



STUDI MORFOLOGI SERBUK SARI ENAM ANGGOTA FAMILIA RUBIACEAE

Zahrina^{1*}, Hasanuddin², Wardiah²

¹ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.

² Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.
Email: ririnaburhan@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the pollen morphology of six species of familia Rubiaceae. The approach used in this study is a qualitative approach. This type of research is non-experimental by using descriptive method. Data was collected using acetolysis method. Data was analyzed descriptively. The results showed that the pollen unit of six species of familia Rubiaceae all have monad types. Shape of pollen can be divided into prolate spheroidal, subprolate, and prolate. *Morinda citrifolia* L. and *Hedyotis corymbosa* L.Lamk. included into prolate spheroidal. *Ixora paludosa* Kurz., *Gardenia augusta* Merr., *Mussaenda frondosa* L. included into subprolate. *Coffea arabica* L. included into prolate. The size of pollen can be divided into perminuta and minuta-. *Hedyotis corymbosa* L.Lamk., *Coffea arabica* L., and *Ixora paludosa* Kurz. included into perminuta. *Morinda citrifolia* L., *Gardenia augusta* Merr., and *Mussaenda frondosa* L. included into minuta-. Aperture type can be divided into inapertura, tricolporate, and monocolpate. *Hedyotis corymbosa* L.Lamk. included into inapertura. *Coffea arabica* L., *Ixora paludosa* Kurz., *Morinda citrifolia* L., *Gardenia augusta* Merr. included into tricolporate. *Mussaenda frondosa* L. included into monocolpate. Sculpture or exin ornamentation can be divided into scabrat type and reticulate type. *Morinda citrifolia* L. and *Coffea arabica* L. included into scabrat. *Gardenia augusta* Merr., *Mussaenda frondosa* L., *Hedyotis corymbosa* L.Lamk., and *Ixora paludosa* Kurz. included into reticulate. The conclusion of the study indicated that the pollen unit of six species of familia Rubiaceae have the same type, that is called as monad. The shape, size, aperture and sculpture of pollen is varies.

Keywords: pollen, morphology, rubiaceae

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi serbuk sari enam anggota familia Rubiaceae. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Jenis penelitian adalah non-ekperimental dengan menggunakan metode deskriptif. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan metode asetolisis. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk sari enam anggota Rubiaceae semuanya memiliki unit bertipe monad. Bentuk serbuk sari



digolongkan ke dalam bentuk prolate spheroidal, subprolate, dan prolate. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* L.Lamk) termasuk dalam bentuk prolate spheroidal. Asoka (*Ixora paludosa* Kurz.), kaca piring (*Gardenia augusta* Merr.), dan nusa indah (*Mussaenda frondosa* L.) termasuk dalam bentuk subprolate. Kopi (*Coffea arabica* L.) termasuk dalam bentuk prolate. Ukuran serbuk sari digolongkan ke dalam ukuran perminuta dan minuta-. Rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* L.Lamk.), kopi (*Coffea arabica* L.), dan asoka (*Ixora paludosa* Kurz.) termasuk ke dalam ukuran perminuta. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), kaca piring (*Gardenia augusta* Merr.), dan nusa indah (*Mussaenda frondosa* L.) termasuk dalam ukuran minuta-. Tipe apertura digolongkan ke dalam tipe inapertura, tricolporate, dan monocolpate. Rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* L.Lamk.) termasuk dalam tipe inapertura. Kopi (*Coffea arabica* L.), asoka (*Ixora paludosa* Kurz.), mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), dan kaca piring (*Gardenia augusta* Merr.) termasuk dalam tipe tricolporate. Nusa indah (*Mussaenda frondosa* L.) termasuk dalam tipe monocolpate. Tipe skulptur atau ornamentasi eksin digolongkan dalam tipe skabrat dan retikulate. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan kopi (*Coffea arabica* L.) termasuk dalam tipe skabrat. Kaca piring (*Gardenia augusta* Merr.), nusa indah (*Mussaenda frondosa* L.), rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* L.Lamk.), dan asoka (*Ixora paludosa* Kurz.) termasuk dalam tipe retikulate. Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa unit serbuk sari keenam anggota familia Rubiaceae memiliki tipe yang sama, yaitu monad. Bentuk, ukuran, apertura dan skulptur serbuk sarinya bervariasi.

