

Pengaruh Suplemen Nonsintetik terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Vanda*

Widiastoety, D. dan Nuralinda

Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl. Raya Ciherang Pacet, Cianjur 43253

Naskah diterima tanggal 6 Juli 2009 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 16 April 2010

ABSTRAK. Medium tumbuh merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas pertumbuhan planlet anggrek *Vanda*. Pada medium tumbuh perlu ditambahkan suplemen nonsintetik yang berperan mempercepat pertumbuhan planlet anggrek *Vanda*. Tujuan penelitian ialah mendapatkan suplemen nonsintetik yang tepat untuk mengganti komponen medium Vacin dan Went (VW). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Kebun Percobaan Tanaman Hias Pasarminggu, mulai bulan Juni sampai dengan Desember 2007. Perlakuan yang diberikan ialah sebagai berikut. (1) medium VW sebagai kontrol; (2) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l; (3) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l; (4) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l; dan (5) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l. Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media (1) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l; (2) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l; (3) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l; dan (4) KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l dapat digunakan sebagai media alternatif pengganti medium Vacin dan Went. Pemanfaatan suplemen nonsintetik dapat menekan biaya produksi planlet.

Katakunci: Medium Vacin dan Went; Anggrek *Vanda*; Suplemen nonsintetik.

ABSTRACT. Widiastoety, D. and Nuralinda. 2010. The Effect of Nonsynthetic Supplement on the Plantlet Growth of *Vanda*. Medium is one of the important factors in determining the plantlet growth of *Vanda*. Nonsynthetic supplement has to be added in to the medium to accelerate the growth of *Vanda* plantlet. The aim of this experiment was to obtain nonsynthetic supplement to substitute the component of Vacin and Went medium. The experiment was conducted at Tissue Culture Laboratory of Indonesia Ornamental Crops Experimental Garden, Pasarminggu Jakarta, from June through December 2007. The experiment was arranged in a randomized block design with five treatments and four replications. The treatments were : (1) medium VW without addition organic compound; (2) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + banana 50 g/l; (3) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + cassava 50 g/l; (4) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + potato 50 g/l; and (5) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + mungbean sprout 50 g/l. The results showed that (1) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + banana 50 g/l; (2) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + cassava 50 g/l; (3) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + potato 50 g/l; and (4) KNO_3 1 g/l + casein hydrolysate 100 mg/l + yeast 1.25 g/l + mungbean sprout 50 g/l could be used as an alternative media. The use of nonsynthetic supplement could reduce production cost of plantlet.

Keywords: Vacin and Went medium; *Vanda* orchid; Nonsynthetic supplement.

Medium merupakan salah satu faktor penting dalam perbanyakan anggrek *Vanda*, karena menyediakan hara yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dalam kultur in vitro anggrek, medium dasar yang umum digunakan ialah yang mengandung unsur hara makro dan mikro, karbohidrat, protein, asam amino, basa nitrogen, zat pengatur tumbuh, persenyawaan organik kompleks, bahan pematid, air, dan arang aktif. Penambahan bahan-bahan lain ke dalam medium dasar telah banyak dilakukan untuk memperoleh pertumbuhan kultur yang maksimal. Bahan-bahan lain yang umum ditambahkan ke dalam media dasar, antara lain air kelapa, pisang, tomat, ragi, minyak ikan, dll.

(Widiastoety dan Bahar 1995, Widiastoety *et al.* 1997).

Menurut Oey (1992) buah pisang mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, mineral seperti kalsium, fosfor, dan ferro, serta vitamin C, vitamin B₆, vitamin A, tiamin, riboflavin, dan niasin. Arditti (1992) menyatakan bahwa pada buah pisang terdapat hormon tumbuh yang menyerupai auksin dan giberelin. Menurut Lizada *et al.* (1990) buah pisang mengandung kadar gula tinggi 30,4% dan pati 24%. Sumber karbon dalam medium memengaruhi proliferasi (Enakasha *et al.* 1993) dan morfogenesis dalam kultur kalus (Eapen dan George 1993). Sukrosa merupakan sumber karbon untuk mendukung metabolisme

planlet. Menurut Murashige (1977) kandungan gula dalam medium pada umumnya berkisar antara 2-3%. Fonnesbech (1972) menyatakan bahwa konsentrasi sukrosa 3-4% pada media merupakan konsentrasi terbaik bagi pertumbuhan *protocorm Cymbidium*.

