

PENGARUH KONSENTRASI SUMBER KARBOHIDRAT DAN VARIETAS TANAMAN KENTANG PADA PERTUMBUHAN TANAMAN IN VITRO.

A.K. Karjadi dan Nurmalita Waluyo

Balai Penelitian Tanaman Sayuran

Jl. Tangkuban Perahu No. 517 Lembang – Bandung Barat

Email : asihkk @ yahoo.com

ABSTRAK

Di Indonesia tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L), di kenal sebagai sayuran dan kebutuhan cenderung meningkat sejalan dengan berkembangnya industri pengolahan makanan. Pada saat ini telah diterapkan teknik perbanyakan cepat tanaman secara in vitro dengan teknik mikropropagasi/kultur jaringan. Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Balitsa pada bulan April s.d Agustus 2015. Media dasar yang dipergunakan adalah MS + supplement (GA₃ 0.15 mg/l + Myo inositol 100 mg/l + CaP 2 mg/l + air kelapa 100 ml/l + gula 30 g/l + agar 6.5 g/l, pH 5.7), sebagai perlakuan a) sumber karbohidrat adalah gula, sucrose, mannitol dengan konsentrasi 20,30,40 g/l) b) varietas tanaman kentang Granola, Margahayu dan Atlantik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 10 ulangan. Setiap perlakuan di tanam di tabung reaksi (25 x 200 mm) dengan 2 explant. Hasil penelitian analisa statistik antar perlakuan media dan varietas tidak berbeda nyata. Peningkatan konsentrasi sumber karbohidrat menghambat perkembangan plantlet dari ketiga varietas. Pertumbuhan plantlet sangat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh, kondisi bahan explants serta teknik penanaman. Dari ketiga sumber karbohidrat mannitol yang berpengaruh terhadap pertumbuhan plantlet.

Kata kunci : Kentang (*Solanum tuberosum* L), gula, sucrose, mannitol, varietas.

ABSTRACT

In Indonesia potato (*Solanum tuberosum* L), known as the vegetables and the consumption increase along with the development of the food processing industry. At this time the technique has been applied rapid multiplication of plants by in vitro micropropagation techniques / tissue culture. The research activities carried out at the Tissue Culture Laboratory Balitsa IVEGRI in April to August 2015. In vitro plant growth were on MS + supplement (GA₃ 0:15 mg / l + Myo inositol 100 mg / l + CaP 2 mg / l + coconut water 100 ml / l + sugar 30 g / l + so that 6.5 g / l, pH 5.7). As a treatment of a) a source of carbohydrate is sugar , sucrose, mannitol at a concentration of 20,30,40 g / l) b) Variety : Granola Margahayu and Atlantic. Design of experiment using Random Design (RBD) with 10 replications. Each treatment have been plant in a test tube (25 x 200 mm) with 2 explants. Statistical analysis between treatments media and varieties were not significantly different. Increasing concentrations of carbohydrates inhibits the development of plantlets of three varieties. Plantlets growth vigour influenced by environmental growing conditions explants materials and cultivation techniques. The treatment of mannitol have been effected to in vitro plant growth.

Keywords: Potato (*Solanum tuberosum* L), glucose, sucrose, mannitol, varieties

PENDAHULUAN

Pada saat ini telah diterapkan perbanyakan tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L) dengan teknik perbanyakan cepat secara in vitro dengan teknik mikropropagasi. Teknik kultur jaringan pada tanaman kentang telah dikembangkan oleh para peneliti sebagai salah satu metode untuk mengeliminasi penyakit virus (Quak, 1961; Mellor and Smith 1987). Selain itu metode ini dipakai juga memperbanyak tanaman secara cepat atau penyimpanan materi plasma nutfah secara in vitro (Westcott, 1981; Henshew and Roca, 1977).

Teknik penyimpanan secara in vitro meliputi (1) penyimpanan jangka pendek (penyimpanan dalam keadaan tumbuh), (2) penyimpanan jangka menengah (penyimpanan dengan metode pertumbuhan lambat atau pertumbuhan minimal) dan (3) penyimpanan jangka panjang dengan metode Kryopreservasi (Mariska *et al*, 1996) . Penyimpanan secara in vitro pada umumnya diterapkan pada tanaman yang diperbanyak secara vegetative.

