

# TEKNOLOGI INVIGORASI Mendukung Ketersediaan Benih Kedelai Bermutu

Yuti Giamerti<sup>1</sup>, Zuraida Yursak<sup>1</sup>, dan Purwanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten; Jl. Ciptayasa KM.01 Ciruas 42182 Serang Banten; e-mail: yuti.giamerti@yahoo.com

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi; Jl. Raya Kendalpayak km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101; e-mail: pur\_bagus@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Benih kedelai (*Glycine max* L. Merr.) cepat mengalami deteriorasi atau penurunan viabilitas dan vigor, terutama jika disimpan pada kondisi yang kurang optimum. Penggunaan benih bermutu rendah dengan viabilitas dan vigor yang rendah akan menghasilkan persentase pemunculan bibit yang rendah. Penelitian ini bertujuan mendapatkan teknologi aplikatif dan sederhana dalam meningkatkan mutu benih kedelai. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor, yaitu varietas dan perlakuan invigorasi (tanpa perlakuan, *matriconditioning* menggunakan serbuk arang sekam, perlakuan *matriconditioning* plus inokulan komersial), dengan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (*Anova*), uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan *Rhizobium* komersial mampu menghasilkan viabilitas dan vigor benih lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: kedelai, *Glycine max*, benih, viabilitas, vigor, invigorasi

## ABSTRACT

**Invigorasi Technology to Support Availability of Soybean Seed Quality.** Soybean seeds deteriorate or decrease in viability and vigor quickly, especially if they are kept in sub optimum conditions. The use of low-quality seeds with low viability and vigor will generate low percentage of seedling emergence. This research was conducted to obtain applicable and simple technology to improve the quality of soybean seeds. This study used a completely randomized design (CRD) of two factors: the varieties and invigorasi treatments (without treatment, *matriconditioning* using rice husk powder, *matriconditioning* with commercial inoculant) with three replications. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), a further test using DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) at 5% level. The results showed that seed invigorasi treatment using commercial rhizobium inoculant plus *matriconditioning* was able to produce seed viability and vigor better than control.

Key word: soybean, seeds, viability, vigor, invigorasi

## PENDAHULUAN

Kebutuhan kedelai (*Glycine max* L. Merr.) yang terus meningkat menjadikan tantangan dalam peningkatan produksi nasional. Salah satu usaha yang telah dan terus dilakukan dalam meningkatkan produksi kedelai adalah penggunaan benih bermutu dari varietas berdaya hasil tinggi. Benih berperan sebagai '*delivery mechanism*' yang dapat menyalurkan keunggulan teknologi kepada petani dan konsumen lainnya. Agar keunggulan teknologi dari suatu varietas dapat tersalurkan diperlukan sistem perbenihan yang baik (Nugraha 2004, TeKrony 2006).

Benih kedelai cepat mengalami deteriorasi atau penurunan viabilitas dan vigor, terutama jika disimpan pada kondisi yang kurang optimal. Menurut Ilyas (2006), penggunaan benih bermutu rendah dengan viabilitas dan vigor yang rendah akan menghasilkan persentase pemunculan bibit yang rendah. Bibit yang kurang toleran terhadap cekaman abiotik lebih sensitif terhadap penyakit dan akhirnya menurunkan hasil.

Hasil penelitian menunjukkan benih yang telah mengalami deteriorasi dapat ditingkatkan performanya melalui invigorasi. Invigorasi merupakan upaya memperlakukan benih sebelum tanam dengan menyeimbangkan potensial air benih untuk merangsang metabolisme dalam benih sehingga siap berkecambah, tetapi struktur penting embrio (radikula) belum muncul. Salah satu perlakuan invigorasi benih yang telah terbukti efektif pada berbagai jenis benih adalah *matriconditioning* dan *matriconditioning plus*. *Matriconditioning* adalah perlakuan hidrasi benih terkontrol dengan media padatan lembab yang didominasi oleh kekuatan matriks untuk memperbaiki pertumbuhan bibit (Khan *et al.* 1990). Hasil penelitian Ilyas *et al.* (2003) menunjukkan penggunaan *matriconditioning plus* inokulan *Bradyrhizobium japonicum* dan *Azospirillum lipoferum* pada benih kedelai selama 12 jam mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil kedelai serta menghemat penggunaan pupuk N. Ilyas *et al.* (2000, 2002) dan Ilyas (2006) juga melaporkan perlakuan *matriconditioning* menggunakan serbuk gergaji dapat meningkatkan mutu benih cabai dan kacang panjang. Andreoli & Khan (1999) juga melaporkan benih cabai dan tomat yang diberi kombinasi perlakuan *matriconditioning* dan *giberelic acid* (GA) mampu berkecambah tiga kali lebih cepat dibanding benih yang tidak diberi perlakuan.