Kata kunci: serbuk sari, morfologi, rubiaceae

PENDAHULUAN

Serbuk sari dihasilkan oleh kepala sari (antera). Pada saat kepala sari matang, ruang sari (*theca*) pecah dan serbuk sari berhamburan. Serbuk sari akan tersebar dengan perantara angin, serangga, hewan, atau air. Serbuk sari memiliki ukuran yang kecil dan berjumlah sangat banyak. Selain itu serbuk sari juga memiliki bentuk yang beragam seperti bulat bundar, bulat telur, bersudut, permukaannya berduri dan lain-lain (Darjanto dan Satifah, 1987). Serbuk sari merupakan alat perkembangan generatif yang di dalamnya terdapat sel kelamin jantan pada tumbuhan berbiji. Serbuk sari yang matang terdiri dari satu inti vegetatif dan sel generatif. Sel generatif membelah menjadi dua sel gamet jantan (sel sperma). Jadi, serbuk sari memiliki inti vegetatif dan dua sel sperma. Dinding sel serbuk sari terdiri dari dua lapisan utama, yaitu eksin yang keras dibagian luar dan intin yang lunak di bagian dalam (Hidayat, 1995).

Morfologi serbuk sari yang dapat diamati meliputi bentuk serbuk sari, unit serbuk sari, ukuran serbuk sari, tipe apertura, dan tipe skulptur atau ornamentasi eksin (Kumaladita, 2014). Serbuk sari memiliki kaitan dalam taksonomi, filogeni, dan palinologi fosil. Morfologi serbuk sari dapat digunakan untuk mengidentifikasi takson di tingkat familia, genus, spesies dan di bawah spesies, penempatan taksa yang diragukan, penyusunan kembali, penggabungan dan pemisahan, serta sebagai penguat bukti yang lain. Variasi yang diperlihatkan serbuk sari antara lain jumlah, letak alur, dan lubang (apertura) di permukaan serbuk sari, bentuk, ukuran, dan ukiran eksinnya



dapat menjadi sumber bukti taksonomi yang penting (Mikaf, 2013). Berbagai variasi polen juga dapat digunakan untuk mengetahui arah evolusi suatu tumbuhan. Sifat polen yang mudah melekat pada berbagai benda membantu dalam penyelidikan kriminal. Analisis kadar serbuk sari dalam madu dapat memberikan informasi sumber bunga yang digunakan oleh lebah dan informasi ini penting ketika menilai kualitas madu (Moore and Webb, 1978).

Rubiaceae merupakan tumbuhan berupa pohon, perdu, atau herba kadang-kadang memanjat. Rubiaceae memiliki ciri khas yaitu pada buahnya terdapat aroma yang memiliki daya tarik atau zat mint. Rubiaceae secara alami tumbuh di hutan hujan tropis, dari dataran rendah hingga dataran tinggi (Rahmayani, 2011). Familia Rubiaceae meliputi tidak kurang dari 4.500 jenis, terbagi dalam kurang lebih 400 marga. Tersebar di seluruh dunia, sebagian besar di daerah iklim panas (Tjitrosoepomo, 2010).

Penelitian yang pernah dilakukan pada Rubiaceae adalah pemanfaatan sebagai tanaman hias dan tanaman obat, yaitu mengobati tekanan darah tinggi, kanker, gangguan jantung, stroke, linu atau asam urat (Khasanah, 2003). Penelitian sebelumnya banyak informasi mengenai morfologi serbuk sari pada tumbuhan, akan tetapi mengenai morfologi serbuk sari pada Rubiaceae terutama spesies *Morinda citrifolia*, *Ixora paludosa*, *Gardenia augusta*, *Coffea arabica*, *Hedyotis corymbosa*, dan *Mussaenda frondosa* belum ada publikasi sebagai sumber bukti taksonomi. Pengamatan morfologi serbuk sari juga merupakan karakter yang penting dalam taksonomi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian agar dapat mengetahui morfologi serbuk sari enam anggota familia Rubiaceae.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian ini dilakukan pada Mei 2016.

