

## PACLOBUTRAZOL MENINGKATKAN KANDUNGAN KLOORIFIL PLANTLET NILAM KULTIVAR SIDIKALANG DAN TAPAKTUAN *IN VITRO*

### *Paclobutrazol increase Chlorophyll content of Patchouli Planlet of cv. Sidikalang and Tapaktuan Varieties In Vitro*

Suseno Amien\* dan Kinanti Destiana Khirana

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran,  
Jln. Raya Bandung-Sumedang km 21, Jatinangor, Sumedang

\*Alamat Korespondensi: suseno@unpad.ac.id

#### ABSTRAK

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu tanaman perdu wangi penghasil minyak atsiri berupa minyak nilam (*patchouli oil*). Paclobutrazol merupakan retardan yang dapat meningkatkan vigor plantlet sehingga dapat meningkatkan keberhasilan proses aklimatisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon vigor plantlet nilam varietas Sidikalang dan Tapaktuan pada beberapa konsentrasi paclobutrazol untuk memperoleh plantlet yang memiliki vigor baik. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah varietas nilam (v) yang terdiri dari dua taraf yaitu Sidikalang (v<sub>1</sub>), dan Tapaktuan (v<sub>2</sub>). Faktor kedua adalah konsentrasi paclobutrazol (p) terdiri dari lima taraf yaitu 0,0 ppm (p<sub>1</sub>), 0,5 ppm (p<sub>2</sub>), 1,0 ppm (p<sub>3</sub>), 1,5 ppm (p<sub>4</sub>), 2,0 ppm (p<sub>5</sub>). Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara varietas plantlet nilam dan konsentrasi paclobutrazol. Konsentrasi paclobutrazol 2,0 ppm memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya pada varietas Tapaktuan untuk karakter waktu awal terbentuknya tunas. Paclobutrazol dengan konsentrasi 2,0 ppm dibandingkan dengan dari konsentrasi 0,0 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 1,5 ppm menunjukkan hasil lebih baik terhadap jumlah klorofil, warna daun, dan jumlah akar sehingga dapat menunjukkan plantlet nilam memiliki vigor yang baik. Varietas Sidikalang menunjukkan hasil lebih baik dari Tapaktuan pada karakter jumlah klorofil, jumlah akar, jumlah tunas, dan waktu awal akar terbentuk. Sedangkan varietas Tapaktuan menunjukkan hasil lebih baik dari Sidikalang pada karakter waktu awal akar terbentuk.

Kata kunci: nilam, paclobutrazol, vigor dan klorofil

#### ABSTRACT

*Pathchouli (Pogostemon cablin Benth.) is a plant that produces essential oil as fixative agent. Paclobutrazol was reported in several plants can improve plantlet vigor as one of requirements for successful acclimatization process. The aims of this experiment were to evaluate growth response of shoot of Sidikalang and Tapaktuan cultivars in vitro. A completely randomized block design with factorial pattern involved two factors was used in this experiment and replicated two times. The first factor was patchouli cultivar (v) that consisted of Sidikalang (v<sub>1</sub>) and Tapaktuan (v<sub>2</sub>). Second factor was paclobutrazol concentration (p) that consisted of five concentrations namely 0,0 ppm as control (p<sub>1</sub>), 0,5 ppm (p<sub>2</sub>), 1,0 ppm (p<sub>3</sub>), 1,5 ppm (p<sub>4</sub>), 2,0 ppm (p<sub>5</sub>). The results showed that there was an interaction between the plantlet cultivar and paclobutrazol concentration of 0.5 ppm, 1.0 ppm, 1.5 ppm and 2.0 ppm for the initial time of shoot formation. Paclobutrazol concentration of 2.0 ppm has better effect than the concentrations of 0.0 ppm, 0.5 ppm, 1.0 ppm and 1.5 ppm on the amount chlorophyll, leaf colour, and number of roots that can show patchouli plantlets have good vigor. Sidikalang variety show better results than Tapaktuan on the character of chlorophyll, the number of roots, number of shoots and roots formed the initial time. While Tapaktuan varieties showed better results than Sidikalang on the character of the initial time the roots are formed.*

Key words: *Pogostemon cablin* Benth, Paclobutrazol, Vigor and Chlorophyll

#### PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu tanaman perdu wangi

penghasil minyak atsiri berupa minyak nilam (*patchouli oil*). Minyak nilam adalah untuk bahan anti septik, obat sakit kulit,

membantu mengurangi peradangan, kegelisahan atau depresi, dan membantu penderita insomnia (gangguan susah tidur).

