

ENKAPSULASI BIBIT ANGGREK *Phalaeonopsis amboinensis* DENGAN PENAMBAHAN PACLOBUTRAZOL SEBAGAI METODE PENYIMPANAN SECARA IN VITRO

(Encapsulation of *Phalaeonopsis amboinensis* Seedling with Paclobutrazol as an In vitro Preservation Method)

Irwan Nirwana¹, dan Ni Made Armini Wiendi²

¹Mahasiswa Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Institut Pertanian Bogor

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

Phalaeonopsis amboinensis is an endangered species and endemic orchid from Ambon-East Indonesian, and this species is become important to preserve. Encapsulation is an acquiescent way to preserve the germplasm in vitro, and this method is used on this experiment. The aims of this research are to study the effect of paclobutrazol to storage periods of *Phal. amboinensis* seedling and to get the best formula encapsulation with paclobutrazol to preserve *Phal. amboinensis* seedling. This research was held from April 2008-August 2008, at Plant Biotechnology Laboratory, Department Agronomy and Horticulture, IPB. This research consist of two experiment are encapsulation and without encapsulation. The two experiment using Randomized Complete Block Design with two factor and three replication. The factors are paclobutrazol concentration (0, 1, 3, 5 mg/l) and storage periods (0, 4, 8, 12 weeks). The result showed that encapsulated seedling with paclobutrazol 5 mg/l and 12 weeks storage period is the best treatment for *Phal. amboinensis* seedling preservation.

Keyword : *Phalaeonopsis amboinensis*, Preservation, Encapsulation, Paclobutrazol.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Phalaeonopsis amboinensis sebagai spesies endemik yang berasal dari Ambon, Kepulauan Maluku Indonesia. merupakan salah satu genus tanaman dari famili Orchidaceae (Lembaga Biologi Nasional, 1979). Famili Orchidaceae merupakan satu keluarga terbesar di dunia dalam kerajaan tumbuhan yang diperkirakan terdiri atas 25.000 spesies (Dressler, 1993), ditambah dengan 110.000 hibrida yang telah resmi tercatat di *Royal Horticultural Society*. Anggrek adalah jenis tumbuhan yang paling banyak macamnya dan setiap tahunnya lebih dari 3.000 hibrida baru didaftarkan (Irawati, 2001).

Adanya erosi keanekaragaman hayati menyebabkan spesies *Phalaeonopsis amboinensis* sebagai bagian dari plasma nutfah tumbuhan perlu diselamatkan sebelum spesies tersebut benar-benar punah. Pentingnya melakukan penyelamatan plasma nutfah ini adalah sebagai salah satu bentuk pelestariannya untuk memelihara potensi sumber genetik. Menurut Sadjad (1993) potensi sumber genetik menjadi landasan lahirnya mutu benih yang unggul melalui kegiatan pemuliaan tanaman.

Salah satu bentuk penyelamatan plasma nutfah tumbuhan yang dapat dilakukan adalah melalui teknik penyimpanan secara *in vitro*. Pada teknik tersebut metode yang biasa digunakan adalah penyimpanan dengan pertumbuhan minimal/ lambat dan kriopreservasi (Lloyd and Jackson, 1986). Menurut Lestari, Harran, Mariska, dan Megia (2000) enkapsulasi dapat digunakan untuk penyimpanan pertumbuhan minimal atau lambat.

Penyimpanan secara *in vitro* dengan teknik enkapsulasi ini juga diharapkan dapat menjadi metode alternatif untuk penyimpanan jangka menengah dan panjang pada spesies *Phalaeonopsis amboinensis* sebagai bagian dari plasma nutfah tumbuhan yang menjadi sumber genetik untuk keperluan pemuliaan tanaman anggrek.

Tujuan

- 1) Mempelajari pengaruh penambahan paclobutrazol pada beberapa taraf konsentrasi terhadap daya simpan bibit anggrek *Phalaeonopsis amboinensis* secara *in vitro*.
- 2) Mendapatkan formulasi media enkapsulasi (penambahan paclobutrazol pada beberapa taraf konsentrasinya) yang terbaik untuk penyimpanan bibit anggrek *Phalaeonopsis amboinensis* dengan menghambat pertumbuhannya tanpa menyebabkan kematian jaringan.