Setiap teknik penyimpanan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pada penyimpanan in vitro jangka pendek dan jangka menengah, diperlukan tindakan sub kultur yang berulang-ulang sehingga kurang efisien dalam hal waktu, tenaga, ruangan dan biaya. Tindakan tersebut dapat menyebabkan kultur mengalami kontaminasi dan kehilangan vigoritas , memungkinkan terjadinya perubahan genetic akibat penggunaan zat penghambat tumbuh dalam jangka waktu yang relative lama (Kartha, 1985).

Pengelolaan stok tanaman in vitro sebagai sumber genetik sangat diperlukan terutama untuk varietas unggul atau sumber genetik harapan dan materi tanaman yang telah bebas penyakit sistemik. Adapun caranya dengan menghambat pertumbuhan dengan memodifikasi lingkungan tumbuh diantaranya komposisi media tumbuh

Keuntungan dari penyimpanan stok tanaman secara in vitro adalah bahan tanaman dalam keadaan steril, bebas penyakit dan terhindar dari resiko infeksi pathogen sistemik serta dapat disimpan dalam skala kecil dan dapat dilaksanakan sepanjang tahun (Wescott, 1981; Wattimena, 1986; Gunawan, 1995 dan Zamora *et al*, 1994).

Penelitian bertujuan untuk melihat pengaruh dari sumber dan konsentrasi karbohidrat pada media MS terhadap pertumbuhan plantlet kentang (varietas Granola, Margahayu, Atlantik). Hipotesis yang diajukan sumber dan konsentrasi tinggi karbohidrat (Mannitol. Sucrose, gula) akan menghambat pertumbuhan plantlet kentang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur jaringan Balai Penelitian Tanaman Sayuran pada bulan April s.d Agustus 2015. Media dasar yang dipergunakan adalah MS + MS vits + suplemant (GA₃ 0.15 mg/l + Myo inositol 100 mg/l + CaP 2 mg/l + air kelapa 100 ml/l + gula 30 g/l + agar 6.5 g/l, pH 5.7) . Sebagai perlakuan (a) sumber karbohidrat (gula, sucrose, mannitol) : M1 = MS + mannitol 20 g/l; M2 = MS + mannitol 30 g/l ; M3 = MS + mannitol 40 g/l; M4 = MS + sucrose 20 g/l ; M5= MS + sucrose 30 g/l ; M6= MS + sucrose 40 g/l; M7= MS + gula 20 g/l ; M8 = MS + gula 30 g/l ; M9 = MS + gula 40 g/l , (b) varietas kentang (Granola, Margahayu , Atlantik).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 10 ulangan , dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5 % . Setiap perlakuan ditanam ditabung reaksi (25 x 200 mm) dengan volume media 10 ml dan ditanam 2 explant. Sebagai explants digunakan stek pucuk in vitro dengan 2 ruas. Kultur diinkubasikan diruang kultur dengan suhu 20 – 22 °C, photoperiode 16 jam terang, 8 jam gelap.

Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali setelah tanaman berumur 4 minggu sampai dengan 10 minggu setelah tanam (MST), terhadap pertumbuhan dan keadaan visual tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa statistik menunjukkan tidak terdapat interaksi antar perlakuan komposisi media tumbuh dan varietas kentang yang ditanam terhadap % tanaman tumbuh, % membentuk tunas, jumlah tunas dan jumlah buku per explants.

Tabel 1. Persen plantlet kentang tumbuh pada umur 4 MST.

| Media | Varietas tanaman kentang | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|----------|
| | Granola | Margahayu | Atlantik |
| M1= MS + mannitol 20 g/l | 100 a | 100 a | 100 a |
| M2= MS + mannitol 30 g/l | 75 b | 100 a | 100 a |
| M3= MS + mannitol 40 g/l | 60 b | 75 b | 60 b |
| M4 = MS + sucrose 20 g/l | 100 a | 100 a | 100 a |
| M5 = MS + sucrose 30 g/l | 50 b | 75 b | 100 a |
| M6 = MS + sucrose 40 g/l | 60 b | 75 b | 75 b |
| M7 = MS + gula 20 g/l | 100 a | 100 a | 100 a |
| M8 = MS + gula 30 g/l | 100 a | 100 a | 100 a |
| M9 = MS + gula 40 g/l | 100 a | 80 a | 80 a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan Taraf 5 %.

