

ISBN 978-979-15649-6-0

PROSIDING



**SIMPOSIUM DAN SEMINAR BERSAMA
PERAGI-PERHORTI-PERIPHI-HIGI
MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN DAN
ENERGI YANG BERKELANJUTAN**

**IPB International Convention Center
Bogor, 1-2 Mei 2012**

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

Bekerjasama dengan:



PROSIDING

Simposium dan Seminar Bersama
PERAGI-PERHORTI-PERIPHI-HIGI
Bogor, 1-2 Mei 2012

ISBN: 978-979-15649-6-0

Editor

Maya Melati

Sandra Arifin Aziz

Darda Efendi

Ni Made Armini

Sudarsono

Nita Ekana'ul

Syhabuddin Al Tapsi

Cover Desain : Shalati Febjislami

Layout : Nita Ekana'ul
Syhabuddin Al Tapsi

Penerbit

Departemen Agronomi dan Hortikultura

Bekerja sama dengan:

Perhimpunan Agronomi Indonesia

Perhimpunan Hortikultura Indonesia

Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia

Himpunan Ilmu Gulma Indonesia

Sekretariat

Departemen Agronomi dan Hortikultura

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Jalan Meranti Kampus IPB Dramaga Bogor, 16680

Phone/fax: (0251) 8422-889/8629-353

INDUKSI MUTASI MELALUI PENGGANDAAN KROMOSOM NILAM VARIETAS SIDIKALANG (*Pogostemon cablin* Benth.) DENGAN KOLKISIN SECARA *IN VITRO*

Yudia Putri Anne* dan Ni Made Armini Wiendi

Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

*Corresponding author: yudia.anne@gmail.com

Abstract

The research aimed to study the *in vitro* genetic mutation induction through chromosome doubling of patchouli (*Pogostemon cablin* Benth) using colchicine. This research was conducted from February 2011 to December 2011 at Biotechnology and Micro Technique Laboratory, Department of Agronomy and Horticulture, IPB, Bogor. The research was used factorial design which arranged with Completely Randomized Design. The research was consist of 2 factors, concentrations of colchicine (0, 0.02, 0.04 and 0.06%) and the long immersion with colchicine (24, 48, and 72 hours). The experiment showed that concentrations of colchicine (0.01, 0.02, 0.03, 0.04, and 0.05%) were significantly affected to increase number of shoots, leaves, chloroplast, stomatas and size of stomata. Concentration of 0.04% colchicine with 24 immer was produced the highest number of shoots and leave. Concentration of 0.02% colchicine was produced the highest number of chloroplasts and the lowest density of stomata. Concentration of 0.06% of colchicine and 48 hours immersion was produced the biggest size of stomata.

Keywords: Nilam, *Pogostemon cablin* Benth., colchicine, chloroplast, patchouli

PENDAHULUAN

Nilam merupakan salah satu penghasil minyak atsiri potensial yang ada di Indonesia. Negara tujuan ekspor seperti USA, Eropa, Australia, Afrika, Cina, India dan ASEAN. Minyak nilam merupakan salah satu komoditi yang memberikan pangsa pasar lebih dari 90% kebutuhan dunia atau sekitar 35-40% dari total nilai ekspor minyak atsiri (Atsiri Indonesia, 2010). Minyak nilam, yang disebut juga *patchouli oil*, banyak digunakan sebagai bahan baku dalam industri parfum, kosmetik, antiseptik dan insektisida. Minyak nilam bersifat fiktatif (mengikat minyak atsiri lainnya) dan hingga saat ini belum ada bahan substitusinya (Nuryani, 2009). Seluruh bagian tanaman nilam aceh mengandung minyak atsiri, terutama di bagian daun yang memiliki kandungan minyak atsiri paling banyak (Krismawati, 2005).

Peningkatan kadar minyak nilam dengan teknik konvensional sulit untuk dilakukan, karena nilam aceh tidak dapat berbunga di Indonesia. Peningkatan keragaman genetik secara *in vitro* dapat digunakan untuk meningkatkan kadar minyak nilam. Suspensi sel nilam yang telah diradiasi dengan sinar *gamma* 0.3 Krad menghasilkan lima somaklonal yang menghasilkan kadar minyak tinggi dan stabil, diantaranya terdapat satu somaklonal yang menghasilkan kadar minyak mencapai 4% dan selalu stabil pada setiap panen (Mariska, 2002).

