

Artikel

PERKECAMBAHAN POLEN BUNGA JENGER AYAM (*Celosia argentea*)

Nafila Alifia Azka^{1*}

^{1*}Pusat Inovasi Agroteknologi,
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta,
Indonesia

*Korespondensi Email:
nafila.alifia.a@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

Celosia cristata is one of specialty cut flowers category. *Celosia cristata* has leaf color, leaf shape and stem color diversity. The diversity in *Celosia cristata* has attracted the attention of breeders to develop new varieties of this commodity by means of hybridization. Therefore, before the hybridization of *Celosia cristata* is being conducted, it is necessary to study the estimated time required for pollen to reach the embryo sac and fertilization occurs to ensure the probability of successful hybridization in plant breeding program. Pollen germination in this study was carried out by in vitro method using pollen germination media consisting of 12 grams of sucrose, 0.01 grams of H₃BO₃, 100 ml of distilled water, and 0.1 M HCl or 0.1 M NaOH (to maintain the pH of the media at pH 6.4). The germinated pollen was observed with a microscope until the germination reed reached its maximum length, then the length of the germination reed was measured. The measured growth of germination reeds was then compared with the length of the distance from the stigma to the embryo sac. After that, the estimated time required from pollination to fertilization was being predicted. Based on the results of the study, the estimated time needed by *Celosia cristata* from pollination (pollen fall to the stigma) to fertilization (fusion between male and female gamete cells) was 131.9 minutes.

Keyword: *Celosia cristata*, in vitro, pollen germination, fertilization

PENDAHULUAN

Tanaman florikultura merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai upaya penumbuhan perekonomian daerah dan nasional (Anonim, 2014). Tanaman hias yang marak di pasaran antara lain adalah anggrek, krisan, lili, mawar, dan tulip. *Celosia* adalah salah satu bunga potong pendatang baru yang populer. *Celosia* memiliki ragam varietas, salah satunya adalah *Celosia argentea* var. *cristata*. *Celosia cristata* atau bunga yang familiar dengan sebutan bunga jengger ayam ini memiliki bentuk bunga menyerupai daging merah yang tumbuh dibagian kepala ayam jantan

apabila bunga sudah mekar (Balasubrahmanyam *et al.*, 2000).

Celosia cristata merupakan salah satu bunga potong dari kategori *specialty cut flowers*. Produksi *specialty cut flowers* meningkat dari 81% menjadi 91% pada tahun 2005 sampai dengan 2011 dari total produksi bunga potong di United State. Peningkatan ini menggambarkan adanya fokus pada *specialty cut flowers* di US yang dapat menguntungkan karena adanya permintaan produksi ke pasar yang dituju (Ortiz *et al.*, 2012). Selain berperan sebagai tanaman hias, bunga jengger ayam tersebut juga bermanfaat sebagai attractant bagi musuh alami serangga (Sejati, 2010) dan memiliki kandungan fitokimia yang

yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Shaikh *et al.*, 2018).

Bunga jengger ayam juga memiliki keragaman pada warna daun, bentuk daun dan warna batang. Jengger ayam memiliki ragam warna daun seperti hijau, ungu, hijau berbintik ungu (Mastuti *et al.*, 2013). Keragaman pada bunga jengger ayam tersebut menarik perhatian para pemulia untuk mengembangkan varietas baru pada komoditas tersebut dengan cara hibridisasi. Pada hibridisasi, terjadi pembuahan secara generatif di mana terjadi peleburan gamet jantan dan betina. Gamet jantan tanaman adalah inti generatif yang berada di dalam polen (Perveen, 2007). Keberhasilan proses penyerbukan sangat ditentukan oleh kualitas dan kuantitas atau jumlah polen. Kualitas polen terkait dengan viabilitas polen tersebut, yaitu kemampuan polen untuk melakukan fungsinya memberikan sel – sel sperma ke kantung embrio mengikuti penyerbukan kompatibel. Viabilitas polen dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, perbedaan genotipe, vigor dan fisiologi tanaman serta umur bunga (Nyine dan Pillay, 2006 cit. Widiastuti dan Palupi, 2008). Oleh karena itu sebelum dilakukan hibridisasi terhadap bunga jengger ayam, perlu dilakukan studi terhadap perkiraan waktu yang dibutuhkan polen hingga mencapai kantung embrio dan terjadi pembuahan. Hal tersebut bertujuan untuk memastikan probabilitas keberhasilan hibridisasi dalam program pemuliaan tanaman.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 di Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Sub Laboratorium Mendel), Departemen Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga jengger ayam, sukrosa, asam borat (H_3BO_3), HCl, NaOH, dan akuades, sedangkan alat yang digunakan meliputi mikroskop, optilab, gelas preparat, pinset, skalpel, mikropipet, gelas ukur, Erlenmeyer, *beaker glass*, *heater*, dan *petridish*.

