

## PENGARUH PEMBERIAN KOLKISIN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI HITAM (*Glycine max* (L.) merr)

### Effect of Colchicine Application on Growth and Yield of Black Soybean (*Glycine max* (L.) merr)

**Fathurrahman**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

Jl. Khaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru. 28284, Riau.

Telp: 0761-674681; Fax: 0761-674681

[Diterima September 2015, Disetujui Desember 2015]

#### ABSTRACT

The aims of this study was to determine the effect of colchicine on growth and yield the black soybean for cikurai varieties. This research was conducted at the experimental farm Faculty of Agriculture, Riau Islamic University. The experimental design used was completely randomized design (CRD) factorial of two factors. The first factor was the concentration of colchicine (K factor) which consists of 4 levels  $K_0$  (0%),  $K_1$  (0.01%),  $K_2$  (0.05%),  $K_3$  (0.1%). The second factor is the soaking time (factor P) which consists of 4 levels:  $P_1$  (3 hours),  $P_2$  (6 hours),  $P_3$  (12 hours) and  $P_4$  (18 hours). The results showed that the interaction of colchicine concentration and soaking on the parameters of the seed crop had a significant effect only on seeds weight with concentration of 0.1% and 18 hours for soaking ( $K_3P_4$ ) and produced 30.87 g. on average. The highest yield was a single concentration and had significant difference on treatment  $K_3$  (0.1%) for all parameters, namely flowering age, plant height, seeds weight, and 100 seeds weight. While the soaking time treatment alone had a significant effect on flowering age and seed weight on  $P_4$  (18 hours).

**Keywords:** *Soybean, Soaking, Colchicine, Growth*

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui efek pemberian Kolkisin terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam varietas cikurai. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah konsentrasi kolkisin (Faktor K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu  $K_0$  (0%),  $K_1$  (0,01%),  $K_2$  (0,05%),  $K_3$  (0,1%). Faktor kedua adalah lama perendaman (Faktor P) yang terdiri dari 4 taraf :  $P_1$  (3 jam),  $P_2$  (6 jam),  $P_3$  (12 jam) dan  $P_4$  (18 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan konsentrasi kolkisin dan lama perendaman berpengaruh nyata hanya pada parameter berat biji pertanaman yaitu konsentrasi 0,1% dan 18 jam perendaman ( $K_3P_4$ ) menghasilkan rerata 30,87 gram. Hasil tertinggi perlakuan konsentrasi secara tunggal berbeda nyata pada perlakuan  $K_3$  (0,1%) pada semua parameter yaitu umur berbunga, tinggi tanaman, berat biji pertanaman dan berat 100 biji. Sedangkan perlakuan lama perendaman secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga dan berat biji pertanaman pada perlakuan  $P_4$  (18 jam).

**Kata Kunci:** *Kedelai, Perendaman, Kolkisin, Pertumbuhan*

#### PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merr) merupakan salah satu tanaman sumber protein penting di Indonesia. Di Indonesia, terdapat beberapa jenis tanaman kedelai diantaranya kedelai hitam. Kedelai hitam varietas cikurai memiliki peranan penting di sektor industri,

khususnya industri kecap (Purwanti, 2004). Berkembangnya industri pangan dan berbahan baku kecap tersebut mengakibatkan permintaan kedelai hitam di Indonesia meningkat (Sebayang, 2000). Namun, produksi kedelai dalam negeri mengalami penurunan.

Kedelai hitam peranan utamanya adalah untuk industri kecap dan tempe yang merupakan makan tradisional asli Indonesia. Tempe mengandung nutrisi yang tinggi, mudah dicerna dan merupakan produk olahan yang banyak diminati konsumen sebagai pengganti daging berkualitas. Dengan kandungan protein yang tinggi, tempe berfungsi sebagai pelengkap protein yang dapat menggantikan daging atau ikan. Di Indonesia, konsumsi tempe rata-rata per kapita dalam setahun sebesar 7.091 kg (Departemen Pertanian, 2012).

Berdasarkan Angka Tetap, produksi kedelai di Riau tahun 2014 adalah sebesar 2.332 ton biji kering atau naik sebesar 121 ton atau naik 5,47 persen dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Peningkatan produksi ini karena peningkatan luas panen sebesar 81 hektar atau naik 4,16 persen dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya, dan produktivitas kedelai juga mengalami kenaikan sebesar 0,14 kwintal per hektar atau naik sebesar 1,26 persen dibandingkan dengan tahun 2013 (BPS Provinsi Riau, 2015).