Hipotesis

- (1) Diduga adanya pengaruh interaksi pemberian paclobutrazol dengan lamanya waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan Bibit Enkapsulasi *Phalaeonopsis amboinensis* (BEP) selama diaklimatisasi

- (2) Diduga adanya pengaruh pemberian paclobutrazol terhadap pertumbuhan BEP selama diaklimatisasi
- Diduga adanya pengaruh lamanya waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan BEP selama diaklimatisasi
- (3) Diduga adanya pengaruh interaksi pemberian paclobutrazol dengan lamanya waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit *Phalaeonopsis amboinensis* selama diaklimatisasi
- (4) Diduga adanya pengaruh pemberian paclobutrazol terhadap pertumbuhan bibit *Phalaeonopsis amboinensis* selama diaklimatisasi
- (5) Diduga adanya pengaruh lamanya waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit *Phalaeonopsis amboinensis* selama diaklimatisasi

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan April 2008 sampai Agustus 2008 di Laboratorium Bioteknologi Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan tanaman dalam penelitian ini adalah bibit *Phalaeonopsis amboinensis* yang berasal dari biji hasil *selfing*. Bibit ini telah berumur 10 bulan yang dikecambahkan secara *in vitro*.

Bahan utama yang digunakan untuk membuat kapsul adalah natrium alginat dengan viskositas 250 cps (*low viscosity*), sebanyak 3 gr/100 ml bahan pelarut. Bahan pelarut pada media enkapsulasi adalah media MS $\frac{1}{2}$ (Murahsige and Skoog dengan $\frac{1}{2}$ konsentrasi hara makro dan mikro) tanpa CaCl_2 ditambahkan 3 % gula, 2 mg/l kinetin, dan paclobutrazol dengan konsentrasi 1, 3, 5 mg/l. Bahan pematik kapsul yaitu 0.7 % $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Bahan untuk sterilisasi kapsul bibit terdiri atas air steril, kertas tisu steril, fungisida yaitu benlate dengan konsentrasi 0.01 g/100 ml air, bakterisida yaitu agrest dengan konsentrasi 0.01 g/100 ml air, dan antibiotik yaitu amoxilin dengan konsentrasi 1000 mg/l air.

Alat yang digunakan untuk sterilisasi alat maupun bahan meliputi *autoclave*, *hand sprayer* dan oven. Alat untuk membuat media enkapsulasi terdiri atas gelas ukur ukuran 100 ml, labu takar ukuran 500 ml, pipet volumetric, *stirer*, pengaduk kaca, botol kultur, corong, timbangan analitik, dan pH meter. Alat untuk pembuatan kapsul meliputi tabung reaksi berdiameter ± 1.5 cm, pipet tetes, *Laminar Air Flow Cabinet*, *petridhis*, lampu bunsen, pinset, dan gunting.

Metode Penelitian

Metode penelitian dideskripsikan melalui model statistik

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \tau_k + \varepsilon_{ijk}$$

Pengujian data peubah yang diperoleh dilakukan dengan uji F, jika hasilnya berpengaruh nyata, maka akan dilakukan

analisis uji lanjut untuk nilai tengah dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

Pelaksanaan

- Pelaksanaan dari percobaan ini meliputi :
1. Sterilisasi alat dan bahan
 2. Pembuatan media enkapsulasi dengan penambahan paclobutrazol
 3. Enkapsulasi bibit
 4. Penyimpanan
 5. Aklimatisasi
 6. Pengamatan ; Daya Tumbuh, Jumlah Akar, Jumlah Daun, Warna Daun, Diameter Tajuk, Saat bibit menembus kapsulnya dan Daya Kecambah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Rekapitulasi sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan pengaruh perlakuan terhadap peubah kuantitatif pada minggu ke-2 dan ke-4 minggu setelah penyimpanan (MSP).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Uji F Pengaruh Perlakuan Paclobutrazol, Lamanya Penyimpanan dan Interaksinya terhadap Daya Tumbuh, Jumlah Akar, Jumlah Daun, dan Diameter Tajuk Pada Bibit *Phalaeonopsis amboinensis*

