

Studi Karakteristik Morfologi Polen Buah Naga Super Red (*Hylocereus costaricensis*) dengan Scanning Electron Microscope sebagai Sumber Belajar Biologi SMA

The Pollen Morphological Characteristics Pollen Super Red Dragon Fruit (*Hylocereus Costaricensis*) with A Scanning Electron Microscopy as Biology Learning Source of Senior High School

Yayuk Robidah*, Sri Wahyuni, Lud Waluyo

Universitas Muhammadiyah Malang,
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 651444, Malang, Indonesia
*Email: robidahyayuk@gmail.com

Abstract: The study palinologi important to prove especially in plant taxonomy. Technological progress with the scanning electron microscopy (SEM) can support in the field of knowledge palinologi because of the world of more than a light microscope. The purpose of this research is described morphological structure pollen *Hylocereus costaricensis* (super red dragon fruit) use SEM, and use it as biology learning source of senior high school. This research is a descriptive qualitative study that describes the results of observations of pollen *Hylocereus costaricensis* based on relevant literature. The sample is pollen *Hylocereus costaricensis*. The object of study that observed is a unit of pollen, the form of pollen, size, aperture and ornamentation eksin. The result showed that *Hylocereus costaricensis* are categorized in the unit of a monad, the form of subsferodial, the size of magna, the aperture of tricolpate and the ornamentation of spinulose. This research result can be used as biology learning source of senior high school.

Keywords: Pollen, *Hylocereus costaricensis*, Scanning Electron Microscopy; Source of learning biology

1. PENDAHULUAN

Hylocereus costaricensis merupakan sekelompok dari tanaman buah naga yang memiliki warna buah merah pekat (super red). Secara morfologis dapat digambarkan bahwa tanaman buah ini merupakan tumbuhan tidak lengkap sebab tidak memiliki daun seperti tumbuhan yang lainnya. Meskipun demikian, tanaman buah naga pada spesies ini juga memiliki akar, batang, cabang, biji dan juga bunga (Idawati, 2013).

Hylocereus costaricensis memiliki sistem perakaran yang bersifat epifit, merambat dan menempel pada tanaman lainnya. Batang mengandung air dalam bentuk lendir dan berlapis lilin bila sudah dewasa dengan ukuran panjang berbentuk siku atau segitiga (Kristanto, 2009). Biji berwarna hitam, berbentuk bulat berukuran kecil dan keras (Emil, 2011). Bunga pada spesies ini berbentuk corong, dimana dalam bunga terdapat putik sekaligus benang sari sebab tanaman ini digolongkan dalam kelompok tanaman hermaphrodit (berkelamin dua) (Idawati, 2013).

Morfologi akar, batang, daun, bunga, dan alat-alat tambahan merupakan bukti taksonomi yang selama ini digunakan oleh para ahli taksonomi. Khususnya untuk morfologi bunga, serbuk sari atau pollen selain sebagai gametofit jantan, belum banyak digunakan sebagai bukti taksonomi (Sulistiyono, dkk, 2000).

Walker (1999) menyatakan bahwa serbuk sari merupakan alat penyebaran dan perbanyakan generatif dari tumbuhan bunga. Secara sitologi, serbuk sari merupakan sel dengan tiga nukleus, yang masing-masing dinamakan inti vegetatif, inti generatif I, dan generatif II. Sel dalam serbuk sari dilindungi oleh dua lapisan (disebut *intine* untuk yang didalam dan *exine* yang berada dibagian luar).

Pollen merupakan sel gamet jantan pada tumbuhan yang berbentuk di ruang sari (*theca*) yang telah dewasa. Jumlah pollen dalam ruang sari sangat banyak ukurannya kecil-kecil. Serbuk sari kadang kala terlihat seperti butir-butir tepung yang sangat halus, kering, dan ringan, sehingga mudah sekali terbang terbawa oleh angin. Akan tetapi ada pula serbuk sari yang berlemak, lengket, dan menggumpal



sehingga mudah melekat pada tubuh serangga yang mencari nektar bunga. Bentuk serbuk sari dari berbagai jenis tanaman bermacam-macam, misalnya bulat bundar, bulat telur, bersudut, permukaan berduri, kasar, halus, dan lain-lainnya (Darjanto & Satifah, 1990).