Teknik mutasi telah digunakan untuk mendapatkan berbagai varieties tanaman, termasuk kedelai. Metode ini terbukti berguna dalam mendapatkan sifat atau karakter genotif dan penotif baru, terbentuknya variasi genetika dan menambah referensi dalam pemuliaan konvensional (Sangsiri *dkk.*, 2005; Anbarasanet *et. Al.*, 2013). Keragaman genetik ini diperlukan untuk pemuliaan tanaman, jika pada organisme lain dapat terjadi mutasi, maka pada tumbuhan juga dapat mengalami mutasi (Aliero, 2006; Bolbhatet *et. Al.*, 2012.).

Kolkhisin diketahui menghalang mitosis dalam berbagai sel-sel tumbuhan dan hewan dengan mengganggu orientasi dan struktur pembelahan mitosis dan gelendong (Finnie dan Staden, 1994). Kolkhisin diberikan pada bagian tanaman yang sedang melakukan pembelahan yakni pada titik tumbuh vegetatif misalnya pada benih, kecambah dan ujung batang tanaman (Samadi, 1997).

Kolkhisin menghambat tahap meta-fase, mencegah polimerisasi tubulin menjadi mikrotubulin, mencegah tubulin tersebut menjadi serat benang fungsional (benang gelendong) sehingga tahap anafase untuk pemisahan kromosom tidak terjadi. Tanpa benang gelendong tersebut, dinding pemisah gagal terbentuk sehingga kromosom dan duplikatnya tetap

berada di dalam sel yang sama. Akibatnya pembelahan sel tidak berlangsung, sehingga pembelahannya dimulai dengan sel diploid diakhiri dengan terbelahnya sel tetraploid (Nasir, 2002). Selanjutnya, konsentrasi dan lama perendaman dengan kolkhisin berpengaruh terhadap induksi poliploidi (Jauhariana, 1995; Permadi *et al.*, 1991; Angkasa, 2006)

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Pekanbaru Riau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai hitam cikurai, kolkhisin, Curater. Alat yang digunakan adalah cangkul, gunting, pisau, ember, hansprayer, sprayer, timbangan, gembor, kamera, meteran, jam, wadah dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah konsentrasi kolkhisin (Faktor K) dan lama perendaman (Faktor P). Pemberian kolkhisin terdiri dari 4 taraf perlakuan, dan lama perendaman terdiri dari 4 taraf sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan. Perlakuan tersebut adalah: Faktor (K): konsentrasi kolkhisin, terdiri dari 4 taraf. K<sub>0</sub>: Tanpa kolkhisin 0%, K<sub>1</sub>: konsentrasi kolkhisin 0,01%, K<sub>2</sub>: konsentrasi kolkhisin 0,05% K<sub>3</sub>: konsentrasi kolkhisin 0,1%. Faktor (P): lama perendaman terdiri dari 4 taraf. P<sub>1</sub>: Lama perendaman 3 jam, P<sub>2</sub>: Lama perendaman 6 jam, P<sub>3</sub>: Lama perendaman 12 jam, P<sub>4</sub>: Lama perendaman 18 jam.

Parameter yang diamati adalah umur berbunga, tinggi tanaman, berat biji pertanaan dan berat biji per100 biji. Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% (P<0.05).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Umur Berbunga (hari)

Hasil pengamatan umur berbunga dengan konsentrasi Kolkhisin dan lama perendaman disajikan seperti pada Tabel 1. Berdasarkan

Tabel 1. konsentrasi kolkisin secara tunggal perendaman didapatkan pada P<sub>4</sub> (18 jam) dan Tabel 1. Rerata Umur Berbunga dengan Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman

Kolkisin (%)	Perendaman (jam)				Rerata
	3 (P <sub>1</sub> )	6 (P <sub>2</sub> )	12 (P <sub>3</sub> )	18 (P <sub>4</sub> )	
0 (K <sub>0</sub> )	43,67 ± 1,15	42,33 ± 2,52	41,00 ± 1,73	41,00 ± 1,73	42,00 c
0,01 (K <sub>1</sub> )	43,33 ± 1,88	41,67 ± 1,53	41,00 ± 1,40	40,67 ± 2,45	41,67 c
0,05 (K <sub>2</sub> )	41,67 ± 2,89	41,33 ± 3,21	39,67 ± 0,58	38,67 ± 0,58	40,33 b
0,1 (K <sub>3</sub> )	41,67 ± 2,89	39,67 ± 0,58	39,00 ± 1,00	38,33 ± 0,58	39,67 a
Rerata	42,58 c	41,25 b	40,17 a	39,67 a	