Ekstrak ragi merupakan sumber nitrogen, berperan dalam proses fisiologis, seperti pembentukan protein, asam nukleat, dan koenzim. Di samping itu berperan juga dalam pertumbuhan sel serta menjaga dan memelihara kemampuan sel untuk membentuk enzim (Fukamoto *et al.* 1957). Ekstrak ragi kaya akan vitamin seperti tiamin, riboflavin, piridoksin, niasin, dan asam pantotenat. Menurut Wang *et al.* (1979) penggunaan ekstrak ragi dapat meningkatkan pH medium. Konsentrasi ekstrak ragi yang optimal bagi pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium* ialah 1,25 g/l (Widiastoety dan Kartikaningrum 2003).

Ubikayu dan kentang mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi dan banyak terdapat di Indonesia dengan harga yang terjangkau. Komponen utama yang terdapat dalam ubikayu selain karbohidrat antara lain protein, serat, lemak, mineral seperti kalsium, fosfor, dan ferro serta vitamin A, vitamin C, vitamin B₁, riboflavin, dan niasin (Puonti-Kaerlas *et al.* 1999). Selain itu umbi kentang relatif kaya akan kalsium dan vitamin C. Pemberian ubikayu pada medium kultur digunakan sebagai pengganti pisang (Widiastoety dan Purbadi 2003), sedang taoge banyak mengandung vitamin A, B, C, dan E, serta kalsium, natrium, dan iron. Persenyawaan organik kompleks mengandung karbohidrat, vitamin, dan zat tumbuh yang berfungsi sebagai stimulan dalam memperlancar proses metabolisme, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kasein hidrolisat merupakan asam amino sebagai sumber nitrogen organik yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan jaringan. Nitrogen dalam medium tumbuh yang digunakan bersumber dari protein, senyawa-senyawa amino, dan nitrat. Nitrogen diserap dalam bentuk NO₃⁻ dan NH₄⁺. Ion nitrat dalam jaringan tanaman diubah menjadi ion amonium yang berperan dalam pembentukan asam amino dan protein. Protein yang terbentuk diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan

tanaman. Dalam jaringan tanaman amonium diperoleh antara lain dari reduksi NO₃ dan fotorespirasi (Sood *et al.* 1998). Gandawijaya (1980) melaporkan bahwa 1.010 ppm KNO₃ diperlukan untuk pembentukan pucuk dan 515 ppm untuk pembentukan akar dalam kultur in vitro.

Pada kultur in vitro anggrek biasanya digunakan medium dengan komposisi yang mengandung bahan-bahan kimia murni (anorganik proanalisis) yang harganya relatif sangat mahal. Bahan-bahan kimia anorganik mengandung unsur-unsur N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, B, J, Na, Cl, selain C, H, dan O. Oleh karena jumlah yang dibutuhkan untuk membuat medium sangat sedikit, maka untuk memudahkan pembuatan medium dibuat larutan baku dan disimpan dalam freezer sebelum digunakan. Pembuatan larutan baku selain untuk mempermudah kelarutan setiap unsur yang digunakan juga memberikan ketelitian yang lebih tinggi bagi unsur-unsur yang digunakan dalam jumlah yang sangat kecil. Untuk itu perlu dilakukan penelitian penggunaan suplemen organik untuk mensubstitusi bahan kimia anorganik dalam pembuatan media in vitro anggrek. Senyawa organik adalah senyawa yang mengandung C, H, dan O, kecuali senyawa-senyawa CO₂ dan H₂CO₃. Senyawa-senyawa organik kompleks antara lain ragi, ubikayu, taoge, kentang, dan pisang (Bergman 1992 dan Mitra 1991).

Tujuan penelitian ialah mendapatkan suplemen organik yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek *Vanda*. Hipotesis yang diajukan ialah penggunaan suplemen organik dengan konsentrasi tertentu dapat mensubstitusi bahan kimia anorganik dalam kultur in vitro *Vanda*.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Instalasi Tanaman Hias Pasarminggu. Penelitian dilakukan mulai bulan Juni sampai dengan Desember 2007. Bahan penelitian yang digunakan ialah planlet anggrek *Vanda Kultana Gold* x *Renanthera storiei* dengan empat helai daun tanpa akar dalam kondisi aseptik (bebas mikroorganisme), yang selanjutnya ditumbuhkan dalam medium sesuai perlakuan

dengan pH 5,2. (Vacin dan Went 1949). Jenis media tumbuh yang digunakan ialah media padat menggunakan bahan pematid agar batang 7 g/l. Perlakuan yang diberikan ialah sebagai berikut:

1. Medium Vacin dan Went.
2. KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l.
3. KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l.
4. KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l.
5. KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l.

Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Setiap perlakuan digunakan 4 botol tanaman, sehingga diperlukan $5 \times 4 \times 4 = 80$ botol tanaman perlakuan. Setiap botol perlakuan berisi 10 planlet. Botol-botol kultur yang berisi medium dan planlet ditempatkan di atas rak-rak kultur yang diberi penyinaran cahaya lampu TL 20 watt dengan suhu berkisar antara 20°-25°C.

Peubah yang diamati ialah tinggi planlet (diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh), panjang daun (diukur mulai dari pangkal daun yang berbatasan dengan batang sampai ujung daun), lebar daun (diukur pada bagian daun terlebar), jumlah daun (dihitung banyaknya jumlah daun), panjang akar (diukur mulai dari pangkal akar sampai ujung akar), dan jumlah akar (dihitung jumlah akar pada setiap bibit). Data peubah diambil dari semua jumlah tanaman perlakuan per unit. Pengukuran peubah dilakukan pada awal sebelum perlakuan dan akhir perlakuan. Perlakuan dilakukan selama enam bulan. Pengolahan data dilakukan dengan analisis ragam dan pengaruh perlakuan diuji menurut uji HSD pada taraf kepercayaan 0,05%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Planlet

Perlakuan media alternatif KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l yang diberi perlakuan pisang 50 g/l, ubikayu 50 g/l, kentang 50 g/l, dan taoge 50 g/l memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi planlet dengan media bahan-bahan kimia

anorganik proanalisis media Vacin dan Went (VW) (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa medium alternatif dengan bubur pisang, ubikayu, kentang atau taoge memiliki kandungan nutrisi/hara untuk menunjang pertumbuhan tinggi planlet anggrek *Vanda* yang setara dengan kandungan nutrisi pada medium VW.

Pemberian bubur pisang, ubikayu, kentang, dan taoge dapat menunjang pertumbuhan tinggi planlet. Hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi bahan organik pada pisang, ubikayu, kentang, dan taoge terutama karbohidrat merupakan bahan dasar untuk menghasilkan energi dalam proses respirasi dan bahan pembentuk sel-sel baru (Widiastoety dan Bahar 1995). Menurut penelitian Kano dan Fukuoka (1996) produksi hormon tumbuh endogen pada tanaman dipengaruhi oleh pemberian zat tambahan di dalam media. Peningkatan biosintesis hormon tumbuh secara endogen mengakibatkan pertumbuhan tinggi planlet menjadi semakin meningkat. Karbohidrat juga dapat digunakan untuk proses metabolisme dan biosintesis hormon secara endogen seperti auksin, sitokinin, dan giberelin. Auksin dan giberelin dapat berinteraksi dalam proses pemanjangan batang.

Medium VW mengandung unsur hara makro yang meliputi C, H, O, N, S, P, K, Ca, dan Mg, serta unsur mikro meliputi Fe dan Mn yang semuanya dalam bentuk garam (Vacin dan Went 1949). Unsur-unsur hara dalam bentuk garam tersebut merupakan bahan dasar penyusun protein, asam nukleat, fosfolipid, dan aktivator enzim yang diperlukan dalam proses fotosintesis dan respirasi, serta berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya tinggi planlet.

Panjang dan Lebar Daun

Perlakuan media alternatif KNO_3 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l yang diberi perlakuan bubur pisang 50 g/l, ubikayu 50 g/l, kentang 50 g/l, dan taoge 50 g/l memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan medium yang mengandung bahan kimia anorganik proanalisis (medium VW) terhadap pertumbuhan panjang dan lebar daun planlet *Vanda* (Tabel 2).