Palioologi merupakan salah satu cabang ilmu dari biologi yang mempelajari tentang spora dan pollen pada tanaman. Spora dan pollen pada suatu tumbuhan memiliki nomor pada ciri morfologi dan ultrastruktural, ciri yang dapat dijadikan dasar untuk mengetahui karakter dalam menentukan hubungan filogenetik pada tanaman. Selain itu karakteristik yang dimiliki baik spora dan pollen digunakan untuk mengidentifikasi klasifikasi dari suatu tanaman (Simpson, 2006).

Beberapa alasan yang disampaikan diatas, rumusan masalah yang dapat dibuat adalah bagaimana struktur morfologi pollen pada spesies *Hylocereus costaricensis* bila diamati dengan menggunakan SEM dan pemanfaatannya sebagai sumber belajar biologi SMA?

Morfologi pollen memiliki beberapa sifat penting yang dapat dipelajari. Sifat utama pollen yang dapat dipelajari antara lain unit pollen, polaritas dan simetri pollen, struktur dinding pollen, aperture, ukuran pollen, bentuk pollen dan ornamentasi eksin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur morfologi pollen pada spesies *Hylocereus costaricensis* bila diamati dengan menggunakan SEM dan pemanfaatannya sebagai sumber belajar biologi SMA.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk memberi gambaran atau mendeskripsikan keadaan obyek atau permasalahan tanpa ada maksud membuat kesimpulan dan generalisasi (Purwanti, 1998). Penelitian deskriptif yang digunakan ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 Juni 2015 di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang (Kampus III) yang beralamat di JL. Raya Tlogomas No. 246 Malang.

2.2 Populasi dan Sampel

2.2.1 Populasi

Populasi adalah objek atau subjek yang meliputi keseluruhan, kualitas, dan karakteristik yang telah ditemukan oleh peneliti untuk diteliti dan dipelajari yang kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2010).

Populasi dalam penelitian ini adalah pollen bunga dari buah naga *Hylocereus costaricensis* yang didapatkan di Desa Ketindan Lawang Kabupaten Malang.

2.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi baik berupa jumlah maupun karakteristik dan kualitas yang akan dipelajari, yang diambil beberapa saja tidak mungkin untuk dipelajari keseluruhan populasi, dan kesimpulan atau hasil akhir penelitian dari sampel yang diambil harus representatif (Sugiyono, 2011). Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian adalah pollen dari *Hylocereus costaricensis*.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini yaitu karakteristik morfologi pollen yang meliputi tipe unit pollen, bentuk pollen (indek P/E), ukuran pollen, tipe/jenis pollen (apertur) dan ornamentasi eksin dari spesies *Hylocereus costaricensis*.

2.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi pengamatan terhadap hasil pengamatan pollen dengan menggunakan Scanning Elektron Microscope (SEM) yang selanjutnya data akan dipelajari menggunakan bantuan sumber-sumber literatur yang relevan dan studi pustaka sebelumnya mengenai morfologi pollen pada *Hylocereus costaricensis*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian identifikasi struktur morfologi pollen pada Bulan Juni di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang Kampus III, peneliti ingin menyajikan hasil penelitian yaitu: 1) Hasil dari identifikasi pollen pada spesies *Hylocereus costaricensis* menggunakan Scanning Electron Microscope yang meliputi tipe unit pollen, bentuk pollen (Indek P/E), ukuran pollen, tipe/jenis pollen (aperture) dan ornamentasi eksin; 2) Pemanfaatan hasil penelitian pada spesies *Hylocereus costaricensis* sebagai sumber belajar Biologi SMA Kelas X semester 1. Hasil dari pengamatan menggunakan *Scanning Electron Microscope* sebagai berikut:

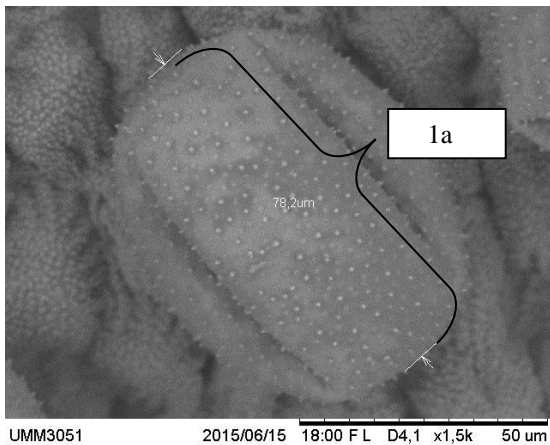
3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Tipe Unit Pollen

