

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

by Edy Setiti Wida Utami

Submission date: 10-Apr-2018 12:31PM (UTC+0800)

Submission ID: 944129949

File name: Nat_Sciences_4_2_78-89_Agustus_2015._ISSN_2338-0950._Ketua.pdf (307.46K)

Word count: 4325

Character count: 24269



Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

Induction of Regeneration in *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl at Several Plant Growth Regulator Dosages

Edy Setiti Wida Utami *) dan Sucipto Hariyanto

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

19

ABSTRACT

The research was aimed to study the effect of plant growth regulator 2iP, NAA and its combination to regeneration of *P. amabilis*. Internodes and nodes segments from pedicellus were cultured in *New Phalaenopsis* (NP) media supplemented either with 2iP or NAA and its combination with concentrations of 0.0:0.0; 0.0:2.5; 0.5:2.0; 1.0:1.5; 1.5:1.0; 2.0:0.5, and 2.5:0.0 mg L⁻¹ respectively. Eksplans were sub-cultured in the same medium once four weeks during twelve weeks. Callus initiation time was observed once a day. Shoot initiation time from internodes and nodes were observed once a week. The number of shoot and root were calculated twelve weeks after inoculation. The results showed that bud regeneration from internodes was indirectly due to callus phase, while bud and root regeneration from nodes were directly without callus phase. The combination between 2iP and NAA had higher effect on regeneration than single or without plant growth regulator. Nodes of explants produced more shoots and roots than internodes of explants.

Keywords : *Regeneration, 2iP, NAA, Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh 2iP, NAA dan kombinasinya untuk regenerasi anggrek *P. amabilis*. Potongan ruas dan buku-buku tangkai bunga dikultur dalam media *New Phalaenopsis* (NP) diberi zat pengatur tumbuh 2iP dan NAA dengan konsentrasi 0.0:0.0; 0.0:2.5; 0.5:2.0; 1.0:1.5; 1.5:1.0; 2.0:0.5 dan 2.5:0.0 mg L⁻¹. Setiap 4 minggu, ruas dan buku-buku disubkultur pada media yang sama selama 12 minggu. Pengamatan terhadap waktu inisiasi kalus dilakukan setiap hari, waktu inisiasi tunas dan akar dilakukan setiap seminggu sekali. Penghitungan jumlah tunas dan akar dilakukan pada minggu ke 12 setelah inokulasi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa regenerasi tunas dari ruas tangkai bunga *P. amabilis* terbentuk secara tidak langsung melalui fase kalus. Regenerasi tunas dan akar dari buku-buku terbentuk tanpa melalui fase kalus. Perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh (2iP dan NAA) memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap regenerasi daripada perlakuan zat pengatur tumbuh tunggal atau tanpa zat pengatur tumbuh. Buku-buku menghasilkan regenerasi tunas yang lebih tinggi daripada ruas.

Kata Kunci : *Regenerasi, 2iP, NAA, Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl

LATAR BELAKANG

Anggrek adalah tanaman ornamental yang sangat memikat. Satu diantara jenis anggrek yang cukup menarik adalah anggrek bulan putih (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl). Spesies tersebut mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sangat potensial untuk dijadikan induk silangan. *Phalaenopsis amabilis* adalah anggrek alam Indonesia yang sangat terkenal akan keindahan bunganya, sehingga dinobatkan sebagai Puspa Pesona Bangsa Indonesia. Eksploitasi hutan secara besar-besaran telah menyebabkan kerusakan habitat anggrek bulan putih sehingga populasinya menjadi sangat sedikit dan terancam punah. Hasil diskusi panel “Selamatkan Anggrek Species Indonesia” di Taman Anggrek Indonesia Permai TMII 14 Februari 2006, menyebutkan bahwa saat ini Anggrek Indonesia dihadapkan pada berbagai permasalahan yaitu: (1) Hilangnya anggrek alam karena rusaknya ekosistem (penebangan hutan, kebakaran hutan) dan pengambilan tanpa batas dari alam karena tingginya minat terhadap anggrek alam; (2) Ekspor anggrek alam secara ilegal; (3) Penelitian dan pengembangan belum mendukung tersedianya bibit baru dan budidaya yang dapat berkompetisi; (4) Budidaya anggrek asli Indonesia oleh pihak luar negeri tidak ada *benefit sharing* bagi

masyarakat; dan (5) Banyaknya anggrek silangan dari luar negeri yang masuk. Permasalahan dapat diatasi dengan berbagai usaha di antaranya usaha konservasi yang harus ditopang dengan kemampuan penyediaan bibit dengan membudidayakan tanaman anggrek secara *in situ* maupun *ex situ* dan upaya pemuliaan tanaman dengan mempertahankan sifat aslinya.-

Phalaenopsis amabilis merupakan anggrek *epifit* monopodial yang sulit diperbanyak secara vegetatif. Pengembangan secara generatif dapat dilakukan dengan perbanyakan tanaman dari biji, namun bibit yang dihasilkan masih terbatas dan bervariasi. Perbanyakan melalui kultur ruas dan buku-buku secara *in vitro* diharapkan dapat menghasilkan *plantlet* yang dapat digunakan sebagai sumber bibit yang akan membantu dalam usaha konservasi anggrek *P. amabilis*.