Di Indonesia daerah sentra produksi nilam terdapat di Bengkulu, Sumatera Barat, Sumatera Utara dan Nanggroe Aceh Darussalam. Rendahnya mutu genetik tanaman nilam, teknologi budidaya yang masih sederhana, dan teknik pasca panen yang belum tepat menyebabkan rendahnya produksi nilam (Nuryani *dkk.*, 2004). Peningkatan produktivitas dan mutu melalui perbaikan genetik yang ditunjang dengan keragaman tinggi. Dari ragam tersebut dapat dipilih individu-individu yang dikehendaki.

Seleksi dari hasil eksplorasi oleh Balitro diperoleh varietas nilam dari wilayah Aceh yang berkadar minyak relatif tinggi (>2,5%) dan kadar *patchouli alcohol* (>30%), yaitu : Lokhsemauwe, Sidikalang dan Tapaktuan (Krismawati, 2005). Kedua varietas yaitu sidikalang dan tapaktuan memiliki karakter unggul yang dikehendaki. Sidikalang toleran terhadap penyakit layu bakteri dan nematoda, Tapaktuan unggul dalam produksi dan kadar *patchouli alcohol* . Kadar *patchouli alcohol* lebih dari 30% pada tapaktuan memenuhi syarat ekspor nilam (Balitro, 2006).

Perbanyak nilam umumnya dilakukan secara konvensional dengan stek (vegetatif). Adapun produksi bibit sangat

lambat karena nilam Aceh tidak mampu memproduksi benih. Permasalahan pembibitan salah satunya dapat diatasi dengan adanya metode inkonvensional yaitu kultur jaringan. Menurut Evans *et al.* (1981), teknik kultur jaringan mempunyai beberapa keuntungan, yaitu dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman tertentu yang sangat sulit atau lambat diperbanyak secara konvensional, memperpendek siklus propagasi, dan memungkinkan dihasilkannya varietas baru. Selain untuk memperbanyak tanaman, kultur jaringan dapat memperluas keragaman genetik yang dapat menimbulkan variasi somaklonal. Metode kultur jaringan mengisolasi bagian tanaman seperti protoplasma sel, jaringan, dan organ serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap (Gunawan, 1987).

Penampilan fenotip suatu tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara genotip dengan lingkungan (Fehr, 1987). Demikian pula dalam kultur jaringan, keberhasilannya ditentukan oleh adanya interaksi antara genotip dengan lingkungan (Pierik, 1987). Penampilan fenotipik dari genotip yang sama akan memberikan respon yang berbeda apabila ditanam pada lingkungan yang berbeda, demikian juga penampilan fenotipik suatu genotip berbeda, tidak akan

sama walaupun ditanam pada lingkungan yang sama (Crowder, 1986). Lingkungan dalam kultur jaringan berupa medium dan zat pengatur tumbuh.

Medium pada kultur jaringan terdiri dari unsur hara mikro, makro, serta zat pengatur tumbuh. Beberapa zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam kultur jaringan diantaranya: Auksin, Sitokinin, Giberelin, dan Retardan (Gunawan, 1992). Menurut Cathey (1975) retardan merupakan zat pengatur tumbuh yang telah dibuktikan dapat mempengaruhi ketegaran planlet dan menambah butir-butir klorofil (Endang dan Purnamaningsih, 2005). Salah satu jenis retardan yang sering digunakan adalah paclobutrazol. Davies (1991) menyatakan bahwa paclobutrazol dengan konsentrasi rendah dapat meningkatkan perakaran dan kualitas planlet. Paclobutrazol merupakan inhibitor yang dapat merangsang pembentukan perakaran pada berbagai tanaman (Damayanti *dkk.*, 2007).

Eksplan nilam yang digunakan dalam penelitian ini berupa eksplan tunas sebagai bahan perbanyakan. Bibit tanaman nilam hasil kultur jaringan diharapkan dapat memiliki vigor yang baik, menghasilkan produksi tanaman nilam tinggi, dan menghasilkan variasi somaklonal untuk mengatasi sempitnya keragaman genetik. Plantlet yang memiliki vigor baik memiliki akar yang lengkap, batang yang kokoh, daun yang cukup tebal, dan mengandung

klorofil yang cukup sebagai bahan penting yang harus dimiliki plantlet siap aklimatisasi.

Sampai saat ini informasi mengenai perbanyakan vegetatif varietas Sidikalang dan Tapaktuan, juga konsentrasi paclobutrazol tertentu melalui kultur jaringan masih terbatas, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai respon vigor plantlet varietas nilam Sidikalang dan Tapaktuan pada beberapa konsentrasi paclobutrazol.

