

EFEK BIOMUTAGEN EKSTRAK UMBI KEMBANG SUNGSANG (*Gloriosa superba* L.) TERHADAP VIABILITAS POLEN DAN PRODUKSI CABAI MERAH (*CAPSICUM ANNUM* L.)

Sri Wahyuningsih, Eti Ernawati, Yulianty
Jurusan Biologi FMIPA Unila
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no. 1 Bandar Lampung

ABSTRAK

Kembang sungsang (*Gloriosa superba* L.) merupakan tanaman yang mengandung alkaloid kolkisin yang dapat digunakan sebagai biomutagen alami. Senyawa kolkisin dapat digunakan untuk menginduksi tanaman poliploid yang mempunyai ciri di antaranya ukuran sel, organ, serta produksi tanamannya meningkat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak umbi kembang sungsang terhadap viabilitas polen dan produksi buah. Selain itu juga untuk menentukan konsentrasi dan lama perendaman benih dalam ekstrak umbi kembang sungsang yang optimum, yang dapat meningkatkan viabilitas polen dan produksi buah cabai merah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi yang terdiri dari 5 taraf (0%, 20%, 40%, 60%, 80%) dan faktor kedua yaitu lama perendaman yang terdiri dari 3 taraf (24 jam, 48 jam, 72 jam). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali ulangan. Semua data yang diperoleh dianalisis ragam kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5 %.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi ekstrak umbi kembang sungsang 40% dan lama perendaman 24 jam yang optimum untuk menghasilkan diameter polen terbesar dan produksi buah tertinggi atau dapat dikatakan paling meningkatkan viabilitas polen dan produksi tanaman cabai merah.

Kata kunci: *Gloriosa superba*, tanaman cabai, kolkisin.

PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan tanaman semusim yang buahnya banyak digunakan oleh masyarakat. Permintaan cabai dari tahun ke tahun senantiasa meningkat. Meningkatnya industri berbahan baku cabai dan cabai untuk diekspor juga meningkatkan kebutuhan cabai di Indonesia. Kebutuhan buah cabai yang begitu tinggi ini belum diimbangi oleh produksi cabai yang ada dewasa ini (Warisno dan Dahana, 2010). Untuk mengatasi hal ini maka salah satu caranya melalui kegiatan pemuliaan tanaman cabai. Dengan pemuliaan tanaman cabai, diharapkan muncul kultivar cabai unggul baru yang mempunyai sifat-sifat yang diinginkan seperti produktivitasnya tinggi, cepat berbuah, serta tahan terhadap penyakit (Harpenas dan Darmawan, 2010).

Kembang sungsang merupakan salah satu tanaman obat yang banyak diteliti. Kebanyakan penelitian mengarah pada efek farmakologis, kesehatan, tetapi belum banyak penelitian ke arah biologi reproduksi tanaman. Seluruh bagian tanaman kembang sungsang mengandung senyawa aktif kolkisin 0,1–0,8% (Addink, 2002), dan pada umbinya dikatakan mengandung kolkisin 0,3% (Anonim, 2004; Acharya *et al.*, 2005). Kolkisin berfungsi sebagai antimitosis yaitu menghambat terbentuknya benang gelendong dan pemisahan kromosom pada tahap anafase padawaktu pembelahan sel, sehingga

mengakibatkan jumlah kromosom berlipat tanpa adanya pembentukan dinding sel sehingga sel bersifat poliploid (Crowder, 1993 dan Cahill, 2007).

Efek kolkhisin pada tanaman dapat mengakibatkan terbentuknya tanaman poliploid. Tanaman poliploid mempunyai ciri di antaranya penampakan morfologi tanaman lebih kekar, stomata lebih besar, sel-sel lebih besar, daun lebih lebar, tanaman lebih tahan terhadap perubahan lingkungan, dan produksinya lebih tinggi (Sutrian, 1992 dan Soedjono, 2003). Pembuatan tanaman poliploid cabai merah telah dilakukan dengan mengaplikasikan ekstrak umbi kembang sungsang pada benih cabai merah. Penelitian Wahyuningsih dkk. (2009), menyimpulkan bahwa perendaman benih cabai merah dalam berbagai konsentrasi ekstrak umbi kembang sungsang dapat meningkatkan persentase perkecambahan polen dan produksi buah. Selain itu Ernawati dkk. (2008), menyatakan juga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan tersebut maka untuk memperoleh kajian lebih mendalam, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan berbagai kombinasi konsentrasi dan lama perendaman benih dalam ekstrak umbi kembang sungsang karena menurut Crowder (1993) dan Suryo (1995) setiap jenis tanaman mempunyai tanggapan berbeda terhadap konsentrasi kolkhisin yang diperlukan dan lama waktu perlakuan untuk mengubah komposisi kromosom.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – September 2010 di laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Unila.