Mikropropagasi *Phalaenopsis* telah dilakukan melalui kultur segmen daun (Park *et al.*, 2002; Chen dan Chang, 2006; Gow *et al.*, 2008), *protocorm* (Chen dan Chang, 2004), tunas pucuk (Tokuhara dan Mii, 2001). Beberapa metode tersebut di atas menghasilkan *protocorm like-bodies* (PLBs) namun perkembangannya lambat bahkan gagal menjadi tanaman lengkap. Penggunaan kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

(Edy Setiti Wida Utami)

dalam medium kultur sangat berpengaruh terhadap mikropropagasi pada berbagai jenis tanaman anggrek (Chen dan Chang, 2001; Murthy dan Pyati, 2001; Kuo *et al.*, 2005).

Beberapa peneliti telah melaporkan pembentukan kalus sebagai fase antara sebelum embriogenesis somatik atau regenerasi menjadi *plantlet* (Tokuhara dan Mii, 2003; Huan *et al.*, 2004; Takamura dan Tanaka, 2004). Regenerasi langsung tanpa pembentukan kalus akan memperpendek waktu yang diperlukan untuk regenerasi dan mengurangi kemungkinan munculnya variabilitas somaklonal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh yang berbeda yaitu 2iP dan NAA, serta kombinasinya terhadap regenerasi *P. amabilis*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Tanaman, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya. Dalam penelitian ini digunakan tanaman anggrek bulan spesies *P. amabilis* (L.) Bl yang diperoleh dari Pusat Anggrek DD Orchid, Batu, Jawa Timur. Sebagai sumber eksplan adalah tangkai bunga sebelum terbentuk tunas bunga. Eksplan yang dipakai adalah ruas dan buku-buku yang

mengandung mata tunas. Pada penelitian ini menggunakan medium dasar New Phalaenopsis (Islam *et al.*, 1998), ditambah mio-inositol 100 mg L⁻¹, piridoksin HCl 0,5 mg L⁻¹, thiamin HCl 0,1 mg L⁻¹, asam nikotinat 0,5 mg L⁻¹, glisin 2 mg L⁻¹, sukrose 30 g L⁻¹, gelrite 2,5 g L⁻¹, pengatur tumbuh α -Naphthaleneacetic Acid (NAA) dan 6-(γ,γ Dimethylal-amino) purine (2iP). pH media disesuaikan pada 5,2-5,6 dengan cara menambah HCl jika media terlalu basa atau menambah KOH jika media terlalu asam. Media disterilkan menggunakan *autoclave* pada temperatur 121°C selama 15 menit.

Tangkai bunga yang mengandung mata tunas dipotong, dimasukkan ke dalam gelas piala yang berisi larutan deterjen dan digoyang perlahan-lahan selama 10 menit, selanjutnya dibilas menggunakan air mengalir 3 kali. Daun pelindung mata tunas pada buku dengan hati-hati dibuang. Segmen tangkai bunga dimasukkan ke dalam erlenmeyer berisi larutan yang tersusun dari sodium hipoklorit 40 mL, akuades steril 160 mL, tween 20 (2 tetes) dan digoyang selama 10 menit, selanjutnya dibilas menggunakan akuades steril 3 kali. Segmen tangkai bunga diletakkan di dalam petridish yang telah berisi larutan sistein 10 mg L⁻¹ dan dipotong-potong sepanjang 1-1,5 cm. Buku-buku yang mengandung mata tunas dan ruas dikulturkan dalam media NP

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

(Edy Setiti Wida Utami)

padat. Kultur di inkubasi pada suhu 23 ± 1 °C dengan intensitas cahaya 3000 lux. Eksplan disubkultur ke medium yang sama setiap 4 minggu selama 12 minggu.