## **METODE PENELITIAN**

Percobaan dilakukan di Laboratorium Teknologi Kultur Jaringan D-3, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bahan-bahan yang digunakan dalam kultur jaringan terdiri dari media Murashige dan Skoog (MS) (Murashige and Skoog, 1962.), agar-agar, gula, paclobutrazol, alkohol 70%, HCl 1 M, NaOH 1 M, Metanol bakar (spirtus), aquades steril, aluminium foil, kertas tissue. Bahan tanaman berupa eksplan tunas dua varietas tanaman nilam yaitu Sidikalang dan Tapaktuan yang berasal dari koleksi Laboratorium Teknologi Kultur Jaringan D-3 Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.

Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah *laminar air flow cabinet* dan *autoclave*. pH meter, lemari pendingin, labu erlenmeyer, gelas ukur, botol kultur, rak kultur, pipet, petridis, timbangan analitik,

*magnetic stirrer*, karet gelang, gunting, pinset, pisau scalpel, termohigrometer, handsprayer, dan bunsen.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan faktor pertama yaitu dua varietas nilam (Sidikalang dan Tapaktuan), dan faktor kedua yaitu konsentrasi paclobutrazol yaitu 0,0 ppm (kontrol), 0,5 ppm, 1,0 ppm, 1,5 ppm, 2,0 ppm. Faktor pertama adalah varietas nilam (V) yang terdiri dari dua taraf, yaitu:  $v_1 =$  Sidikalang;  $v_2 =$  Tapaktuan. Faktor kedua adalah konsentrasi paclobutrazol (P) terdiri dari lima taraf, yaitu :  $p_1 = 0,0$  ppm;  $p_2 = 0,5$  ppm;  $p_3 = 1,0$  ppm;  $p_4 = 1,5$  ppm;  $p_5 = 2,0$  ppm. Dengan demikian didapat 10 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Setiap perlakuan dibuat dua botol. Tiap botol perlakuan berisi 1 eksplan.

Pengamatan utama yang diamati selama percobaan, yaitu 100 hari setelah tanam (hst) terdiri dari: waktu awal tunas terbentuk (HST), waktu awal akar terbentuk (HST), jumlah tunas aksilar per eksplan, jumlah daun per eksplan, jumlah akar per eksplan, tinggi eksplan (cm), dan jumlah klorofil daun.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengamatan terhadap suhu dan kelembaban ruang kultur dilakukan setiap

hari sejak mulai eksplan ditanam sampai akhir percobaan. Pengamatan selama percobaan menunjukkan bahwa temperatur ruang kultur berkisar antara 19 °C-25 °C dengan rata-rata 22 °C. Pierik (1987) menyatakan bahwa suhu yang dibutuhkan untuk dapat terjadi pertumbuhan yang optimum berkisar di antara 20 °C-30 °C, sehingga suhu ruang kultur memadai untuk pertumbuhan eksplan. Kelembaban adalah salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam kultur jaringan. Kelembaban penting untuk mencegah kultur kehilangan air dengan cepat. Pada percobaan ini, kelembaban rata-rata sebesar 69% dengan kisaran kelembaban terendah sebesar 62%, dan tertinggi 79%.

Mati fisiologis merupakan salah satu faktor penghambat dalam kegiatan kultur jaringan. Eksplan yang mati secara fisiologis ditandai dengan tidak berkembangnya jaringan selama eksplan tersebut dikulturkan. Mati fisiologis dapat disebabkan karena cekaman dan proses adaptasi eksplan terhadap lingkungannya (Gaspar, 2002).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama percobaan, persentase tanaman mati fisiologis sebesar 3,77 %. Adanya eksplan yang mati fisiologis pada percobaan diduga disebabkan oleh faktor endogen dan eksogen. Faktor yang berasal dari dalam eksplan (endogen), yaitu kemampuan eksplan untuk menyerap

nutrisi yang tersedia dalam medium dan kemungkinan teroksidasinya senyawa fenol, sehingga menyebabkan terjadinya pencoklatan (*browning*), selanjutnya akan menghambat pertumbuhan bahkan dapat menimbulkan kematian eksplan. Faktor eksogen dapat berasal dari pengaruh dalam teknis pelaksanaan pengkulturan. Dalam penelitian ini diduga faktor endogen menjadi faktor terbesar yang menyebabkan mati fisiologis.

