

Pengaruh Berbagai Sumber Arang dalam Media Kultur *In Vitro* terhadap Pertumbuhan Plantlet *Oncidium*

Widiastoety, D. dan B. Marwoto

Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl. Raya Ciherang Segunung, Pacet-Cianjur Jawa Barat 43253

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh berbagai macam sumber arang terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Oncidium*. Anggrek *Oncidium* merupakan salah satu jenis anggrek yang disukai konsumen. Budidaya anggrek umumnya menggunakan bibit yang berasal dari kultur *in vitro*. Optimasi media dalam kultur *in vitro* sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan multiplikasi dan kualitas bibit. Salah satu cara untuk mengoptimasi media *in vitro* yaitu dengan pemberian sumber arang aktif. Bahan penelitian yang digunakan adalah plantlet anggrek *Oncidium* Goldiana yang ditumbuhkan dalam media Vacin dan Went padat dengan penambahan air kelapa 150 ml/l, sukrosa 20 g/l, dan bubur pisang 50 g/l. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan terdiri atas pemberian sumber arang ke dalam media kultur, yaitu: tanpa arang (kontrol), arang aktif proanalisis 2 g/l, arang aktif teknis 2 g/l, norit 2 g/l, dan arang kayu 2 g/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian arang aktif proanalisis 2 g/l atau norit 2 g/l ke dalam media kultur dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi plantlet, luas daun, jumlah tunas anakan, dan jumlah akar.

Kata kunci : Arang aktif; Anggrek; *Oncidium*; Media; Plantlet; Kultur *in vitro*

ABSTRACT. Widiastoety, D. and B. Marwoto. 2004. The effect of various charcoal sources in *in vitro* culture media on the growth of *Oncidium* plantlet. The aim of this experiment was to determine effect of various charcoal sources on the growth of *Oncidium* plantlet. *Oncidium* in one of the favourite orchid genera. The orchid plantation generally used orchid seedlings from *in vitro* culture. Media optimization is a critical to improve the capacity of seedling multiplication and quality. One of the methods to enrich the medium was by the use of a charcoal. The materials used in this research were *Oncidium* orchid plantlet that were cultivated in VW medium with the addition of 150 ml/l of coconut water, 20 g/l sucrose and 50 g/l banana pulp. The treatments were laid in a randomized block design with five treatments and five replications. The treatments were the addition of charcoal sources into the culture medium, i.e. without charcoal (control), 2 g/l proanalisa charcoal, 2 g/l technic charcoal, 2 g/l norit, and 2 g/l wood charcoal. The result showed that the use of 2 g/l proanalisa charcoal or 2 g/l norit in the culture media significantly increased growth of plant height, leaf size, number of shoot, and number of roots.

Keywords : Charcoal; Orchid; *Oncidium*; Medium; Plantlet; *In vitro* culture

Oncidium merupakan salah satu genus anggrek yang memiliki banyak species, sekitar 750 species. *Oncidium* Goldiana adalah salah satu hasil persilangan antara *O. flexuosum* x *O. sphacelatum* yang mempunyai keunggulan produktivitas tinggi dengan penampilan bunga yang menarik. Keunggulan tersebut menjadi dasar pertimbangan masyarakat dalam pengembangan *Oncidium* Goldiana secara komersial dalam skala luas (Lee & Katsuura 1980).

Perbanyak vegetatif tanaman anggrek dalam jumlah besar dan seragam secara konvensional memerlukan waktu yang relatif lama. Untuk itu diperlukan cara yang efektif yaitu dengan teknik kultur *in vitro* atau kultur jaringan. Kultur jaringan anggrek biasanya menggunakan media yang ditambah dengan arang aktif atau karbon yang dapat menyerap senyawa racun dalam media atau menyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh plantlet, menstabilkan pH media, merangsang

pertumbuhan akar dengan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke dalam media plantlet, mencegah atau mengurangi pembentukan kalus, dan merangsang morfogenesis (Pierik 1987). Arang aktif banyak digunakan pula sebagai bahan penyerap polutan berkadarnya rendah hasil kegiatan industri yang tidak dapat dipisahkan secara kimia, fisika, dan biologi, misalnya industri makanan, minuman, kimia, farmasi, dan pemurnian air. Bahan baku arang aktif yaitu arang tempurung biji-bijian, kayu, dan limbah biomassa lainnya (Hartoyo *et al.* 1990). Menurut Fridborg *et al.* (1978) arang aktif dapat menyerap senyawa fenol yang keluar dari jaringan tanaman yang terluka pada saat inisiasi. Arang aktif juga menginduksi embriogenesis wortel dengan menyerap auksin dalam media (Fridborg & Eriksson 1975). Di samping itu arang aktif dapat mengurangi pencoklatan media akibat pemanasan tinggi setelah sterilisasi (Madhusudhanan & Rahiman 2000). Menurut Pierik (1987) arang yang berasal dari tumbuhan