Pengamatan diakibatkan oleh pertumbuhan plantlet pada umur 4 MST , secara visual terlihat varietas berpengaruh terhadap pertumbuhan . Persentase plantlet tumbuh yang dibawah 100% (var Granola , pada media M5; Margahayu pada media M5 dan M6 serta Atlantik pada M7). Hal ini dapat diakibatkan oleh beberapa terkontaminasi atau tidak tumbuh.

Pada teknik kultur jaringan kontaminasi merupakan kendala yang dapat mengagalkan pertumbuhan dan dari explants. Menurut Gunawan (1988), Wattimena *et al* (1992), Liefert and Cassels (2001) sumber kontaminan pada umumnya terbawa dari materi explants baik yang ada dipermukaan atau didalam bahan explants (endogen). Kontaminasi ini dapat pula diakibatkan oleh teknik penanaman yang kurang baik, lingkungan diruang kultur pada saat inkubasi . Sumber kontaminan internal sangat sulit diatasi dengan sterilisasi permukaan. Pada beberapa jenis tanaman ditemukan juga kontaminan yang berasal dari jaringan tanaman terutama bakteri, dan bakteri ini sampai sekarang belum teridentifikasi (Pushendra *et al*, 2013)

Tabel 2. Perkembangan plantlet 3 varietas kentang umur 4 s.d 10 MST.

| Varietas | Pengamatan tanaman pada umur | | | |
|--------------------------|------------------------------|---------|---------|---------|
| | 4 MST | 6 MST | 8 MST | 10 MST |
| % membentuk tunas | | | | |
| Granola | 33,89 b | 51,67 b | 61,67 b | 69,17 a |
| Margahayu | 41,67 a | 65,83 a | 69,44 a | 70,83 a |
| Atlantik | 47,78 a | 64,17 a | 72,50 a | 73,61 a |
| Jumlah tunas per explant | | | | |
| Granola | 0,74 b | 1,39 b | 2,12 b | 2,61 b |
| Margahayu | 0,83 a | 2,03 a | 2,54 a | 2,84 b |
| Atlantik | 1,06 a | 2,24 a | 2,96 a | 3,75 a |
| Jumlah buku per tunas | | | | |
| Granola | 4,49 b | 5,48 a | 4,37 a | 4,04 b |
| Margahayu | 5,60 b | 5,52 a | 3,86 a | 3,94 b |
| Atlantik | 6,59 a | 5,23 a | 5,04 a | 5,43 a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan Taraf 5 %.

Pengaruh varietas terhadap persen membentuk tunas, jumlah tunas per explants dan jumlah buku per explants pada umur 4 – 10 MST, hasil uji statistic antar varietas Granola dan Margahayu, Atlantik berbeda nyata . Untuk perentase membentuk tunas antara 33,89 – 73,61 % dan persentase ini dibawah 80%. Keadaan ini dapat

diakibatkan dari kondisi explants yang ditanam atau komposisi media yang tidak sesuai untuk pertumbuhan plantlet (Shen *et al*, 2008, George *et al*, 2008).

Menurut Zamora *et al* (1994), dengan peningkatan/penambahan konsentrasi sumber karbohidrat seperti gula, sucrose dan mannitol akan meningkatkan tekanan osmotic media yang menyebabkan terhambatnya penyerapan unsur hara dari media ke tanaman. Penyerapan unsur hara ini akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman/explants dan akan menghambat pertumbuhan dari plantlet.

Pada pengamatan jumlah buku per tunas Varietas Atlantik lebih besar dari varietas lain dan hasil uji statistik berbeda nyata. Disini terlihat secara visual setiap varietas akan memberikan respon yang berbeda.