Kontaminasi merupakan salah satu permasalahan yang menghambat keberhasilan kultur jaringan. Kontaminasi pada kultur dapat disebabkan oleh jamur maupun bakteri. Sumber kontaminasi pada kultur jaringan meliputi eksplan, lingkungan kerja dan alat kerja yang digunakan, dan medium yang digunakan. Eksplan yang mengalami kontaminasi sebesar 11,67 %. Kontaminasi yang disebabkan oleh jamur biasanya dicirikan dengan adanya hifa atau serabut pada permukaan medium. Kontaminasi jamur diduga karena eksplan masih mengandung jamur meskipun sudah disterilkan, sedangkan kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri terlihat seperti cairan putih yang kemudian membentuk lapisan seperti susu, muncul di atas permukaan media dan mampu menyebar cepat memenuhi seluruh media kultur. Kontaminasi yang sering terjadi dalam proses kultur jaringan dapat

dikurangi dengan melakukan sterilisasi alat yang lebih baik.

Kalus yang terbentuk sebesar 48,33% dari jumlah botol kultur keseluruhan. Persentase terbentuk kalus yang tertinggi terdapat pada varietas Tapaktuan dengan konsentrasi Paclobutrazol 1,5 ppm. Hal ini terjadi karena respon masing-masing eksplan berbeda. Selain itu mungkin disebabkan juga oleh kondisi biologis eksplan yang berbeda walaupun secara fisik telah relatif diseragamkan. Terbentuknya kalus ditandai dengan adanya pembengkakan pada bekas potongan (luka). Waktu pembentukan kalus menentukan efisiensi dan efektifitas program pemuliaan tanaman. Kalus dengan waktu pembentukan yang cepat mempercepat hasil yang diperoleh dalam suatu program pemuliaan.

Pengamatan warna daun menggunakan standar *colour chart* dari *The Royal Horticultural Society* (RHS) yang dilakukan pada akhir percobaan. Parameter warna daun menunjukkan vigor pada kalus. Warna daun terbaik pada kedua varietas ditunjukkan oleh perlakuan dengan penambahan paclobutrazol 2 ppm. Warna daun pada eksplan yang diberi perlakuan paclobutrazol 2 ppm menampilkan warna hijau lebih pekat dengan penampilan daun yang lebih tebal dan kuat namun terlihat lebih pendek. Sementara warna daun pada

eksplan dengan perlakuan tanpa paclobutrazol menunjukkan penampilan yang sebaliknya, yaitu warna hijau yang lebih terang, daun terlihat lebih tipis dan lemah namun memiliki ukuran tunas yang tinggi. Sesuai dengan Rosita (1996), warna planlet nilam yang diberi perlakuan paclobutrazol 2 ppm menampakkan warna hijau lebih pekat dengan penampilan daun yang lebih tebal dan kuat namun terlihat lebih pendek. Paclobutrazol menyebabkan perubahan karakteristik daun seperti penurunan ukuran sel, ruang interseluler, dan meningkatkan kandungan klorofil, jumlah sel parenkim palisade dan menahan pembukaan stomata (Wattimena, 1988). Perbedaan warna yang terjadi, disebabkan oleh masing-masing varietas yang memiliki respon pertumbuhan *in vitro* yang berbeda. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Pierik (1987), bahwa setiap genotip tanaman memberikan respon pertumbuhan *in vitro* yang berbeda.

Hasil analisis data dari pengamatan waktu awal terbentuk tunas, seperti ditunjukkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kedua varietas nilam dengan pemberian paclobutrazol. Pada Tabel 2, hasil pengujian uji jarak berganda Duncan taraf 5% antara varietas nilam Sidikalang dan Tapaktuan pada konsentrasi paclobutrazol 0,5 ppm, 1,0 ppm, 1,5 ppm, dan 2,0 ppm memberikan perbedaan yang nyata kecuali

pada konsentrasi paclobutrazol 0,0 ppm. Varietas Sidikalang dan Tapaktuan memberikan pengaruh yang sama pada konsentrasi paclobutrazol 0,0 ppm dan 0,5 ppm. Berdasarkan Uji jarak berganda Duncan 5% bahwa pemberian paclobutrazol dengan konsentrasi 0,0 ppm dan 2,0 ppm mampu memberikan pengaruh terbaik pada karakter waktu awal terbentuk tunas pada varietas Sidikalang. Sedangkan pada varietas Tapaktuan, hanya pemberian paclobutrazol dengan konsentrasi 0,0 ppm (kontrol), dan 1,0 ppm yang menunjukkan pengaruh yang terbaik. Perlakuan tanpa penambahan paclobutrazol menunjukkan waktu lebih cepat dari perlakuan yang ditambahkan paclobutrazol.