Bubur pisang, kentang, ubikayu, dan taoge mengandung kadar fosfor (P) yang cukup tinggi (Oey 1992). Fosfor berfungsi dalam melakukan

Tabel 1. Rerata pertumbuhan tinggi planlet setelah enam bulan subkultur (*Rate of plantlet height at six months after culture*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Tinggi planlet (<i>Plantlet height</i>) cm
Kontrol (<i>Medium VW</i>)	3,62 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l	3,90 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l	3,55 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l	3,87 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l	3,70 a

proses metabolisme zat pati pada daun. Menurut Schultheis dan Dufault (1994) pemberian unsur N dan O dapat meningkatkan pertumbuhan daun. Menurut Patel dan Shrama (1997) nitrogen yang terkandung dalam ekstrak ragi dan kasein hidrolisat berpengaruh terhadap pertumbuhan daun. Nitrogen merupakan salah satu hara makro penyusun asam amino, klorofil, dan senyawa lainnya dan proses metabolisme. Kandungan klorofil yang tinggi dapat meningkatkan proses fotosintesis, sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini menginduksi terjadinya peningkatan pertumbuhan panjang dan lebar daun.

Unsur hara yang terkandung dalam medium VW masing-masing mempunyai peranan penting dalam pembentukan klorofil, protein, mempertinggi aktivitas enzim, memperkuat dan mengaktifkan pembentukan jaringan meristematik, translokasi karbohidrat, dan lain-lain (Withner 1959). Keadaan ini menyebabkan peningkatan aktivitas pembelahan sel-sel meristematik, sehingga meningkatkan pertumbuhan panjang dan lebar daun.

Jumlah Daun

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan medium KNO₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun dibandingkan perlakuan suplemen nonsintetik

lainnya (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena taoge banyak mengandung vitamin E yang berperan dalam pembentukan sel-sel baru dibandingkan dengan suplemen nonsintetik lainnya.

Bahan-bahan alami pada umumnya merupakan sumber gula, vitamin, zat pengatur tumbuh, dan asam amino (Ernst *et al.* 1970, Fonnesbech 1972). Kandungan bahan-bahan tersebut berperan dalam proses metabolisme dan sumber energi, serta penting dalam memperbaiki sel-sel yang rusak. Penghambatan pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan bubur pisang 50 g/l, atau ubikayu 50 g/l, atau kentang 50 g/l dibandingkan dengan taoge 50 g/l, disebabkan oleh pengaruh tekanan osmotik. Akibatnya terjadi gangguan, seperti terhambatnya pengambilan zat hara, pembengkakan sel-sel (hipertrofi), penumpukan agregat vakuola, sehingga plasma sel dapat terlepas dari dinding sel (lisis) dan akhirnya terjadi gangguan pertumbuhan (Mitchell *et al.* 1994). Tekanan osmotik yang terlalu tinggi menyebabkan kematian sel-sel akibat terjadinya lisis atau pecahnya dinding (Gandawijaya 1998). Dalam jaringan daun yang mengalami tekanan osmotik terdapat akumulasi karbohidrat yang merangsang akumulasi asam absisat (ABA) di dalam jaringan tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Selain akumulasi ABA terjadi pula penghambatan sintesis sitokinin yang meningkatkan hambatan pertumbuhan yang diakibatkan oleh pengaruh ABA.

Tabel 2. Rerata pertumbuhan panjang daun dan lebar daun setelah enam bulan subkultur (*Rate of leaf length and leaf width six months after culture*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Panjang daun (<i>Leaf length</i>) cm	Lebar daun (<i>Leaf width</i>) cm
Kontrol (<i>Medium VW</i>)	2,82 a	0,50 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l	2,85 a	0,51 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l	2,70 a	0,50 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l	2,92 a	0,49 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l	2,70 a	0,50 a

Tabel 3. Rerata pertumbuhan jumlah daun setelah enam bulan subkultur (*Rate of leaf number six months after subculture*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Jumlah daun (<i>Leaf number</i>)
Kontrol (<i>Medium VW</i>)	7,10 b
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l	7,30 b
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l	7,65 ab
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l	7,60 ab
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l	8,15 a

Tabel 4. Rerata pertumbuhan panjang dan jumlah akar setelah enam bulan subkultur (*Rate of root length and number of root six months after culture*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Panjang akar (<i>Root length</i>) cm	Jumlah akar (<i>Number of root</i>)
Kontrol (<i>Medium VW</i>)	3,82 b	6,50 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l	6,20 a	5,40 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l	5,82 a	5,75 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l	5,07 ab	5,55 a
KNO ₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l	6,12 a	6,15 a

Panjang dan Jumlah Akar

Hasil percobaan memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian bubur pisang, ubikayu, dan taoge berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar dibandingkan dengan media kontrol (Tabel 4). Peningkatan pertumbuhan planlet disebabkan karena suplemen nonsintetik mengandung senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan akar. Menurut Gandawijaya (1978) penambahan bubur pisang yang pada umumnya mengandung auksin dapat memacu pertumbuhan akar. Menurut Cozza *et al.* (1997) auksin dalam media kultur dapat merangsang pertumbuhan panjang akar. Selain adanya kandungan fitohormon dalam bahan-bahan organik, pertumbuhan akar juga dipengaruhi oleh vitamin yang terkandung di dalamnya. Menurut Arditti (1992) vitamin B₁ dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar anggrek.