KK = 4,89 % BNJ K & P = 0,64

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada (P<0.05). Tanda ± adalah nilai standard deviasi.

memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga, dan perlakuan terbaik pada konsentrasi kolkisin 0,1 persen (K<sub>3</sub>) yaitu tanaman berbunga lebih awal pada hari ke 39,67. Cepatnya umur berbunga pada perlakuan K<sub>3</sub>, diduga karena dengan pemberian konsentrasi kolkisin dapat mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman kedelai. Sedangkan pada K<sub>0</sub> dan K<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dan ini menunjukkan konsentrasi kolkisin yang lebih rendah tidak memberikan pengaruh nyata. Untuk lama perendaman, perlakuan P<sub>4</sub> dan P<sub>3</sub> lebih cepat berbunga pada 39,67 hari dan 40,17 hari. Lama waktu perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh bunga.

#### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan rerata tinggi tanaman seperti disajikan pada Tabel 2, memperlihatkan bahwa dengan memberikan perlakuan perendaman dan konsentrasi kolkisin secara interaksi tidak berpengaruh nyata. Secara tunggal konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata, terbaik pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu 84,78 cm. Sedangkan pada perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata.

Dilihat dari pengaruh utama konsentrasi hasil tertinggi dan berbeda nyata terlihat pada K<sub>3</sub> (0.1%) pada parameter tinggi tanaman (Gambar 1). Sedangkan pengaruh utama lama

memiliki rentang pertumbuhan yang hampir sama.

#### Berat Biji Per Tanaman (gram)

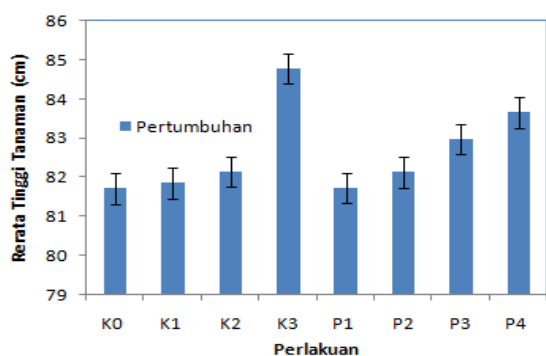
Secara interaksi berat biji per tanaman dengan perlakuan konsentrasi kolkisin dan lama perendaman berpengaruh nyata terbaik pada K<sub>3</sub>P<sub>4</sub> (konsentrasi kolkisin 0,1 persen dan 18 jam lama perendaman) yaitu 30,87 gram seperti disajikan pada Tabel 3. Secara tunggal, perlakuan konsentrasi Kolkisin berpengaruh nyata terhadap berat biji pertanaman terbaik pada K<sub>3</sub> yaitu 28,13 gram dan yang terendah pada perlakuan K<sub>0</sub> yaitu 16,05 gram. Tinggi tanaman dengan lama perendaman berpengaruh nyata pada perlakuan P<sub>4</sub> dengan P<sub>1</sub> yaitu 23,48 gram dan 18,63 gram, sedangkan perlakuan P<sub>4</sub> dengan P<sub>3</sub> dan P<sub>2</sub> tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman

Kolkisin (%)	Perendaman (jam)				Rerata
	3 (P <sub>1</sub> )	6 (P <sub>2</sub> )	12 (P <sub>3</sub> )	18 (P <sub>4</sub> )	
0 (K <sub>0</sub> )	80,40 ± 0,53	82,73 ± 3,72	81,23 ± 1,25	82,43 ± 2,06	81,70 b
0,01 (K <sub>1</sub> )	82,53 ± 3,07	80,00 ± 0,30	83,33 ± 3,79	81,53 ± 3,08	81,85 b
0,05 (K <sub>2</sub> )	80,40 ± 0,69	82,37 ± 2,57	82,27 ± 3,25	83,53 ± 1,45	82,14 b
0,1 (K <sub>3</sub> )	83,53 ± 4,01	83,43 ± 3,39	85,07 ± 4,43	87,10 ± 1,85	84,78 a
Rerata	81,72	82,13	82,98	83,65	

KK = 3,36 %, BNJ K = 0,89

Angka-angka pada baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada (P<0.05). Tanda ± adalah nilai standard deviasi.