Sebelum dilakukan perkecambahan polen, media perkecambahan disiapkan terlebih dahulu. Media yang digunakan dalam penelitian ini merupakan media standar, sehingga setiap komoditas kemungkinan membutuhkan komposisi yang berbeda. Komposisi media perkecambahan polen terdiri atas 12 gram sukrosa, 0,01 gram H_3BO_3 , 100 ml akuades, dan HCl 0,1 M atau NaOH 0,1 M (untuk mempertahankan pH media pada pH 6,4). Setelah media siap, dilakukan pengumpulan polen dari bunga jengger ayam yang

telah mekar. Bunga jengger ayam umumnya mekar pada pagi hari pukul 07.00-10.00. Polen kemudian dimasukkan dalam *tube* plastik dan kemudian diberi 10 ml media perkecambahan polen. Polen yang telah dikecambahkan diamati dengan mikroskop hingga buluh kecambah mencapai panjang maksimum, kemudian buluh kecambah diukur panjangnya. Pertambahan buluh kecambah yang terukur selanjutnya dibandingkan dengan panjang jarak dari kepala putik hingga kantung embrio. Setelah itu, dilakukan penghitungan perkiraan waktu yang dibutuhkan dari penyerbukan hingga terjadi pembuahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

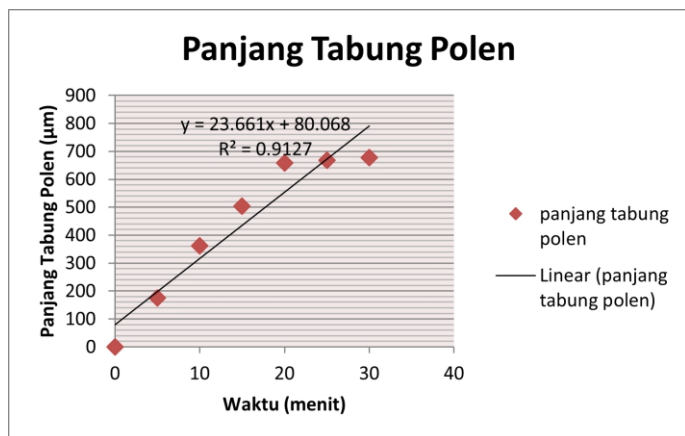
Serbuk sari atau polen merupakan alat penyebaran dan perbanyak generatif dari tumbuhan berbunga. Polen merupakan modifikasi dari sel sperma. Secara sitologi, serbuk sari merupakan sel dengan tiga nukleus yaitu inti generatif I, inti generatif II, dan inti vegetatif. Sel dalam serbuk sari dilindungi oleh dua lapisan yaitu, intine pada bagian dalam dan *exine* pada bagian luar. Lapisan tersebut berfungsi untuk mencegah terjadinya dehidrasi pada polen.

Keberhasilan proses penyerbukan sangat ditentukan oleh kualitas dan kuantitas atau jumlah polen. Kualitas polen terkait dengan viabilitas polen tersebut, yaitu kemampuan polen untuk melakukan fungsinya memberikan sel – sel sperma ke kantung embrio mengikuti penyerbukan kompatibel. Viabilitas polen dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, perbedaan genotipe, vigor dan fisiologi tanaman serta umur bunga (Nyine dan Pillay, 2006 cit. Widiastuti dan Palupi, 2008).