mengandung 95-99% bahan arang aktif. Oleh karena itu arang aktif proanalisis disarankan berasal dari tumbuhan bukan dari hewan. Sumber karbon dapat pula berasal dari sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Namun fruktosa kurang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Wann *et al.* (1997) fruktosa dapat memperlambat pertumbuhan pada beberapa jenis tanaman.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh beberapa sumber arang terhadap pertumbuhan plantlet *Oncidium*; serta mencari arang alternatif untuk menggantikan arang aktif proanalisis terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Oncidium*.

Hipotesis penelitian adalah pemberian norit 2 g/l, atau arang aktif teknis 2 g/l, atau arang kayu 2 g/l ke dalam media kultur memberikan pertumbuhan vegetatif yang sama dengan pemberian arang aktif proanalisis 2 g/l.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium kultur jaringan Kebun Percobaan Penelitian Tanaman Hias Pasarminggu – Jakarta. Bahan tanaman terdiri atas plantlet anggrek *Oncidium* Goldiana berumur 10 bulan, dihitung sejak terbentuknya *plb* dan berukuran kurang lebih 1 cm tanpa akar, yang ditumbuhkan pada media Vacin dan Went padat + air kelapa 150 ml/l + sukrosa 20 g/l + pisang 50 g/l. Perlakuan arang aktif dilakukan dengan pemberian langsung ke dalam media. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Jenis arang aktif yang digunakan sebagai perlakuan adalah sebagai berikut : (1) kontrol, (2) arang aktif proanalisis 2 g/l, (3) arang aktif teknis 2 g/l, (4) norit 2 g/l, (5) arang kayu 2 g/l.

Penanaman ke dalam media perlakuan dilakukan pada *plb* yang sudah membentuk tunas-tunas tanpa akar (plantlet). Pengamatan dilakukan setelah empat bulan penanaman plantlet ke dalam botol. Aklimatisasi dilakukan setelah dikeluarkan dari botol untuk dicatat dan diukur peubahnya. Plantlet-plantlet tersebut ditumbuhkan pada media tumbuh semi steril (pakis yang telah disterilkan dengan pestisida). Selanjutnya pot-pot yang telah ditanami plantlet-plantlet tersebut diletakkan di atas

rak-rak di bawah naungan dengan intensitas cahaya 10-20 % matahari, kelembaban udara 60-80%, dan suhu 27-30° C.

Plantlet anggrek *Oncidium* Goldiana ditumbuhkan dalam botol kultur secara aseptik. Setiap botol kultur berukuran volume kurang lebih 300 ml diisi dengan media tumbuh sebanyak kurang lebih 50 ml, dan setiap 1 botol ditanami 10 plantlet. Selanjutnya botol-botol kultur yang telah berisi plantlet tersebut diletakkan di atas rak-rak kultur dengan diberi penerangan cahaya lampu TL 40 watt, yang dipasang di atas botol-botol kultur dengan jarak 40-50 cm, suhu ruangan berkisar antara 27-29° C. Peubah yang diukur dan diamati adalah sebagai berikut :

- C Tinggi plantlet, diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi.
- C Panjang daun, diukur mulai dari pangkal daun yang berbatasan dengan batang sampai ujung daun.
- C Lebar daun, diukur pada bagian daun terlebar.
- C Luas daun diperoleh dari rumus sebagai berikut :
$$\text{Luas daun monokotil} = p \times l \times 0,905$$

Keterangan : p = panjang
l = lebar
- C Jumlah tunas anakan, dihitung dengan mencatat banyaknya tunas anakan pada setiap plantlet
- C Panjang akar, diukur mulai dari pangkal akar yang berbatasan dengan batang sampai ujung akar.
- C Jumlah akar, dihitung banyaknya jumlah akar pada setiap plantlet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi plantlet

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan arang aktif proanalisis meningkatkan tinggi plantlet dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Pada 4 bulan setelah tanam, plantlet yang mendapat perlakuan arang aktif proanalisis menunjukkan pertumbuhan tertinggi.

Tabel 1. Tinggi plantlet, luas daun, dan jumlah tunas anakan setelah 4 bulan penanaman (Plantlet height, leaf size, and number of shoot at 4 months culture).