Alat dan bahan penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mikroskop Binokuler, Setrifuge, tabung vial, waterbath, kaca benda dan kaca penutup, pipet tetes, micropipet, gelas beker, software optic lab dan image raster, dan alat tulis menulis.

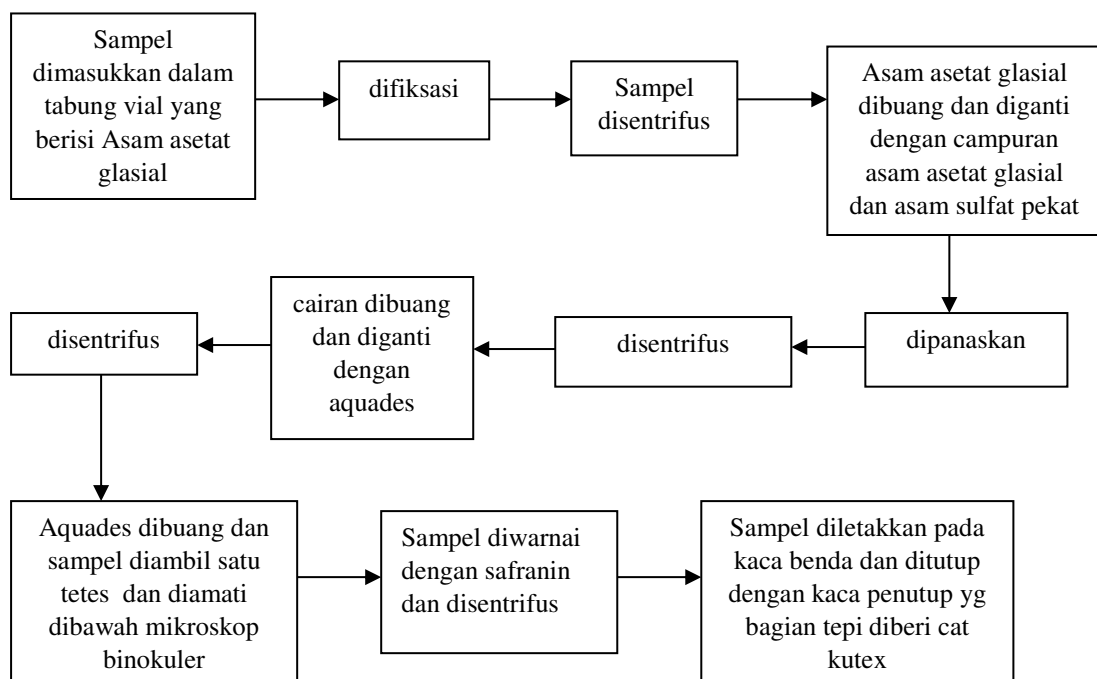
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk sari enam anggota familia Rubiaceae yaitu mengkudu (*Morinda citrifolia*), asoka (*Ixora paludosa*), kaca piring (*Gardenia augusta*), kopi (*Coffea Arabica*), rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa*), dan nusa indah (*Mussaenda frondosa*). Bahan lain yang diperlukan yaitu asam asetat glasial, asam sulfat pekat, aquadest, safranin, alkohol, dan kutex.

Teknik pengumpulan data

Prosedur kerja pada penelitian ini meliputi pembuatan sediaan mikroskopis serbuk sari dan pengamatan & identifikasi serbuk sari.