Hasil percobaan ini memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian suplemen nonsintetik tidak berpengaruh terhadap pembentukan akar dibandingkan kontrol (Tabel 4).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa media alternatif yang diberi tambahan bubur pisang, kentang, ubikayu, atau taoge mampu menunjang pertumbuhan (tinggi, jumlah dan ukuran daun, serta panjang dan jumlah akar) planlet anggrek *Vanda* yang relatif sama dengan penggunaan

medium VW. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi/hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan planlet anggrek pada medium alternatif tersebut sudah cukup memadai dan setara dengan kandungan nutrisi pada medium VW. Dengan demikian media alternatif yang harganya lebih murah ini dapat menggantikan medium VW yang cukup mahal, sehingga biaya produksi planlet anggrek dapat ditekan lebih murah. Rincian biaya yang dibutuhkan untuk setiap media yang diuji disajikan pada lampiran 1.

KESIMPULAN

Medium alternatif KNO₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l dengan pemberian pisang 50 g/l, ubikayu 50 g/l, kentang 50 g/l, atau taoge 50 g/l dapat digunakan sebagai media alternatif pengganti media bahan-bahan kimia proanalisis Vacin dan Went (VW) dalam kultur in vitro anggrek *Vanda*.

PUSTAKA

- Arditti, J. 1992. *Fundamental of Orchid Biology*. John Wiley & Sons, Inc., Ottawa. 691 p.
- Bergman, F.J. 1992. Shoot-tip Multiplication of Orchid Clones. *Amer. Hort.* 51(3):41-44.