Kebutuhan akan minyak nilam semakin meningkat, karena itu semakin meningkat pula kebutuhan akan tanaman nilam. Hanya saja, produksi minyak nilam di Indonesia cenderung menurun. Tahun 2009 Indonesia mampu memproduksi 1000 ton minyak nilam atau sebesar 66.66% kebutuhan minyak nilam dunia, tetapi pada tahun 2010 Indonesia hanya mampu memproduksi 700-800 ton minyak (Manurung, 2010). Usaha meningkatkan produksi diperlukan suatu teknologi yang dapat merakit varietas baru yang memiliki kandungan minyak atsiri tinggi sehingga dapat meningkatkan produktivitas minyak nilam, salah satunya dengan induksi mutasi secara *in vitro*. Perendaman nilam dengan kolkisin diharapkan mampu melipatgandakan kromosom nilam tersebut dan menghasilkan ukuran tanaman, khususnya daun yang lebih besar sehingga produktivitas minyak nilam juga turut meningkat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2011 hingga Desember 2011. Percobaan *in vitro* dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, IPB, Bogor. Percobaan uji sitologi dilakukan di Laboratorium Ekofisiologi Tumbuhan Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB, Bogor. Bahan tanaman yang digunakan adalah planlet tanaman nilam varietas sidikalang (*Pogostemon cablin* Benth.). Eksplan yang digunakan adalah pucuk tanaman. Media kultur jaringan yang digunakan adalah media dasar MS, gula 30 g/l serta pematang agar 7 g/l. Media pertunasan akan ditambah dengan 0.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l kinetin.

Alat yang digunakan di laboratorium adalah timbangan, labu takar, gelas kimia, *laminar air flow cabinet*, pengaduk, autoklaf, pH meter, botol kultur, *magnetic stirrer*, panci perebus, pipet, cawan petri, gunting, pinset, *scalple*, toples, hand sprayer, rak kultur, penggaris, kertas label, alat pengering dan kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi larutan kolkisin dengan 4 taraf (0.0, 0.1, 0.3 dan 0.5%) dan faktor kedua lama perendaman di dalam larutan kolkisin dengan 3 taraf (24, 48, dan 72 jam). Terdapat 13 kombinasi perlakuan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari empat ulangan. Metode statistika yang digunakan sebagai berikut: $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Tunas

Interaksi antara konsentrasi kolkisin dan lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah tunas (Tabel 1). Jumlah tunas tanaman kontrol dan tanaman perlakuan tidak berbeda nyata hingga 5 MST. Setelah 6 MST jumlah tunas perlakuan lebih baik dibandingkan kontrol, seperti pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 24 jam. Hal ini diduga karena larutan kolkisin yang bersifat racun dapat merusak sel-sel tanaman, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk *recovery* dan mengakibatkan pertumbuhan tunas lebih lama dibanding tanaman kontrol. Mariska dan Damayanti (2003) menyebutkan pemberian kolkisin dapat mengakibatkan penundaan pertumbuhan akibat jaringan yang rusak dan memerlukan waktu lama untuk tumbuh.

Tabel 1. Interaksi antara tingkat konsentrasi dan lama perendaman terhadap jumlah tunas *Pogostemon cablin* Benth. selama 8 MST secara *in vitro*

Perlakuan		Rata-rata jumlah tunas pada minggu ke- (MST)			
Konsentrasi kolkisin (%)	Lama perendaman (jam)	1	3	6	8
0	0	0.95a	0.95bc	1.47def	2.88bc
0	24	1.00a	1.05b	2.60bcde	4.05abc
0	48	0.95a	1.65a	1.95cdef	3.25bc
0	72	0.95a	1.00bc	3.75ab	6.95ab
0.02	24	0.85ab	0.90bcd	3.87ab	6.87ab
0.02	48	0.75abc	0.75bcd	3.50abc	7.65a
0.02	72	0.45d	0.55d	2.95abcd	4.70abc
0.04	24	0.95a	0.90bcd	4.30a	7.95a
0.04	48	0.85ab	0.85bcd	1.20ef	2.00c
0.04	72	0.59bcd	0.69bcd	2.31bcdef	4.95abc
0.06	24	0.95a	0.95bc	2.31bcdef	4.73abc
0.06	48	0.35d	0.62cd	0.75f	1.50c
0.06	72	0.55cd	0.65cd	3.15abc	6.80ab
Uji F		**	**	**	*
KK (%)		21.86	26.32	37.09	47.72

