

**PERTUMBUHAN DAN KETAHANAN BIBIT MIKRO KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) ENKAPSULASI PADA BEBERAPA
KONSENTRASI GA₃ DAN SPERMIDIN
(Warnita, 2006)²**

Abstrak

**Effect of GA₃ and spermidine on microshoot encapsulation of
potato (*Solanum tuberosum* L.)**

Percobaan ini telah dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Percobaan berlangsung dari bulan April sampai dengan September 2006. Tujuan percobaan ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi GA₃ dan spermidin terbaik dalam pertumbuhan bibit mikro kentang.

Percobaan ini merupakan percobaan faktorial dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama adalah zat pengatur tumbuh GA₃ yang terdiri dari tiga taraf yaitu : 0.00, 0.10 dan 0.20 mg/l. Faktor kedua adalah spermidin yang terdiri dari empat taraf yaitu : 0.00, 2.00, 4.00 dan 6.00 mg/l. data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%. Perubahan yang diamati adalah saat muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar, persentase tumbuh dan kondisi kapsul.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa GA₃ 0.10 mg/l dan spermidin dengan konsentrasi 4.00 mg/l dapat meningkatkan saat muncul tunas dan tinggi tanaman enkapsulasi kentang.

ABSTRACT

An experiment was carried out at the plant Tissue culture Lab. Of Departement of Agronomy, Faculty of Agriculture, Andalas University Padang from April to September 2006. The objective of the experiment to obtain the best GA₃ and spermidine concentration to maintain microshoot vigorous on seed encapsulation.

Two-factor treatments were arranged in completely Randomized Design with 5 replication. The first factor was GA₃ concentration with 3 levels : 0.00, 0.10 dan 0.20 mg/l, and the second factor was spermidine concentration with 4 levels : 0.00, 2.00, 4.00 dan 6.00 mg/l. Observation included explants with plantlet height, number of shoot, number of leaf, root height, percentage of live, and condition of capsul

Result indicated that 0.10 mg/l GA₃ and 4.00 mg/l spermidin the best to support time of shoot inisiation and plant height .

Keyword : GA₃, spermidine, microshoot, encapsulation, potato

1. Dibiayai oleh Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Nomor : 005/SP3/PP/DP2M/II/2006

I. PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) adalah salah satu jenis tanaman sayuran dataran tinggi yang mendapatkan prioritas untuk dikembangkan di Indonesia. Berdasarkan volumenya, kentang adalah tanaman pangan keempat dunia setelah padi, gandum, dan jagung (Rubatsky dan Yamaguchi, 1995). Kentang dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat dan berpotensi besar untuk menunjang program diversifikasi pangan (Karjadi, 1996). Secara umum produksi kentang di Indonesia masih relatif rendah, yaitu 15.3 ton per hektar (BPS, 2003). Pada tahun yang sama produksi kentang Sumatera Barat adalah 12.7 ton per hektar. Sementara produktivitas kentang negara subtropis seperti USA dan Belanda sudah mencapai 37.4 ton/ha dan 45.1 ton/ha (Rubatsky dan Yamaguchi, 1995).

Masalah yang harus mendapat perhatian utama adalah penyediaan bibit kentang bermutu. Penanganan bibit kentang yang unggul dan bermutu dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan dengan penambahan ZPT paclobutrazol untuk mendapatkan bibit mini dan kekar. Selama ini bibit hasil kultur jaringan kentang mengalami kesulitan dalam hal pengemasan khususnya untuk distribusi jarak jauh. Penanganan masalah tersebut dapat dilakukan melalui teknik enkapsulasi.

Untuk mendapatkan bibit tanaman yang seragam dalam jumlah yang banyak dan bebas penyakit sistemik dapat dilakukan dengan metode kultur jaringan (Hwang, 1984). Pertumbuhan eksplan berbagai kultivar kentang ditentukan oleh media dengan ZPT yang diberikan. Apakah paclobutrazol berpengaruh terhadap bibit mikro kentang (BMK) yang siap enkapsulasi. Bibit mikro kentang (BMK) yang disiapkan untuk enkapsulasi merupakan plantlet kentang yang berasal dari tunas aksilar yang tumbuh pada ketiak dan stek buku tunggal kentang hasil tanaman *in vitro*. Selanjutnya bibit mikro kentang ditumbuhkan pada media MS yang ditambah 0,015 mg/l paclobutrazol (Siahan, 1996).