3. Cozza, R.D. Turco, C.B. Bati, and M.B. Bitonti. 1997. Influence of Growth Medium on Mineral Composition and Leaf Histology in Micropropagated Plantlets of *Olea europea*. *Plant Cell, Tiss. And Org. Cult.* 51:215-223.
4. Eapen, S., and L. George. 1993. Somatic Embryogenesis in Peanut: Influence of Growth Regulators and Sugars. *Plant Cell Tiss. and Org. Cult.* 35:151-156
5. Enaskasha, R.M., E.R.M. Wiekermesinhe, and R.N. Artega. 1993. Taxus Callus Culture: Initiation, Growth Optimization, Characterization, and Taxol Production. *Plant Cell Tiss and Org. Cult.* 35:181-193.
6. Ernst, R., J. Arditti, and P.L. Healey. 1970. Carbohydrate Physiology of Orchid Seedling. *Am. J. Bot.* 58:827-835.
7. Fonnesebech, M. 1972. Organic Nutrients in the Media for Propagation of Cymbidium In Vitro. *Physiol. Plant* 27:360-364.
8. Fukumoto, J., T. Yamamoto, D. Tsuru, and K. Tchikawa. 1957. Effect of Nitrogen Source. *Proceedings of the International Symposium on Enzyme Chemistry*. Tokyo and Kyoto, Pergamon Press. Los Angeles. p.479-482.
9. Gandawijaya, D. 1978. Mengenal Biak Tanaman In Vitro. *Bul. Kebun Raya* 6(30):209-211.
10. _____. 1980. Effects of Nitrate and Ammonium on Growth of Tissue Culture of *Dendrobium Phalaenopsis* Fitzg. *Ann. Bogor.* 7:63-69.
11. _____. 1998. Pengaruh Sukrosa dan Glutamin pada Kultur Anter Solanum. *J. Ilmiah Biologi.* 4:98-102.
12. Kano. Y. And N. Fukuoka. 1996. Role of Endogenous Cytokinin in Development of Hollowing in the Root of Japanese Radish (*Raphanus sativus* L.). *Sci. Hortic.* 65:105-115.
13. Lizada, M.C.C., E.B. Pantastico, A.R. Abd. Shukor, and S.D. Sabari. 1990. Ripening of banana. In: Hassan, A. And E.R.B. Pantastico. (Eds.) *Banana: Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN*. ASEAN Food Handling Bureau, Kuala Lumpur. p. 65-75.
14. Mitchell, J.E., R.H. Burris, and A.J. Riker. 1994. Inhibition of Respiration in Plant Tissues by Callus Stimulating Substances and Related Chemicals. *Amer. J. Bot.* 36:368-377.
15. Mitra, G.C. 1991. Studies on Seeds, Shoot-tips, and Stem-discs of an Orchid Grown in Aseptic Culture. *Indian J. Exp. Biol.* 9:79-85
16. Murashige, T. 1977. Manipulation of Organ Initiation in Plant Tissue Culture. *Bot. Bull. Acad. Sinica.* 18:1
17. Oey, N.K. 1992. *Daftar Analisis Bahan Makanan*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 53 Hlm.
18. Patel, A. J. and G.C. Shrama. 1997. Nitrogen Release Characteristic Soil Controlled Release During Four Months Soil Incubation. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103(2):364-366.
19. Puonti-Kaerlas, J., A.Kloti, and I. Potrykus. 1999. Biotechnological Contribution to Food Security with Cassava and Rice. *Plant Biotechnology. Japanese Society for Plant Cell and Molecular Biology*, 16(1):39-48.
20. Schultheis and Dufault. 1994. Watermelon Seedling Growth, Fruit Yield, and Quality Following Pretransplant Nutritional Conditioning. *HortSci.* 29(11):1264-1268.
21. Sood, C.R., S.V. Chandra, and Y.D. Singh. 1998. Effect of Plant Growth Regulators and Different Nitrogen Sources on NADP-Isocitrate Dehydrogenase Activity of Radish Cotyledons. *Acta Physiol. Plantarum* 20(4):353-357.
22. Vacin, E. and F.W. Went. 1949. Some pH Changes in Nutrient Solutions. *Bot. Gaz.* 110:605-613.
23. Wang, D.I., C.L. Cooney, A.L. Demain, P. Dunnill, A.E. Humphrey, and M.D. Lilly. 1979. *Fermentation and Enzyme Technology*. John Wiley & Sons. New Jersey. 584 p.
24. Widiastoety, D. dan F.A. Bahar. 1995. Pengaruh Berbagai Sumber Karbohidrat terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. *J.Hort.* 5(3):76-80.
25. _____. S. Kusumo, dan Safni. 1997. Pengaruh Tingkat Ketuaan Air Kelapa dan Jenis Kelapa terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. *J. Hort.* 7(3):768-772.
26. _____. dan S. Kartikaningrum. 2003. Pemanfaatan Ekstrak Ragi dalam Media Kultur In Vitro Anggrek. *J. Hort.* 13(2):82-86.
27. Widiastoety, D. dan Purbadi. 2003. Pengaruh Bubur Ubikayu dan Ubijalar terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. *J. Hort.* 13(1): 1-6.
28. Withner, C.L. 1959. Orchid Physiology. In. C.L. Withner (Ed.) *The Orchid a Scientific Survey*. Ronald Press Co. New York. p. 589-599.

Lampiran 1. Biaya yang dibutuhkan dari beberapa media tumbuh in vitro anggrek *Vanda* per liter (*Cost needed to some in vitro growth media on Vanda orchid per litre*)

Perlakuan*)	Media VW	KNO ₃	Kasein hidrolisat	Ragi	Lain-lain	Total
1.	Rp7.449,3	-	-	-	-	Rp 9.949,3
2.	-	Rp 640,2	Rp 586,2	Rp 1.700	Pisang : Rp 500	Rp 5.926,4
3.	-	Rp 640,2	Rp 586,2	Rp 1.700	Ubikayu:Rp 100	Rp 5.526,4
4.	-	Rp 640,2	Rp 586,2	Rp 1.700	Kentang:Rp 350	Rp 5.776,4
5.	-	Rp 640,2	Rp 586,2	Rp 1.700	Taoge : Rp 200	Rp 5.626,4

Keterangan: *)

Medium Vacin dan Went

KNO₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + pisang 50 g/l

KNO₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + ubikayu 50 g/l

KNO₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + kentang 50 g/l

KNO₃ 1 g/l + kasein hidrolisat 100 mg/l + ragi 1,25 g/l + taoge 50 g/l