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dosis zat pengatur tumbuh 2iP dan NAA terdiri atas 7 aras (0,0:0,0; 0,0:2,5; 0,5:2,0; 1,0:1,5; 1,5:1,0; 2,0:0,5; 2,5:0,0 mg L⁻¹). Setiap perlakuan terdiri atas 12 eksplan yang di tanam dalam 3 botol kultur. Setiap botol kultur di isi 4 eksplan. Pengamatan terhadap waktu inisiasi kalus dilakukan setiap hari, waktu inisiasi tunas dan akar dilakukan setiap seminggu sekali. Penghitungan jumlah tunas dan akar dilakukan pada minggu ke 12 setelah inokulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Induksi Kalus dan Pembentukan *Protocorm Like-Bodies (PLBs)*

Pada penelitian ini, ruas di inokulasi pada 7 media kultur dengan perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang berbeda. Pemberian zat pengatur tumbuh ke dalam media pada berbagai jenis maupun konsentrasi sangat mempengaruhi keberhasilan regenerasi tanaman secara *in vitro*. Hasil pengamatan (Tabel 1) menunjukkan bahwa semua ruas yang dikultur pada media NP diberi perlakuan kombinasi 2iP dan NAA dapat membentuk kalus 100%

Pengamatan terhadap waktu inisiasi kalus dan persentase ruas membentuk kalus setelah dikultur pada media NP dengan perlakuan zat pengatur tumbuh yang berbeda (Tabel 1) tampak bahwa semua perlakuan mampu menginduksi terbentuknya kalus walaupun tidak bersamaan dan tidak sama banyak. Kalus terbentuk pada bagian luka bekas irisan (Gambar 1.A), selanjutnya berproliferasi sehingga menutup sebagian permukaan bekas irisan (Gambar 1.B).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan 2iP dan NAA terhadap kemampuan ruas terinisiasi membentuk kalus dan persentase ruas membentuk kalus (n = 12)

Dosis 2iP : NAA (mg L ⁻¹)	Rerata waktu inisiasi kalus (hari)	Persentase ruas membentuk kalus
0,0 : 0,0	15,5	58
0,0 : 2,5	10,3	100
0,5 : 2,0	5,3	100
1,0 : 1,5	5,3	100
1,5 : 1,0	8,4	100
2,0 : 0,5	10,0	100
2,5 : 0,0	11,7	75

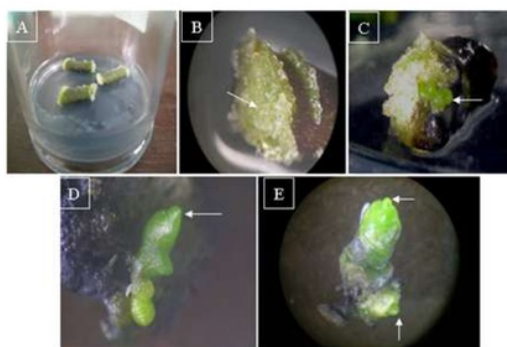
Kalus yang terbentuk pada bagian luka bekas irisan merupakan tanggapan dari stress pada saat jaringan dipotong dan di isolasi dari tanaman induknya, yaitu terbentuk jaringan luka. Sel-sel penutup luka tersebut terus membelah membentuk massa sel yang disebut kalus. Hal ini sesuai dengan pendapat Dudits *et al.* (1995) yang menyatakan bahwa terjadinya kalus di tempat irisan bertujuan untuk menutup luka. Sel-sel kalus berbeda dengan sel-sel penyusun eksplan, karena sel-sel kalus tidak terdiferensiasi dan fenomena ini

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

(Edy Setiti Wida Utami)

disebut dediferensiasi (kembali ke keadaan tidak terdiferensiasi).

Pengamatan terhadap waktu inisiasi kalus dan persentase ruas membentuk kalus menunjukkan bahwa kalus terinduksi karena pemberian NAA, 2iP, dan kombinasi NAA dan 2iP, serta tanpa diberi zat pengatur tumbuh. Dari hasil penelitian mengindikasikan bahwa inisiasi kalus dapat terjadi tanpa pemberian zat pengatur tumbuh eksogen, hal ini dimungkinkan karena tumbuhan juga mensintesis zat pengatur tumbuh (zat pengatur tumbuh endogen), namun dengan adanya pemberian NAA, 2iP, kombinasi NAA dan 2iP dalam media dapat mempercepat inisiasi. Kalus selanjutnya berkembang menjadi *protocorm like-bodies* (PLBs).



Gambar 1. Regenerasi tunas melalui fase kalus dari ruas tangkai bunga *P. amabilis*. A. Segmen ruas dikultur pada media NP, tampak pembentukan kalus terjadi pada bagian luka bekas irisan; B. Pertumbuhan kalus (panah) sebagai akibat dari proliferasi sel-sel penyusun kalus; C. Pembentukan PLBs (panah)

dari kalus; D. PLB dengan skutelum (panah); E. Tunas adventif dengan primordia daun (panah).