Pada penelitian ini faktor varietas sangat berpengaruh terhadap waktu awal tunas terbentuk. Sesuai dengan pendapat Mante dan Tepper (1983) bahwa saat tumbuh tunas dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor varietas, media dan lingkungan. Faktor media dengan Zat Penghambat Tumbuh seperti paclobutrazol juga berpengaruh terhadap terbentuknya tunas, menghambat produksi asam giberelat, sehingga mengurangi ukuran dan laju pembelahan sel tanaman. Akibatnya pertumbuhan vegetatif tertekan dan secara tidak langsung mengalihkan asimilat ke pertumbuhan reproduktif untuk pembentukan tunas (Klerk, 1992).

Tabel 1. Nilai Uji-F pada karakter-karakter pengamatan utama

Sumber Variansi	Waktu awal tunas terbentuk (HST)	Waktu awal akar terbentuk (HST)	Jumlah tunas	Jumlah daun	Jumlah akar	Tinggi tunas (cm)	Jumlah klorofil daun (ppm)
Perlakuan	3,045 <sup>s</sup>	3,265 <sup>s</sup>	0,519 <sup>ns</sup>	1,008 <sup>ns</sup>	0,569 <sup>ns</sup>	2,094 <sup>ns</sup>	14,847 <sup>s</sup>
Varietas	0,516 <sup>ns</sup>	5,366 <sup>s</sup>	1,864 <sup>ns</sup>	1,830 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,491 <sup>ns</sup>	89,548 <sup>s</sup>
Konsentrasi Paclobutrazol	2,162 <sup>ns</sup>	4,294 <sup>s</sup>	0,612 <sup>ns</sup>	0,252 <sup>ns</sup>	0,759 <sup>ns</sup>	4,182 <sup>s</sup>	9,077 <sup>s</sup>
Interaksi (VXP)	4,560 <sup>s</sup>	1,711 <sup>ns</sup>	0,090 <sup>ns</sup>	1,559 <sup>ns</sup>	0,520 <sup>ns</sup>	0,406 <sup>ns</sup>	1,942 <sup>ns</sup>

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata, s = Berbeda nyata pada taraf 5%; HST = hari setelah tanam

Tabel 2. Pengaruh paclobutrazol dan varietas terhadap waktu awal terbentuk tunas

Konsentrasi Paclobutrazol	Varietas	
	Sidikalang	Tapaktuan
0,0 ppm	13,33 a	14,17 a
	A	A
0,5 ppm	17,83 b	16,33 b
	B	A
1,0 ppm	19,00 c	14,17 a
	B	A
1,5 ppm	17,67 b	18,67 b
	A	B
2,0 ppm	13,33 a	22,00 c
	A	B

Keterangan: Angka yang ditandai dengan huruf besar yang sama pada baris yang sama dan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama, dinyatakan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil analisis data dari pengamatan waktu awal akar terbentuk, seperti ditunjukkan pada analisis pada Tabel 1 menunjukkan, bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas nilam Sidikalang dan Tapaktuan dengan pemberian paclobutrazol terhadap waktu awal terbentuknya akar. Tetapi terdapat pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap waktu awal akar terbentuk. Berdasarkan hasil uji efek mandiri pada Tabel 3, varietas Sidikalang dan Tapaktuan

menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Tapaktuan menunjukkan waktu awal terbentuknya akar lebih cepat dibandingkan dengan varietas Sidikalang.

Menurut Pierik (1987) saat tumbuhnya akar juga dipengaruhi pertumbuhan tunas, tunas tumbuh dengan baik memacu pertumbuhan akar, apabila pertumbuhan tunas terhambat maka pertumbuhan akar pun terhambat. Pada waktu awal pembentukannya akar ada yang terbentuk sebelum tunas muncul dan

Tabel 3. Waktu awal akar terbentuk dan jumlah tunas pada dua varietas nilam dan konsentrasi paclobutrazol yang berbeda

Perlakuan	Waktu awal akar terbentuk (HST)		Jumlah Tunas	
Varietas				
Sidikalang	13,22	b	27,47	a
Tapak tuan	12,14	a	26,11	b
Konsentrasi Paclobutrazol				
0,0 ppm	11,08	a	28,20	a
0,5 ppm	12,22	a	26,56	b
1,0 ppm	12,89	b	26,39	b
1,5 ppm	13,36	bc	26,89	b
2,0 ppm	13,86	c	25,89	b

Keterangan: Angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada pada kolom dan perlakuan yang sama, dinyatakan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%; HST = hari setelah tanam

Tabel 4. Jumlah akar dan jumlah daun pada dua varietas nilam dan konsentrasi paclobutrazol yang berbeda

