

## Studi Karakter Morfologis Serbuk Sari Kacang Kratok (*Phaseolus lunatus* L.) menggunakan *Scanning Electron Microscope* sebagai Media Belajar Biologi SMA

**Emilia Juliyanti Bria**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Timor, Jl. El Tari KM 09, Kefamenanu. Email: [emiliajuliyanti@gmail.com](mailto:emiliajuliyanti@gmail.com)

### Article Info

#### Article history:

Received 27 Agustus 2015

Received in revised form 12 Desember 2015

Accepted 11 Januari 2016

#### Keywords:

Serbuk sari

Kratok

*Scanning Electron Microscopy*

Media belajar biologi

### Abstrak

Keragaman genetik makhluk hidup dapat dicandra melalui kenampakan morfologis. Salah satu karakter yang berperan penting adalah karakter serbuk sari pada tumbuhan. Serbuk sari yang kecil dapat diamati menggunakan mikroskop. *Scanning Electron Microscope* (SEM) menghasilkan gambar yang lebih jelas dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakter mikromorfologi kacang kratok (*Phaseolus lunatus* L.) dan pemanfaatannya sebagai salah satu media belajar biologi SMA. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif yang mendeskripsikan hasil penelitian berdasarkan beberapa literatur. Obyek kajian penelitian ini meliputi unit serbuk sari, bentuk serbuk sari, ukuran serbuk sari, aperture dan ornamentasi eksin. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kacang kratok dikategorikan sebagai tumbuhan dengan serbuk sari tipe monad, bentuk *subspheroidal*, ukuran medium, trikolporat, dan ornamentasi eksin retikulat. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu media belajar Sekolah Menengah Atas. ©2016 dipublikasikan oleh Bio-Edu.

### 1. Pendahuluan

Kacang kratok (*Phaseolus lunatus* L.) adalah salah satu spesies kacang-kacangan yang berasal dari wilayah Amerika tengah (Deldago-Salinas *et al.*, 2006; Gept, 2014). Biji kelompok kacang ini mengandung protein, karbohidrat dan mineral berupa potasium, zinc, kalsium, dan iron (Baudoin, 1989; Nafi *et al.*, 2007). Kacang kratok memiliki kemampuan adaptasi secara baik di daerah tropis khususnya yang tanahnya kurang subur dan berkelembaban tinggi (Yagui, 2003). Kacang kratok biasanya dikonsumsi oleh masyarakat baik berupa polong muda maupun biji keringnya. Selain itu, daun dan batang tumbuhan ini juga dimanfaatkan sebagai pupuk hijau dan pakan ternak (Baudoin, 1989).

Morfologis adalah karakter utama untuk mengenali suatu tumbuhan dalam merekonstruksi klasifikasi. Karakter morfologis memiliki peranan yang penting dalam inovasi keragaman genetik terlebih dalam proses hibridisasi di bidang pertanian. Selain itu, data morfologis adalah data yang paling mudah dan murah untuk diamati yang pengamatannya dengan menggunakan kunci identifikasi dan data deskripsi (Duminil & Michele, 2009). Karakter tersebut menyediakan informasi keragaman genetik, identifikasi aksesi duplikat, meningkatkan data identifikasi dan klasifikasi aksesi dan membantu regenerasi dan pemeliharaan integritas genetik suatu genotip (De Lima *et al.*, 2012). Karakter morfologis juga dapat digunakan untuk melihat proses domestikasi yang terjadi pada suatu takson dan hubungan kekerabatannya (Garcia *et al.*, 1997).

Serbuk sari adalah alat reproduksi jantan yang terdapat pada tumbuhan. Serbuk sari berada dalam kepala sari (antera) tepatnya dalam kantung yang disebut ruang serbuk sari (theca). Setiap antera rata-rata memiliki dua ruang serbuk sari yang berukuran relatif besar (Arizona, 2000). Morfologi serbuk sari adalah ekspresi gen yang dapat digunakan dalam kajian taksonomi suatu takson. Karakter morfologis serbuk sari sangat berperan bagi para ahli botani dan ekologi dalam mengidentifikasi suatu tumbuhan, untuk merekonstruksi kehidupan di masa lampau dan perubahan lingkungannya (Ferguson, 1985).

