Stigma Volume VII No. 1, April 1999

PENAMBAHAN "PEG" SEBAGAI STIMULATOR KEKERINGAN PADA REGENERASI KALUS BAWANG PUTIH (*Allium sativum*.L.) PADA MEDIA MS

(PEG addition as draught stimulator to callus regeneration (*Allium sativum*.L) on MS media)

Warnita, Istino Ferita, dan Masdarna[*)]

Abstract

The experiment about PEG addition as draught stimulator to callus regeneration garlic (*Allium sativum*.L) was conducted during the periode of August to December 1998, at Laboratory Tissue Agriculture of Faculty of Andalas University. The objective of the exsperiment was to obtain PEG concentration tolerance by garlic cultivar of distance callus regeneration as in vitro, so to obtain cultivar to be remind draught at lowland. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) at level 5%, with 4 treatment and 10 replication. The treatment PEG concentration is : 5% (A), 10% (B), 15% (C), and 20% (D). Result of this exsperiment, PEG concentration until 15% can tolance by garlic cultivar, and concentration increased to inclination show low amount of root, shoot, planlet, leaves, and planlet tall.

PENDAHULUAN

Bawang putih merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Bawang putih digunakan sebagai penyedap masakan, karena mempunyai aroma yang khas. Selain itu juga untuk obat-obatan dan pestisida karena senyawa lisin yang dikandungnya dapat berperan sebagai antibakteri dan antifungi (Jones dan Mann, 1983). Kusumo (1985) dan Wibowo (1991), bawang putih juga dapat digunakan sebagai obat disentri, gigitan serangga, tekanan darah tinggi, maag, tipus dan infeksi.

Masalah yang dihadapi dalam meningkatkan produksi bawang putih adalah harga bibit yang mahal dan terbatasnya agroklimat yang sesuai untuk pengembangannya. Beberapa kultivar bawang putih dapat ditanam di dataran rendah tetapi potensi hasilnya rendah. Selain itu hanya sesuai dengan kondisi lahan yang tidak kering.

Untuk meningkatkan produktivitas bawang putih pada lahan kering dapat dilakukan dengan menggunakan kultivar yang tenggang. Pemuliaan tanaman untuk memperoleh kultivar yang tenggang terhadap kekeringan dapat dilakukan melalui kultur in vitro. Kultivar yang adaptif dari hasil seleksi in vitro diharapkan dapat menghasilkan keturunan yang mewariskan sifat baik.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian sebelumnya, ternyata terdapat keragaman ketenggangan terhadap kekeringan, baik antar spesies maupun antar varitas dalam spesies yang sama. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan kultivar yang mampu beradaptasi secara baik pada kondisi kekeringan.

Untuk memprediksi kondisi lapangan secara in vitro dapat dilakukan dengan memodifikasi media kultur yang digunakan.

Dalam penelitian ini kondisi yang diprediksi tersebut adalah tingkat kekeringan dengan memanfaatkan larutan Poly-Ethylene Glycol (PEG) sebagai stimulator kondisi lapangan.

Kalus merupakan kumpulan sel parenchim yang amorf dan terikat secara renggang (Dodds dan Roberts, 1984). Kalus terbentuk karena pembelahan sel aktif. Secara alami, kalus dapat terbentuk pada tanaman yang dilukai atau yang mengalami cakaman. Disamping itu kalus juga dapat terbentuk karena serangan mikroorganisme atau serangga.

Inisiasi kalus dapat dilakukan dengan menambahkan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin ke dalam media. Warnita, Irawati, dan Ferita (1998) meneliti tentang regenerasi kalus bawang putih dengan penambahan NAA dan BAP. Hasil penelitian itu, kalus dapat berregenerasi menjadi planlet dalam waktu 14 MST pada pemberian 0,5 µM NAA dan 2,0 µM BAP.

Penggunaan PEG sebagai stimulasi efek kekeringan dalam teknik kultur jaringan telah dilaporkan oleh Suryowinoto (th?) bahwa, klon-klon yang "low water tolerance" mempunyai Letal Dosse (LD) 50% pada kadar 15% PEG, sedangkan klon-klon yang tidak "low water tolerance" mempunyai LD 50% pada kadar 5% PEG.

Hasil penelitian Anwar, Warnita, Kasli, Ardi, dan Kasim (1994) yang menggunakan cakram beserta potongan siung beberapa kultivar bawang putih menghasilkan kalus pada penambahan PEG 5,0 - 20%. Dari hasil penelitian tersebut pada media MS menghasilkan persentase kalus tertinggi pada penambahan PEG 5%.

Kasli *et al* (1994) telah melakukan penelitian mengenai cekaman kekeringan (PEG) 10-20% terhadap kalus beberapa kultivar bawang putih.