Perlakuan	Nilai Rata-rata			
	Jumlah Akar		Jumlah Daun	
Varietas				
Sidikalang	18,82	a	28,49	a
Tapak tuan	18,77	b	26,02	b
Konsentrasi Paclobutrazol				
0,0 ppm	17,43	c	28,24	a
0,5 ppm	19,30	ab	28,24	a
1,0 ppm	18,41	bc	26,15	a
1,5 ppm	18,35	bc	26,25	a
2,0 ppm	20,49	a	27,40	a

Keterangan: Angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada pada kolom dan perlakuan yang sama, dinyatakan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

ada yang terbentuk setelah tunas muncul (terbentuk). Hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi oleh rangsangan zat pengatur tumbuh terhadap jaringan berbeda-beda. Faktor lain yang mungkin terjadi adalah pada setiap eksplan telah terdapat hormon endogen yang berbeda-beda sehingga masing-masing eksplan menunjukkan pembentukan yang berbeda baik kearah tunas, akar atau keduanya secara bersamaan.

Hasil analisis data dari pengamatan jumlah tunas, tidak terdapat interaksi antara varietas nilam Sidikalang dan Tapaktuan dengan pemberian beberapa konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah tunas. Berdasarkan hasil uji efek mandiri pada Tabel 3, varietas Sidikalang dan Tapaktuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Sidikalang menunjukkan jumlah tunas terbanyak dibandingkan dengan varietas Tapaktuan.

Pada taraf media tanam, media perlakuan tanpa penambahan paclobutrazol (p<sub>1</sub>) menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan media yang diberi penambahan paclobutrazol. Pada penelitian ini pemberian paclobutrazol pada beberapa taraf konsentrasi memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap jumlah tunas. Menurut penelitian Priyono *et al.* (2000) bahwa kultur jaringan bakal buah pisang, bakal buah mampu beregenerasi tanpa tambahan hormon dari luar. Dalam eksplan nilam telah terkandung hormon endogen yang cukup untuk memobilisasi sel-selnya guna membentuk bakal individu-individu baru.

Hasil analisis data dari pengamatan jumlah daun, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara kedua varietas nilam dengan pemberian paclobutrazol terhadap jumlah daun. Berdasarkan hasil uji efek mandiri pada Tabel 4, varietas Sidikalang dan Tapaktuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Ini menunjukkan bahwa dari kedua varietas nilam, varietas Sidikalang menunjukkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan varietas Tapaktuan.

Pada taraf media tanam, penambahan paclobutrazol pada media MS tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap karakter jumlah daun. Ini menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol pada media MS dari 0,5 – 2,0 ppm tidak berbeda dengan

tanpa pemberian paclobutrazol terhadap karakter jumlah daun. Namun jika dilihat dari nilai rata-ratanya jumlah daun terbanyak ditunjukkan pada perlakuan paclobutrazol 0,5 ppm yang memberikan hasil terbaik dari keempat efek perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil uji efek mandiri pada Tabel 4 terdapat hasil berbeda nyata yang berarti varietas Sidikalang menunjukkan jumlah akar lebih banyak dibandingkan dengan varietas Tapaktuan. Pada taraf media tanpa penambahan paclobutrazol 0,0 ppm (p<sub>1</sub>) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan media yang diberi penambahan konsentrasi paclobutrazol 0,5 ppm (p<sub>2</sub>) dan 2,0 ppm (p<sub>5</sub>). Penambahan konsentrasi paclobutrazol 1,0 ppm (p<sub>3</sub>) dan 1,5 ppm (p<sub>4</sub>) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan media yang diberi penambahan konsentrasi paclobutrazol 2,0 ppm (p<sub>5</sub>). Dari kelima efek perlakuan tersebut media yang diberi penambahan paclobutrazol 2,0 ppm (p<sub>5</sub>) menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan media yang diberi penambahan paclobutrazol yang lain karena memiliki jumlah akar paling banyak.

Plantlet atau tanaman lengkap yang telah memiliki jaringan akar, batang dan daun hasil kultur jaringan dapat terbentuk dari bagian jaringan tertentu yang dikulturkan secara *in vitro*. Hal ini mengacu

pada pendapat Salisbury dan Ross (1995) bahwa banyak sel tumbuhan bersifat totipoten artinya, sel bukan embrionik memiliki kemampuan untuk berdiferensiasi menjadi sel embrionik, kemudian berkembang menjadi tanaman baru yang lengkap, jika lingkungannya mendukung. Fenomena totipotensi sebagian terlihat pada akar liar yang tumbuh dari sel batang, sementara xilem dan floem tumbuh dari sel korteks yang terluka (Salisbury dan Ross, 1995).