Percobaan I. Bibit Enkapsulasi Phalaeonopsis (BEP)					
Peubah	Umur Bibit MSP	Perlakuan			KK (%)
		P	S	P x S	
Daya Tumbuh	2	*	**	*	18.39
	4	*	**	*	18.39
Jumlah Akar	2	tn	tn	tn	18.56
	4	tn	tn	tn	19.04
Jumlah Daun	2	*	tn	*	12.89
	4	tn	*	*	13.40
Diameter Tajuk	2	tn	**	tn	9.90
	4	tn	**	tn	9.94
Percobaan II. Bibit yang tidak dienkapsulasi					
Peubah	Umur Bibit MSP	Perlakuan			KK (%)
		P	S	P x S	
Daya Tumbuh*)	2				
	4				
Jumlah Akar	2	tn	tn	tn	16.14
	4	tn	tn	tn	14.25
Jumlah Daun	2	tn	tn	tn	8.26
	4	tn	tn	tn	7.94
Diameter Tajuk	2	tn	tn	tn	9.45
	4	tn	tn	tn	9.58

Keterangan : Data yang diuji merupakan data hasil transformasi dengan $\sqrt{x+0.5}$ dan $Arc \sin \sqrt{x}$ terhadap peubah daya tumbuh
tn : Tidak berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5 %
*Berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5 %
**Berbeda sangat nyata pada uji F dengan taraf 1 %
P : Paclobutrazol
S : lama penyimpanan
P x S : Kombinasi perlakuan paclobutazol dengan lama penyimpanan
MSP : Minggu Setelah Penyimpanan
*) Data tidak di analisis melalui uji F, karena peubah daya tumbuh memiliki nilai rata-rata yang sama

Daya Kecambah

Daya Kecambah (DK) adalah peubah yang hanya diamati pada percobaan penyimpanan bibit dengan enkapsulasi. Daya kecambah merupakan persentase bibit yang telah menembus dinding kapsul. Pengamatannya dilakukan selama penyimpanan Bibit Enkapsulasi Phalaeonopsis (BEP) yaitu 12 Minggu Setelah Enkapsulasi (MSE). Berdasarkan pengamatan, BEP tidak ada yang tumbuh menembus dinding kapsul sampai 12 MSE.

Daya kecambah BEP tergantung pada kecepatan tumbuhnya. Kecepatan tumbuh bibit yang lambat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanannya. Selama penyimpanan, BEP tidak dapat langsung berhubungan dengan lingkungan luar untuk memperoleh oksigen. Oksigen diperlukan tanaman dalam kegiatan respirasinya. Pertumbuhan bibit dapat terhambat jika kegiatan respirasinya terganggu. Selain itu, pertumbuhannya juga dipengaruhi oleh paclobutrazol yang telah ditambahkan ke dalam media enkapsulasi.

Adanya zat penghambat tumbuh berupa paclobutrazol juga mempengaruhi kecepatan BEP menembus dinding kapsul secara tidak langsung. Menurut Wattimena (1988) zat penghambat tumbuh mempunyai pengaruh fisiologi, antara

lain dapat menghambat perpanjangan sel pada meristem sub apikal, menghasilkan tanaman beruas pendek, menyebabkan tebalnya dinding sel dan menurunkan metabolisme jaringan serta menghambat pertumbuhan vegetatif. Dengan demikian penambahan paclobutrazol dapat menghambat perpanjangan sel pada meristem sub apikal bibit dan menyebabkan batang BEP lebih pendek.

