of the Apocynaceae s.l. In *The Botanical Review Vol. 66* (Vol. 66, pp. 1–56).
- Erdtman, G. (1943). *An Introduction to Pollen Analysis*. Vasteras: Chronica Botanica Company.
- Erdtman, Gunnar. (1952). *Pollen Morphology and Plant Taxonomy : Angiosperms* (E. J. B.

- Leiden, Ed.). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Fahn, A. (1967). *Plant Anatomy*. Jerusalem: Pegamon Press.
- Ghosh, C., Hazra, L., Nag, S. K., Sil, S., Dutta, A., Biswas, S., ... Chatterjee, S. (2019). *Allamanda cathartica* Linn . Apocynaceae : A mini review. *International Journal of Herbal Medicine*, 7(4), 29–33.
- Gilman, E. F., Klein, R. W., & Hansen, G. (2018). *Allamanda violacea* : Purple Allamanda. *FPS 32 UF/IFAS Extension Service, University of Florida*, 1–2.
- Glimn-Lacy, J., & Kaufman, P. B. (2006). *Botani Illustrated : Introduction to Plants, Major Groups, Flowering Plant Families* (Second Edi). New York: Springer.
- Halbritter, H., Ulrich, S., Grímsson, F., Weber, M., Zetter, R., Hesse, M., ... Frosch-radivo, A. (2018). *Illustrated Pollen Terminology*. Vienna.
- Hidajat, E. B., & Utomo, B. I. (1980). *Penuntun Praktikum Mikroteknik Tumbuhan*. Bandung: Jurusan Biologi MIPA, Institut Teknologi Bandung.
- Hidayat, E. B. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hossain, A. A. (2018). A review on *Adenium obesum* : A potential endemic medicinal plant in Oman. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 7(4), 559–563. <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2018.06.008>
- Huang, T.-C. (1972). *Pollen Flora of Taiwan*. Taipei: National Taiwan University.
- Irawan, B., Muadz, S., & Rosadi, A. (2013). Karakterisasi dan Kekerabatan Tumbuhan Mangrove Rhizophoraceae Berdasarkan Morfologi, Anatomi dan Struktur Luar Serbuk Sari. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Nuklir*, 289–297.
- ITIS. (1996). *ITIS Standart Report Page*. Integrated Taxonomic Information System.
- Lim, T. . (2014). *Plumeria rubra*. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*, 7, 94–106. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7395-0>
- Manisha, K., & An, A. (2016). Review on Traditional Medicinal Plant : *Plumeria rubra*. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(6), 204–207.
- McBride, K. M., Henny, R. J., Mellich, T. A., & Chen, J. (2014). Mineral nutrition of *Adenium obesum* ‘Red.’ *HortScience*, 49(12), 1518–1522. <https://doi.org/10.21273/hortsci.49.12.1518>
- Ping-tao, L., Leeuwenberg, A. J. M., & Middleton, D. J. (1995a). Apocynaceae. *Floral of China*.
- Ping-tao, L., Leeuwenberg, A. J. M., & Middleton, D. J. (1995b). *Plumeria*. *Floral of China*, 153–154.
- Rahman, A. H. M. M., Akter, M., Br, I. L. R., Linn, N., Linn, P., Linn, P., ... Gaertn, C. (2016). *Taxonomy and Traditional Medicinal Uses of Apocynaceae (Dogbane) Family of Rajshahi District, Bangladesh*. 1(2), 5–13.
- Rahmawati, Hasanuddin, & Nurmaliah, C. (2016). Hubungan Kekerabatan Fenetik Tujuh

- Anggota Familia Apocynaceae. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 1–9.
- Simpson, M. G. (2006). *Plant Systematics*. Canada: Dana Dreibelbis.
- Simpson, M. G. (2019). *Plant Systematics* (3rd Editio). Burlington: Elsevier.
- Stuessy, T. F. (2009). *Plant Taxonomy : The Systematic Evaluation of Comparative Data (Second Edition)*. New York: Columbia University Press.
- Sukkaewmanee, P. (2015). A Preliminary Study on Pollen Morphology in Family Apocynaceae in Thailand. *International Journal of Arts & Science*, 149–159.
- Sustriana. (2018). Identifikasi Morfologi Serbuk Sari pada Enam Jenis Tumbuhan Cucurbitaceae dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA Kelas X. In *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). *Understanding Interobserver Agreement : The Kappa Statistic*. (May), 360–363.
- Wei, E., Chan, C., & Wong, S. K. (2016). *Review Apocynaceae species with antiproliferative and / or antiplasmodial properties : a review of ten genera*. 4964(December 2017). [https://doi.org/10.1016/S2095-4964\(16\)60261-3](https://doi.org/10.1016/S2095-4964(16)60261-3)