Pembuatan sediaan mikroskopis serbuk sari menggunakan metode asetolisis (Purnobasuki dkk., 2014, Erdtman, 1986) dengan langkah-langkah yaitu serbuk sari yang diambil dari kepala sari dimasukkan dalam tabung vial yang telah diisi 1 ml asam asetat glasial. Kemudian sampel difiksasi (direndam) selama 24 jam. Kemudian sampel disentrifus pada 1000 rpm selama 10 menit. Setelah itu asam asetat dibuang dan diganti dengan campuran dari asam asetat glasial dengan asam sulfat pekat dengan perbandingan 9:1. Kemudian, dipanaskan dalam *waterbath* pada suhu 60 °C selama 10 menit. Setelah pemanasan dihentikan, tabung diambil dan didiamkan selama 15 menit. Kemudian disentrifus pada 1000 rpm selama 10 menit. Setelah itu, cairan dibuang dan diganti dengan 1 ml aquades dan disentrifus kembali pada 1000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya, aquades dibuang dan sampel diambil satu tetes dan diamati di bawah mikroskop binokuler. Kemudian, sampel serbuk sari diwarnai dengan safranin dan disentrifus pada 1000 rpm selama 5 menit. Kemudian, sampel diletakkan di atas kaca benda dan ditutup dengan kaca penutup yang telah diberi cat kutex pada bagian tepi. Sampel diberi label dan siap diamati di bawah mikroskop.



Pengamatan sediaan serbuk sari dilakukan dengan mikroskop Binokuler dengan pembesaran 400x. Pengukuran serbuk sari dilakukan dengan Software Image Raster, untuk memudahkan identifikasi morfologi serbuk sari dilakukan pemotretan dengan Optic Lab.

Analisis Data

Data yang diperoleh di analisis dianalisis secara deskriptif meliputi unit, bentuk, ukuran, aperture, dan skulptur serbuk sari.



HASIL DAN PEMBAHASAN

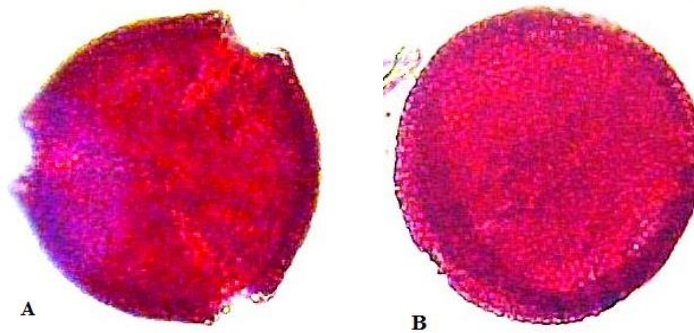
Hasil

Hasil pengamatan morfologi serbuk sari pada enam anggota familia Rubiaceae menunjukkan bahwa seluruh serbuk sari memiliki unit bertipe monad (tunggal). Bentuk serbuk sarinya bervariasi, yaitu bentuk prolate spheroidal, subprolate, dan bentuk prolate. Ukuran serbuk sari juga bervariasi, yaitu perminuta dan minuta-. Apertura serbuk sari digolongkan ke dalam tipe inapertura, monocolpate, dan tipe tricolporate. Skulptur serbuk sari termasuk ke dalam tipe skabrat dan retikulate (Tabel 1).

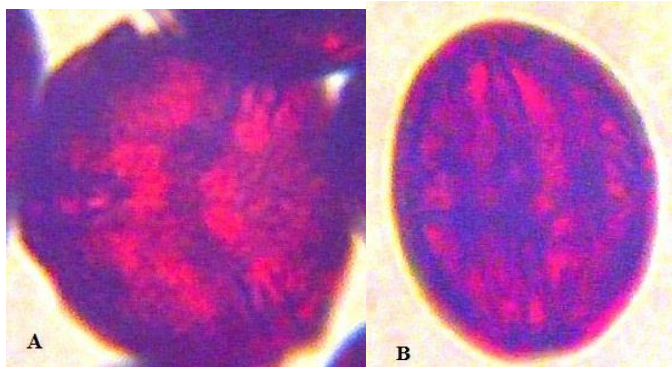
Tabel 1. Hasil Pengamatan Serbuk Sari Enam Anggota Familia Rubiaceae