Selama perkembangannya, tidak semua sel-sel dari kalus dapat berkembang membentuk PLB, namun kalus baik yang kompeten maupun yang inkompeten menjadi PLB dapat dihasilkan pada eksplan yang sama (Gambar 1.C). Hal ini mengindikasikan bahwa sel yang identik dapat memberikan respon yang berbeda terhadap pemberian zat pengatur tumbuh yang sama dan hanya sel tertentu yang dapat merespon. Respon tersebut berupa perubahan untuk memprogram kembali sel sehingga kompeten menjadi PLBs (Gambar 1.D), yang selanjutnya tumbuh dan berkembang membentuk tunas adventif (Gambar 1.E). Hal ini didukung hasil penelitian Chen *et al.* (2002) pada anggrek *Epidendrum radicans* dan Cheruvathur *et al.* (2010) pada anggrek *Malaxis acuminata* yang juga menggunakan eksplan ruas tangkai bunga bahwa PLB dari ruas mampu berkembang menjadi tunas adventif.

Regenerasi Tunas dan Akar

Pengamatan terhadap persentase ruas yang berkalus dan beregenerasi membentuk tunas dan jumlah tunas, pada umumnya lebih baik pada perlakuan kombinasi 2iP dan NAA dari pada perlakuan tunggal. Demikian pula

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

(Edy Setiti Wida Utami)

pengamatan terhadap waktu inisiasi tunas yang dikultur pada media yang diberi perlakuan kombinasi 2iP dan NAA dengan konsentrasi (0,5 : 2,0; 1,0 : 1,5; 1,5 : 1,0 dan 2,0 : 0,5 mg L⁻¹) juga lebih cepat dibanding perlakuan tunggal dan tanpa zat pengatur tumbuh. Waktu inisiasi tunas dari kalus berkisar antara 4 – 8 minggu setelah inokulasi (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan 2iP dan NAA terhadap kemampuan ruas yang berkalus menghasilkan tunas

Dosis 2iP : NAA (mg L ⁻¹)	Persentase ruas yang berkalus membentuk tunas	Rerata waktu inisiasi tunas (minggu ke...)	Rerata jumlah tunas minggu ke-12 setelah inokulasi
0,0 : 0,0	14,3	8	0,14
0,0 : 2,5	50,0	7	1,0
0,5 : 2,0	100	5	2,08
1,0 : 1,5	100	5	1,5
1,5 : 1,0	100	4	1,9
2,0 : 0,5	83,3	4	2,0
2,5 : 0,0	100	6	1,4

Hasil pengamatan terhadap waktu inisiasi tunas dan jumlah tunas pada eksplan ruas dan buku-buku (Tabel 2 dan 3) pada perlakuan kombinasi 2iP dan NAA dengan konsentrasi (0,5 : 2,0; 1,0 : 1,5; 1,5 : 1,0 dan 2,0 : 0,5 mg L⁻¹) ternyata mampu mempercepat waktu inisiasi dan menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak dibanding pemberian zat pengatur tumbuh tunggal atau tanpa zat pengatur tumbuh. Hal ini mengindikasikan bahwa jaringan yang mudah membentuk tunas adalah jaringan yang sensitif terhadap perlakuan kombinasi 2iP dan NAA. Persentase ruas dan buku-buku beregenerasi membentuk tunas (Tabel 2 dan 3) pada umumnya perlakuan kombinasi 2iP dengan NAA juga memberikan hasil

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh
 (Edy Setiti Wida Utami)

yang lebih baik daripada perlakuan yang lain.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan 2iP dan NAA terhadap kemampuan buku-buku *P. amabilis* menghasilkan tunas langsung (n = 12)

Dosis 2iP : NAA (mg L ⁻¹)	Persentase buku-buku beregenerasi membentuk tunas	Rerata waktu inisiasi tunas (minggu ke...)	Rerata jumlah tunas pada minggu ke-12 setelah inokulasi
0,0 : 0,0	100	4	1
0,0 : 2,5	100	3	1
0,5 : 2,0	100	2	2,6
1,0 : 1,5	100	2	2,7
1,5 : 1,0	100	2	5
2,0 : 0,5	100	2	9,6
2,5 : 0,0	100	4	1,08