Ekstrak umbi kembang sungsang dibuat berdasarkan metode secara fitokimia (Harborne, 1987). Konsentrasi larutan berisi ekstrak umbi kembang sungsang yang dibuat untuk perlakuan yaitu 0%, 20%, 40%, 60%, 80%. Sebanyak 60 benih cabai direndam dalam ekstrak umbi kembang sungsang pada masing-masing cawan petri dengan kombinasi konsentrasi : 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80% dan lama perendaman selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Benih dikecambahkan dalam cawan petri yang dialasi kertas saring dan dibasahi aquades. Benih yang sudah berkecambah dipindahkan ke bak semaian plastik. Setelah berumur lebih kurang 2 minggu kemudian dipindahkan ke dalam pot yang berisi media tanam (campuran tanah : pupuk kandang =1:1).. Tanaman kemudian disiram pagi dan sore.

Setelah tanaman berbunga dilakukan pengamatan parameter diameter polen, persentase perkecambahan polen, dan jumlah buah. Polen diambil dari stamen bunga mekar masing-masing perlakuan. Polen diwarnai dengan safranin dan diukur diameternya dengan mikrometer okuler yang sudah ditera. Pengamatan persentase perkecambahan polen dilakukan pada polen yang dikulturkan di media kultur (Sriyati, 1995). Jumlah buah dihitung berdasarkan rerata jumlah buah yang terbentuk pada setiap tanaman yang berumur 4 bulan.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi yang terdiri dari 5 taraf (0%, 20%, 40%, 60%, 80%) dan faktor kedua yaitu lama perendaman yang terdiri dari 3 taraf (24 jam, 48 jam, 72 jam). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali ulangan. Semua data yang diperoleh dianalisis ragam kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

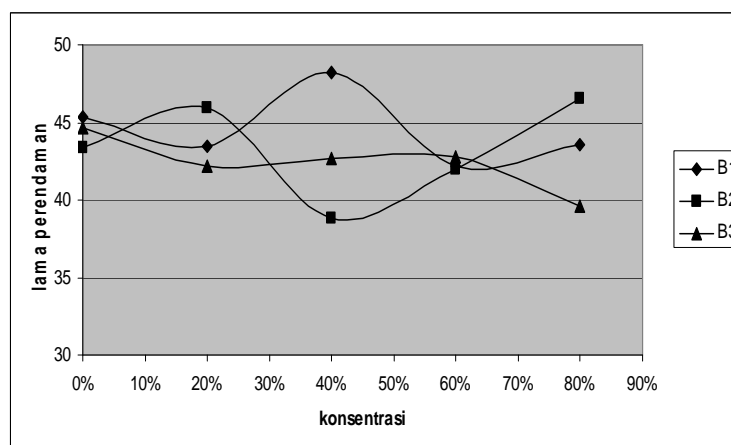
Hasil pengamatan terhadap diameter polen dapat dilihat pada tabel 1 dan Grafik 1.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap diameter polen

	Konsentrasi Ekstrak				
	A0 (0%)	A1 (20%)	A2 (40%)	A3 (60%)	A4 (80%)
B1 (24 jam)	45,35 ab	43,49 ab	48,22 b	42,22 ab	43,60 ab
B2 (48 jam)	43,41 ab	45,97 ab	38,81 a	41,99 ab	46,54 ab
B3 (72 jam)	44,68 ab	42,19 ab	42,64 ab	42,81 ab	39,56 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT taraf 5 %

Dari tabel 1 dan grafik 1 terlihat bahwa konsentrasi 40% dan lama perendaman 24 jam menghasilkan diameter polen paling besar, sehingga dapat dikatakan terbentuk polen yang bersifat poliploid. Ini sesuai dengan yang dinyatakan Tate *et al.* (2009) dan Rauf *et al.* (2006) bahwa peningkatan ploidi menyebabkan diameter polen bertambah besar. Penambahan diameter ini diakibatkan bertambahnya jumlah kromosom atau DNA inti sel dan protein-protein yang terbentuk akibat adanya lebih banyaknya gen, dan bertambahnya sitoplasma sel (Rauf *et al.*, 2006 dan Haouala *et al.*, 2009).