Sukrosa sebagai sumber karbohidrat perlu ditambahkan selama pembentukan bibit mikro kentang. Konsentrasi sukrosa yang optimum untuk pengumbian *in vitro* berkisar antara 6 – 8 % (Wang dan Hu, 1982). Penggunaan sukrosa di dalam

pembibitan *in vitro* ini bukan untuk pembentukan umbi, melainkan untuk menciptakan ketahanan dari bibit mikro kentang itu sendiri.

Sudarmonowati dan Bachtiar (1994) menggunakan teknik enkapsulasi untuk memperbanyak secara *in vitro*. Tunas pucuk akasia (*Accasia anangium*) dienkapsulasi dengan 2 % natrium alginat yang mengandung media MS cair dan ditumbuhkan pada media MS yang mengandung 2 mg/l IBA dan 1 mg/l BAP dalam waktu 2 minggu tunas dalam kapsul tumbuh 80 %. Hasil penelitian Suliansyah dan Warnita (2001) menunjukkan konsentrasi alginat terbaik untuk enkapsulasi kentang adalah 2,5 %.

Enkapsulasi tunas pucuk atau unas aksilar kerap kali memiliki kendala terhambatnya sistem perakaran tanaman karena tidak memiliki primordia akar seperti halnya embrio somatik. Untuk mengatasi hal tersebut maka pada matriks kapsul perlu ditambahkan hormon untuk menginisiasi perakarannya (Picconi dan Standardi, 1995).

Enkapsulasi BMK kultivar RBB dengan 2,5 % Na alginat dalam media MS cair yang mengandung 0,015 mg/l paclobutrazol yang sebelumnya ditumbuhkan pada media MS padat mengandung 12 mg/l Ca-Pantotenat, 30 g/l sukrosa, menunjukkan daya tahan kapsul selama 8 – 10 hari dan persentase pertumbuhan kapsul 100 % (Siahan, 1996).

Hasil penelitian Warnita (2003) menunjukkan bahwa penambahan paclobutrazol pemberian 0,025 mg/l baik untuk pertumbuhan BMK yang kekar dan 2,0 % natrium alginat terbaik pertumbuhan BME. Bibit mikro enkapsulasi yang dihasilkan kurang dapat bertahan lama, diduga karena kekurangan oksigen. Penambahan spermidin dapat menyokong pertumbuhan Bibit Mikro Enkapsulasi kentang. Pemberian spermidin dengan konsentrasi 4,0 mg/l terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun Bibit Mikro Enkapsulasi (Warnita, Bustamam dan Putih, 2005).

Tanaman berespon terhadap pemberian giberelin (GA3) dengan penambahan panjang batang, meningkatkan ukuran tanaman, memperbesar bunga, mendorong

pembentukan buah partenokarpi dan dapat pula menggantikan perlakuan suhu rendah (Weaver, 1972). Disamping itu giberelin juga menghambat pembentukan akar, umbi dan menunda pemasakan buah (Wattimena, 1988). Jaret, Paul dan Erickson (1980) menyatakan bahwa penambahan GA_3 secara eksogen ke dalam media kultur sangat esensial untuk inisiasi tunas dari eksplan umbi kentang, selang konsentrasi optimal adalah $0,3 - 1,0 \text{ mg l}^{-1}$.

Rendahnya kadar oksigen dalam kapsul bibit akan menghambat pertumbuhan bibit. Masalah tersebut dapat diatasi dengan penambahan antioksidan seperti spermidin. Untuk merangsang pertumbuhan BME juga perlu ditambahkan zat pengatur tumbuh GA_3 . Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai GA_3 dan konsentrasi spermidin yang sesuai untuk menyokong pertumbuhan bibit mikro kentang.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi GA_3 dan spermidin yang sesuai dalam menyokong pertumbuhan propagul mikro kentang dan aman dalam transportasi.

II. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu

Percobaan dilakukan dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 6 bulan yang dimulai dari bulan April sampai dengan September 2006.

2. Bahan dan Alat

Kentang yang digunakan sebagai bahan percobaan adalah kultivar Atlantik yang merupakan koleksi Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Jurusan BDP Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Bahan kimia yang digunakan terdiri atas senyawa penyusun media MS, sukrosa, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, GA_3 , agar, alginat, sterilan, antibiotik, paclobutrazol, antioksidan spermidin, NaOH dan KOH.

Alat –alat yang digunakan terdiri dari botol kultur, gelas ukur, timbangan analitik, pH mmeter, autoklaf, alat diseksi, laminar air flow cabinet dan rak kultur.