[*)] Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang

ISSN 0853-3776, AKREDITASI DIKTI No. 53/DIKTI/KEP/1999 tgl. 11 Maret 1999

Kalus hasil cekaman ini belum mampu berregenerasi menjadi planlet.

Larutan PEG biasa digunakan untuk mengontrol potensial air dalam kecambah benih. PEG mempunyai berat molekul yang tinggi dan tidak dapat melewati dinding sel tumbuhan (Emmerich dan Hardegree, 1990). Penggunaan PEG yang dicampurkan ke dalam media kultur dapat dijadikan stimulasi kondisi kekeringan.

Penggunaan PEG sebagai stimulasi kekeringan lebih efektif daripada penggunaan larutan manitol (Thill, Schirman, dan Appleby, 1979).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi PEG yang dapat ditolerir oleh kultivar bawang putih melalui regenerasi kalus secara in vitro dalam usaha penyediaan bibit bawang putih yang tenggang terhadap kekeringan, sehingga areal pengembangan makin luas terutama di daerah lahan kering dataran rendah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Unand Padang. Percobaan berlangsung dari bulan Agustus hingga Desember 1998. Bahan yang digunakan antara lain; PEG, kalus bawang putih kultivar Lumbu Putih, media MS, senyawa kimia, betadine, alkohol 70%, spiritus, dan akuades. Sedangkan alat-alat antara lain; gunting, pisau skapel, kotak pindah, autoklaf, pinset, pipet, dan lain-lain.

Percobaan disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 10 ulangan. Perlakuan tersebut adalah konsentrasi PEG yaitu : 5%, 10%, 15%, dan 20%. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan BNJ pada taraf nyata 5%. Pelaksanaan meliputi : sterilisasi botol dan alat, pembuatan media, subkultur kalus, dan pemeliharaan. Peubah yang diamati adalah : jumlah akar, jumlah tunas, jumlah palnlet, jumlah daun, dan tinggi planlet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umumnya pertumbuhan kalus pada media regenerasi sudah cukup baik, tiga minggu setelah subkultur telah menunjukkan perobahan dan masuk ke fase globular. Selanjutnya secara bertahap akan terbentuk akar, tunas, dan planlet, meskipun masih ada yang berbentuk kalus. Variasi regenerasi yang muncul merupakan fenomena yang wajar, karena perubahan kemampuan eksplan itu sendiri. Hasil percobaan terhadap peubah yang diamati disajikan pada Tabel berikut :

Tabel 1. Jumlah akar, jumlah tunas, jumlah planlet, jumlah daun, dan tingggi planlet bawang putih secara *in vitro* umur 12 MST pada beberapa konsentrasi PEG (ditransformasi dengan $\sqrt{x + \frac{1}{2}}$)

Konsentrasi PEG	Jumlah akar	Jumlah tunas	Jumlah planlet	Jumlah daun	Tinggi palnlet
5%	1,984 a	2,218 a	1,984 a	2,195 a	1,362 a
10%	1,788 a	2,238 a	1,607 a	2,268 a	1,062 ab
15%	1,794 a	1,712 ab	1,522 a	1,741 ab	1,041 ab
20%	0,710 b	0,710 b	0,710 b	0,710 b	0,710 b
KK =	27,2 %	45,6 %	31,0 %	47,4 %	29,6 %

Angka-angka pada lajur yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa peningkatan konsentrasi PEG dari 5% hingga 20%, menurunkan jumlah akar, tunas, planlet, daun, dan tinggi planlet yang terbentuk. Ternyata pemberian PEG dengan konsentrasi 5%-15% masih ditolerir oleh bawang putih, yang berarti kultivar ini (lumbu putih) mampu beradaptasi terhadap kekeringan. Akar bawang putih merupakan akar serabut yang tumbuh pada batang pokok dan berfungsi untuk menyerap unsur hara. Justru itu dengan terbentuknya akar pada konsentrasi PEG sampai 15% berarti akar berpeluang besar untuk dapat menyerap unsur hara lebih banyak, sehingga pertumbuhan tunaspun akan lebih baik. Dengan demikian untuk daerah yang tidak begitu kering kultivar ini diharapkan mampu berproduksi tinggi. Sedangkan pada pemberian PEG konsentrasi 20%, kalus dan tunas tidak berkembang serta menderita cekaman berat. Penambahan PEG ke dalam media kultur, berarti mengubah komposisi media tersebut. Menurut Gunawan (1988), dengan mengubah komposisi media akan menyebabkan terjadinya seleksi sel yang mempunyai sifat khusus.