Daya Tumbuh

Perlakuan paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh bibit, seperti tercantum pada Tabel 2. Bibit yang disimpan tanpa paclobutrazol memiliki daya tumbuh yang lebih rendah. Pada percobaan dua, penambahan paclobutrazol tidak berpengaruh terhadap daya tumbuh bibit. Daya tumbuh bibit pada percobaan dua tetap tinggi yaitu 100 %

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Paclobutrazol terhadap Daya Tumbuh pada Bibit *Phalaeonopsis amboinensis* yang Dienkapsulasi dari Percobaan I

Konsentrasi Paclobutrazol	Daya Tumbuh (%)	
	2 MSP	4 MSP
Paclobutrazol 0 mg/l	77.78 b	77.78 b
Paclobutrazol 1 mg/l	93.94 a	93.94 a
Paclobutrazol 3 mg/l	93.94 a	93.94 a
Paclobutrazol 5 mg/l	96.97 a	96.97 a
Uji F	*	*
KK (%)	18.39	18.39

Keterangan :
Data yang diuji merupakan data hasil transformasi dengan $Arc \sin \sqrt{x}$
*Berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5 %
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %
MSP : Minggu Setelah Penyimpanan

Lamanya penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap daya tumbuh bibit dari percobaan I, seperti yang tercantum pada Tabel 3. Enkapsulasi bibit yang disimpan lebih lama memiliki daya tumbuh yang lebih rendah.

Pada percobaan II, lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap daya tumbuh bibit. Persentase daya tumbuh BEP cenderung menurun dengan bertambahnya lama penyimpanan.

Interaksi perlakuan paclobutrazol dengan lamanya penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya tumbuh bibit yang dienkapsulasi, seperti tercantum pada Tabel lampiran 1. Perlakuan paclobutrazol 0 mg/l yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan 12 MSE menghasilkan bibit dengan daya tumbuh yang lebih rendah. Pada percobaan dua, interaksi paclobutrazol dengan lamanya penyimpanan juga tidak berpengaruh terhadap daya tumbuh bibit (Tabel Lampiran 2).

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Lamanya Penyimpanan terhadap Daya Tumbuh pada Bibit *Phal. amboinensis* yang Dienkapsulasi dari Percobaan I

Lama Penyimpanan	Daya Tumbuh (%)	
	2 MSP	4 MSP
Penyimpanan 0 MSE	97.22 a	97.22 a
Penyimpanan 4 MSE	100.00 a	100.00 a
Penyimpanan 8 MSE	96. 30 a	96. 30 a
Penyimpanan 12 MSE	69.45 b	69.45 b
Uji F	**	**
KK (%)	18.39	18.39

Keterangan :
Data yang diuji merupakan data hasil transformasi dengan $Arc \sin \sqrt{x}$
**Berbeda sangat nyata pada uji F dengan taraf 1 %
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %
MSE : Minggu Setelah Enkapsulasi
MSP : Minggu Setelah Penyimpanan

Jumlah Akar

Pada percobaan I dan II, perlakuan paclobutrazol dan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap jumlah akar. Menurut Krishnamoorthy (1981) efektivitas dan respon dari retardan berbeda antar spesies, pada umunya spesies tanaman dikotil lebih responsif dari pada monokotil. *Phalaeonopsis amboinensis* merupakan spesies anggrek yang berasal dari kelas monokotil. Sehingga hal ini diduga menjadi penyebab perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap jumlah akar bibit.

Meskipun tidak berbeda nyata, akan tetapi bibit pada penyimpanan enkapsulasi dengan penambahan paclobutrazol cenderung memiliki jumlah akar yang lebih banyak dibandingkan tanpa paclobutrazol. Begitu pula pada bibit yang disimpan tanpa dienkapsulasi. Bibit tersebut juga cenderung memiliki jumlah akar yang lebih banyak dibandingkan tanpa paclobutrazol.

Interaksi perlakuan paclobutrazol dengan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap jumlah akar, baik pada bibit yang dienkapsulasi maupun tidak (Tabel Lampiran 1 dan 2). Meskipun tidak berbeda nyata, pada penyimpanan enkapsulasi terdapat kombinasi perlakuan yang menghasilkan bibit dengan jumlah akar yang cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Bibit tersebut telah diberi perlakuan paclobutrazol 0 mg/l yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan 12 MSE.