Berbagai bahan inokulan komersial telah banyak dijual yang umumnya mengandung *Rhizobium*. Bakteri *Rhizobium* bermanfaat untuk tanaman *Leguminosae* karena bakteri ini mampu bersimbiosis dengan tanaman inangnya untuk membentuk bintil akar sebagai tempat penambatan N<sub>2</sub> (Somasegaran & Hoben 1994, Gunarto 2000, Albareda *et al.* 2009). Hasil penelitian Suharjo (2001) menunjukkan tanah bekas tanaman kedelai yang telah diinokulasi satu musim sebelumnya dapat digunakan sebagai bahan inokulan.

Metode sederhana yang mudah dan aplikatif untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai perlu diujicoba sebagai salah satu upaya meningkatkan mutu benih dan produksi kedelai. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknologi aplikatif dan sederhana dalam meningkatkan mutu benih kedelai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium benih Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten pada bulan Februari sampai dengan April 2014. Rancangan percobaan yang digunakan untuk pengujian viabilitas dan vigor adalah rancangan acak lengkap dua faktor, yaitu varietas dan perlakuan invigorasi dengan tiga ulangan. Masing-masing ulangan terdiri atas 100 butir benih yang ditanam menggunakan metode UKDP (Uji Kecambah Digulung dalam Plastik).

Varietas yang digunakan adalah varietas Anjasmoro (V1), Panderman (V2), Willis (V3), dan Kaba (V4). Benih-benih tersebut didapatkan dari penangkar benih kedelai, dan benih yang digunakan tidak memiliki label. Perlakuan yang digunakan adalah tanpa perlakuan (M1), *matriconditioning* menggunakan serbuk arang sekam (M2) dilakukan dengan mencampur benih, serbuk arang sekam dan air dengan perbandingan 9:6:7 (b/b) dan diinkubasi selama 12 jam pada suhu kamar. Untuk perlakuan *matriconditioning plus* inokulan

komersial (M3), bahan matrik dicampurkan dengan inokulan komersial dengan perbandingan antara benih, serbuk arang sekam dan air 9:6:7 (b/b). Inokulan yang digunakan dihitung berdasarkan bobot benih dengan perbandingan 50 g inokulan untuk untuk 8 kg benih, Inokulan dicampurkan ke dalam air, kemudian ditambah serbuk arang sekam. Setelah tercampur merata, ditambahkan benih dan dicampur kembali hingga merata. Setelah semua bahan tercampur, benih kemudian diinkubasi 12 jam pada suhu kamar.

Variabel yang diamati meliputi daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, berat kering kecambah normal, laju pertumbuhan kecambah. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan sidik ragam (*Anova*). Apabila dalam perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum Daerah Penelitian

Pengujian invigorasi benih di laboratorium bertujuan untuk menguji daya tumbuh, viabilitas dan vigor benih pada kondisi lingkungan terkontrol. Kadar air benih sebelum dilakukan pengujian perkecambahan dari masing-masing varietas adalah Anjasmoro 14,47%, Panderman 11,23%, Wilis 11,12%, dan Kaba 12,03%. Varietas Anjasmoro dan Panderman termasuk kedelai biji besar yang ditunjukkan oleh bobot 1000 butir dari masing-masing varietas, yaitu Anjasmoro 181,68 g, Panderman 183,15 g, Wilis 97,35 g, dan Kaba 116,89 g.

Suhu dan kelembaban germinator selama pengujian vigor dan viabilitas invigorasi benih kedelai di pantau setiap hari. Suhu germinator rata-rata selama 8 hari perkecambahan yaitu 26,21 °C dan kelembaban (RH) 58%. Pengamatan terhadap daya berkecambah dimulai pada hari ke-3 sampai hari ke-8 karena kedelai mulai berkecambah pada hari ke-3 setelah tanam, kemudian kecambah normal dioven dalam suhu 80 °C selama 48 jam.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai

Varietas dan perlakuan invigorasi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata pada viabilitas dan vigor kecuali laju pertumbuhan kecambah dan daya berkecambah, tetapi tidak ada pengaruh nyata yang disebabkan oleh interaksinya (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap viabilitas dan vigor benih.

Variabel mutu benih	Sumber keragaman		
	Varietas	Invigorasi	Interaksi
Daya berkecambah	0,000*	0,400tn	0,556tn
Indeks vigor	0,000*	0,001*	0,054tn
Kecepatan tumbuh	0,000*	0,033*	0,580tn
Berat kering kecambah normal	0,000*	0,036*	0,058tn
Laju pertumbuhan kecambah	0,515tn	0,502tn	0,242tn

Keterangan: \* = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95%; tn = tidak berpengaruh nyata.