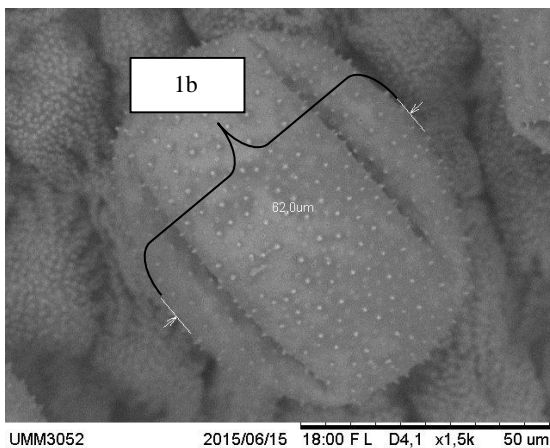
Tipe unit pollen berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bertipe monad.

3.1.2 Bentuk Pollen

Hasil pengamatan bentuk pollen yang didasarkan pada pengukuran panjang bidang polar (P) dan panjang bidang ekuator (E) dengan menggunakan SEM seperti gambar berikut:



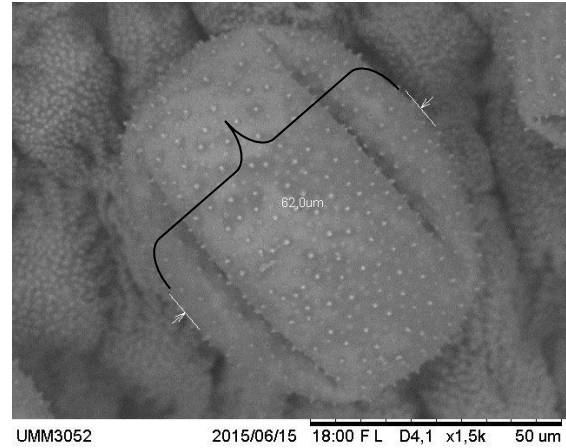
Gambar 1a. Pengukuran panjang bidang polar (dokumen pribadi)



Gambar 1b. Pengukuran panjang bidang ekuator (dokumen pribadi)

3.1.3 Ukuran Pollen

Hasil penelitian ukuran pollen didasarkan pada diameter ekuatorial dengan menggunakan SEM dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar 2. Pengukuran diameter bidang Ekuatorial (dokumen pribadi)

3.1.4 Tipe/Jenis Pollen (Apertur)

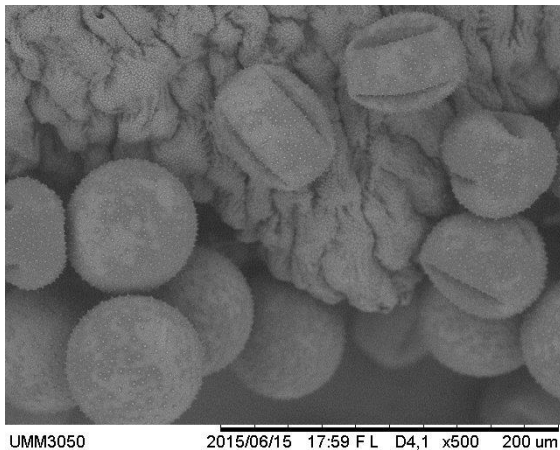
Hasil pengamatan aperture dengan menggunakan SEM dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar 3. Bentuk aperture pollen (dokumen pribadi)

3.1.5 Ornamentasi Eksin

Hasil penelitian ornamentasi eksin dengan menggunakan SEM dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar 4. Tipe Ornamentasi Eksin (dokumen pribadi)

3.2 Pembahasan

Pengamatan morfologi pollen dengan menggunakan alat berupa Scanning Electron Microscope (SEM) mampu menghasilkan gambar pengamatan dalam bentuk 3 dimensi dengan revolusi yang lebih baik dibandingkan dengan mikroskop cahaya. Berdasarkan hasil pengamatan tipe unit pollen pada *Hylocereus costaricensis* adalah monad, dimana satu unit serbuk sari bebas terdiri dari satu butir serbuk sari (Sudarsono, 2005). Menurut Simpson (2006), unit pollen dengan tipe monad sangat mudah ditemukan pada angiospermae. Berdasarkan hasil penelitian dan literatur *Hylocereus costaricensis* termasuk dalam kelompok angiospermae. Karakteristik dari unit pollen yang sama dapat menjadi ciri pada *Hylocereus costaricensis*.