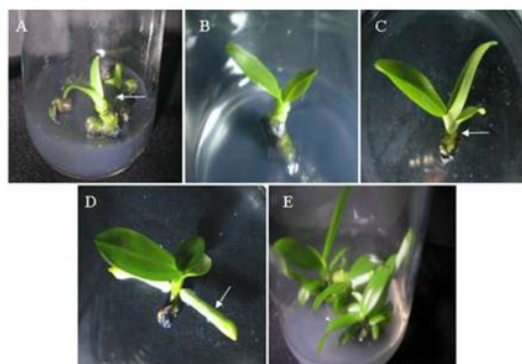
Hasil pengamatan terhadap jumlah tunas yang terbentuk dari buku-buku pada berbagai perlakuan yang disajikan pada Tabel 3 tampak bahwa pada semua perlakuan, buku-buku mampu beregenerasi membentuk tunas langsung tanpa didahului pembentukan kalus (Gambar 2.A). Regenerasi tunas vegetatif langsung dari buku-buku juga dilaporkan oleh Kosir *et al.* (2004) pada tanaman anggrek *Phalaenopsis sp* namun perlu waktu yang lama. Kemampuan eksplan buku-buku beregenerasi membentuk tunas disebabkan karena respon meristem lateral yang terdapat pada buku-buku. Meristem lateral merupakan jaringan yang meristematis yaitu mempunyai sifat selalu membelah dan bersifat totipoten sehingga mampu berkembang menjadi tunas.

Media NP yang paling cocok untuk menghasilkan tunas adalah media yang diberi 2iP dan NAA dengan kombinasi 2,0:0,5. Tiga minggu setelah inokulasi

tampak daun semakin bertambah lebar dan memanjang (Gambar 2.B), selanjutnya tunas terus berkembang dan terbentuk 3 daun (pada 5 minggu setelah inokulasi) (Gambar 2.C) dan terbentuk akar pada 8 minggu setelah inokulasi (Gambar 2.D). Dua belas minggu setelah inokulasi dihasilkan rata-rata 9,6 tunas (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan pendapat Cheng *et al.* (1995) yang menyatakan bahwa keberadaan sel-sel meristem lateral pada buku-buku yang memiliki sifat totipoten dapat diaktifkan dengan pemberian zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin pada konsentrasi yang tepat, namun pemberian 2iP yang semakin tinggi ($2,5 \text{ mg L}^{-1}$) tanpa NAA ternyata menurunkan regenerasi tunas.

Pengamatan secara visual terhadap waktu inisiasi tunas dengan pemberian 2iP yang semakin tinggi yaitu $2,5 \text{ mg L}^{-1}$ tanpa NAA, pada umumnya eksplan mengalami pembengkakan dan tampak inisiasi tunas, namun primordia tunas tersebut jarang berkembang menjadi tunas. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan pembelahan dan diferensiasi sel yang mengakibatkan munculnya primordia tunas, namun kemudian terjadi hambatan pada proses lebih lanjut sehingga tidak bisa berkembang menjadi tunas. Dari penelitian ini diperoleh bahwa 2iP sangat berperan untuk menginduksi inisiasi tunas

namun ada batasan pada konsentrasi tertentu, pada konsentrasi yang sangat tinggi menghambat induksi tunas. Hal ini didukung penelitian Malabadi *et al.* (2004) yang menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi pengatur tumbuh kelompok sitokinin yaitu thidiazuron memacu pembentukan tunas tanaman anggrek *Vanda coerulea* tetapi pada konsentrasi yang lebih tinggi menurunkan regenerasi tunas. Penelitian Luo *et al.* (2008) menggunakan eksplan buku-buku pada tanaman anggrek *Dendrobium densiflorum* dengan perlakuan sitokinin (BA) 2 mg L^{-1} menghasilkan jumlah tunas tertinggi, tetapi jika konsentrasi BA dinaikkan terjadi penurunan regenerasi tunas.



Gambar 2. Regenerasi tunas dan akar langsung dari buku-buku tangkai bunga *P. amabilis*. A. Tunas dengan 2 daun (panah) terbentuk dari buku tanpa melalui fase kalus, 2 minggu setelah dikultur; B. Tunas, 3 minggu setelah dikultur; C. Tunas dengan 3 daun (panah) terbentuk, 5 minggu setelah dikultur; D. Regenerasi akar (panah) yang muncul dari batang, 8 minggu setelah dikultur pada media NP diberi

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

(Edy Setiti Wida Utami)

18
2 iP 0,5 mg L⁻¹ + NAA 2,0 mg L⁻¹; E. Terjadi regenerasi *kluster* tunas, 12 minggu setelah inokulasi pada perlakuan 2 iP 2,0 mg L⁻¹ + NAA 0,5 mg L⁻¹