3. Rancangan Perlakuan

Percobaan ini merupakan percobaan faktorial dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama adalah zat pengatur tumbuh GA₃ yang terdiri dari tiga taraf yaitu : 0.00, 0.10 dan 0.20 mg/l. Faktor kedua adalah spermidin yang terdiri dari empat taraf yaitu : 0.00, 2.00, 4.00 dan 6.00 mg/l. data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5 %.

4. Pelaksanaan Penelitian

Bibit mikro kentang diperoleh dengan cara menanam setek buku tunggal plantlet kentang secara *in vitro*. Setek buku tunggal kentang ditanam pada media MS yang ditambah paclbutrazol 0.015 mg/l selama 4 minggu.

Sebelum dilakukan enkapsulasi BMK direndam dengan GA₃ dan spermidin sesuai perlakuan. Enkapsulasi dilakukan dengan meneteskan sebanyak 2 tetes natrium alginat pada satu setek mikro hasil panen dalam tabung reaksi yang berfungsi sebagai pencetak kapsul. Untuk mengeraskan alginat menjadi gel kapsul maka diberikan 2 g/150 ml CaCl₂ 2H₂O sebanyak 5 tetes, selanjutnya tabung reaksi digoyang perlahan sehingga terbentuk kapsul bibit mikro.

Biji sintetik yang diperoleh dari percobaan sebelumnya ditanam pada media arang sekam. Pengamatan dilakukan setiap tiga hari sekali untuk melihat kemampuan tumbuh dan ketahanan hidup bibit mikro, bersamaan dengan itu dilakukan pula penyiraman nutrisi (1/2 MS).

5. Pengamatan

Peubah yang diamati antara lain : saat muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar, persentase tumbuh, , kondisi kapsul, kemampuan tumbuh dan ketahanan hidup.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Umumnya pertumbuhan enkapsulasi mikro kentang pada media yang ditambah spermidin dan GA₃ cukup baik, dari hasil percobaan dapat dilihat bahwa pertumbuhannya cukup bagus. Hal ini sesuai dengan peranan dari spermidin sebagai antioksidan dan GA₃

yang dapat menyokong pertumbuhan bibit enkapsulasi..

Hasil percobaan Tabel 1. menunjukkan bahwa saat inisiasi tunas pada setiap taraf spermidin dan GA₃ adalah berbeda. Peningkatan konsentrasi spermidin akan mempercepat muncul tunas pada semua level GA₃. Sedangkan peningkatan konsentrasi GA₃ pada tanpa pemberian spermidin juga mempercepat munculnya tunas. Sementara pada level spermidin 2.00, 4.00 dan 6.00 mg/l spermidin peningkatan konsentrasi spermidin memberikan efek yang sama. Saat muncul tunas tercepat diperoleh pada pemerian 0.10 mg/l GA₃ dan 4.00 mg/l spermidin. Spermidin yang termasuk poliamin juga menghambat aktivitas enzim 1-aminosiklopropana-1-asam karboksilat (ACC) sintase yang mengkatalisis perubahan SAM ke ACC dan enzim ACC oksidase yang mengkatalisis konversi ACC ke etilen (Apelbaum, 1990). Menurut Arteca (1996) dan Wattimena (1988) salah satu fungsi GA₃ merangsang perpanjangan batang, maka pada percobaan ini GA₃ juga dapat mempercepat munculnya tunas.

Tabel 1. Saat muncul tunas pada beberapa konsentrasi GA₃ dan spermidin (hari)

GA ₃ (mg/l)	Spermidin (mg/l)			
	0.00	2.00	4.00	6.00
0.00	6.00 A a	5.00 A a	4.60 B a	4.40 B a
0.10	5.40 A a	4.40 A a	4.20 B a	4.40 A a
0.20	5.00 A b	4.60 A a	4.40 A a	4.40 A a
KK = 13.08 %				

*Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf nyata 5 %.

**Data yang ditampilkan, untuk sidik ragam dan BNJ adalah data asli.

2. Tinggi tanaman pada beberapa konsentrasi GA₃ dan spermidin (cm)

GA ₃ (mg/l)	Spermidin (mg/l)			
	0.00	2.00	4.00	6.00
0.00	0.56 B a	0.60 A b	0.68 A a	0.70 A a
0.10	0.60 B a	0.72 A a	0.78 A a	0.64 B a
0.20	0.64 A a	0.76 A a	0.72 A a	0.70 A a
KK = 12.39 %				

*Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut BNT pada taraf nyata 5 %.