Keterangan: tn tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5 %; KK Koefisien Keragaman

Pertumbuhan tunas terbanyak terdapat pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 24 jam tetapi jumlah tunas tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 24 dan 48 jam, perlakuan konsentrasi 0.02% dengan perendaman 24 dan 48 jam, konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 72 jam dan konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 24 jam. Pertumbuhan tunas paling sedikit terdapat pada perlakuan konsentrasi 0.06% dengan perendaman 48 jam. Hal ini diduga disebabkan

konsentrasi kolkisin yang terlalu tinggi atau perendaman yang terlalu lama. Menurut Suryo (1995) konsentrasi kolkisin yang terlalu tinggi atau waktu perlakuan yang terlalu lama akan memperlihatkan pengaruh negatif, seperti sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan matinya tanaman. Meningkatnya tingkat ploidi suatu tanaman juga dapat menyebabkan pembelahan sel yang terlambat (Crowder, 2006).

Jumlah Daun

Interaksi konsentrasi kolkisin dan lama perendaman terhadap jumlah daun hanya terdapat pada minggu ke-1, 6, 7 dan 8 MST (Tabel 2). Secara umum, perlakuan yang menunjukkan jumlah daun paling banyak adalah perlakuan konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 24 jam tetapi perlakuan ini tidak berbeda nyata hasilnya dengan konsentrasi kolkisin 0% dengan perendaman 24 jam, konsentrasi kolkisin 0.02% dengan perendaman 24, 48 dan 72 jam, konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 72 jam, konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 24 dan 72 jam. Perlakuan konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 24 jam memiliki 46.7 daun. Perlakuan yang memiliki jumlah daun paling sedikit adalah perlakuan konsentrasi 0.06% dengan perendaman 48 jam, yaitu sebanyak 9.58 daun. Jumlah daun yang lebih banyak disebabkan perbedaan jumlah daun per buku tunas pada tanaman perlakuan. Tanaman kontrol memiliki dua daun per buku tunas, tetapi sebagian tunas tanaman yang mendapat perlakuan kolkisin memiliki tiga daun per buku tunas.

Tabel 2. Interaksi antara tingkat konsentrasi dan lama perendaman terhadap jumlah daun *Pogostemon cablin* Benth. selama 8 MST secara *in vitro*

Perlakuan		Rata-rata jumlah daun pada minggu ke- (MST)			
Konsentrasi kolkisin (%)	Lama perendaman (jam)	1	6	7	8
0	0	2.00a	8.27cde	11.87bcd	17.07cd
0	24	2.05a	15.00abc	20.80abc	32.70abcd
0	48	1.90a	12.20bcd	13.35bcd	19.85bcd
0	72	2.00a	20.30ab	29.90a	44.45a
0.02	24	1.70ab	17.20abc	26.67ab	40.20abc
0.02	48	1.55abc	15.35abc	27.15ab	41.50ab
0.02	72	0.90d	11.20cde	16.90abcd	25.70abcd
0.04	24	1.80a	22.80a	30.60a	46.70a
0.04	48	1.75a	4.50de	8.40cd	17.95bcd
0.04	72	1.18bcd	11.08cde	18.20abcd	32.00abcd
0.06	24	1.90a	10.83cde	17.64abc	28.30abcd
0.06	48	0.80d	2.88e	4.97d	9.58d
0.06	72	1.10cd	13.55bc	22.30abc	38.50abc
Uji F		**	**	*	*
KK (%)		23.32	41.33	48.23	45.71

Keterangan: tn: tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5 %; KK: Koefisien Keragaman

Chulalaksananukul dan Chimnoi (1999) melaporkan pegagan (*Centella asiatica*) poliploid hasil aplikasi kolkisin memiliki jumlah daun yang lebih banyak, hingga tiga kali lipat, dibanding tanaman diploidnya.

Sistem Percabangan

Tanaman hasil induksi kolkisin dapat menghasilkan kimera. Kimera terjadi karena perkembangan jaringan dengan tingkat ploidi yang berbeda pada satu tanaman atau satu bagian tanaman secara bersamaan (van Harten, 1998).