Pengamatan terhadap perkembangan primordia tunas yang dimulai dari inisiasi tunas sampai terbentuk tunas, menunjukkan bahwa tunas yang tumbuh dan berkembang baik adalah tunas yang terbentuk pada minggu ke 2 setelah inokulasi. Primordia tunas yang terbentuk setelah 2 minggu inokulasi pada perlakuan kombinasi 2iP dan NAA (0,0 : 0,0; 0,0 : 2,5 dan 2,5 : 0,0 mg L⁻¹) menghasilkan tunas yang lebih sedikit hingga akhir pengamatan (12 minggu setelah inokulasi). Kuo *et al.* (2005) melaporkan bahwa kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin dalam medium kultur berpengaruh terhadap mikropropagasi *Phalaenopsis* 'Little Steve'. Wareing dan Phillips (1981) juga menyatakan bahwa diferensiasi selular dan morfogenesis *in vitro* terutama dikendalikan oleh interaksi antara konsentrasi zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin yang diberikan pada medium kultur. Zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin harus berada bersama-sama dalam rasio tertentu agar dapat berperan secara efektif dan bekerja bersama pula walaupun masing-masing mempunyai kekhususan dalam struktur molekul dan pengaruhnya terhadap jaringan. Kondisi

yang sesuai (pemberian kombinasi sitokinin dan auksin yang tepat) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan zat pengatur tunggal dan tanpa zat pengatur tumbuh.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan 2iP dan NAA terhadap kemampuan tunas buku-buku membentuk akar (n = 12)

Dosis 2iP : NAA (mg L ⁻¹)	Persentase tunas beregenerasi membentuk akar	Rerata waktu inisiasi akar (minggu ke..)	Rerata jumlah akar pada minggu ke-12 setelah inokulasi
0,0 : 0,0	0	0	0
0,0 : 2,5	100	9	1,25
0,5 : 2,0	100	8	3,3
1,0 : 1,5	100	8	3,25
1,5 : 1,0	100	9	3,16
2,0 : 0,5	100	9	3,25
2,5 : 0,0	100	9	1,58

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh ke dalam media dengan berbagai jenis dan konsentrasi selain berpengaruh terhadap regenerasi tunas, juga berpengaruh terhadap kemampuan regenerasi akar (Tabel 4). Perlakuan kombinasi 2iP dan NAA mampu menginduksi pembentukan akar lebih banyak dibanding perlakuan yang lain. Hasil yang sama dilaporkan Nasiruddin *et al.* (2003) pada anggrek *Dendrobium formosum*, Sopalum *et al.* (2010) pada anggrek *Grammatophyllum speciosum* dan Chowdhury *et al.* (2003) pada anggrek *Doritaenopsis*, yang menemukan peningkatan jumlah akar dengan perlakuan kombinasi pengatur tumbuh kelompok sitokinin dan auksin namun menggunakan kombinasi BA dan NAA. Pada kombinasi konsentrasi auksin yang lebih tinggi dari sitokinin (2,0 mg L⁻¹

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

(Edy Setiti Wida Utami)

NAA dan $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ 2iP) menginduksi pembentukan akar lebih banyak dibanding perlakuan yang lain (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan pendapat Chen dan Chang (2001) yang menyatakan bahwa pemberian auksin dengan konsentrasi yang lebih tinggi daripada sitokinin, eksplan akan terpacu membentuk akar. George dan Sherington (1984); Sopalum *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa manipulasi rasio sitokinin dan auksin sangat mempengaruhi pembentukan organ.

Jumlah tunas terbanyak yang dihasilkan oleh ruas pada minggu ke-12 adalah pada media dengan kombinasi $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ 2iP dan $2,0 \text{ mg L}^{-1}$ NAA sedangkan jumlah tunas yang terbanyak dihasilkan oleh buku-buku pada minggu ke-12 adalah pada media dengan kombinasi $2,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2iP dan $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ NAA. Sehingga konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diperlukan untuk pembentukan tunas tidak sama. Waktu untuk menginisiasi tunas pada buku-buku lebih cepat daripada ruas, demikian pula jumlah tunas yang diperoleh dari buku-buku lebih banyak daripada ruas (Tabel 2 dan 3). Hong *et al.* (2010) melaporkan bahwa konsentrasi optimum zat pengatur tumbuh 1-phenyl-3-(1,2,3-thiadiazol-5-yl)-urea (TDZ) untuk menginduksi multiplikasi tunas dari buku-buku angrek *Zygopetalum mackayi* adalah $0,45 \mu\text{M}$.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa regenerasi tunas dari ruas tangkai bunga *P. amabilis* terbentuk secara tidak langsung melalui fase kalus. Regenerasi tunas dan akar dari buku-buku terbentuk tanpa melalui fase kalus. Perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh (2iP dan NAA) memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap regenerasi daripada perlakuan zat pengatur tumbuh tunggal dan tanpa zat pengatur tumbuh. Buku-buku menghasilkan regenerasi tunas yang lebih tinggi daripada ruas.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, J.T., and Chang, W.C., 2001, Effect of auxin and cytokinins on direct somatic embryogenesis on leaf explant of *Oncidium* "gower ramsey". *Plant Growth Regulation*. 34: 229-232.
- Chen, L.R., Chen, J.T., and Chang, W.C., 2002, Efficient production of protocorm-like bodies and plant regeneration from flower stalk explants of the sympodial orchid *Epidendrum radicans*. *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant*. 38: 441-445.
- Chen, J.T., and Chang, W.C., 2004, Induction of repetitive embryogenesis from seed derived protocorms of *Phalaenopsis amabilis* var *formosa*