Bentuk pollen pada *Hylocereus costaricensis* berdasarkan panjang eksin polar (P) dari gambar 1a didapatkan hasil pengukuran dengan panjang 78.2 μm dengan diameter ekuatorial (E) dari gambar 1b didapatkan hasil pengukuran 62,0 μm , dengan indek P/E (μm) 1,26, berdasarkan indek P/E bentuk pollen ini masuk dalam tipe subprolate karena berada diantara 1,14 dan 1,33. Menurut Kapp (1969), tipe subprolate tergolong dalam bentuk Subsferodial.

Ukuran pollen yang didasarkan pada pengukuran diameter ekuatorial dari gambar 2 didapatkan hasil pengukuran 62,0 μm . Hal ini menunjukkan bahwa pollen *Hylocereus costaricensis* berdasarkan ukurannya berjenis magna, dimana angka tersebut berada diantara 50 μm dan 100 μm (Erdmant, 1952).

Berdasarkan pada gambar 3 pengamatan polar view, nampak aperture bertipe colpi dan berjumlah tiga buah. Menurut Kapp (1969) jenis aperture dengan colpi yang berjumlah tiga termasuk dalam tipe Tricolpate. Hal ini juga didukung oleh penelitian

sebelumnya oleh Ziasifa (2014) yang menggunakan *Hylocereus costaricensis* dalam penelitiannya. Hasil dari penelitian tersebut mengungkap bahwa aperture pada *Hylocereus costaricensis* adalah Tricolpate. Karakteristik dari aperture yang sama ini diperkirakan dapat menjadi ciri pada *Hylocereus costaricensis*.

Tipe ornamentasi eksin pada *Hylocereus costaricensis* adalah spinulose (Gambar 4). Menurut Simpson (2006), spinulose merupakan tipe ornamentasi yang memiliki elemennya berbentuk seperti duri dengan panjang kurang dari 1 μm .

3.3 Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA dikembangkan dalam bentuk Buku Saku

Pada bagian dari akhir penelitian ini adalah menyusun buku struktur morfologi pollen spesies *Hylocereus costaricensis*.

Menurut Afandi (2014) dalam Susilana (2007), mengatakan buku teks merupakan buku tentang suatu bidang studi atau ilmu tertentu yang disusun untuk memudahkan para guru dan siswa dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008) buku yang baik yaitu buku yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti pembaca, disajikan secara menarik, dilengkapi gambar-gambar dan keterangannya, isi buku juga menggambarkan sesuatu yang sesuai dengan ide yang diinginkan.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti memanfaatkan hasil penelitian dalam bentuk buku saku. Adapun komponen-komponen yang perlu dimasukkan dalam pembuatan buku saku studi karakteristik morfologi pollen pada *Hylocereus costaricensis* dengan Scanning Electron Microscope sebagai berikut:

1. Halaman Sampul yang terdiri dari:

- Judul
- Nama Penyusun
- Ilustrasi gambar

2. Kata pengantar
3. Daftar isi
4. Bab I Pendahuluan

Pada bab pendahuluan menjelaskan uraian singkat dan umum mengenai pollen. Selain itu, dijelaskan mengenai palinologi dan perannya sebagai ilmu biologi serta menjelaskan pengetahuan secara umum mengenai SEM dan alasan penggunaan SEM dalam identifikasi pollen.

5. Bab II Identifikasi Morfologi Pollen

Pada bab II, membahas mengenai parameter yang digunakan dalam identifikasi morfologi pollen. Parameter tersebut meliputi tipe unit pollen,

bentuk pollen, ukuran pollen, apertur dan ornamentasi eksin. Peneliti berharap dengan adanya parameter tersebut dapat membantu dalam mengidentifikasi morfologi pollen.