| No | Objek | Unit | Panjang aksis Polar (P) dan Diameter Equatorial (E) | | Indeks P/E | Bentuk | Ukuran | Apertura | Skulptur |
|----|----------------------|-------|---|--------|------------|--------------------|-----------|--------------|------------|
| | | | P (µm) | E (µm) | | | | | |
| 1 | <i>M. citrifolia</i> | Monad | 16,3 | 15,6 | 1,04 | Prolate spheroidal | Minuta - | Tricolporate | Skabrat |
| 2 | <i>I. paludosa</i> | Monad | 4,1 | 3,2 | 1,28 | Subprolate | Perminuta | Tricolporate | Retikulate |
| 3 | <i>G. augusta</i> | Monad | 12,6 | 10,7 | 1,18 | Subprolate | Minuta - | Tricolporate | Retikulate |
| 4 | <i>C. arabica</i> | Monad | 9,6 | 6,9 | 1,39 | Prolate | Perminuta | Tricolporate | Skabrat |
| 5 | <i>H. corymbosa</i> | Monad | 5,5 | 5,2 | 1,03 | Prolate spheroidal | Perminuta | Inapertura | Retikulate |
| 6 | <i>M. frondosa</i> | Monad | 10,6 | 8,6 | 1,23 | Subprolate | Minuta - | Monocolpate | Retikulate |

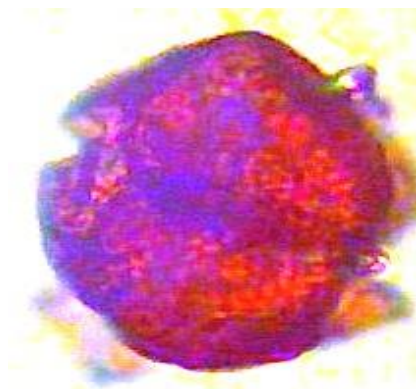
Gambar serbuk sari enam anggota familia Rubiaceae, disajikan berikut ini.



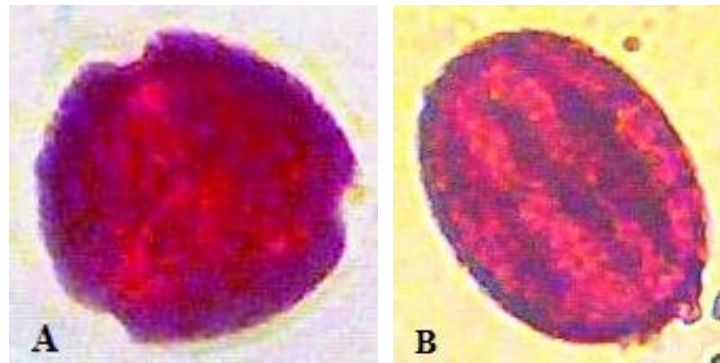
Gambar 1. Serbuk Sari Mengkudu (*M. citrifolia*)
A.Sisi Polar B. Sisi Equatorial



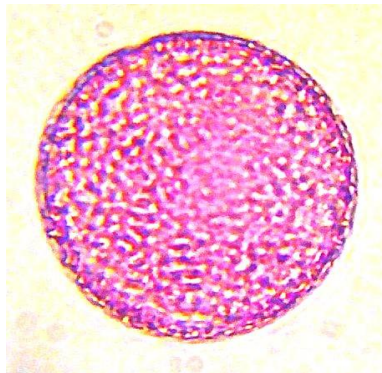
Gambar 2. Serbuk Sari Asoka (*I. paludosa*)
A. Sisi Polar B. Sisi Equatorial



Gambar 3. Serbuk Sari Kaca Piring (*G. augusta*)



Gambar 4. Serbuk Sari Kopi (*C. arabica*)
A. Sisi Polar B. Sisi Equatorial



Gambar 5. Serbuk Sari Rumpun Mutiara
(*H. Corymbosa*)



Gambar 6 Serbuk Sari Nusa Indah
(*M. frondosa*)

Pembahasan

Dari hasil pengamatan unit serbuk sari keenam anggota familia Rubiaceae semuanya bertipe monad. Butir-butir serbuk sarinya terpisah satu dengan lainnya dan saling bebas. Sebagian besar serbuk sari Angiospermae merupakan serbuk sari yang soliter dan tunggal (monad) (Agashe dan Caulton, 2009 dalam Mikaf, 2013). Monad adalah butir serbuk sari yang tersebar secara tunggal atau satu persatu dari tetradnya (Hesse *et al.*, 2009).