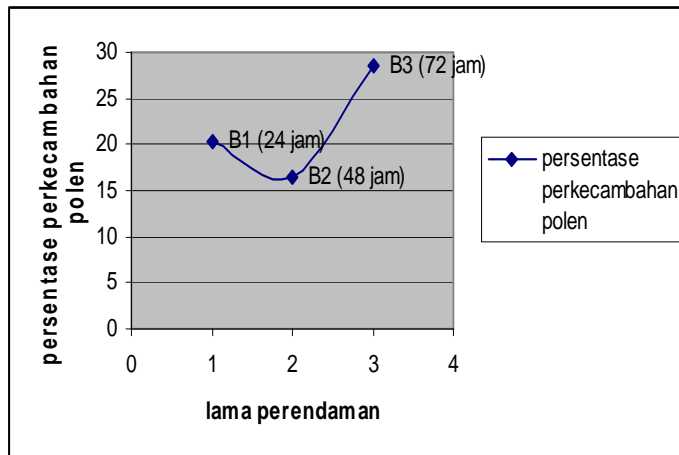
Grafik 1. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap diameter polen

Seluruh kombinasi konsentrasi dan lama perendaman memberikan respon yang sama terhadap persentase perkecambahan polen, tetapi lama perendaman memberikan respon yang nyata. Lama perendaman 72 jam menghasilkan persentase tertinggi yaitu 28,51%. Hasil pengamatan terhadap persentase perkecambahan polen dapat dilihat pada tabel 2 dan grafik 2.

Tabel 2. Pengaruh lama perendaman terhadap persentase perkecambahan polen

Lama perendaman	Persentase perkecambahan polen
B1 (24 jam)	20,33 a
B2 (48 jam)	16,34 a
B3 (72 jam)	28,51 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT taraf 5 %

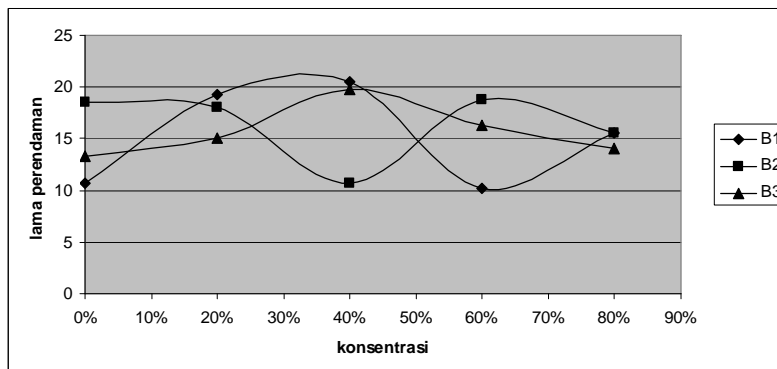


Grafik 2. Pengaruh lama perendaman terhadap persentase perkecambahan polen

Hasil pengamatan terhadap produksi buah disajikan pada tabel 3 dan Grafik 3. Apabila melihat data hasil produksi buah cabai nampak bahwa hasil buah terbanyak pada konsentrasi 40% dan lama perendaman 24 jam (A2B1), diameter polen terbesar pada konsentrasi 40% dan lama perendaman 24 jam, sedangkan persentase perkecambahan polen tertinggi pada lama perendaman 72 jam. Berdasarkan hasil tersebut berarti meskipun A2B1 persentase perkecambahan polennya bukan tertinggi tetapi dapat menghasilkan buah terbanyak. Jadi besarnya diameter polen poliploid berkaitan dengan jumlah buah yang terbentuk. Hal ini karena kolkisin pada konsentrasi-konsentrasi yang mendorong hilangnya mikrotubul-mikrotubul sel generatif dan tabung polen, tidak mempengaruhi perkecambahan polen, aliran sitoplasma, atau pertumbuhan tabung polen (Shivanna dan Johri, 1985). Selain itu juga tidak mempengaruhi kapasitas penetrasi