Semakin banyak PEG yang ditambahkan ke dalam media kultur, maka semakin sedikit kandungan air media, atau semakin stress media terhadap air (Thill, Schirman, dan Appleby,1979). Oleh karena itu apabila kultivar Lumbu Putih mampu tumbuh pada tingkat konsentrasi PEG tinggi

berarti kultivar tersebut juga mampu tumbuh pada lahan dengan tingkat kekringan yang tinggi

Jumlah planlet yang terbentuk juga ditunjukkan pada cekaman kekeringan (konsentrasi PEG) 5%-15%. Hal ini disebabkan oleh kecepatan regenerasi kalus menjadi planlet ditentukan oleh komposisi media dan jumlah subkultur yang dilakukan. George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa kecepatan dan inisiasi regenerasi planlet tergantung dari jumlah subkultur, kecepatan morfogenesis dan pertumbuhan mata tunas baru serta inisiasi menjadi tunas dapat dilakukan. Terbentuknya planlet disebabkan terbentuknya akar dengan baik yang dapat menyerap unsur hara dari dalam media sehingga merangsang pertumbuhan bagian atas tanaman. Kandungan nutrisi pada media kultur cukup tinggi, yaitu dengan adanya sukrosa merupakan sumber nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara in vitro. Sesuai dengan pernyataan Pierick (1987), bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat meningkat dengan meningkatnya konsentrasi gula sampai batas optimum, dan kemudian akan menurun pada konsentrasi tinggi.

Jumlah daun berkorelasi dengan tinggi planlet, dimana semakin tinggi planlet maka jumlah daun semakin banyak. Dapat dingerti bahwa semakin banyak daun maka pertumbuhan tanaman akan semakin baik. Keadaan ini disebabkan fotosintat yang diperoleh akan ditransfer untuk kepentingan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sedangkan pada pemberian PEG 20% jumlah daunya paling sedikit, dengan demikian fotosintat yang diperoleh juga sedikit, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga kurang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sbb:

1. Peningkatan konsentrasi PEG dari 5%-20% ternyata menurunkan jumlah akar, jumlah tunas, jumlah planlet, jumlah daun, dan tinggi palnlet bawang putih secara in vitro.
2. Pemberian PEG dengan konsentrasi sampai 15% dapat ditolerir oleh kultivar Lumbu Putih melalui regenerasi kalus secara in vitro.
3. Konsentrasi PEG 20% menyebabkan tanaman sangat menderita cekaman kekeringan

B. Saran

Untuk mencapai tujuan aplikasi di lapangan, disarankan melanjutkan percobaan sampai pada tingkat aklimatisasi, sehingga betul-betul didapatkan kultivar yang tenggang terhadap keadaan kering terutama lahan dataran rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, A, Warnita, Kasli, Ardi, dan M.Kasim. 1994. Seleksi genotipe bawang putih melalui teknik in vitro berdasarkan tingkat kekeringan. Laporan hasil penelitian OPF Unand 1994/1995. 22 hal.

Dodds, D.A and L.W. Roberts. 1984. Experiments in plant tissue culture. Cambride, London. 171p.

George, E.F and P.D. Sherrington. 1984. Plant propagation by tissue culture. Exegenetics. Ltd. Eversley, Englan. 709p.

Gunawan, L.W. 1988. Teknik kultur jaringan tumbuhan. PAU-Bioteknologi. IPB.Bogor. 252 hal.

Jones. H.A and L.K. Mann. 1983. Onion and their Allies. Third edition. Printice Hall of India Private, New Delhi. 662p.

Kasli, M.Kasim, E.F. Husin, Djafaruddin, Ardi, I.Sulansyah dan Warnita. 1996. Seleksi genotipe melalui teknik in vitro untuk mendapatkan klon bawang putih (*Allium sativum*.L) unggul dataran rendah. Laporan Penelitian Hibah Bersaing III/2. 1995/1996. Padang. 35 hal.

Kusumo, S. 1985. Budidaya bawang putih. CV. Yasaguna, Jakarta.43 hal.

Pierick, R.L.M. 1987. In vitro clture of higher plants. Martinus Nujhoff. Publ. Dordrecht. The Netherland. 344p.

Thill,D.C., R.O. Schirman and A.P. Appleby. 1979. Osmotic stability of mannitol and PEG 20.000 solution used as seed germination of five pature species. Agron. J.65:982-987.

Warnita, Irawati, dan I.Ferita. 1998. Regenerasi kalus bawang putih (*Allium sativum*.L) pada medium MS yang ditambah dengan NAA dan BAP. Jurnal Stigma Vol VI. No.1. Edisi April 1998. Hal: 82-87.

ISSN 0853-3776, AKREDITASI DIKTI No. 53/DIKTI/KEP/1999 tgl. 11 Maret 1999