Jumlah Daun

Pada percobaan I, penambahan paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun pada 2 MSP (Tabel 4). Paclobutrazol merupakan retardan yang bersifat menurunkan aktivitas metabolisme jaringan sehingga dapat menghambat proses pertumbuhan vegetatif. Akan tetapi menurut Carlson dan Rowley (1980) respon tanaman terhadap retardan tergantung dari jenis tanaman dan konsentrasi yang tepat dalam aplikasinya. Seperti penambahan paclobutrazol pada konsentrasi 0.007 mg/l dapat meningkatkan jumlah daun secara nyata pada perbanyakkan stek mikro kentang (Limarty, 2000).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Paclobutrazol terhadap Jumlah Daun pada Bibit *Phalaeonopsis amboinensis* yang Dienkapsulasi dari Percobaan I

Konsentrasi Paclobutrazol	Jumlah Daun (helai)/planlet	
	2 MSP	4 MSP
Paclobutrazol 0 mg/l	1.50 b	1.58
Paclobutrazol 1 mg/l	2.06 a	2.09
Paclobutrazol 3 mg/l	2.05 a	2.13
Paclobutrazol 5 mg/l	2.09 a	2.18
Uji F	*	tn
KK (%)	12.89	13.40

Keterangan :
Data yang diuji merupakan data hasil transformasi dengan $\sqrt{x+0.5}$
*Berbeda sangat nyata pada uji F dengan tartaf 5 %
tn : tidak berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5 %
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %
MSP Minggu Setelah Enkapsulasi

Pada percobaan II, penambahan paclobutrazol tidak berpengaruh terhadap rata-rata jumlah daun. Akan tetapi penambahan paclobutrazol cenderung mengurangi jumlah daun dibandingkan tanpa paclobutrazol.

Pada percobaan I, perlakuan lamanya penyimpanan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 4 MSP, seperti tercantum pada Tabel 5. Rata-rata jumlah daun pada bibit yang disimpan dengan enkapsulasi lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata jumlah daun bibit yang tidak disimpan. Pertumbuhan daun BEP terhambat diduga disebabkan oleh terhambat proses respirasi bibit selama disimpan.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Lamanya Penyimpanan terhadap Jumlah Daun pada Bibit *Phal. amboinensis* yang Dienkapsulasi dari Percobaan I

Lama Penyimpanan	Jumlah Daun (helai)/planlet	
	2 MSP	4 MSP
Penyimpanan 0 MSE	2.11	2.05 a
Penyimpanan 4 MSE	1.83	1.89 ab
Penyimpanan 8 MSE	1.96	2.26 a
Penyimpanan 12 MSE	1.76	1.81 b
Uji F	tn	*
KK (%)	12.89	13.40

Keterangan :
Data yang diuji merupakan data hasil transformasi dengan $\sqrt{x+0.5}$
*Berbeda sangat nyata pada uji F dengan taraf 5 %
tn : tidak berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5 %
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %
MSE Minggu Setelah Enkapsulasi MSP Minggu Setelah Penyimpanan

Interaksi perlakuan paclobutrazol dengan lama penyimpanan pada percobaan satu berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun (Tabel Lampiran 1). Rata-rata jumlah daun yang paling sedikit diperoleh dari perlakuan paclobutrazol 0 mg/l yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan 12 MSE. Pada percobaan dua interaksi perlakuan paclobutrazol dengan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap jumlah daun bibitnya (Tabel Lampiran 2)

Diameter Tajuk

Penambahan paclobutrazol pada percobaan I tidak berpengaruh terhadap diameter tajuk bibit. Meskipun demikian, penambahan paclobutrazol menghasilkan BEP dengan rata-rata diameter tajuk yang cenderung lebih tinggi dibandingkan tanpa paclobutrazol.

Penambahan paclobutrazol juga tidak berpengaruh terhadap diameter tajuk pada bibit yang disimpan tanpa enkapsulasi. Berbeda dengan percobaan I, pada percobaan II penambahan paclobutrazol sebaliknya menghasilkan bibit dengan rata-rata diameter tajuk yang cenderung lebih rendah dibandingkan tanpa paclobutrazol.