Pada penelitian ini, diduga jaringan batang dan akar yang terbentuk berasal dari sel jaringan epidermis. Masing-masing selnya berkembang dan membentuk sistem kesatuan jaringan yang saling berhubungan menjadi organ tumbuhan yang lengkap. Jaringan epidermis ini merupakan jaringan meristem, yang berdasarkan letaknya dibedakan menjadi tiga bagian. Salah satunya adalah epidermis meristem pucuk, terdapat pada bagian ujung batang dan akar tanaman pembuluh, daerah ini sering disebut titik tumbuh karena aktifitas tumbuh pada daerah ini sering terjadi (Untung dan Fatimah, 2001).

Dari kelima efek perlakuan tersebut media yang tanpa penambahan paclobutrazol ( $p_1$ ) menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan media yang diberi penambahan paclobutrazol yang lain, karena memiliki tinggi tunas paling tinggi. Pada penelitian ini pemberian paclobutrazol

pada beberapa taraf konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tunas.

Data pengamatan menunjukkan varietas Sidikalang menunjukkan karakter tinggi tunas terbaik yaitu memiliki penampilan tunas tertinggi. Sedangkan pada tingkat media, media tanpa penambahan paclobutrazol menunjukkan karakter tinggi tunas tertinggi. Sesuai dengan pendapat Deneke dan Keever (1992) membuktikan pula bahwa penyiraman paclobutrazol ke media dapat mengurangi tinggi bunga tulip (*Tulipa sp.*) pada saat bunga mekar penuh dengan pemberian paclobutrazol sebesar 1,0 mg/pot bila dibandingkan dengan kontrol (0 mg/pot paclobutrazol).

Pendapat ini juga sejalan dengan Cathey (1975) dan Dick (1979), paclobutrazol mempunyai pengaruh fisiologis, antara lain sebagai anti giberelat yang berperan menghambat perpanjangan sel pada meristem subapikal sehingga memperpendek ruas tanaman. Dalam hal ini, makin tinggi konsentrasi paclobutrazol makin pendek ruas yang dihasilkan.

Pengamatan jumlah klorofil dilakukan pada akhir percobaan dengan menggunakan *Chlorophyll Content Meter* Type CCM-200 *Apogee Company*. Daun dari tiap plantlet diambil lima helai dari jumlah daun per botol kultur. Warna hijau pada daun terbentuk karena adanya klorofil.

Tabel 5. Tinggi tunas dan jumlah klorofil pada dua varietas nilam dan konsentrasi paclobutrazol yang berbeda

Perlakuan	Nilai Rata-rata	
	Tinggi tunas	Jumlah klorofil daun
Varietas		
Sidikalang	7,00 a	6,79 a
Tapak tuan	6,80 b	4,65 b
Konsentrasi Paclobutrazol		
0,0 ppm	7,92 a	5,37 bc
0,5 ppm	7,10 b	4,64 c
1,0 ppm	6,75 c	5,71 bc
1,5 ppm	6,55 c	6,39 ab
2,0 ppm	6,20 d	6,49 a

Keterangan: Angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada pada kolom dan perlakuan yang sama, dinyatakan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hal inilah yang membuat warna daun yang lebih hijau lebih baik. Tidak hijaunya daun, biasanya disebabkan oleh hilangnya polarisasi (Santoso dan Nursandi, 2003). Data menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas nilam dengan pemberian beberapa konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah klorofil daun. Berdasarkan hasil uji efek mandiri pada Tabel 5 varietas Sidikalang dan Tapaktuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Varietas Sidikalang menunjukkan nilai klorofil daun tertinggi dibandingkan dengan varietas Tapaktuan.

Dari kelima efek perlakuan tersebut media dengan penambahan paclobutrazol 2,0 ppm (p<sub>5</sub>) menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan media yang diberi penambahan paclobutrazol yang lain, karena memiliki klorofil daun paling tinggi. Hal ini sesuai dengan Mariska dan Lestari

(2003) bahwa penggunaan paclobutrazol menghasilkan tanaman dengan warna daun yang lebih hijau, batang dan daun yang lebih besar, kaku dan lebih tegar dibandingkan tanaman kontrol.