Rendahnya viabilitas polen dapat terjadi karena polen dapat kehilangan viabilitasnya pada suatu periode waktu tertentu. Hilangnya viabilitas tersebut sangat dipengaruhi oleh lingkungan terutama suhu dan kelembaban relatif. Polen segar menunjukkan kemampuan berkecambah 85-90 %. Kedua faktor lingkungan tersebut apabila terdapat pada kondisi yang optimum akan mengakibatkan kenaikan viabilitas polen (Perveen, 2007).

Selain melalui metode pewarnaan dan perhitungan, viabilitas polen juga dapat diketahui melalui kemampuan berkecambah polen tersebut. Terdapat dua metode perkecambahan polen, yaitu perkecambahan polen *in vitro* dan *in vivo*. Perkecambahan polen *in vitro* dilakukan dengan cara mengecambahkan polen segar di dalam medium yang mengandung sukrosa, asam borat dan kalsium

nitrat. Polen ditumbuhkan dalam lingkungan yang lembab dan bersuhu 20° C. Polen dianggap sudah berkecambah apabila tabung polen melebihi diameter polen tersebut (Wang *et al.*, 2003). Perkecambahan polen *in vivo* dilakukan dengan cara mengecambahkan polen pada permukaan stigma yang terdapat di putik yang diletakkan pada *slide* mikroskop. Setelah stigma diserbuki dan diinkubasi pada suhu ruang dengan kelembaban tinggi selama ± 40 menit tergantung spesies tanaman. Tabung putik dicat dengan *aniline blue* dalam *buffer* potasium fosfat (K₂P₀4) selama 2-3 menit. Tabung putik kemudian dipotret di bawah sinar UV (Kedar dan Clayton, 1998).



Gambar 1. Grafik Regresi Panjang Tabung Polen

Pada percobaan ini, dilakukan perkecambahan polen bunga jengger ayam *Celosia argentea var. cristata* L. Pengamatan pertumbuhan buluh kecambah dilakukan dengan interval waktu lima menit hingga menit ke-40. Berdasarkan hasil pengamatan, tabung polen bunga jengger ayam mengalami pertambahan panjang secara cepat pada 25 menit pertama kemudian laju pertumbuhan melambat setelah memasuki menit ke-30 dan 40 (Gambar 1).

Tabel 1. Estimasi Waktu Terjadinya Penyerbukan

Ulangan	Panjang Tabung Polen (µm)							Panjang Putik (µm)	Estimasi Waktu Pembuahan
Durasi waktu	0'	5'	10'	15'	20'	25'	30'		(y=23.661x + 80.068)
i	0	174.7	361.2	505.8	661.5	668	675	3000	123.4'
ii	0	171.5	358.9	496.4	650.7	662	674	3500	144.5'
iii	0	180.2	366.1	509.9	663.1	672	683	3100	127.6'
Rerata	0	175.5	362.1	504.0	658.4	667.6	677.3	3200.0	131.9'

Pada percobaan ini, selain dilakukan pengukuran laju perkecambahan polen juga dilakukan pengukuran panjang leher putik untuk mengestimasi waktu yang dibutuhkan oleh bunga jengger ayam mulai dari penyerbukan hingga terjadi pembuahan. Berdasarkan hasil pengamatan, bunga jengger ayam memiliki rerata panjang putik sepanjang 3200 µm. Estimasi waktu terjadinya pembuahan kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan regresi

panjang tabung polen yaitu $y = 23,661x + 80,068$, di mana x merupakan waktu dan y merupakan panjang putik (Gambar 1). Hasil perhitungan estimasi waktu pembuahan menunjukkan bahwa bunga jengger ayam membutuhkan waktu rata-rata 131,9 menit untuk terjadi pembuahan (Tabel 1).