Perlakuan lamanya penyimpanan pada percobaan I berpengaruh sangat nyata terhadap diameter tajuk bibit, seperti tercantum pada Tabel 6. Rata-rata diameter tajuk bibit yang disimpan dengan enkapsulasi lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata diameter tajuk bibit yang tidak disimpan.

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan Lamanya Penyimpanan terhadap Diameter Tajuk pada Bibit *Phal. amboinensis* yang Dienkapsulasi dari Percobaan I

Lama Penyimpanan	Diameter Tajuk (cm)	
	2 MSP	4 MSP
Penyimpanan 0 MSE	0.99 a	1.02 a
Penyimpanan 4 MSE	0.72 b	0.74 b
Penyimpanan 8 MSE	0.72 b	0.75 b
Penyimpanan 12 MSE	0.65 b	0.66 b
Uji F	**	**
KK (%)	9.90	9.94

Keterangan :
Data yang diuji merupakan data hasil transformasi dengan $\sqrt{x+0.5}$
**Berbeda sangat nyata pada uji F dengan taraf 1 %
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %
MSE Minggu Setelah Enkapsulasi MSP Minggu Setelah Penyimpanan

Pada percobaan II, perlakuan lamanya penyimpanan tidak berpengaruh terhadap diameter tajuk bibit. akan tetapi rata-rata diameter tajuk cenderung lebih rendah dengan semakin lamanya bibit disimpan.

Interaksi perlakuan paclobutrazol dan lama penyimpanan pada percobaan I dan dua tidak berpengaruh terhadap diameter tajuk bibit (Tabel Lampiran 1 dan 2). Meskipun demikian, pada penyimpanan enkapsulasi terdapat bibit dengan rata-rata diameter tajuk yang cenderung lebih rendah. Bibit tersebut telah diberi perlakuan paclobutrazol 0 mg/l yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan 12 MSE.

Warna Daun

Pada percobaan satu terdapat perbedaan yang berarti dalam hal warna. Perlakuan paclobutrazol berpengaruh terhadap warna daunnya. Warna daun BEP yang diberi perlakuan tanpa paclobutrazol telah berubah dari hijau menjadi kuning. Perubahan warna daun tersebut dimulai sejak 53 hari setelah penyimpanan atau menjelang 8 MSE.

Perlakuan lamanya penyimpanan juga berpengaruh terhadap warna daun BEP. Semakin lama disimpan, semakin banyak daun bibitnya yang berwarna kuning dan akhirnya bibit menjadi mati.

Perubahan warna terjadi karena daun mengalami penuaan (*senescence*). Penuaan terjadi pada daun bibit, karena BEP mengalami tekanan fisik atau stres abiotik selama penyimpanannya. Menurut Wattimena (1988) paclobutrazol dapat menghambat *senescence*, karena dapat memperlambat degradasi butir-butir klorofil. Peningkatan konsentrasi paclobutrazol tidak menunjukkan peningkatan warna hijau pada daun BEP. Hal ini berbeda dengan hasil

penelitian Limarty (2000), peningkatan konsentrasi retardan dapat meningkatkan warna hijau daun pada perbanyakan tanaman kentang secara *in vitro*. Pada percobaan dua, semua kombinasi perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang berarti terhadap peubah warna daun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Interaksi perlakuan paclobutrazol dengan lamanya waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh dan jumlah daun bibit *Phalaeonopsis amboinensis* yang dienkapsulasi selama diaklimatisasi. Perlakuan paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh dan jumlah daun bibit *Phalaeonopsis amboinensis* yang dienkapsulasi selama diaklimatisasi. Perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap daya tumbuh dan diameter tajuk, serta berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit *Phalaeonopsis amboinensis* yang dienkapsulasi selama diaklimatisasi. Perlakuan paclobutrazol, lamanya penyimpanan dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap daya kecambah dan berpengaruh terhadap warna daun bibit yang dienkapsulasi. Perlakuan paclobutrazol 5 mg/l yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan 12 minggu pada bibit dengan enkapsulasi merupakan kombinasi perlakuan terbaik untuk menyimpan bibit anggrek *Phalaeonopsis amboinensis* dalam jangka pendek secara *in vitro*.