Grafik 1. Rerata Tinggi Tanaman Konsentrasi Kolkisin (%) dan Lama Perendaman (Jam)

terhadap benih kedele, ternyata semakin tinggi konsentrasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil. Begitu juga dengan lama perlakuan perendaman benih semakin lama memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil dibandingkan dengan tanaman kontrol. Meskipun secara pengaruh utama pengaruh konsentrasi kolkhisin lebih tinggi dari pada pengaruh lama perendaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam varietas cikurai.

Hasil kuantitatif meningkat dengan ditinggikannya konsentrasi kolkhisin pada tanaman cowpea seperti persen perkecambahan, jumlah daun, tinggi tanaman dan jumlah buah

Tabel 3. Rerata Berat Biji Pertanaman dengan Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman

Kolkisin (%)	Perendaman (jam)				Rerata
	3 (P <sub>1</sub> )	6 (P <sub>2</sub> )	12 (P <sub>3</sub> )	18 (P <sub>4</sub> )	
0 (K <sub>0</sub> )	14,03 d ± 1,05	16,17 c ± 0,95	16,93 c ± 2,84	17,07 c ± 1,59	16,05 d
0,01 (K <sub>1</sub> )	16,63 c ± 1,23	18,70 c ± 1,35	19,50 c ± 1,97	21,20 b ± 3,46	19,01 c
0,05 (K <sub>2</sub> )	20,17 c ± 1,72	33,37 a ± 2,79	23,33 b ± 2,21	24,77 b ± 5,02	25,41 b
0,1 (K <sub>3</sub> )	23,70 b ± 1,67	25,63 b ± 4,94	32,33 a ± 4,13	30,87 a ± 4,20	28,13 a
Rerata	18,63 b	23,47 a	23,03 a	23,48 a	

KK = 13,09 % BNJ KP = 5,09 BNJ K & P = 0,93

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada (P<0.05). Tanda ± adalah nilai standard deviasi.

### Berat 100 biji (gram)

Parameter pengamatan berat 100 biji secara interaksi perlakuan konsentrasi kolkisin dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata seperti pada Tabel 4. Namun, secara tunggal konsentrasi kolkhisin berpengaruh nyata, terberat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu 13,82 gram dibandingkan dengan K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>0</sub>. Sedangkan pada perlakuan lama perendaman secara tunggal tidak berpengaruh nyata. Hasil pengamatan menemukan bahwa pada perlakuan kolkhisin dengan konsentrasi tertinggi berbeda nyata. Perlakuan pemberian konsentrasi kolkhisin

(Eunice Essel dkk, 2015). Perlakuan zat ini telah diketahui dapat menggandakan jumlah kromosom. Jumlah kromosom sebagian besar mutan (M) adalah 36 (2n = 4x), sedangkan jumlah kromosom diploid kontrol adalah 18 (2n = 2x) (Yuxiang dkk, 2011). Perubahan yang terjadi pada penelitian ini ada tanaman mengalami perubahan baik secara penotif dan genotif, walaupun belum dilakukan analisis secara kromosomal.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan yaitu; secara interaksi konsentrasi kolkhisin dan lama

Tabel 4. Rerata Berat 100 Biji dengan Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman

Kolkisin (%)	Perendaman (jam)				Rerata
	3 (P <sub>1</sub> )	6 (P <sub>2</sub> )	12 (P <sub>3</sub> )	18 (P <sub>4</sub> )	
0 (K <sub>0</sub> )	12,43 ± 0,59	12,50 ± 0,78	12,90 ± 0,36	13,03 ± 0,38	12,72 d
0,01 (K <sub>1</sub> )	13,03 ± 0,31	13,00 ± 0,20	13,23 ± 0,47	13,33 ± 0,70	13,15 c
0,05 (K <sub>2</sub> )	13,20 ± 0,30	13,13 ± 0,46	13,43 ± 0,49	13,67 ± 0,40	13,36 b
0,1 (K <sub>3</sub> )	13,57 ± 0,40	13,83 ± 0,21	13,87 ± 0,35	14,00 ± 0,20	13,82 a
Rerata	13,06	13,12	13,36	13,51	

KK = 0,44 % , BNJ K = 0,14

Angka-angka pada baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada (P<0.05). Tanda ± adalah nilai standard deviasi.