Kajian mikromorfologis dan anatomis membutuhkan mikroskop sebagai salah satu alat bantu. *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *Transmission Electron Microscope* (TEM) secara virtual menghasilkan gambaran yang lebih jelas dan akurat. Endress *et al.* (2000) menyatakan bahwa SEM memberikan stimulus yang sangat besar dalam penggunaan karakter mikromorfologis dan anatomis dalam kajian sistematik tumbuhan. Resolusi dan perbesaran tinggi

yang dimiliki SEM dapat menampakkan bidang pandang tiga dimensi dari suatu objek.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan karakteristik morfologis serbuk sari kacang kratok (*P. lunatus* L.) menggunakan SEM dan pemanfaatannya sebagai salah satu media belajar di SMA.

### 2. Metode

#### 2.1 Waktu dan Tempat

Koleksi serbuk sari kacang kratok dilakukan dengan metode jelajah di beberapa daerah Provinsi Yogyakarta. Analisis karakter morfologis serbuk sari dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini berlangsung selama 5 bulan (Juni – November 2016).

#### 2.2 Pelaksanaan Penelitian

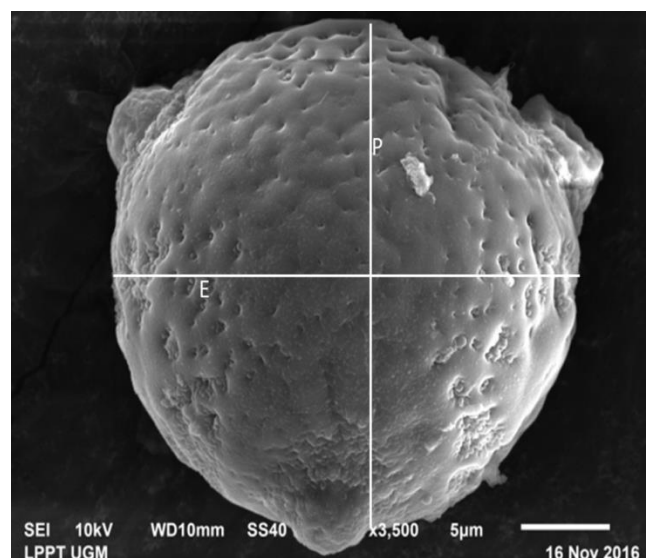
Serbuk sari segar yang dikoleksi di lapangan disimpan dalam alkohol 70 %. Setelah itu, serbuk sari dikeringkan dengan menggunakan vakum infiltrasi (Buecler-Castn'Vac 1000) dan diamati dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) tipe JEOL-JSM-6510LA.

Karakter morfologis serbuk sari yang diamati adalah unit serbuk sari, bentuk serbuk sari (Indeks P/E), jumlah aperture, tipe aperture, dan tipe ornamentasi eksin. Bentuk serbuk sari ditentukan dengan cara membandingkan nilai sumbu polar dan nilai sumbu ekuatorial yang telah diketahui sehingga dapat dinyatakan bentuk serbuk sari menurut Erdtman (1952), Kapp (1960) dan Punt *et al.* (2006).