Sumber arang (Source of charcoal) 2 g/l	Tinggi plantlet (Plantlet height) cm	Luas daun (Leaf area) cm ²	Jumlah tunas anakan (Number of shoot)
Kontrol (Control)	3,20 a	1,38 a	1,50 a
Arang aktif proanalisis(Activated charcoal p.a.)	3,75 b	1,52 b	3,05 b
Arang aktif teknis (Activated charcoal technis)	3,45 ab	1,30 a	1,82 a
Norit	3,47 ab	1,45 ab	1,80 a
Arang kayu (Wood charcoal)	3,40 a	1,30 a	1,47 a

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 0,05 (Means followed by the same letters in the same column are not significantly different at 0.05 Duncan Test) .

Hal ini disebabkan arang aktif proanalisis dapat menyerap senyawa-senyawa toksik atau racun dalam media kultur dengan baik. Akibatnya metabolisme dapat menghasilkan energi yang digunakan untuk biosintesis hormon dan aktivitas meristemati, yang meliputi pembelahan dan pemanjangan sel. Pertambahan tinggi tanaman monokotil disebabkan oleh adanya pembelahan dan pemanjangan sel di daerah meristem interkalar yang terdapat di setiap ruas batang.

Pada umumnya pemberian arang aktif yang berasal dari bahan tumbuhan ke dalam media kultur angrek berkisar antara 0,2-3,0 g/l (Ernst 1974). Pemberian arang kayu yang berlebihan ke dalam media dapat meracuni media, sehingga menghambat pertumbuhan plantlet. Hal ini disebabkan oleh *tar* yang masih terdapat pada arang kayu, yaitu unsur yang dihasilkan dari proses karbonisasi kayu yang belum sempurna. *Tar* bersifat sebagai racun, karena mengandung senyawa fenol yang bila tercampur dengan air dapat menimbulkan reaksi asam (Reynolds 1993). Akibatnya proses metabolisme sel menjadi terganggu. Perlakuan arang norit kurang dapat meningkatkan pertambahan tinggi plantlet pada penelitian ini, karena konsentrasi arang norit 2 g/l yang digunakan dalam penelitian ini hanya mengandung arang aktif sekitar 25%, sedangkan sekitar 75% lainnya sebagai bahan tambahan yang dimasukkan dalam pembuatan tablet obat.

Luas daun

Perlakuan arang aktif proanalisis dan norit memberikan pertumbuhan luas daun terbesar dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 1).

Peningkatan pertumbuhan luas daun pada media dengan perlakuan pemberian norit, disebabkan oleh adanya percepatan pembelahan sel. Pembelahan sel membutuhkan energi tinggi, energi tersebut dapat diperoleh dari norit, karena norit mengandung karbohidrat, yaitu amilum. Menurut Farhadieh (1994) amilum sering ditambahkan ke dalam tablet obat sebagai pengisi atau pengikat, di mana amilum dengan bantuan enzim amilase diubah menjadi glukosa, yaitu bahan dalam reaksi glikolisis untuk menghasilkan ATP (*adenin tri phosphat*) yang dikenal sebagai energi tinggi. Perlakuan arang aktif proanalisis dapat meningkatkan pertumbuhan luas daun terbesar, karena arang aktif proanalisis mampu menyerap senyawa toksik yang terdapat dalam media atau senyawa toksik yang disekresikan oleh tanaman kultur itu sendiri. Di samping itu pertumbuhan dan perkembangan daun dikontrol oleh beberapa hormon atau zat tumbuh seperti auksin, sitokinin, giberelin, dan nutrient lain yang terkandung dalam media tumbuh (Widiastoety & Bahar 1995, Widiastoety *et al.* 1997, Widiastoety & Santi 1994).

Jumlah tunas anakan

Pemberian sumber arang aktif proanalisis memperlihatkan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan pembentukan tunas anakan (Tabel 1). Menurut Wareing & Phillips (1986) pertumbuhan dan perkembangan tunas dipengaruhi oleh kandungan auksin dan sitokinin, bila kandungan sitokinin lebih tinggi dibandingkan auksin dapat merangsang tunas. Semua jenis arang tidak hanya menyerap senyawa toksik, tetapi juga menyerap bahan-bahan organik lainnya seperti auksin dan

Tabel 2. Jumlah akar dan panjang akar 4 bulan setelah penanaman (*Number of root and length of root at 4 months after culture*).