Tanaman nilam memiliki sistem percabangan opposite, yaitu terdapat dua daun pada setiap buku tunasnya. Terdapat beberapa planlet nilam yang memiliki sistem percabangan berbeda dari biasanya. Perlakuan konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 24 jam memiliki planlet yang memiliki sistem percabangan berupa alternate, yaitu dengan satu daun pada setiap buku tunasnya, selain itu pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 72 jam terdapat planlet yang memiliki dua sistem percabangan pada satu tunas, yaitu alternate dan opposite. Percobaan pada stevia dengan perendaman kolkisin menunjukkan pada bagian tunas tanaman terjadi kimera. Terdapat tanaman yang memiliki 3 helai

daun pada satu buku, dengan ukuran lebih besar. Tunas lain memiliki 3 mata tunas aksilar dalam satu buku dengan dua dari tiga daun petiolnya bersatu (Rodiansah, 2007).

Ukuran Daun

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin menyebabkan ukuran daun lebih kecil dibandingkan dengan tanaman kontrol. Tanaman kontrol memiliki luas daun yang paling besar. Ukuran daun tiap perlakuan kolkisin tidak memiliki hasil yang berbeda nyata. Tunas yang memiliki daun terbesar diperoleh dari perlakuan kolkisin 0.06 % dan yang memiliki ukuran daun terkecil adalah kolkisin 0.04 %. Interaksi antara konsentrasi kolkisin dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap ukuran daun.

Pemberian kolkisin pada tanaman diharapkan dapat meningkatkan tingkat ploidi tanaman. Peningkatan tingkat ploidi ini salah satunya dapat memperbesar bagian-bagian tanaman (akar, batang, daun, bunga dan buah) tetapi pada penelitian ini perlakuan kolkisin menyebabkan ukuran daun lebih kecil dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hasil ini berbeda dengan tanaman kencur yang direndam larutan kolkisin. Pemberian kolkisin pada kencur dapat meningkatkan panjang dan lebar daun dibandingkan kontrol (Ajjah dan Bermawie, 2003).

Kecilnya ukuran daun tanaman perlakuan dapat disebabkan stress karena perlakuan perendaman kolkisin. Ajjah dan Bermawie (2003) melaporkan tanaman yang diberi perlakuan kolkisin dapat menunjukkan pengaruh kerusakan fisiologis, sehingga dapat menghambat pembentukan anakan, selain itu pada bawang merah efek kerusakan fisiologis terlihat pada ukuran lingkaran daun. Tabel 3 menunjukkan rata-rata ukuran daun pada tiap perlakuan konsentrasi kolkisin.

Tabel 3 Pengaruh konsentrasi kolkisin terhadap ukuran daun *P. cablin* Benth. selama 8 MST secara *in vitro*

Konsentrasi kolkisin (%)	Rata-rata ukuran daun (mm)		
	Panjang	Lebar	Luas
0	5.76a	5.36a	32.11a
0.02	4.00bc	4.33b	18.11b
0.04	3.55c	4.08b	15.99b
0.06	4.36b	4.27b	18.79b
KK(%)	18.19	16.91	32.96

Keterangan Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%; KK: Koefisien Keragaman

Persentase Tunas Berakar

Pemberian kolkisin pada nilam sidikalang dapat menghambat pembentukan akar. Hanya terdapat 5 perlakuan yang eksplannya dapat membentuk akar. Tanaman yang tidak diberi kolkisin mulai membentuk akar pada minggu ke dua. Eksplan kontrol yang berakar pada akhir pengamatan hanya 47 %. Tanaman perlakuan kolkisin tidak dapat membentuk akar, kecuali perlakuan konsentrasi kolkisin 0.02% dengan perendaman 24 jam pada umur 4 MST dan perlakuan konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 24 jam pada umur 8 MST. Hal tersebut diduga karena terdapat-sel-sel tanaman yang rusak atau mati pada saat perendaman kolkisin. Perlakuan konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 24 jam memiliki konsentrasi kolkisin yang lebih tinggi dibanding perlakuan konsentrasi kolkisin 0.02% dengan perendaman 24 jam, sehingga membutuhkan waktu pemulihan yang lebih lama.

Ajjah dan Bermawie (2003) melaporkan perlakuan konsentrasi kolkisin 1% pada tanaman kencur generasi pertama mengakibatkan pembentukan anakan terhambat sehingga memiliki jumlah anakan yang sedikit. Tanaman generasi kedua dapat meningkatkan jumlah dan berat rimpang. Hal ini menunjukkan pada generasi kedua telah terjadi pemulihan pertumbuhan pada tanaman yang mendapat perlakuan kolkisin 1%.