Perlakuan paclobutrazol dan lamanya penyimpanan beserta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap semua peubah yaitu daya tumbuh, jumlah akar, jumlah daun, diameter tajuk dan warna daun pada bibit *Phalaeonopsis amboinensis* yang disimpan tanpa enkapsulasi. Kombinasi perlakuan tanpa paclobutrazol dengan lama penyimpanan 12 minggu pada bibit tanpa enkapsulasi dapat menyimpan bibit lebih lama dengan daya tumbuh yang tetap tinggi dan perubahan pertumbuhan yang rendah.

Saran

Penambahan paclobutrazol 5 mg/l disarankan untuk digunakan dalam penyimpanan enkapsulasi bibit *Phalaeonopsis amboinensis* secara *in vitro* selama 12 minggu, agar bibit dapat disimpan lebih lama dengan viabilitas yang tetap tinggi. Selain itu, pada penelitian sejenis disarankan untuk menambah masa penyimpanan yang lebih panjang untuk mendapatkan metode penyimpanan secara *in vitro* dalam jangka waktu lebih dari 12 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

Arteca, R. N. 1996. Plant Growth Substances, Principles and Applications. Chapman and Hall. New York. 450 p.

Carlson, W. H. and E. M. Rowley. 1980. Bedding Plant. Introduction to Floriculture. Academic Press, New York. 234 p.

Dressler, R. L. 1993. Phylogeny and Classification of the Orchid Family. Dioscorides Press. Oregon. 301 p.

Irawati. 2001. Konservasi anggrek di Indonesia. Seminar East Java Orchid Show - May 26th-31st, Purwodadi ; Kebun Raya Purwodadi. 53 hal.

Krishnamoorthy, H. N. 1981. Plant Growth Substances:Including Application in Agriculture. McGraw-Hill. New Delhi. 214 p.

Lembaga Biologi Nasional.1979. Jenis-jenis Anggrek. Lembaga Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia. Jakarta.129 hal.

Lestari, E. G., S. Harran, I. Mariska dan R. Megia. 2000. Penyimpanan Tunas Nilam hasil Variasi Somaklonal dengan Enkapsulasi. Prosiding Seminar hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi III. Cibinong, 7-9 Maret. Hal. 391-397.

Limarty, T. 2000. Penggunaan Cycocel, Paclobutrazol dan SADH dalam Perbanyakan Stek Mikro Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Skripsi. IPB. Bogor. 37 hal.

Lloyd, F. B. and M. Jackson. 1986. Plant Genetic Resources An Introduction to Their Conservation and Use. John Wiley and Sons. Chichester. 286 p.

Wattimena, G.A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. PAU. Bogor. 145 hal.

Lampiran

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perlakuan Paclobutrazol dengan Lama Penyimpanan terhadap Daya Tumbuh, Jumlah Akar, dan Jumlah Daun, dan Diameter Tajuk Bibit *Phalaenopsis amboinensis* yang Dienkapsulasi pada 2 dan 4 MSP.