Tabel 3 . Pengaruh komposisi media terhadap perkembangan tunas

| Media | Pengamatan pertumbuhan plantlet kentang | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------------|------------|------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | % membentuk tunas | | | | Jumlah buku per tunas | | | | Jumlah tunas per explants | | | |
| | 4 HST | 6 HST | 8 HST | 10 HST | 4 HST | 6 HST | 8 HST | 10 HST | 4 HST | 6 HST | 8 HST | 10 HST |
| M1 | 28,13 b | 46,25 c | 59,38 b | 52,25 c | 6,24 a | 5,85 a | 4,71 b | 4,82 b | 0,56 b | 0,90 b | 1,19 b | 1,13 b |
| 1,05 b | 23,75 b | 40,00 c | 52,50 c | 55,00 c | 5,83 b | 6,35 a | 4,44 b | 3,89 c | 0,48 b | 0,80 b | 1,05 b | 1,08 b |
| M3 | 22,50 b | 34,38 c | 52,50 c | 53,75 c | 5,27 b | 6,74 a | 3,95 c | 3,88 c | 0,45 b | 0,69 b | 1,05 b | 1,08 b |
| M4 | 35,63 b | 61,88 b | 71,25 b | 85,63 a | 6,25 a | 6,26 a | 6,34 a | 6,78 a | 0,71 b | 1,24 b | 1,49 b | 1,93 b |
| M5 | 26,88 b | 51,25 b | 63,13 b | 72,50 b | 7,22 a | 6,41 a | 5,49 a | 6,56 a | 0,54 b | 1,03 b | 1,29 b | 1,54 b |
| M6 | 26,88 b | 45,00 c | 52,50 c | 60,63 b | 6,89 a | 6,41 a | 5,49 a | 6,56 a | 0,54 b | 0,90 b | 1,05 b | 1,28 b |
| M7 | 76,63 a | 93,75 a | 87,50 a | 87,50 a | 4,33 c | 2,97 b | 2,59 c | 2,83 c | 1,61 a | 3,39 a | 4,54 a | 6,13 a |
| M8 | 71,88 a | 98,13 a | 92,50 a | 93,75 a | 4,82 c | 3,12 b | 3,08 c | 2,88 c | 1,46 a | 4,14 a | 5,23 a | 6,70 a |
| M9 | 74,38 a | 93,75 a | 87,50 a | 87,50 a | 4,45 c | 2,47 b | 2,56 c | 2,65 c | 1,75 a | 4,30 a | 5,64 a | 6,59 a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan Taraf 5 %.
 M1= MS+ Mannitol 20g/l; M2=MS+mannitol 30 g/l; M3= MS + mannitol 40 g/l; M4= MS + sucrose 20g/l; M5= MS + sucrose 30 g/l ; M6= MS + sucrose 40 g/l; M7= MS + gula 20 g/l; M8 = MS+gula 30 g/l; M9= MS + gula 40 g/l

Pada tabel 3, pengamatan % membentuk tunas antara perlakuan M1 – M9, ada beberapa perlakuan yang berbeda nyata , ternyata dalam penelitian ini media dengan sumber karbohidrat gula persentase tumbuhnya lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Secara visual terlihat bahwa penambahan konsentrasi sumber karbohidrat baik gula, mannitol maupun sucrose pada ketiga varietas pertumbuhannya abnormal, tunas tumbuh tetapi pertumbuhannya tidak sebaik di media perbanyak.

Persentase tumbuh tunas terendah adalah M3 (MS + mannitol 40 g/l). Umumnya % rendah ini diakibatkan banyak buku yang tidak tumbuh tunasnya. Selain itu hal ini dapat diakibatkan pula oleh explants yang kurang baik atau saat pananaman bakal tunas di buku plantlet rusak. Menurut Zamora *et al* (1994), penambahan gula alkohol seperti mannitol akan meningkatkan tekanan osmotik dari media yang akan menghambat penyerapan unsur hara. Dari seluruh perlakuan penambahan sumber karbohidrat mannitol 40 g/l adalah teknik yang terbaik untuk menghambat pertumbuhan tunas. Rata-rata jumlah buku per tunas antara 2,83 - 6,78, rata-rata jumlah tunas per explants 0,69 – 6,70 bila dihubungkan dari kedua pengamatan ini terlihat bahwa hampir seluruh buku tumbuh tunas.

Pada pengamatan jumlah tunas per explants di media M1- M9, analisa statistik berbeda nyata untuk ketiga perlakuan sumber karbohidrat. Perlakuan penambahan karbohidrat terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karbohidrat yang ditambahkan tidak selalu menghambat pertumbuhan tunas. Sumber karbohidrat gula rata-rata jumlah tunasnya selalu lebih tinggi dari perlakuan sucrose dan mannitol, dengan kata lain mannitol dan sucrose cukup baik untuk digunakan sebagai sumber karbohidrat dalam menghambat pertumbuhan plantlet kentang.