Kerapatan Stomata

Konsentrasi kolkisin memiliki pengaruh nyata terhadap peubah kerapatan stomata. Perlakuan konsentrasi kolkisin menyebabkan kerapatan stomata semakin rendah. Tanaman kontrol memiliki kerapatan stomata yang paling tinggi, yaitu 241.18 stomata/mm². Perlakuan 0.02% memiliki kerapatan stomata paling rendah, sebanyak 188.24 stomata/mm², tetapi jumlah ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0.04% sebanyak 198.01 stomata/mm² dan konsentrasi kolkisin 0.06% sebanyak 221.07 stomata/mm². Kerapatan stomata berhubungan dengan tingkat ploidi suatu tanaman. Kerapatan stomata berbanding terbalik dengan tingkat ploidi. Tanaman dengan kerapatan stomata yang lebih rendah memiliki tingkat ploidi yang lebih tinggi (Silva, *et. al.*, 2000).

Ukuran Stomata

Interaksi antara konsentrasi kolkisin dan lama perendaman memiliki pengaruh sangat nyata pada uji F taraf 5% (Tabel 4). Hasil uji F menunjukkan bahwa pada peubah luas stomata, setiap perlakuan memiliki luas yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan setiap perlakuan memiliki pengaruh yang berbeda nyata dalam penggandaan kromosom nilam sidikalang. Tanaman poliploid yang jumlah kromosomnya lebih banyak biasanya terlihat lebih kekar, bagian-bagian tanaman lebih besar, sel-sel dan inti sel lebih besar, dan mempunyai stomata yang lebih besar (Suryo,1995).

Tabel 4 Interaksi antara tingkat konsentrasi dan lama perendaman terhadap ukuran stomata *Pogostemon cablin* Benth. selama 8 MST secara *in vitro*

Perlakuan		Ukuran Stomata		
Konsentrasi kolkisin (%)	Lama perendaman (jam)	Panjang (μm)	Lebar (μm)	Luas (μm^2)
0	0	204.09c	178.07cd	36315.79k
0	24	219.64c	170.61cd	37703.98j
0	48	195.25c	142.27d	28595.96m
0	72	197.79c	162.36cd	32531.96l
0.02	24	109.72c	178.14cd	38090.84i
0.02	48	260.48c	208.18c	56712.46c
0.02	72	248.13c	189.63cd	47905.33d
0.04	24	201.33c	184.66cd	38380.24h
0.04	48	241.50c	180.17cd	43885.72e
0.04	72	72410.45b	61837.27b	4477664975b
0.06	24	232.96c	170.48cd	40487.65g
0.06	48	102786.82a	81978.87a	8426347168a
0.06	72	232.67c	182.40cd	43060.08f
Uji F		**	**	**
KK (%)		0.44	0.41	0

Keterangan: tn tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5 %; KK Koefisien Keragaman

Damayanti (2007) menyebutkan bahwa tingkat ploidi berhubungan dengan ukuran sel epidermis dan stomata. Pisang aksesi AK8P dengan tingkat ploidi triploid mempunyai ukuran sel epidermis dan stomata yang lebih besar daripada aksesi lainnya. Tabel 4 menunjukkan perlakuan yang memiliki panjang stomata terpanjang adalah konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 48 jam, selanjutnya adalah konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 72 jam. Kesepuluh perlakuan lain tidak memiliki panjang stomata yang berbeda nyata. Perlakuan dengan panjang stomata terkecil adalah konsentrasi kolkisin 0.02% dengan perendaman 24 jam. Perlakuan yang memiliki lebar stomata yang terlebar adalah konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 48 jam dan konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 72 jam. Perlakuan lain tidak memiliki lebar stomata yang berbeda nyata. Luas stomata yang terbesar adalah konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 48 jam dan yang memiliki luasan terkecil adalah perlakuan konsentrasi kolkisin 0% dengan perendaman 48 jam.