Bentuk serbuk sari ditentukan berdasarkan indeks P/E yang merupakan perbandingan panjang aksis polar (P) dengan diameter equatorial (E) (Erdtman, 1986). Bentuk serbuk sari pada enam anggota familia Rubiaceae adalah bentuk prolate spheroidal, subprolate, dan prolate. Prolate spheroidal adalah bentuk serbuk sari dengan kriteria indeks P/E antara $1,00 \mu\text{m} - 1,14 \mu\text{m}$. Bentuk prolate spheroidal ditemukan pada serbuk sari *M. citrifolia* dan *H. corymbosa*. Subprolate merupakan bentuk serbuk sari dengan kriteria indeks P/E antara $1,14 \mu\text{m} - 1,33 \mu\text{m}$. Bentuk subprolate ditemukan pada serbuk sari *I. paludosa*, *G. augusta*, dan *M. frondosa*. Prolate adalah bentuk serbuk sari yang mempunyai kriteria indeks P/E antara $1,33 \mu\text{m} - 2,00 \mu\text{m}$. Bentuk prolate ditemukan pada serbuk sari *C. arabica*. Bentuk, ukiran dan



tipe serbuk sari dapat berbeda-beda sesuai dengan tingkat kematangan serbuk sari (Erdtman, 1954).

Ukuran serbuk sari sangat bervariasi dari $<10,0 \mu\text{m}$ - $>100 \mu\text{m}$. Penentuan ukuran serbuk sari didasarkan pada panjang aksis terpanjang (Cushing, 1990). Ukuran serbuk sari dari enam anggota familia Rubiaceae adalah perminuta dan minuta-. Perminuta merupakan ukuran serbuk sari dengan kriteria panjang aksis polar $<10,0 \mu\text{m}$. Ukuran perminuta ditemukan pada serbuk sari *H. corymbosa*, *C. arabica*, dan *I. paludosa*. Minuta- adalah ukuran serbuk sari dengan kriteria panjang aksis polar $10,0 - <17,5 \mu\text{m}$. ukuran minuta – ditemukan pada serbuk sari *M. citrifolia*, *M. frondosa*, dan *G. augusta*. Variasi ukuran serbuk sari dipengaruhi oleh faktor luar dan dalam. Faktor dalam meliputi jumlah kromosom, karakter bunga dan kondisi air. Perlakuan kimia dan media penutup juga mempengaruhi ukurannya. Faktor luarnya meliputi temperatur, unsur mineral dan persediaan air di dalam tanah tempat tumbuhan tersebut berada (Fakhrizal, 2005).

Secara morfologi apertura adalah tempat pembukaan atau tempat tipis dari eksin dimana lapisan intin biasanya tebal. Secara fisiologi, apertura berfungsi sebagai perlindungan, perubahan ion, dan tempat terjadinya perkecambahan serbuk sari (Blackmore dan Ferguson, 1986). Apertura serbuk sari tidak benar-benar terbuka tetapi ditutupi oleh lapisan tipis dan halus dari materi eksin. Apertura sebagai tempat munculnya tabung serbuk sari pada perkecambahan pada stigma yang cocok. (Moore dan Webb, 1978). Ada tiga tipe apertura dasar yaitu kolpus, porus, dan kolporus. Kolpus adalah alur germinal memanjang atau daerah tipis memanjang dari eksin. Porus adalah pembukaan bulat atau bagian tipis dari eksin. Kolporus terdiri dari kolpus dan porus (Colinvaux *et al.*, 2005). Apertura dari enam anggota familia Rubiaceae adalah inapertura, tricolporate, dan monocolpate. Inapertura merupakan keadaan serbuk sari yang tidak memiliki celah atau lubang (Hesse *et al.*, 2009). Inapertura ditemukan pada serbuk sari *H. corymbosa*. Serbuk sari inapertura dihasilkan oleh setiap kelompok tumbuhan. Sebagian besar gymnosperma, beberapa monokotil, dan beberapa dikotil menghasilkan serbuk sari inapertura (Kapp, 1969). Tricolporate adalah tipe apertura yang memiliki tiga kolpus dan porus (Moore dan Webb, 1978). Tricolporate ditemukan pada serbuk sari *M. citrifolia*, *C. arabica*, *G. augusta*, dan *I. paludosa*. Tricolporate adalah tipe apertura serbuk sari yang paling umum atau paling banyak ditemukan diantara tumbuhan dikotil. Monocolpate adalah tipe apertura yang memiliki satu colpus. Monocolpate ditemukan pada serbuk sari *M. frondosa*. Beberapa gymnosperma dan beberapa tumbuhan dikotil memiliki serbuk sari dengan tipe apertura monocolpate (Kapp, 1969).