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

(Edy Setiti Wida Utami)

- shimadzu. *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant.* 40: 290-293.
- Chen, J.T., and Chang, W.C., 2006, Direct somatic embryogenesis and plant regeneration from leaf explants of *Phalaenopsis amabilis* var formosa. *Biologia Plantarum.* 50 (2): 169-173.
- ²⁰ Cheng, T.Y., Saka, T., and Voqui-Dinh, T.H., 1995, Plant regeneration from soybean node segmen in culture. *Plant Science.* 19: 91-99.
- ⁵ Cheruvathur, M.K., Abraham, J., Mani, B., and Thomas, T.D., 2010, Adventitious shoot induction from cultured internodal explants of *Malaxis acuminata* D. Don, a valuable terrestrial medicinal orchid. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture.* 101: 163-170.
- ¹³ Chowdhury, I., Reza, A., Rahman, M., Islam, M.O., and Matsui, S., 2003, Effect of plant growth regulators on callus proliferation, plantlet regeneration and growth of plantlets of *Doritaenopsis* orchids. *Biotechnology.* 2 (3): 214-221.
- ¹¹ Dudits, D. J. G., Bogre, L., and Baho, L.L., 1995, Molecular biology of somatic embryogenesis. *In: Thorpe, T. A. (ed) In Vitro Embryogenesis in Plants.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 267-308.
- ²⁴ George, E.F., and Sherington, P.D., 1984, *Plant Propagation by Tissue Culture.* Exegetics Limited, England.
- ⁸ Gow, W.P., Chen, J.T., and Chang, W.C., 2008, Effect of genotype, light regime, explant position and orientation on direct somatic embryogenesis from leaf explants of *Phalaenopsis* Orchids. *Physiol Plant.* 31 (2): 363-369.
- ¹⁷ Hong, P.I., Chen, J.T., and Chang, W.C., 2010, Shoot development and plant regeneration from protocorm-like bodies of *Zygopetalum mackayi*. *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant.* 46: 306-311.
- ⁴ Huan, L.V.T., Takamura, T., and Tanaka, M., 2004, Callus formation and plant regeneration from callus through somatic embryo structures in *Cymbidium* Orchid. *Plant Science.* 166: 1443-1449.
- Islam, M.O., Ichihashi, S., and Matsui, S.S., 1998, Control of growth and development of protocorm like body derived from callus by carbon sources in *Phalaenopsis*. *Plant Biotech.* 15 (4): 183-187.
- ¹ Kosir, P., Skof, S., and Luthar, Z.S., 2004, Direct shoot regeneration from nodes of *Phalaenopsis* Orchids. *Acta*

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh
(Edy Setiti Wida Utami)