Jumlah Kloroplas

Pengamatan jumlah kloroplas dilakukan di daerah sel penjaga pada stomata. Interaksi antara konsentrasi kolkisin dan lama perendaman tidak memberikan perbedaan nyata terhadap peubah jumlah kloroplas. Konsentrasi kolkisin memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah kloroplas dibanding tanaman kontrol. Perlakuan yang memiliki jumlah kloroplas terbanyak adalah perlakuan konsentrasi 0.02% sebanyak 87.92 kloroplas, tetapi jumlahnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0.06%, yaitu sebanyak 83.14. Tanaman kontrol memiliki rata-rata jumlah kloroplas paling sedikit yaitu sebanyak 36.37 kloroplas/stomata. Tanaman perlakuan konsentrasi kolkisin 0.04% memiliki rata-rata jumlah kloroplas sebanyak 59.04 kloroplas/stomata. Omidbaigi *et al.* (2010) menyebutkan bahwa semakin meningkatnya tingkat ploidi tanaman, jumlah kloroplas akan semakin meningkat. Basil diploid memiliki 12.80 kloroplas pada stomata dan basil tetraploid memiliki jumlah kloroplas dua kali lebih banyak dari tanaman diploid, yaitu sebanyak 25.80 kloroplas.

KESIMPULAN

Konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman 24 jam memberikan hasil yang paling baik bagi peubah jumlah tunas dan jumlah daun. Peubah ukuran stomata memberikan hasil yang paling baik pada konsentrasi 0.06% dengan perendaman 48 jam, tetapi pada peubah jumlah tunas dan daun perlakuan ini memberikan hasil yang terburuk. Poliploidisasi tanaman dapat diketahui dari jumlah kloroplas, jumlah stomata dan kerapatan stomata. Perlakuan konsentrasi 0.02% memiliki jumlah kloroplas yang paling banyak dan paling sedikit adalah perlakuan kontrol. Kerapatan stomata yang paling sedikit juga terdapat pada perlakuan konsentrasi 0.02% dan terendah pada perlakuan kontrol. Terdapat kimera pada tanaman hasil perlakuan kolkisin, yaitu pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman 24 jam dan konsentrasi kolkisin 0.04% dengan perendaman selama 72 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajjah, N. dan N. Bermawie. 2003. Pengaruh Kolkisin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Tipe Kencur (*Kaempferia galanga* Linn). Buletin TRO 16(1):46-55.
- Atsiri Indonesia. 2010. Minyak Atsiri. <http://www.atsiri-indonesia.com> [15 November 2010]
- Chulalaksananukul, W. dan W. Chimnoi. 1999. Polyploid induction in *Centella asiatica* (L.) urban by colchicine treatment. J. Sci. Res.Chula. Univ. 24(2):55-65.
- Crowder, L.V. 2006. Genetika Tumbuhan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Damayanti, F. 2007. Analisis jumlah kromosom dan anatomi stomata pada beberapa plasma nutfah pisan (*Musa* sp.) asal Kalimantan Timur. Bioscientiae 4(2):53-61.
- Damayanti, F. dan I. Mariska. 2003. Induksi poliploid dengan kolkisin pada hibrida F hasil persilangan antar spesies pada tanaman panili asal Ciamis. Buletin Biologi 6(4):589-594.
- Krismawati, A. 2005. Nilam dan potensi pengembangannya. Tabloid Sinar Tani 26 Januari-1 Februari
- Manurung, T.R. 2010. Harga Minyak Nilam Berpotensi Tembus Rp 1 Juta per Kilogram. <http://www.tribunnewspekanbaru.com/2010/11/19/2011-harga-minyak-nilam-berpotensi-tembus-rp-1-juta-per-kg> [30 Januari 2011]
- Mariska, I. 2002. Perkembangan penelitian kultur *in vitro* pada tanaman industri, pangan dan hortikultura. Buletin AgroBio 5(2):45-50.
- Nuryani, Y. 2009. Varietas Unggul Baru Nilam. <http://minyakatsiriindonesia.wordpress.com/budidaya-nilam/yang-nuryani/>. [6 Januari 2011]
- Omidbaigi, R.M.M., M. E. Hassani and M.S. Moghadam. 2010. Induction and identification of polyploidy in basil (*Ocimum basilicum* L.) medicinal plant by colchicine treatment. International Journal of Plant Production 4(2):87-98.
- Rodiansah, A. 2007. Induksi Mutasi Kromosom dengan Kolkisin pada Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Klon Zweeteners Secara *In Vitro*. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor
- Silva, P.A.K.X.M., S.C. Jacques and M.H.B. Zanettini. 2000. Induction and identification of polyploids in *Cattleya intermedia* Lindl. (Orchidaceae) by in vitro techniques. Ciencia Rural, Santa Maria 30(1):105-111.
- Suryo. 1995. Sitogenetika. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Harten, A.M. 1998. Mutation Breeding Theory and Practical Application. Cambridge University Press. Cambridge.