Setiap spesies tanaman memiliki waktu yang berbeda mulai dari proses penyerbukan (jatuhnya polen ke kepala putik) hingga terjadi pembuahan. Waktu yang dibutuhkan dari penyerbukan hingga pembuahan tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang mempengaruhi antara lain adalah viabilitas polen, kecocokan genom antara polen dan putik (kompatibilitas), dan panjang leher putik. Sementara itu, faktor lingkungan yang mempengaruhi waktu pembuahan adalah suhu, kelembaban dan kandungan nutrisi pada cairan kepala putik. Menurut Wang *et al.* (2003), untuk dapat berkecambah secara optimal, polen membutuhkan kondisi lingkungan yang lembab dan bersuhu 20° C. Selain itu, kandungan nutrisi seperti sukrosa juga dapat mendukung perkembangan polen selama masa penyerbukan hingga pembuahan. Gula dalam media kultur tidak hanya berperan sebagai pengatur tekanan osmotik tetapi juga sebagai sumber karbohidrat yang efektif untuk digunakan untuk pertumbuhan sel-sel buluh kecambah (Hu dan Zeng, 1984). Sukrosa merupakan sumber gula terbaik dibandingkan glukosa, maltosa, dan rafinosa. Anther *Brassica campestris* membutuhkan konsentrasi gula yang tinggi dalam pertumbuhan dan perkembangannya dalam kultur (Keller *et al.*, 1975).

KESIMPULAN

Estimasi waktu yang dibutuhkan oleh bunga jengger ayam mulai dari penyerbukan (jatuhnya polen ke kepala putik) hingga terjadi pembuahan (peleburan antara sel gamet jantan dan betina) adalah 131,9 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2014. Pedoman Teknis Kegiatan Peningkatan Produktivitas dan Mutu Produk Produktivitas dan Mutu Produk Florikultura Berkelanjutan Tahun 2014. Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian, Jakarta.

Balasubrahmanyam A., V.K. Baranwal, M.L. Lodha, A. Varma, dan H.C. Kapoor. 2000. Purification and properties of growth stage-dependent antiviral proteins from the leaves of *Celosia cristata*.

- Hu, H. and J.Z. Zeng. 1984. Development of new varieties via anther culture. In: Handbook of Plant Cell Culture Vol.3. Macmillan Co., New York.
- Kedar, N. A. and C. G. Clayton. 1998. In vitro germination and viability of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) pollen. *Euphytica* 102(1): 87-92.
- Keller, W.A., T. Rajhathy, and J. Lacapra. 1975. In vitro production of plants from pollen in *Brassica campestris*. *CN. J. Genet. Cytol.* 17:655-666.
- Mastuti R., E.L Arumningtyas, dan A.A. Fatimah. 2013. Profile of some celosia variants in East Java. Dalam: Lilibeth, G. Elbers, S.K. Lai, L.K. Ryeol, D. Mallet, L. Morawska, P. Solich, M. Suzuki, H. Tsuboi, dan J.L. Wang, (Eds). Basic
- Ortiz M.A., K. Hyczyk, dan R.G. Lopez. 2012. Comparison of high tunnel and field production of specialty cut flowers in the midwest. *HortScience* 47(9): 1265-1269.
- Perveen, A. 2007. Pollen germination capacity, viability and Maintenance of *Pisum sativum* L. (*Papilionaceae*). *Middle-East Journal of Scientific Research* 2: 79-81.
- Sejati, R.W. 2010. Studi Jenis dan Populasi Serangga-serangga yang Berasosiasi dengan Tanaman Berbunga pada Pertanaman Padi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Shaikh, T., V.D. Devarkar, and S. Sangaekar. 2018. Phytochemical and taxonomical studies of *Celosia argentea* L. (*Amaranthaceae*). *International Journal of Scientific Research in Science and Technology* 4(5):481-486.
- Wang, Q. L. Lu, X. Wu, Y. Li and J. Lin. 2003. Boron influences pollen germination and pollen tube growth in *Picea meyeri*. *Tree Physiology* 23: 345-351.
- Widiastuti, A. dan E. R. Palupi. 2008. Viabilitas serbuk sari dan pengaruhnya terhadap keberhasilan pembentukan buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Biodiversitas* 1(9): 35-38.