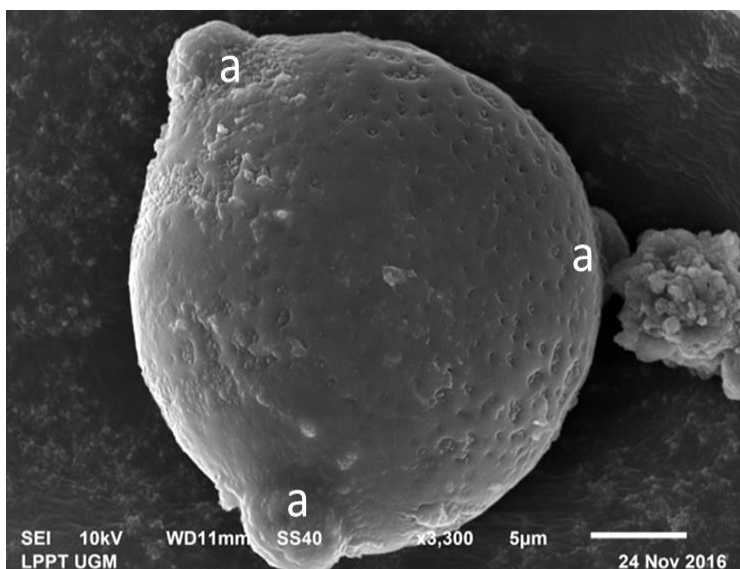
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Karakteristik Morfologis Serbuk Sari Kacang Kratok (*P. lunatus* L.)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk sari kacang kratok termasuk dalam unit serbuk sari tipe monad. Menurut Simpson (2010) tipe monad adalah tipe tunggal dan sebagian besar ditemukan pada tumbuhan Angiospermae. Ukuran serbuk sari pada bidang polar (P) dan ukuran bidang ekuatorial (E) masing-masing berturut-turut adalah 22,74-28,18  $\mu\text{m}$  dan 20,05-27,53  $\mu\text{m}$  dengan indeks P/E 1,02-1,13 (Gambar 1). Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa kacang kratok memiliki bentuk serbuk sari bulat telur (*subspheroidal*) dengan ukuran serbuk sari kelas kecil-sedang (diukur pada bidang terpanjang).



Gambar 1. Pengukuran panjang bidang polar (P) dan diameter ekuatorial (E) serbuk sari kacang kratok (*P. lunatus* L.) (dokumen pribadi)



Gambar 2. Tipe apertura (a) dan jumlah apertura serbuk sari kacang kratok (*P. lunatus* L.) (dokumen pribadi).

### 3.2 Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Salah Satu Media Belajar Biologi

Sumber belajar adalah semua bentuk yang dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi dari pengirim informasi ke penerima informasi. Sumber belajar meliputi pesan, orang, bahan, alat, teknik lingkungan, dan lainnya yang bisa digunakan untuk memberikan kemudahan bagi siswa dalam belajar dan menambah pengetahuan. Sumber belajar bertujuan untuk meningkatkan kegiatan belajar, sehingga mutu hasil belajar dan aktivitas semakin meningkat (Bustari, 2005; Fitrah, 2015).

Multimedia merupakan suatu bentuk penyajian informasi dengan kombinasi antara beberapa elemen/media yakni suara, gambar dan teks dengan menggunakan komputer (Juhaeri, 2012). Gabungan berbagai media yang memanfaatkan sepenuhnya indra penglihatan dan pendengaran mampu menarik minat belajar. Salah satu objek multimedia adalah *image*. Menurut Sutopo (2003) secara umum image atau grafik berarti still image seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

Waryanto (2008) mengungkapkan beberapa kelebihan media gambar adalah (1) lebih mudah dalam mengidentifikasi obyek-obyek; (2) lebih mudah dalam mengklasifikasikan obyek; (3) mampu menunjukkan hubungan spasial dari suatu obyek; (4) Membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi konkret. Berdasarkan beberapa hal tersebut, maka hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu media belajar biologi baik sebagai unsur pembelajaran di dalam kelas maupun sebagai materi pembelajaran mandiri.

### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa kacang kratok (*P. lunatus* L.) memiliki serbuk sari tipe monad, bentuk *subspheroidal*, ukuran sedang, jenis apertura tricolporat dan tipe ornamentasi eksin retikulat. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu media belajar biologi di SMA.