Skulptur atau ornamentasi merupakan pahatan-pahatan yang terdapat pada dinding luar serbuk sari dan khas bagi setiap spesies tumbuhan. Skulptur atau ornamentasi serbuk sari dapat ditentukan dengan mengamati bagian luar permukaan eksin (Erdtman, 1954). Skulptur pada enam anggota familia Rubiaceae adalah skabrat dan retikulate. Skabrat merupakan tipe skulptur dengan ornamentasinya kecil (Moore dan Webb, 1978). Skabrat ditemukan pada serbuk sari *C. arabica* dan *M. citrifolia*. Retikulate adalah tipe skulptur dengan unsur ornamentasinya berbentuk jala-jala. Retikulate ditemukan pada serbuk sari *I. paludosa*, *G. augusta*, *H. corymbosa*, dan *M. frondosa*.



KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan mengenai morfologi serbuk sari pada enam anggota familia Rubiaceae maka dapat disimpulkan bahwa semua unit serbuk sari familia Rubiaceae yang diteliti memiliki tipe yang sama, yaitu monad. Bentuk, ukuran, apertura dan skulptur serbuk sarinya bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Blackmore, S., dan I.K. Ferguson. 1986. *Pollen and Spores: Form and Function*. London: Academic Press.
- Colinvaux, P., P. E. D. Oliveira., J. E. M. Patino. 2005. *Amazon Pollen Manual and Atlas*. Taylor and Francis e-library.
- Cushing, E. J. 1990. *Outline for the Description of Pollen and Spores*. Minessota USA: Minessota University.
- Darjanto., dan S. Satifah. 1987. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Erdtman, G. 1986. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms (An Introduction to Palynology)*. New York: Hafner Publishing Company.
- Erdtman, G. 1954. *An Introduction To Pollen Analysis*. Waltham: Chronica Botanica Company.
- Fakhrizal, T. 2005. Morfologi Serbuk sari Familia Poaceae di Kampus Universitas Syiah Kuala. *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Hesse, M, H. Halbritter, R. Zetter, M. Weber, R. Buchner, A. Frosch-Radivo, S. Ulrich. 2009. *Pollen Terminology: An Illustration Handbook*. Vienna: Springer Wien New York.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Kapp, O. R. 1969. *How to Know Pollen and Spores*. Dubuque Iowa: Company Publishers.
- Khasanah, U. 2003. Etnobotani Tumbuhan Suku Rubiaceae Di Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Indonesia Sudan.
- Kumaladita, L. 2014. Hubungan Kekerabatan Jenis-Jenis Tumbuhan Anggota Sub Famili Caesalpinoideae di Daerah Istimewa Yogyakarta Berdasarkan Kajian Morfologi Serbuk Sari Sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa SMA Kelas X. *JUPEMASI-PBIO*. Vol.1(1): 93-97.
- Mikaf, F. 2013. Studi Morfologi Serbuk Sari pada Beberapa Varietas *Coleus scutellarioides* L. *Jurnal Eksakta*. 2 (XIV): 99-106.
- Moore, P. D., J. A. Webb. 1978. *An Illustrated Guide to Pollen Analysis*. Newyork: John Wiley and Sons.
- Purnobasuki, H., E. Purwandari., T. Soedarti. 2014. Keanekaragaman Morfologi Serbuk Sari pada 5 Spesies *Bougainvillea*. *Jurnal Bioscientiae*. Vol.11(1): 48-59.



- Rahmayani. 2011. Keanekaragaman Piperaceae dan Rubiaceae di Hutan Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.