perendaman berpengaruh nyata pada parameter berat biji pertanaman pada perlakuan  $K_3P_4$  (konsentrasi 0,1% dan 18 jam perendaman) yaitu 30,87 gram. Secara tunggal konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata pada semua parameter. Perlakuan terbaik pada perlakuan  $K_3$  (0,1%) pada parameter umur berbunga yaitu 39,67 hari, tinggi tanaman yaitu 84,78 cm, berat biji pertanaman yaitu 28,13 gram dan berat 100 biji yaitu 13,82 gram. Lama perendaman secara tunggal berpengaruh nyata terbaik pada perlakuan  $P_4$  (18 jam) hanya parameter umur berbunga yaitu 39,67 hari dan berat biji pertanaman yaitu 23,48 gram.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aliero, A. A. 2006. Effect of Hydroxylamine on the Germination of and Growth of Sesame (*Sesamu indicum*). Journal of Plant Science, 1(4):356-361.
- Anbarasan, K., D. Sivalingam, R. Rajendran, M. Anbazhagan, and A. A. Chidamba-ram. 2013. Studies on the Mutagenic Effect of EMS on Seed Germination And Seedling Characters of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Var. T MV3. International Journal of Research in Biological Sciences, 3(1):68-70.
- Angkasa, B. 2006. Induksi Poliploid di Pada Papaya Solo (*Carica papaya*) dengan Kolkhisin. Jurusan Biologi Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana, Denpasar.
- Badan Statistik Provinsi Riau, 2015. Produksi Padi, Jagung dan Kedelai Provinsi Riau (Angka Tetap 2014 dan Angka Ramalan I Tahun 2015), Pekanbaru.
- Bolbhat, S. N., V. D. Bhoge, and K. N. Dhumal. 2012. Effect of Mutagens on Seed Germination, Plant Survival And Quantitative Characters of Horse Gram (*Macrotyloma uniflorum* (Lam.) Verdc). International Journal of Life Science and Pharma Research, 2(4):130-136.
- Deptan. 2012. Konsumsi Rata-rata Per Kapita Setahun Beberapa Bahan Makanan di Indonesia. Survei Sosial Ekonomi Nasional. Online pada: <http://www.deptan.go.id/Indikator/tabe-15b-onsumsi-rata.pdf>, Diakses tanggal 04 Desember 2015.
- Essel E., K. A. Isaac and E. Laing. 2015. Effect Of Colchicine Treatment on Seed Germination, Plant Growth and Yield Traits of Cowpea (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp). Canadian Journal of Pure and Applied Sciences, 9(3): 3573-3576.
- Finnie, J. F. and V. J. Stadan. 1994. *Gloriossa superba* L. (Flame lily): Micropropagation and In Vitro Production of Colchicine. Medicinal and Aromatic Plants, 6:146-166.
- Jauhariana, A.Y. 1995. Pengaruh Pemberian Kolkhisin Terhadap Perubahan Jumlah Kromosom, Struktur Kromosom Daun dan Gula pada *Stevia rebaudiana* Bertoni M. Skripsi Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nasir, M. 2002. Bioteknologi Molekuler Teknik Rekayasa Genetika Tanaman. Penerbit PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Nurfadalina, E. 1997. Pengaruh Kolkhisin dan Lama Perendaman Terhadap Jumlah Kromosom, Indeks Stomata dan Kandungan Protein Polong Kapri (*Pisum Sativum*). Skripsi Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Permadi, A. H, R. Cahyani, dan S. Syarif. 1991. Cara Pembelahan Umbi, Lama Perendaman, dan Konsentrasi Kolkhisin Pada Poliploidisasi Bawang Merah 'Sumenep'. Zuriat, 2: 17-26.
- Purwanti, S. 2004. Kajian Suhu Ruang Simpan Terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. Ilmu Pertanian, 11(1):22-31.
- Samadi, B. 1997. Semangka Tanpa Biji. Kanisius, Yogyakarta.
- Sangsiri, C., W. Sorajjapinun, and P. Srinives. 2005. Gamma Radiation Induced Mutations in Mungbean. Science Asia, 31: 251-255.
- Sebayang. 2000. Pengaruh Beberapa Metode Pengendalian Gulma terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*). FPUB, Malang.
- Yuxiang Wu, Fuhong Yang, Xiaoming Zhao, and Wude Yang. 2011. Identification of Tetraploid Mutants of *Platycodon grandiflorus* by Colchicine Induction. Journal of Caryologia, 64(3): 343-349.