Saran dan rekomendasi yang diberikan penulis bagi pembaca maupun calon peneliti lain yang ingin mengamati serbuk sari kacang kratok maupun dari tanaman lain dengan menggunakan lebih banyak lagi spesies yang difokuskan pada tingkat Genus *Phaseolus* dan Famili Leguminosae yang dapat ditemukan di Indonesia.

### Pustaka

- Arizona, J. 2000. *Colping With Pollen Allergies*. Scalau County. Director Agen Agriculture and Natural Resources Cooperative Extension. Yavapai County.
- Baudoin, J.P. 1989. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara*. In: van der Maesen, L.J.G. & Somaatmadja, S. (Editors). Penerjemah Danimihardja, S. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Bustari, M. 2005. Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Rangka Peningkatan Mutu Sekolah. *Jurnal Manajemen Pendidikan*. 01: 47-54.
- De Lima, M.S., J.E.S. Carneivero, P.C.S. Carneivero, C.S. Pereira and R.F. Vieira. 2012. Characterization of genetic variability among common bean genotypes by morphological descriptors. *Crop Breed. Applied Biotechnol.*, 12: 76-84.
- Delgado-Salinas, A., Bibler, R., and Lavin, M. 2006. Phylogeny of The Genus *Phaseolus* (Leguminosae): A Recent Diversification in an Ancient Landscape. *Systematic Botany*. 31(4): 779 – 791.

- Duminil, J. and M.D. Michele, 2009. Plant species delimitation: A comparison of morphological and molecular markers. *Plant Biosystems*. 143: 528-542.
- Endress, P. K., Baas, P., and Gregory, M. 2000. Systematic Plant Morphology and Anatomy: 50 Years of Progress. *Taxon*. 49 (3): 401-434.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms (An Introduction to Palynology I)*. Almqvist & Wiksell, Stockholm. U.S.A.
- Ferguson, I.K. 1985. The Role of Pollen Morphology in Plant Systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, U.K. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2: 5-18.
- Fitrah, M. 2015. Kemampuan Guru Matematika Dalam Mengelola Kelas Melalui Sumber Belajar Untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Garcia, E. H., Pena-Valdivia, C.B., Aguirre, J.R.R., and Muruaga, J.S.M. 1997. Morphological and Agronomic Traits of a Wild Population and an Improved Cultivar of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Annals of Botany* 79: 207-213.
- Gepts, P. 2014. *Beans: Origin and Development*. Department of Plant Sciences/MS1, Section of Crop and Ecosystem Sciences, University of California, Davis, Davis, CA, USA.
- Goyal, S.C. *Pollen Morphology*. Department of Botany & Plant Physiology. CCS Haryana Agricultural University. <http://hau.ernet.in/cobs/pdf/>.
- Juhaeri, S. 2012. *Pengantar Multimedia Untuk Media Pembelajaran*. <http://ilmukomputer.com>
- Kapp, R.O. 1969. *How To Know Pollen and Spores*. Wm. C. Brown Company Publisher. Iowa-USA. pp
- Nafi, A., Windrati, W.S., Prasetyo, A., dan Wijayanthi, L. 2007. Kajian Sifat Nutrisional dan Fungsional *Protein Rich Flour* (PRF) Koro-Koroan Studi Lanjutan Pengembangan PRF Sebagai Food Ingredient Baru. *Indonesian Science & Technology Digital Library*.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore S., Nilsson, S. and Le Thomas, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Palaeobotany and Palynology*. 143:1-81.
- Simpson, (Ed.). (2010). *Plant Systematics*. New York: Elsevier Academic Press.
- Sutopo, A. H. 2003. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- Waryanto, N.H. 2008. *Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/Multimedia%20Interaktif%20Dalam%20Pembelajaran.pdf>.
- Yaguui, A., Machado-Neto, N. B., and Cardoso, V. J. M. 2003. Grouping of Brazilian Accesses of Lima Beans (*Phaseolus lunatus* L.) According To SDS-PAGE Patterns and Morphological Characters. *Maringa*. 25 (1): 7-12.