6. Bab III Scanning Electron Microscope Hitachi TM-3000
Pada bab III, dijelaskan secara umum pengetahuan mengenai SEM.
7. BAB IV *Hylocereus costaricensis*
Pada bab IV berisi tentang menginformasikan habitat dan persebaran *Hylocereus costaricensis* hingga perkembangbiakan.
8. Bab V Hasil Identifikasi Morfologi Pollen *Hylocereus costaricensis*
Pada bab V berisi uraian tentang hasil studi morfologi pollen pada *Hylocereus costaricensis*. Pada bab ini juga dijelaskan bahwa studi morfologi pollen tersebut merupakan salah satu penerapan penggunaan SEM untuk mengembangkan ilmu pendidikan, khususnya di bidang biologi.
9. Bab VI Manfaat *Hylocereus costaricensis*
Pada bab VI, membahas tentang manfaat dari *Hylocereus costaricensis* karena masih banyak masyarakat yang belum mengetahui manfaat dari *Hylocereus costaricensis* secara luas.
10. Bab VII Penutupan
11. Daftar Pustaka
12. Biodata penulis

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian karakteristik morfologi pollen pada *Hylocereus costaricensis* dengan Scanning Electron Microscope sebagai sumber belajar biologi SMA dapat diperoleh kesimpulan tipe unit pollen pada *Hylocereus costaricensis* berbentuk monad, bentuk pollen subsferodial, ukuran pollen magna, jenis aperture tricolpate dan tipe ornamentasi eksin yaitu spinulose.

Saran dan rekomendasi yang diberikan penulis bagi pembaca maupun calon peneliti lain yang ingin mengamati pollen pada *Hylocereus costaricensis* maupun dari tanaman lainnya antara lain, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan lebih banyak lagi spesies yang difokuskan pada tingkat Genus *Hylocereus* maupun Famili Cactaceae yang dapat ditemukan di Indonesia. Perlu dilakukan dengan pengamatan SEM yang memiliki kemampuan lebih tinggi agar mendapatkan hasil yang lebih jelas dan akurat. SEM yang disarankan yaitu Hitachi SU1510 yang memiliki perbesaran hingga 300.000x.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada asisten laboratorium UMM yang membantu

dalam penelitian mulai persiapan hingga selesai, dan terimakasih banyak juga penulis ucapkan kepada Dra. Sriwahyuni, M.Kes dan Drs. Lud Waluyo, M.Kes selaku dosen pembimbing yang memberi bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penyelesaian fullpaper Sembio UNS serta semua pihak yang mendukung yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, N. N. (2014). *Studi Karakteristik Pollen Pada Famili Cucurbitaceae sengan Scanning Electron Microscope sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Darjanto & Satifah, S. (1990). *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga Dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Emil, S. (Ed.). (2011). *Untung Berlipat dari Bisnis Buah Naga Unggul*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Erdtman, G. (Ed.). (1952). *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiospermae (An Introduction to Palinologi I)*. USA: The Chronica Botanica Co. Waltham. Mass.
- Idawati, N. (Ed.). (2013). *Budidaya Buah Naga Hitam Varietas Baru yang Kian Diburu*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Kristanto, D. (Ed.). (2009). *Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Jakarta: Penerbit Pustaka.
- Purwanti, E. (Ed.). (1998). *Metode Penelitian*. Malang: UMM Press.
- Simpson. (Ed.). (2006). *Plant Systematics*. New York: Elsevier Academic Press.
- Sudarsono. (Ed.). (2005). *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Sugiyono. (Ed.). (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Kapp, R. O. (Ed.). (1969). *How to Know polen and Spores*. Dubu: WMC, Brown Company Publisher.
- Walker, D. (1999). *Studying Pollen Available at*: <http://www.geo.arizona.edu/palvnoology/pol.pix.html> Opened 18 Maret 2015.
- Ziasifa. (2014). *Morfologi Pollen Buah Naga Merah (Hylocereus costaricensis)*. Retrieved from <https://ziasifa.wordpress.com/2014/07/01/morfologi-polen-buah-naga-merah/>.
- Sulistyono., Purbaningsih, S., & Pujoarianto, A. (2000). Ultra struktur Pollinia Pada 10 Spesies Anggrek Dalam Subtribus Aeridinae (Orchidaceae). *J. mikroskopi dan Mikroanalisis*. Vol 3(1), ISSN 1410-559.



Saran:

Maya Probosari, S.Si., M.Si
Universitas Sebelas Maret (UNS)

Mikroskop SEM merupakan mikroskop 3 dimensi, jadi tidak cocok kalau judul penelitiannya hanya menyebutkan morfologi karena topik yang dibahas sampai ke bagian dalam tumbuhan seperti apertura, jadi lebih cocok jika judulnya struktur morfologi anatomi pollen buah naga.

Tanggapan Presenter

Terimakasih atas masukannya.