Pengamatan tanaman hanya dilakukan sampai dengan umur tanaman 10 MST, dikarenakan plantlet dari ke 3 varietas pada umur tersebut sudah mulai senescens/daun menguning dan terlihat pertumbuhan plantlet sudah maksimal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

- a. Penambahan sumber karbohidrat (gula, sucrose, mannitol) dengan konsentrasi tinggi pada media MS , berakibat pertumbuhan plantlet kentang Granola, Margahayu, Atlantik pertumbuhannya terhambat.
- b. Persentase tanaman/plantlet tumbuh rendah dapat disebabkan oleh lingkungan tumbuh (komposisi media, cahaya), asal explants dan teknik penanaman/inokulasi atau kultur terkontaminasi jamur, bakteri.
- c. Perlakuan penambahan sumber karbohidrat mannitol 40 g/l di media MS dapat menghambat pertumbuhan tanaman in vitro.

DAFTAR PUSTAKA

- George, E.F; Hall M.A and De Klerk ,G.J.2008. The component of plant tissue culture medium I, macro and micro nutrient 's (eds) George E.F.Hall, M.A and de Klerk , G.J. Plant propagation by tissue culture , the background vol I 3rd edition Springer Netherlands.
- _____,1988. Teknik kultur jaringan tumbuhan . Lab. Kultur jaringan tumbuhan . PAU. Bioteknologi IPB. Dirjen Pend. Tinggi Dept. P&K.
- Henshaw, J.G.G and Roca W.N. 1977. Tissue culture storage and potato germplasm culture, initiation and plant regeneration. *Sci. Letter* 9 : 309 – 315.
- Kartha, K.K. 1985. Meristem culture and germplasm preservation . In Kartha KK (eds) *Cryopreservation of Plant cell and organs* . Cue Press. Florida, p. 116 – 134.
- Leifert C and Cassels A.C. 2001. Microbial hazards in plant tissue and cell . *In vitro cellular and developmental biology*. *Planta* 37; 133 -138.
- Mariska ,I; Suwarno dan D.S. Damardjati. 1996. konservasi in vitro sebagai salah satu bentuk pelestarian plasma nutfah didalam bank gen. Seminar penyusunan konsep pelestarian ex – situ . Plasma nutfah oot . Bogor 18 Desember1996. Balitbio Bogor.
- Mellor F.C and Smith .S. 1987. Eradication of virus x thermotherapy, *Phytopathology*. 57; 674 – 678.
- Pushpendra S; Madhulika S; Sujee K.S. 2013. Analysis and trouble shooting of contaminations, arised in North Indian zones during plant tissue culture . *Int. J. of Sci and Res. Pub*. Vol 3.Issue 4; 1 – 6.
- Quak, F. 1961. The treatment and substances inhibit virus multiplication in meristem to obtain virus free plant. *Ad. Hort Sci*. 141 – 144.
- Shen X; M.E. J.Chen 2008. Effect of genotype explants source and plant growth regulators indirect shoot organogenesis in dieffenbachia cultivars. *in vitro cell dev Biol . Plant* 44; 282 – 288.
- Wattimena, G.A. 1986. Kultur jaringan tanaman kentang. Makalah dalam training course on potato seed technology. Dir. Bina Prod- FAO. 27 Oct – 8 Nop. 1986.
- _____, L.W.Gunawan ; N.A. Matjik; E. Syamsudin; N.M. Wiedi dan A.Ernawati. 1992. *Biologi Tanaman*. PAU. IPB. Bogor. 306pp.
- Westcott, R.J; G.G. Henshaw and W.M. Roca. 1977. Tissue culture storage at potato germplasm, culture initiation and plant regeneration . *Plant. Sci. Letter* 9; 309 – 315.
- _____, 1981. Tissue culture storage of potato germplasm 1; minimal growth storage. *Potato Res*. 24; 331-342.
- Zamora A.B; Paet C.N and E.C. Altoveros. 1994. Micropropagation and elimination procedures in potato conservation , dessimination and production in humid tropic. IPB Univ of the Phill. Los Banos. SAPP RAD, 103pp.