## KESIMPULAN

1. Konsentrasi paclobutrazol 2,0 ppm memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya pada varietas Tapak tuan untuk karakter waktu awal terbentuknya tunas.
2. Paclobutrazol dengan konsentrasi 2,0 ppm mampu meningkatkan jumlah klorofil, warna daun, dan jumlah akar.
3. Varietas Sidikalang menunjukkan hasil lebih baik dari Tapaktuan pada karakter jumlah klorofil, jumlah akar, jumlah tunas, dan waktu awal akar terbentuk, sedangkan varietas Tapaktuan

menunjukkan hasil lebih baik dari Sidikalang pada karakter waktu awal akar terbentuk.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terima kasih kepada Proyek Pengembangan Perguruan Tinggi I-MHERE Universitas Padjadjaran yang turut berkontribusi dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro). 2006. *Varietas Unggul Baru Nilam*. Balitro. Bogor.
- Cathey, H.M. 1975. Comparative Plant Growth Retarding Activities of Ancymidol with ACPH Phosfon, Chlomequat and SAPH on Ornamental Plant Species. *Hot. Sciences*, 10(3): 204-216.
- Chaney, W.R. 2004. Paclobutrazol: more than just a growth retardant. *Presented at Pro-Hort Convergence., February 4<sup>th</sup>. Poeria, Illionis*.
- Crowder, L.V. 1990. *Genetika Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Deneke, C.F. and G.J. Kever. 1992. Comparison of Table 4. Effect of paclobutrazol drench and spike on 'White Christmas' and 'Carolyn Wharton' caladium height.'z Cultivar and cultivar form were nonsignificant. Data pooled over cultivar. Measurement; 21 days after treatment. application methods of paclobutrazol for height control of potted tulips. *Hort Science* 27:132
- Dick, J.W. 1979. Modes of action of growth retardant. In Clifford, D.R. and J.R. Loenton (Eds.). Recent development in the use of plant growth retardant. *Proceeding of Symposium by The Society of Chemical Industry and British Plant Growth Regulator Group*. London. pp. 1-14.
- Gaspar, T., T. Franck, B. Bisbis, C. Kevers, L. Jouve, J.F. Hausman and J. Dommes. 2002. Concepts in plant stress physiology. Application to plant tissue cultures. *Plant Growth Regulation*, 37: 263-285.
- Hadiati, Sri. 2011. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap pertumbuhan stek batang nenas (*Ananas comosus*. L). *Jurnal Agrin*, 15(2): 127-132.
- Damayanti. D., Sudarsono, I. Mariska dan M. Herman. 2007. Regenerasi pepaya melalui kultur *in vitro*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, BB-Biogen. *Jurnal AgroBiogen*, 3(2):49-54.
- Davis, Tim. D. 1991. Regulation of Tree growth and development with Triazole Compounds. *Jurnal of Arboculture*, 17(16): 167-169.
- Endang G. Lestari dan R. Purnamaningsih. 2005. Penyimpanan *in vitro* tanaman obat daun dewa melalui pertumbuhan minimal. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, BB-Biogen *Jurnal AgroBiogen*, 1(2):68-72.
- Evans, D.A., W.R. Sharp, dan C.E. Flick. 1981. *Growth and Behaviour of Cell Culture: Embriogenesis and Organogenesis in Trevor A. Thorpe. Plant Tissue Culture Method and Application in Agriculture*. Academic Press. Canada. pp. 24-25.
- Fehr. W. R. 1987. *Principles of Cultivar Development*. Macmillan Publ. Co., Inc. New York.
- Gunawan. L.W. 1987. *Teknik Kultur Jaringan*. Laboratorium Jaringan

- Tanaman Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Bogor.
- Gunawan, L.W. 1992. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Klerk, G. K. Kim, M. Schadewijk, and M. Gerrits. 1992. Growth of bulblets of *lilium spesiocum* In vitro and soil. ISHS Acta Horticulturae 325: VI *International Symposium on Flower Bulbs*.
- Krismawati, A. 2005. *Nilam dan Potensi Pengembangannya Kalteng Jadikan Komoditas Rintisan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Tengah.
- Mante, S., and H.B.Tepper. 1983. Propagation of musa textile nee plants from apical meristem slice in vitro. *Plant Tissue Culture Journal*, 2: 151-159
- Mariska, I. dan E.G. Lestari. 2003. Pemanfaatan kultur in vitro untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman nilam. *Jurnal litbang pertanian*, 22 (2) : 64-69.
- Murashige T & Skoog F .1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plantarum Journal*, 15(3): 473–497
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publishers. Dordrecht.
- Priyono , D. Suhandi, dan Matsaleh. 2000. Pengaruh zat pengatur tumbuh IAA dan 2-IP pada kultur jaringan bakal buah pisang. *Jurnal Hortikultura*, 10 (3): 183 – 190
- Rosita, SDM., Ireng Darwati., Sri Yuliani. 1996. *Pengaruh Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kencur*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB. Bandung.
- Untung, S., dan Fatimah, N. 2001. *Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Muhammadiyah, Malang. 191 hal.
- Wattimena, G. A.1992. *Bioteknologi Tanaman: Pemuliaan tanaman secara in vitro*. *Laboratorium kultur jaringan Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor.