

## **STUDI METODE INVIGORASI PADA VIABILITAS DUA LOT BENIH KEDELAI YANG TELAH DISIMPAN SELAMA SEMBILAN BULAN**

### **(STUDY OF INVIGORATION METHOD ON THE VIABILITY OF TWO SOYBEAN SEEDS LOT THAT HAD BEEN RESTORED FOR NINE MONTHS)**

Nurmauli<sup>1)</sup>, Yayuk Nurmiaty<sup>1)</sup>

#### **ABSTRACT**

Invigoration is one method to solve the problem of overdue seeds. Seeds are treated before planting to stimulate the metabolism activities inside the seeds so that seeds are equipped to emerge. Invigoration method could be applied using osmo-conditioning (Polyethylene Glycol (PEG-6000) solution) or matricconditioning, and hydrate-dehydrate treatment. Invigoration started when seeds imbibe in a solution with low water potential until seed water content could be reserved after its equilibrium. This study was conducted in Seed technology and breeding laboratory, Faculty of Agriculture, Lampung University in June 2009. Seeds testing with osmo-conditioning including: (1) hydrate-dehydrate treatment with aqua bides and (2) immersed into Polyethylene Glycol (PEG) with 10 and 20% concentration. Observations were including: seeds emerge ability, sprout identical growth, dry mass of normal seeds, and electrical conductance. All data were analyzed, described and presented with statistical methods and with histogram. The results showed that: (1) Anjosmoro soybean seeds status which were overdue during storage were moderate stability which were showed by emerge viability observation (<70%) and (2) viability restoration and anjosmoro soybean seeds vigor which were overdue during storage using invigoration method tended to be the highest which were showed by observing seeds emerged ability, sprout identical growth, and sprout dry mass together with low electrical conductance.

**Keywords :** Invigoration, seed, soybean, viability.

#### **ABSTRAK**

Invigorasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi benih-benih yang telah mengalami penyimpanan. Benih-benih harus diberi perlakuan sebelum ditanam untuk mengaktifkan metabolisme dalam benih sehingga benih dapat berkecambah. Metode invigorasi terdiri dari osmo-conditioning (seperti penggunaan polyethylene Glycol), matricconditioning, dan hidrasi-dehidrasi (seperti pelembaban dan perendaman). Invigorasi dimulai pada saat benih imbibisi dalam suatu pelarut dengan potensial air rendah sampai kadar air benih dapat dipertahankan setelah mencapai keseimbangan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Juni tahun 2009. Pengamatan meliputi: daya berkecambah, keserempakan berkecambah, jumlah kecambah normal kuat, bobot kering kecambah, dan daya hantar listrik (DHL). Semua data diuji dengan Uji Histogram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) status benih kedelai varietas Anjasmoro yang mengalami kemunduran setelah penyimpanan adalah viabilitas sedang yang terlihat pada pengamatan daya berkecambah (<70%) dan (2) perbaikan viabilitas dan vigor benih kedelai varietas anjasmoro yang mengalami kemunduran selama penyimpanan melalui metode invigorasi yaitu pelembaban cenderung paling tinggi yang terlihat pada pengamatan daya berkecambah, keserempakan berkecambah, dan bobot kering kecambah, serta memiliki nilai daya hantar listrik yang rendah.

**Kata kunci :** Invigorasi, benih, kedelai, viabilitas.

#### **PENDAHULUAN**

Kemunduran benih merupakan proses penurunan mutu secara berangsur-angsur dan kumulatif serta tidak dapat balik (*irreversible*) akibat

perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor dalam. Faktor yang mempengaruhi kemunduran benih pada saat penyimpanan yaitu genetika, struktur benih, komposisi kimia, fisiologis awal benih, dormansi, kelembaban, dan suhu. Kondisi biokimia pada benih yang mengalami kemunduran dapat ditunjukkan melalui penurunan aktivitas enzim, penurunan cadangan makanan, dan meningkatkan

<sup>1)</sup>Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung  
Penulis korespondensi : nnurmauli@gmail.com

nilai konduktivitas. Penurunan aktivitas enzim merupakan indikasi biokimia yang penting karena akan mengakibatkan benih memiliki viabilitas yang rendah (Copeland dan Mc Donald, 2001), gangguan metabolisme dapat disebabkan oleh penurunan aktivitas enzim, penurunan kadar fosfolipid dan protein membran, peningkatan konduktivitas, serta peningkatan permeabilitas membran (Bewley dan Black, 1985).

Menurut Khan (1992), invigorasi adalah perlakuan benih sebelum tanam dengan cara menyeimbangkan potensial air benih untuk merangsang kegiatan metabolisme di dalam benih sehingga benih siap berkecambah tetapi struktur penting embrio yaitu radikula belum muncul. Selama proses invigorasi, terjadi peningkatan kecepatan dan keserempakan perkecambahan serta mengurangi tekanan lingkungan yang kurang menguntungkan (Ilyas, 2005). Invigorasi dimulai pada saat benih imbibisi dalam suatu pelarut dengan potensial air rendah sampai kadar air benih dapat dipertahankan setelah mencapai keseimbangan. Metode invigorasi meliputi hidrasi-dehidrasi, *osmoconditioning* (larutan *Polyethylene Glycol* (PEG-6000)), dan *matricconditioning*.

Penggunaan PEG-6000 dalam jangka waktu panjang relatif aman bagi tanaman, karena PEG tidak akan terserap ke jaringan perakaran tanaman (Sunaryo, 2002). Penggunaan PEG-6000 pada *konsentrasi* tinggi menyebabkan pengurangan kecepatan tumbuh benih namun tidak menyebabkan kematian. *Polyethylene Glycol* (PEG) merupakan senyawa yang dapat menurunkan potensial osmotik larutan melalui aktivitas matriks sub-unit etilena oksida yang mampu mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen.

Perlakuan hidrasi-dehidrasi dapat dilakukan dengan cara perendaman, pembasahan, dan pengeringan. Hidrasi-dehidrasi merupakan suatu metode perbaikan fisiologis dan biokemis dalam benih oleh media imbibisi berupa bahan pelarut organik dan anorganik. Keberhasilan perlakuan hidrasi-dehidrasi ini tergantung dari status viabilitas benih, metode hidrasi, suhu, dan waktu yang dibutuhkan untuk hidrasi.

Dua lot benih yang diuji adalah benih kedelai yang diproduksi dari pemupukan NPK susulan saat berbunga (dosis 75 kg/ha dan 100 kg/ha) yang di simpan 9 bulan dalam kemasan plastik dan mempunyai status viabilitas sedang yaitu memiliki daya berkecambah hanya 60,67 dan 65,33%. Tujuan metode Invogarasi adalah mempercepat waktu perkecambahan, menyerempakkan perkecambahan,

dan meningkatkan persentase perkecambahan (Basu dan Rudrapal, 1982).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status viabilitas dua lot benih kedelai varietas Anjasmoro yang mengalami kemunduran selama penyimpanan melalui metode invigorasi; mengetahui perbaikan viabilitas dua lot benih kedelai varietas Anjasmoro yang mengalami deteriorasi selama penyimpanan melalui metode invigorasi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Juni tahun 2009.

Benih kedelai yang digunakan yaitu dua lot benih kedelai varietas Anjasmoro yang telah mengalami penyimpanan dalam kemasan plastik pasca penyimpanan 9 bulan. Lot 1 dengan daya berkecambah benih 60,67% dari pemupukan NPK susulan 75 kg/ha dan daya berkecambah benih lot 2 sebesar 65,33% dari Pemupukan NPK susulan 100 kg/ha. Masing-masing sampel lot benih dibagi menjadi tiga kelompok untuk diberi perlakuan *osmoconditioning* dengan merendam benih selama 4 jam dalam larutan PEG-6000 dengan konsentrasi 0% (kontrol atau tanpa pemberian PEG-6000 tapi direndam dalam aquabides), 10%, dan 20%, kemudian benih dikeringkan. Perlakuan hidrasi-dehidrasi dengan menggunakan aquabides pada saat direndam dan menggunakan kertas merang pada saat pelembaban. Perlakuan dengan metode perendaman yaitu dengan cara merendam benih dalam aquabides yang mempunyai volume dua kali volume benih selama empat jam kemudian dikeringkan. Perlakuan dengan metode pelembaban dilakukan dengan cara melembabkan benih pada kertas merang selama 18 jam kemudian benih dikeringkan, sedangkan kontrol dalam keadaan kering.

Benih ditanam di atas tiga lembar kertas merang dan ditutup dengan dua lembar kertas merang, kemudian digulung hingga membentuk gulungan yang rapi. Gulungan yang telah rapi diberi label yang tertuliskan tanggal pengujian, jenis pengujian, dan nama penguji. Benih yang telah ditanam dikecambahkan dalam germinator dalam keadaan berdiri. Pada umur tiga hingga tujuh hari dilakukan pengamatan sesuai dengan variabel yang diamati. Pengukuran nilai daya hantar listrik (DHL) dilakukan terhadap masing-masing sampel benih,

caranya yaitu benih dimasukan ke dalam air aquabides (225 ml) sebanyak 45 butir lalu didiamkan selama 24 jam. Sebagai blanko, digunakan DHL larutan air bebas ion lain tanpa ada rendaman benih. Lalu diukur DHLnya setelah 24 jam dengan konduktivimeter model DA-LR-1928 (*La Motte Chemical, USA*).

Pengamatan meliputi: (1) Daya berkecambah diukur dengan persentase kecambah normal dari 50 butir benih yang ditanam dihitung berdasarkan nisbah jumlah kecambah normal yang dihasilkan pada periode pengujian 5 dan 7 hari setelah tanam (Sadjad dan Ilyas, 1999). (2) Keserempakan berkecambah: berdasarkan jumlah kecambah normal kuat pada hari pengamatan ke-6, (3) Bobot kering kecambah di timbang berdasarkan kecambah normal kuat yang telah dipisahkan dari kotiledon yang diukur dalam satuan gram, dan (4) Daya hantar listrik (DHL) yaitu benih sebanyak 4 g direndam dalam 40 ml air bebas ion selama 24 jam pada suhu kamar (25°C). Selama perendaman, diukur DHL larutan air bebas ion tanpa ada rendaman benih yang dijadikan sebagai larutan blanko. Setelah 24 jam, rendaman benih diukur DHL nya dengan konduktivimeter model DA-LR-1928 (*La Motte Chemical, USA*). DHL diukur dengan menggunakan rumus:

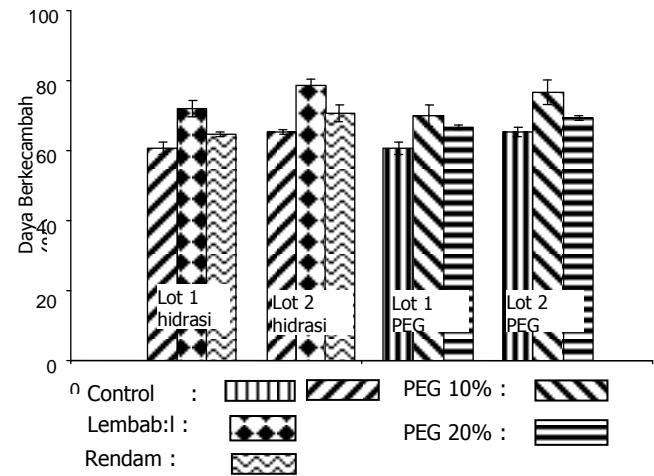
$$\text{DHL} = \frac{\text{DHL terukur} - \text{DHL blanko}}{\text{Bobot benih (5gram)}}$$

Semua data dianalisis, dijabarkan, dan disajikan menggunakan metode statistika dengan histogram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase daya berkecambah dan keserempakan berkecambah pada lot 1 dan lot 2, metode invigorasi dengan pelembaban dan PEG 6000 konsentrasi 10% cenderung meningkat dibandingkan kontrol, perendaman, dan PEG 6000 konsentrasi 20% (Gambar 1 dan 2). Persentase daya berkecambah untuk pelembaban 72% (lot 1) dan 78,67% (lot 2), sedangkan PEG 6000 konsentrasi 10% mencapai 70% (lot 1) dan 76,67% (lot 2). Peningkatan persentase daya berkecambah lot 2 cenderung lebih tinggi daripada lot 1 pada kedua metode invigorasi, ini berarti pada lot 2 terjadi peningkatan viabilitas yang lebih tinggi daripada lot 1, hal ini diduga karena status mutu benih yang berbeda sebelum perlakuan

benih. Status mutu benih pada lot 1 memiliki baseline 60,67% sedangkan lot 2 65,33% (viabilitas sedang).

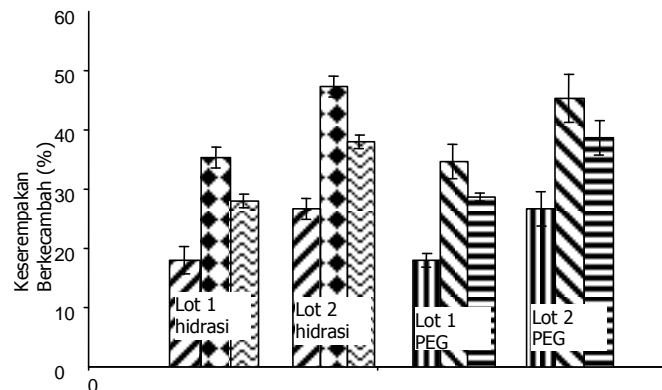


Gambar 1. Hubungan metode invigorasi dengan daya

Status mutu benih 1 dengan daya berkecambah awal 60,67% diperkirakan memiliki kerusakan membran lebih permanen dan aktivitas enzim yang lebih rendah daripada lot 2 (daya berkecambah 65,33%). Dengan demikian, terjadi peningkatan viabilitas benih untuk hidrasi-dehidrasi (pelembaban) sebesar 11,3% dan 11,34% untuk PEG 10% masing-masing pada lot 2; sedangkan pada lot 1 hanya 5,3% untuk pelembaban dan 9,33% untuk PEG 6000 konsentrasi 10% (Gambar 1). Peningkatan daya berkecambah akan disertai oleh peningkatan vigor benih yang dicerminkan salah satunya dengan keserempakan berkecambah dan bobot kering kecambah.

Keserempakan berkecambah pada benih yang diberi perlakuan metode invigorasi cenderung lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan benih pada kedua lot benih. Benih yang dilembabkan dan direndam dalam larutan PEG 6000 konsentrasi 10% cenderung keserempakan berkecambahnya meningkat (Gambar 2). Perlakuan dengan pelembaban akan meningkatkan keserempakan sebesar 17,33% (Lot 1) dan 20,66% (lot 2) dibandingkan kontrol, begitu juga pada perlakuan PEG 6000 10% keserempakan meningkat sebesar 18,66%. Peningkatan keserempakan berkecambah pada setiap lot yang diuji, menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi dapat meningkatkan vigor benih meskipun benih masih pada status viabilitas sedang (Gambar 1). Menurut Bewley and Black (1985),

perlakuan hidrasi-dehidrasi dapat memperbaiki kondisi benih pada benih yang mengalami kemunduran dengan daya berkecambah di atas 50%, jika daya berkecambah di bawah 50% perlakuan hidrasi-dehidrasi tidak efektif digunakan karena diduga kapasitas perkecambahan berkurang dan vigor benih rendah.

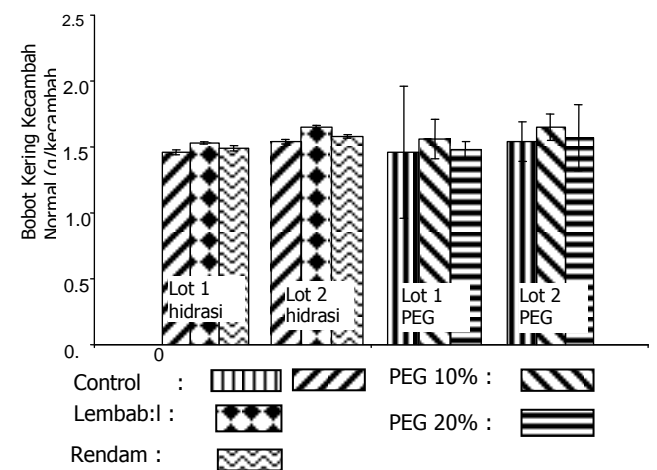


Gambar 2. Hubungan metode invigorasi dengan keserempakan berkecambah

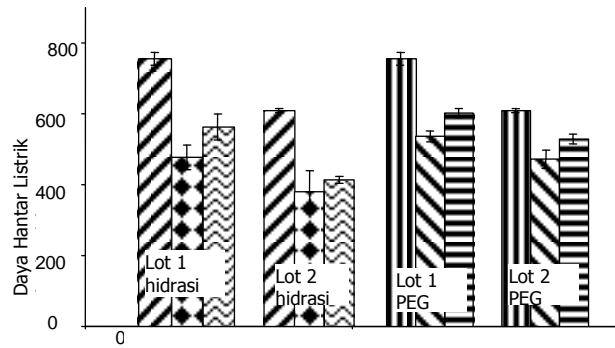
Bobot kering kecambah tertinggi dengan pelembaban cenderung lebih tinggi dari pada perendaman dan kontrol untuk lot 1 dan lot 2, sedangkan dengan pemberian PEG-6000 konsentrasi 10% , 20%, dan 0% (kontrol) tidak mengalami perbedaan bobot kering berdasarkan standar deviasi (Gambar 3). Metode pelembaban cenderung menghasilkan daya berkecambah, keserempakan berkecambah, dan bobot kering kecambah normal yang tinggi dibandingkan dengan kontrol dan metode perendaman. Hal ini terjadi karena laju imbibisi dapat terkontrol oleh membran sel sehingga tidak terjadi kontak langsung antara air dan benih. Hal ini didukung dengan pengamatan daya hantar listrik (DHL), pada perlakuan pelembaban cenderung DHL paling rendah kemudian diikuti oleh PEG 10%, sedangkan kontrol (tanpa metode invigorasi). Metode pelembaban cenderung menurunkan konduktivitas benih sebesar 277,94  $\mu$ Mhos/cm g (lot 1) dan 180,83  $\mu$ Mhos/cm g (lot 2), sedangkan PEG 10% cenderung menurunkan konduktivitas benih sebesar 536,27  $\mu$ sc (lot 1) dan 472,11  $\mu$ sc (lot 2) (Gambar 4). Ini menunjukkan perlakuan pelembaban tidak menyebabkan kebocoran benih yang tinggi, terlebih untuk lot 2 yang berasal dari produksi benih dengan pupuk susulan NPK 100 kg/ha sebesar 180,83  $\mu$ Mhos/cm g , sedangkan perlakuan yang lain tingkat kebocoran tinggi. Daya hantar listrik yang

tinggi diduga bahwa benih tersebut memiliki membran sel yang permeabel sehingga bahan-bahan di dalam sel dan bahan-bahan di luar sel dapat keluar dan masuk tanpa terkontrol oleh membran. Benih yang bervigor tinggi memiliki tingkat kebocoran yang rendah sehingga disimpulkan bahwa perlakuan dengan pelembaban benih paling tepat digunakan jika benih kedelai sudah mengalami kemunduran akibat penyimpanan yang lama (9 bulan). Indikasi dari benih yang telah mengalami kemunduran adalah terjadi kerusakan pada membran dan organel sel. Menurut Bewlley dan Black (1985), absorpsi secara terkontrol memungkinkan mengembalikan membran ke bentuk normal. Perlakuan benih dengan pelembaban lebih baik dan ini diperkuat oleh pernyataan Copeland dan MC Donald (1990), kondisi ini diduga karena adanya penyerapan air secara terkontrol, sehingga membran dapat dikembalikan ke bentuk semula.

Metode perendaman dengan aquabides diduga cenderung menghasilkan daya berkecambah, keserempakan berkecambah, dan bobot kering kecambah normal yang rendah. Hal ini diduga dengan proses imbibisi metode perendaman tidak efektif digunakan karena akan memperbesar tekanan turgor yang mengakibatkan pecahnya kulit benih sehingga laju imbibisi tidak terkendali oleh membran sel. Membran sel yang menyerap air terlalu tinggi akan mengganggu dan menghambat aktivitas metabolisme seperti respirasi. Sedangkan pada metode pelembaban benih laju imbibisi dapat terkontrol oleh membran sel sehingga tidak terjadi kontak langsung antara air dan benih.



Gambar 3. Hubungan metode invigorasi dengan bobot kering kecambah



Gambar 4. Hubungan metode invigorasi dengan daya hantar listrik (DHL)

Perlakuan dengan konsentrasi PEG-6000 yang semakin meningkat (10% menjadi 20%) menyebabkan air yang terserap oleh kulit benih menjadi terbatas, karena nilai potensial osmotik di dalam benih yang semakin negatif sehingga air sulit diserap oleh benih. Menurut Bewley and Black (1985), larutan PEG dengan konsentrasi tertentu setara dengan imbibisi pada fase 1 pola trifase imbibisi. Rendahnya nilai potensial osmotik larutan yang menghambat proses imbibisi pada fase 1 menyebabkan proses metabolisme pada fase 2 ikut terhambat. Nutrisi dan energi yang dihasilkan untuk perkecambahan menjadi lebih sedikit dan pembentukan struktur baru terhambat, apabila fase 2 mengalami hambatan (Copeland and Mc. Donald, 1990). Peningkatan konsentrasi PEG menghambat penyerapan air akibatnya transportasi sukrosa dari kotiledon ke poros embrio terhambat, sehingga terjadi penurunan pada panjang kecambah, panjang hipokotil, dan bobot kering epikotil dari kecambah *Cicer arietinum*. (Widoretno dkk., 2002).

## KESIMPULAN

Dari penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) Status benih kedelai varietas Anjasmoro yang mengalami kemunduran setelah penyimpanan adalah viabilitas sedang yang terlihat pada pengamatan daya berkecambah (< 70%) untuk lot 1 dan lot 2. (2) Perbaikan viabilitas dan vigor benih kedelai varietas Anjasmoro yang mengalami kemunduran selama penyimpanan melalui metode invigorasi yaitu pelembaban cenderung paling tinggi yang terlihat pada pengamatan daya berkecambah, keserempakan berkecambah, dan bobot kering kecambah, serta memiliki nilai daya hantar listrik yang rendah untuk lot 1 dan lot 2.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada (1) Dr. Paul B. Timotiwu, sebagai Direktur Eksekutif Indonesia Managing Higher Education for Relevance and Efficiency (I-MHERE) Project tahun 2009 yang telah mendanai penelitian ini dan (2) saudara Mona Farista Putri S.P., Magdalena Christianingrum S.P., dan Prarindha Afwan, S.P. atas kerjasamanya selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basu, R.N. and A.B. Rudrapal. 1982. Post Harvest Seed "Physiology and Seed Invigoration Treatments." Proceeding of the Indian Statistical Institut Golden Jubilee International Conference on Frotier of Research in Agriculture-Calcuta-India. P.374-397.
- Bewley, J. D. and M. Black. 1985. Seed Physiology of Development and Germination. Plenum Press. New York. 367 p.
- Copeland, L. O dan Miller B. Mc Donald. 2001. Principles of Seed Science and Technology Fourth Edition. Norwell. Massachusetts USA. 467 p.
- Ilyas, S. 2005. Invigorasi Benih. Disampaikan pada Magang Vigor Benih bagi staf Balai Pengembangan Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPMBTPH) di Bagian Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB. Bogor, 6-19 Desember 2005. 4 Hal.
- Khan, A.A., Willy and Sons., 1992. Preplant physiological seed conditioning. Journal Plant Physiology. 131-181 pp.
- Sadjud, S. dan S. Ilyas. 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif. Grasindo. Jakarta. 185 hlm.
- Sunaryo, W. 2002. "Regenerasi dan Evaluasi Somoklonal Kedelai (*Glycine max* [L] Merr.) Hasil Kultur Jaringan Menggunakan Simulasi PEG. Journal Agricultural. IPB. Bogor. p 45-48.
- Widoretno., Vearasilp, S., Sunaryo., 2002. Efektifitas PEG untuk Mengevaluasi Tanggapan Genotipe Kedelai terhadap Cekaman Kekeringan pada Fase Perkecambahan Hayato. Plant Physiology. 33-36pp.