Kombinasi perlakuan	Daya Tumbuh (%)		Jumlah Akar / planlet		Jumlah Daun (helai)/planlet		Diameter Tajuk (cm)	
	2 MSP	4 MSP	2 MSP	4 MSP	2 MSP	4 MSP	2 MSP	4 MSP
P0S0	100.00 a	100.00 a	1.78	1.67	2.11 a	2.00 a	1.10	1.10
P0S1	100.00 a	100.00 a	1.45	1.56	1.89 a	2.00 a	0.86	0.89
P0S2	88.89 a	88.89 a	1.61	1.72	1.44 a	1.89 a	0.53	0.52
P0S3	22.22 b	22.22 b	0.66	0.44	0.55 b	0.44 b	0.26	0.21
P1S0	100.00 a	100.00 a	1.56	1.55	2.22 a	2.22 a	0.95	1.00
P1S1	100.00 a	100.00 a	1.78	1.78	1.78 a	1.78 a	0.67	0.68
P1S2	100.00 a	100.00 a	1.83	1.83	2.67 a	2.67 a	0.92	0.94
P1S3	77.78 a	77.78 a	1.78	2.00	1.78 a	1.89 b	0.70	0.71
P2S0	100.00 a	100.00 a	1.78	1.78	2.11 a	2.00 a	1.11	1.10
P2S1	100.00 a	100.00 a	1.11	1.11	2.00 a	2.00 a	0.63	0.68
P2S2	100.00 a	100.00 a	1.84	2.17	2.00 a	2.33 a	0.74	0.78
P2S3	77.78 a	77.78 a	1.56	1.56	2.05 a	2.27 a	0.75	0.78
P3S0	88.89 a	88.89 a	1.44	1.45	2.00 a	2.00 a	0.82	0.88
P3S1	100.00 a	100.00 a	1.33	1.33	1.67 a	1.78 a	0.72	0.72
P3S2	100.00 a	100.00 a	1.83	2.17	2.00 a	2.33 a	0.78	0.86
P3S3	100.00 a	100.00 a	2.11	2.11	2.67 a	2.67 a	0.87	0.92
Uji F	*	*	tn	tn	*	*	tn	tn
KK(%)	18.39	18.39	18.56	19.04	12.89	13.40	9.90	9.94

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Perlakuan Paclobutrazol dengan Lama Penyimpanan terhadap Daya Tumbuh, Jumlah Akar, dan Jumlah Daun, dan Diameter Tajuk Bibit *phalaenopsis amboinensis* yang tidak Dienkapsulasi pada 2 dan 4 MSP

Kombinasi Perlakuan	*)Daya Tumbuh (%)		Jumlah Akar/planlet		Jumlah Daun (helai)/planet		Diameter Tajuk (cm)	
	2 MSP	4 MSP	2 MSP	4 MSP	2 MSP	4 MSP	2 MSP	4 MSP
P0S0	100	100	0.56	1.67	2.11	2.00	1.10	1.10
P0S1	100	100	0.85	1.89	2.56	2.56	1.22	1.23
P0S2	100	100	0.44	1.33	2.00	2.11	0.79	0.94
P0S3	100	100	0.62	1.84	2.67	1.84	1.20	1.25
P1S0	100	100	0.51	1.56	2.11	2.00	0.87	0.88
P1S1	100	100	1.22	1.67	2.00	1.84	1.03	1.05
P1S2	100	100	0.92	1.44	1.67	1.89	0.80	0.83
P1S3	100	100	0.56	1.67	2.33	2.33	0.75	0.75
P2S0	100	100	0.55	1.67	2.11	2.00	1.10	1.10
P2S1	100	100	0.94	1.17	1.72	1.89	0.79	0.74
P2S2	100	100	1.00	1.67	1.77	2.44	0.82	0.86
P2S3	100	100	0.63	1.22	1.89	2.00	0.74	0.75
P3S0	100	100	0.74	1.56	2.22	2.22	0.95	1.00
P3S1	100	100	1.02	1.39	1.83	2.00	0.68	0.70
P3S2	100	100	1.20	1.94	1.94	2.39	0.92	0.93
P3S3	100	100	0.45	1.34	2.00	2.00	0.73	0.77
Uji F			tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	-	-	16.14	14.25	8.26	7.94	9.45	9.58

Keterangan :
Data yang diuji merupakan data hasil transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ dan $Arc \sin \sqrt{x}$ terhadap peubah daya tumbuh
tn : Tidak berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5 %
*)Berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5 %
**)Berbeda sangat nyata pada uji F dengan taraf 1 %
MSP : Minggu Setelah Penyimpanan
*) Data tidak di analisis melalui uji F, karena peubah daya tumbuh memiliki nilai rata-rata yang sama.

S0 : Lama Penyimpanan 0 Minggu
S1 : Lama Penyimpanan 4 Minggu
S2 : Lama Penyimpanan 8 Minggu
S3 : Lama Penyimpanan 12 Minggu

P0 : Paclobutrazol 0 mg/l
P1 : Paclobutrazol 1 mg/
P2 : Paclobutrazol 3 mg/l
P3 : Paclobutrazol 5 mg/l