**Data yang ditampilkan, untuk sidik ragam dan BNT adalah data asli

Hasil Percobaan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian GA₃ dan spermidin mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Peningkatan konsentrasi spermidin akan mempertinggi tanaman pada level GA₃ 0.00 dan 0.10 mg/l, sedangkan pada 0.20 mg/l GA₃ tinggi tanamannya hampir sama. Pada pemberian spermidin 2.00 mg/l peningkatan pemberian GA₃ meningkatkan tinggi tanaman. Sementara pada level spermidin 0.00, 4.00 dan 6.00 mg/l memberikan efek yang sama pada peningkatan level GA₃. Tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada pemerian 0.10 mg/l GA₃ dan 4.00 mg/l spermidin.

Tabel 3. Jumlah tunas pada beberapa konsentrasi spermidin dan GA₃ (buah)

GA ₃ (mg/l)	Spermidin (mg/l)				Rata-rata
	0.00	2.00	4.00	6.00	
0.00	1.00	1.20	1.40	1.40	1.25
0.10	1.20	1.40	1.60	1.20	1.35
0.20	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Rata-rata	1.20	1.33	1.47	1.33	
KK = 18.20 %					

*Data tidak berbeda menurut uji F

**Data yang ditampilkan adalah data asli, untuk sidik ragam dan BNT adalah data transformasi \sqrt{x}

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa jumlah tunas pada pemberian GA₃ dan spermidin adalah hampir sama. Hasil yang hampir sama mungkin diperoleh karena pertumbuhan tunas itu lambat, sehingga sampai akhir pengamatan belum menunjukkan perbedaan.

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah daun tidak dipengaruhi oleh pemberian GA dan spermidin. Jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan seperti suhu, cahaya dan faktor-faktor lainnya, namun lebih dikendalikan oleh genetic (Gardner, 1991). Meristem apical batang merupakan tempat dimana daun, cabang, dan organ generatif terbentuk (Lakitan, 1995). Laju pembentukan daun relatif konstan jika tanaman ditumbuhkan pada suhu dan intensitas cahaya yang konstan.

Tabel 4. Jumlah daun pada beberapa konsentrasi spermidin dan GA₃ (helai)

GA ₃ (mg/l)	Spermidin (mg/l)				Rata-rata
	0.00	2.00	4.00	6.00	
0.00	3.00	3.00	3.20	3.00	3.05
0.10	3.20	3.20	3.40	3.20	3.25
0.20	3.20	3.20	3.00	3.00	3.10
Rata-rata	3.13	3.13	3.20	3.06	
KK = 4.71 %					

*Data tidak berbeda menurut uji F

**Data yang ditampilkan adalah data asli, untuk sidik ragam adalah data transformasi \sqrt{x}

Hasil percobaan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan akar baik panjang maupun jumlahnya tidak dipengaruhi oleh pemberian GA₃ dan Spermidin. Panjang dan jumlah akar hampir sama pada semua perlakuan. Sesuai dengan yang dinyatakan Wattimena (1988) bahwa salah satu fungsi GA₃ adalah menghambat pembentukan akar.

Tabel.5. Panjang akar BME kentang pada beberapa konsentrasi GA₃ dan Spermidin

GA ₃ (mg/l)	Spermidin (mg/l)				Rata-rata
	0.00	2.00	4.00	6.00	
0.00	1.04	1.14	1.2	1.18	1.14
0.10	1.08 a	1.12	1.24	1.14	1.15
0.20	1.10	1.12 a	1.16	1.08	1.12
Rata-rata	1.07	1.13	1.20	1.13	
KK =8.85 %					

*Data tidak berbeda menurut uji F

**Data yang ditampilkan dan untuk sidik ragam adalah data asli

Dari hasil percobaan pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa pertumbuhan BME cukup tinggi yang berkisar antara 60 % - 100 %. Variasi persentase hidup terjadi karena penambahan GA₃ dan spermidin. Pada tanpa diberi GA₃ dan spermidin persentase hidup lebih rendah daripada yang lainnya, hal ini disebabkan GA₃ dan spermidin dapat menyokong pertumbuhan bibit dalam kapsul sehingga lebih bertahan hidup

Tabel. 6. Persentase tumbuh tunas BME kentang pada beberapa konsentrasi GA₃ dan Spermidin

GA ₃ (mg/l)	Spermidin (mg/l)				Rata-rata
	0.00	2.00	4.00	6.00	
0.00	60.00	80.00	100.00	80.00	80.00
0.10	80.00	100.00	100.00	100.00	95.00
0.20	80.00	100.00	100.00	80.00	90.00
Rata-rata	73.33	93.33	100.00	86.67	

*Data tidak diolah secara statistic tetapi dibandingkan dari 5 botol.