Sumber arang (<i>Source of Charcoal</i>)	Jumlah akar (<i>Number of root</i>)	Panjang akar (<i>Length of root</i>)
Kontrol (<i>Control</i>)	3,51 a	3,00 a
Arang aktif proanalisis (<i>Activated charcoal p.a</i>)	5,00 b	3,11 a
Arang aktif teknis (<i>Activated charcoal technis</i>)	3,43 a	3,06 a
Norit	4,97 b	3,15 a
Arang kayu (<i>Wood Charcoal</i>)	3,37 a	3,05 a

sitokinin. Kekurangan nutrisi dapat menyebabkan terganggunya proses metabolisme sel, karena energi yang dihasilkan sangat rendah maka biosintesis hormon yang mengatur pembelahan dan perkembangan sel bekerja tidak optimal. Akibatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terhambat.

Jumlah dan panjang akar

Pemberian arang aktif proanalisis dan norit memperlihatkan adanya peningkatan jumlah akar terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal ini disebabkan arang aktif proanalisis dan norit dalam media tumbuh mampu mengurangi cahaya yang masuk dalam media tumbuh, karena mengandung persentase arang aktif yang lebih tinggi yaitu sekitar 99% pada arang aktif proanalisis dan 25% pada norit. Sedangkan arang aktif teknis dan arang kayu masih mengandung *tar*, yaitu senyawa fenol yang bersifat racun. Intensitas cahaya yang rendah dapat merangsang zat tumbuh endogen bekerja lebih aktif dalam melakukan proses inisiasi akar. Menurut Wareing & Phillips (1986) auksin dapat bekerja dengan aktif bila dalam keadaan gelap walaupun sintesisnya harus berlangsung dalam keadaan terang. Hal ini disebabkan intensitas cahaya dapat mendegradasi auksin melalui proses oksidatif, sehingga struktur kimia auksin berubah menjadi 3-metilen oksindol yang menghambat kerja enzim yang memiliki gugus SH.

KESIMPULAN

1. Pemberian arang aktif proanalisis 2 g/l dan norit 2 g/l ke dalam media kultur dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi plantlet, luas daun, dan jumlah akar yang terbentuk.

2. Pemberian arang aktif proanalisis 2 g/l ke dalam media kultur dapat meningkatkan jumlah tunas anakan yang terbentuk.
3. Norit dapat digunakan sebagai sumber arang aktif alternatif untuk pengganti arang aktif proanalisis.

PUSTAKA

1. Ernst, R. 1974. Charcoal or glasswool in asymbiotic culture of orchids. *In. Proc. 8 th World Orchid Conf. Frankfurt*. Pages : 379-383
2. Farhadieh, B. 1994. Starch. *In. Wade, A. and P.J. Weller (eds.). 1994. Hand book of pharmaceutical excipients. 2nd ed. The Pharmaceutical Press, London : 483-488.*
3. Fridborg, G. and T. Eriksson. 1975. Effect of activated charcoal on growth and morphogenesis in cell cultures. *Physiological Plantarum* 34 (4) :306-308.
4. _____, M. Pedersen, L. Landstrom and T. Eriksson. 1978. The effect of activated charcoal on tissue culture : adsorption of metabolites inhibiting morphogenesis. *Physiological Plantarum* 43(2):104-106.
5. Hartoyo. 1988. Clasification of charcoal in fluidized bed for manufacturing active carbon. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 5 (1):17-22.
6. Lee, S.T.C. and T. Katsuura. 1980. *Oncidium* golden shower. *Orch. Digest*. Maret-April : 44-51.
7. Madhusudhanan, K. and B.A. Rahiman. 2000. The effect of activated charcoal supplemented media to browning of in vitro cultures of piper species.
8. Pierik, R.L.M. 1987. *In vitro* culture of higher plants. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht. 344 p.
9. Reynolds, J.E.F. 1993. *Martindal : The extra pharmacopeia*. The Pharmaceutical Press, London. 2363 p.
10. Wann, S.R., R.L. Veazey and J. Kaphammer. 1997. Activated charcoal does not catalyze sucrose hydrolysis in tissue culture media during autoclaving. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 3 (50) : 221-224.
11. Wareing, P.F. and I.D.J. Phillips. 1986. *Growth and differentiation in plants*. 3rd ed. Pergamon Press, Oxford. 346 p.

12. Widiastoety, D. dan A. Santi. 1994. Pengaruh air kelapa terhadap pembentukan *Protocorm like bodies* (plbs) dari anggrek *Vanda* dalam medium cair. *J. Hort.* 4 (2):71-75.
13. Widiastoety, D. dan F.A. Bahar. 1995. Pengaruh berbagai sumber dan kadar karbohidrat terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Dendrobium*. *J. Hort.* 5(3):76-80
14. _____, S. Kusumo dan Safni. 1997. Pengaruh tingkat ketuaan air kelapa dan jenis kelapa terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Dendrobium*. *J. Hort.* 7(3):768-772.