- Agriculturae Slovenica. 83 (2): 233-242.
- ¹ Kuo, H.L., Chen, J.T., and Chang, W.C., 2005, Efficient plant regeneration through direct somatic embryogenesis from leaf explants of *Phalaenopsis* "Little Steve". In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant. 41 (4): 453-456.
- Luo, J.P., Wang, Y., Zha, X.Q., and Huang, L., 2008, Micropropagation of *Dendrobium densiflorum* Lindl. ex Wall. Through protocorm-like bodies: effect of plant growth regulators and lanthanoids. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 93: 333-340.
- ¹⁶ Malabadi, R.B., Mulgund, G.S., and Nataraja, K., 2004, Efficient regeneration of *Vanda coerulea*, an endangered orchid using thidiazuron. Plant Cell Tiss Organ Cult. 76: 289-293.
- ⁶ Murthy, H.N., and Pyati, A., 2001, Micropropagation of *Aerides maculosum* Lindl (Orchidaceae). In Vitro Cell.Dev. Biol.-Plant. 37 (4): 223-226.
- Nasiruddin, K.M., Begum, R., and Yasmin, S., 2003, Protocorm like bodies and plantlet regeneration from *Dendrobium formosum* leaf callus. Asian Journal of Plant Sciences. 2 (13): 955-957.
- ¹² Park, S.Y., Murthy, H.N., and Paek, K.Y., 2002, Rapid propagation of *Phalaenopsis* from floral stalk-derived leaves. In Vitro Cell.Dev.Biol.-Plant. 39:168-172.
- ¹ Sopalum, K., Thammasiri, K., and Ishikawa, K., 2010, Micropropagation of the Thai orchid *Grammatophyllum speciosum* blume. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 101: 143-150.
- Takamura, T., and Tanaka, M., 2004, Callus formation and plant regeneration from callus through somatic embryo structures in *Cymbidium* Orchid. Plant Science. 166 (6): 1443-1449.
- ³ Tokuhara, K., and Mii, M., 2001, Induction of embryogenic callus and cell suspension culture from shoot tips excised from flower stalk buds of *Phalaenopsis* (Orchidaceae). In Vitro Cell.Dev. Biol.-Plant. 37: 457-461.
- Tokuhara, K., and Mii, M., 2003, Highly-efficient somatic embryogenesis from cell suspension cultures of *Phalaenopsis* Orchids by adjusting carbohydrate sources. In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant. 39 : 635-639.

Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh
(Edy Setiti Wida Utami)

Wareing, P.F., and ²³Phillips, I.D.J., 1981,
Growth and Differentiation in Plants.
Third edition. Pergamon Press. USA.

**Induksi Regenerasi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur
Tumbuh**
(Edy Setiti Wida Utami)

Induksi Regenerasi Phalaenopsis amabilis (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

17%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ijat-aatsea.com Internet Source	3%
2	shodhganga.inflibnet.ac.in Internet Source	2%
3	kb.psu.ac.th Internet Source	1%
4	Submitted to iGroup Student Paper	1%
5	www.kew.org Internet Source	1%
6	Devi, Chitra B.; Shibu, Sahaya B. and Wesley, Servin P.. "In vitro Regeneration of Coelogyne stricta Direct Somatic Embryogenesis", Journal of Tropical Medicinal Plants, 2012. Publication	1%
7	www.scribd.com Internet Source	1%

8	Internet Source	1%
9	www.slideshare.net Internet Source	1%
10	media.neliti.com Internet Source	1%
11	www.i-a-s.de Internet Source	1%
12	www.ptno.ogr.ar.krakow.pl Internet Source	1%
13	i-scholar.in Internet Source	1%
14	luqmanmaniabgt.blogspot.com Internet Source	1%
15	biblioteca.inifap.gob.mx:8080 Internet Source	1%
16	Saikat Gantait. "Rapid micropropagation of monopodial orchid hybrid (Aranda Wan Chark Kuan 'Blue' × Vanda coerulea Griff. ex. Lindl.) through direct induction of protocorm-like bodies from leaf segments", Plant Growth Regulation, 04/19/2012 Publication	<1%
17	hortsci.ashspublications.org Internet Source	<1%

18	etd.lib.nsysu.edu.tw Internet Source	<1%
19	banglajol.info Internet Source	<1%
20	U. B. Barwale. "Plant regeneration from callus cultures of several soybean genotypes via embryogenesis and organogenesis", <i>Planta</i> , 04/1986 Publication	<1%
21	biodiversitas.mipa.uns.ac.id Internet Source	<1%
22	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1%
23	Gowariker. "Bibliography", <i>The Fertilizer Encyclopedia</i> , 01/05/2008 Publication	<1%
24	journals.ums.ac.id Internet Source	<1%
25	www.ecaa.ntu.edu.tw Internet Source	<1%
26	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1%
27	repository.usu.ac.id Internet Source	<1%

28 repository.unhas.ac.id
Internet Source

<1%

29 www.sumberajaran.com
Internet Source

<1%

30 Du, H. M., D. M. Tang, and D. F. Huang.
"Fragrant taro' [Colocasia esculenta (L.) Schott
var. antiquorum] micropropagation using
thidiazuron and benzylaminopurine", The
Journal of Horticultural Science and
Biotechnology, 2006.
Publication

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Induksi Regenerasi Phalaenopsis amabilis (L.) Bl pada Berbagai Dosis Zat Pengatur Tumbuh

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12