Pertumbuhan BME dalam kapsul pada awalnya cukup bagus dan segar. Kondisi kapsul berwarna bening dan transparan dengan BME berada di dalamnya. Untuk lebih jelasnya kondisi kapsul dan pertumbuhan BME pada media sekam dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2 di bawah ini.



Gambar 1. Kondisi kapsul pada awal media

enkapsulasi



Gambar 2. Pertumbuhan BME pada

arang sekam.

VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari percobaan yang telah dilaksanakan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian GA_3 dan spermidin mampu mempercepat muncul tunas dan tinggi tanaman pada enkapsulasi bibit mikro kentang
2. Penambahan GA_3 dan spermidin belum mampu meningkatkan jumlah tunas dan jumlah daun Bibit Mikro Enkapsulasi kentang
3. Pemberian GA_3 0.1 mg/l dan spermidin 4.0 mg/l terbaik dalam mempercepat muncul tunas dan tinggi tanaman BMK.

B. Saran

Dari percobaan yang telah dilaksanakan dapat disarankan sebagai berikut :

1. Untuk mempercepat muncul tunas dan tinggi tanaman BME dapat digunakan GA_3 0.1 mg/l dan spermidin 4.0 mg/l.
2. Untuk melihat pengaruh terhadap pertumbuhan akar dapat digunakan zat pengatur tumbuh lain seperti IAA atau IBA.

DAFTAR PUSTAKA

- Apelbaum, A., 1990, Interrelationship between Polyamines and Ethylene and Its Implication for plant growth and fruit ripening. p. 278 – 294, In Flores, H. E., R. N. Arteca, and J. C. Shannon (eds.). Polyamines and ethylene : Biochemistry, Physiology and interactions, Amer. Soc. Plant-Physiol, Rockville.
- Arteca, R. N. 1996. Plant Growth Substances Principles and Applications. The Pennsylvania State University. Chapman & Hall, Dept. B. C, 115 Fifth Avenue, New York, NY 10003. 332 p.
- BPS. 2003. Survei Pertanian. Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia. <http://www.bps.go.id>. 2 Februari 2006.
- Gardner, F.P. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. Penerbit Universitas Indonesia (UI. Press). Jakarta . 428 hal.
- Jaret, R. L., M. H. Paul and H. T. Erickson. 1980. Factors effective shoot initiation from tuber disc of potato (*Solanum tuberosum* L.). Ann. Bot. 48 : 787 – 796.
- Karjadi, A. K. 1996. Perbaikan Sistem Pembibitan Kentang Melalui Teknik Kultur Jaringan dan Teknik Pebanyakan Cepat. Balitsa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bandung.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. PT. Raja Grafindo. Jakarta. 218 hal.
- Piccioni, E. and Standardi. 1995. Encapsulation of micropropagated buds of six woody species. Plant cell tissue and delivery system. Info musa 2 (2) : 4 – 5.
- Rubatsky, M. dan M. Yamaguchi, 1995. Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi. Penerbit ITB, Bandung. 315 hal.
- Sidhan, F. 1996. Enkaapsulasi bibit kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan natrium alginat. Karya ilmiah. Jurusan BDP. IPB. Bogor.
- Sudarmonowati, E. dan A.S Bachtiar. 1994. produksi biji buatan enkapsulasi tunas pucuk pucuk Accasia mmanngium. Hal 25 – 30. Dalam Proseding Seminar Nasional Hasil-hasil penelitian dan pengembangan Bioteknologi II. Cibinong. Bogor.
- Suliansyah, I dan Warnita. 2001. Teknologi pembuatan biji sintetik melalui enkapsulasi bibit mikro kentang (*Solanum tuberosum* L.)
- Wang, P. J. dan C. Y. Hu. 1982. In vitro mess tuberization and virus free seed potato production in Taiwan. Amer. Potato. J : 59 (2) 33 – 37.

Warnita. 2004. Pengaruh paclobutrazol terhadap produksi dan ketahanan bibit mikro kentang (*Solanum tuberosum* L.) siap enkapsulasi. Jurnal Stigma. Vol. XII No.2. April – Juni 2004. hal. 214 – 218.

_____, Bustamam dan Putih. 2005. Pertumbuhan dan ketahanan bibit mikro kentang (*Solanum tuberosum* L.) enkapsulasi pada beberapa konsentrasi antioksidan. Laporan penelitian. 26 hal.

Wattimen, G.A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Lab. Kultur Jaringan. PAU Bioteknologi IPB

Evaluation Copy
PDF Creator Plus 4.0