	A0 (0%)	A1 (20%)	A2 (40%)	A3 (60%)	A4 (80%)
B1 (24 jam)	10,75 ab	19,25 ab	20,5 b	10,25 a	15,5 ab
B2 (48 jam)	18,5 ab	18 ab	10,75 ab	18,75 ab	15,5 ab
B3 (72 jam)	13,25 ab	15 ab	19,75 ab	16,25 ab	14 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT taraf 5 %



Grafik 3. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap produksi buah

tabung polen (Anonim. 2007). Kolkisin menghilangkan mikrotubul dari sel generatif dan tabung polen, tetapi tidak mempengaruhi pertumbuhan memanjang atau bentuk tabung polen, juga tidak mempengaruhi perpindahan nukleus vegetatif dan sel generatif ke dalam tabung polen. Dengan demikian sperma tetap dapat dihantarkan untuk membuahi sel telur, sehingga proses pembuahan dapat terjadi (Heslop-Harrison *et al.*, 1988).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 40% dan lama perendaman 24 jam paling optimum untuk meningkatkan viabilitas polen dan menghasilkan tanaman cabai merah yang produksi buahnya terbanyak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dikti yang telah memberikan dana penelitian hibah bersaing tahun 2010 sehingga penelitian ini dapat selesai. Diucapkan terimakasih juga kepada Nining Ariani, Lies Maulani, Marghareta, Ari Astuti, Wulan, Resty, dan Tomi Amrullah atas bantuannya selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Addink, W. 2002. *Colchicine Used in Plant Breeding Work to Induce Mutations (Polyploidy)*. <http://biotech.icmb.utexas.edu/botany/calch.html.09/06/2006>.
- Anonim. 2004. *Climbing lily*. <http://www.pier@hear.org/html.24/12/2006>.
- Anonim. 2007. *The structural role of actin filaments and microtubules in anisotropic plant cell growth*. <http://www.irbv.umontreal.ca/image/projet/olivier050304.pdf>.
- Cahill, T. 2007. *Propagation-Colchicine treatment and toxic*. <http://www.carnivorousplants.org/howto/Propagation/Colchicine.php.03/08/2007>.
- Crowder, L. V. 1993. *Genetika Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm.297-308.
- Haouala, R. S. Ouerghemmi, A. Tarchoune, N. Boughanmi. 2009. Improvement of *Trigonella maritima* Delile X. Poir. germination by polyploidization. *Pak. J. Bot.*, 41(6): 3001-3008.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. ITB. Bandung. 353 Hlm.
- Harpenas, A. dan R. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm. 14.
- Heslop-Harrison, J. , Y. Heslop-Harrison, M. Cristi, A. Tiezzi, and A. Moscatelli. 1988. Cytoskeletal elements, cell shaping and movement in the angiosperm pollen tube. *Journal of Cell Science*. 91:49-60.

- Rauf, S., I. A. Khan, F. A. Khan. 2006. Colchicine-Induced Tetraploidy and Changes in Allele Frequencies in Colchicine-Treated Populations of Diploids Assessed with RAPD Markers in *Gossypium arboreum* L. *Turk. J. Biol.* 30: 93-100.
- Shivanna, K.R. dan Johri, B.M. 1985. *The Angiosperm Pollen Structure and Function*. John Wiley & Sons. New York. Hlm. 143-162.
- Sriyati, S. 1995. *Biologi Reproduksi Pada Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit dan Leucaena diversifolia (Schlecht.) Benth.* Tesis Pasca Sarjana Biologi ITB. Bandung. Hlm. 20.
- Suryo. 1995. *Sitogenetika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm. 254-258.
- Tate, J. A., V. V. Symonds, A. N. Doust, R. J. A. Buggs, E. Mavrodiev, L. C. Majure, P. S. Soltis, and D. E. Soltis. 2009. Synthetic polyploids of *Tragopogon miscellus* and *T. mirus* (Asteraceae): 60 Years After Ownbey's discovery. *American Journal of Botany*. 96: 979-988.
- Warisno dan K. Dahana. 2010. *Peluang Usaha dan Budidaya Cabai*. PT Gramedia. Jakarta. Hlm. 11-12.