**Daya berkecambah.** Pengamatan terhadap daya berkecambah menunjukkan adanya perbedaan yang nyata yang disebabkan oleh varietas secara tunggal, tetapi tidak nya-

ta pada perlakuan benih secara tunggal dan interaksinya. Varietas Anjasmoro pada perlakuan kontrol (M1) memiliki daya kecambah 6,33%, lebih rendah dibandingkan dengan varietas Panderman (86%), Wilis (87%), dan Kaba (16,39%). Hal ini disebabkan karena kadar air awal benih varietas Anjasmoro lebih tinggi. Kadar air merupakan faktor yang paling mempengaruhi kemunduran benih. Kemunduran benih meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar air benih. Menurut Sadjad (1980) benih kacang-kacangan tidak dapat mempertahankan viabilitasnya pada kadar air 14%.

Daya berkecambah pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* (57,5%) dan *matriconditioning* plus inokulan komersial (63,91%) lebih tinggi dibanding kontrol (49,10%). Basra *et al* (2003) dan Varier (2010) menjelaskan peningkatan daya tumbuh dan kecepatan tumbuh benih yang diberi perlakuan sejalan dengan sintesis DNA, RNA, dan protein di dalam benih. Benih varietas Anjasmoro memiliki daya kecambah lebih rendah (5,22%) dibandingkan dengan varietas Kaba (69,56%), Wilis (74,33%) dan Panderman (87,56%). Rendahnya daya kecambah varietas Anjasmoro dikarenakan kadar air benih tinggi yang diakibatkan oleh prosesing benih yang kurang baik. Menurut Kuswanto (2003), kadar air benih mempengaruhi daya simpan benih. Kadar air benih yang tinggi selama penyimpanan meningkatkan laju respirasi benih dan suhu yang menyebabkan enzim antioksidan aktif sehingga merombak cadangan makanan.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai terhadap daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh.

Varietas	Perlakuan benih			Rata-rata
	M1	M2	M3	
<b>Daya berkecambah (%)</b>				
Anjasmoro	6,33	3,00	6,33	5,22 <sup>a</sup>
Panderman	86,67	85,00	91,00	87,56 <sup>c</sup>
Wilis	87,00	76,67	88,00	74,33 <sup>bc</sup>
Kaba	16,39	65,33	70,33	69,56 <sup>b</sup>
Rata-rata	49,10 <sup>a</sup>	57,50 <sup>a</sup>	63,91 <sup>a</sup>	
<b>Indeks vigor (%)</b>				
Anjasmoro	6,00	2,33	2,33	3,33 <sup>a</sup>
Panderman	17,33	57,00	49,67	41,33 <sup>b</sup>
Wilis	43,00	45,00	46,00	41,00 <sup>b</sup>
Kaba	31,00	42,33	43,33	37,56 <sup>b</sup>
Rata-rata	20,42 <sup>a</sup>	35,33 <sup>b</sup>	36,67 <sup>b</sup>	
<b>Kecepatan tumbuh (%/etmal)</b>				
Anjasmoro	2,84	1,52	2,30	2,22 <sup>a</sup>
Panderman	27,29	36,77	37,34	33,80 <sup>b</sup>
Wilis	36,68	35,79	41,01	34,31 <sup>b</sup>
Kaba	26,50	32,40	32,30	30,01 <sup>b</sup>
Rata-rata	20,69 <sup>a</sup>	26,33 <sup>ab</sup>	28,25 <sup>b</sup>	

**Indeks vigor.** Benih varietas Panderman memiliki indeks vigor lebih tinggi (41,33%) dibanding varietas Wilis (41,00%), Kaba (37,56%), dan Anjasmoro (3,33%). Indeks vigor benih pada perlakuan kontrol (20,42%) berbeda nyata dengan perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* (35,33%) dan *matriconditioning* plus inokulan komersial

(36,67%). Nilai indeks vigor benih selalu lebih rendah dibandingkan dengan daya berkecambah tetapi cenderung mendekati pertumbuhan bibit di lapangan. Miguel dan Filho (2002) melaporkan benih jagung perhitungan pertama pada pengujian perkecambahan menunjukkan performa pertumbuhan bibit yang baik di lapangan (*seedling emergence*). Hasil penelitian senada juga dilaporkan oleh Suhartiningsih (2003) di mana perlakuan benih dengan *matriconditioning* plus inokulan pada suhu kamar mampu meningkatkan daya perkecambahan dan indeks vigor benih kedelai. Hasil penelitian Saryoko (2011) menunjukkan perlakuan benih kedelai dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial selama 12 jam meningkatkan daya berkecambah dan indeks vigor benih masing-masing 1,15% dan 1,33%.

**Kecepatan tumbuh.** Berdasarkan analisis ragam pada variabel kecepatan tumbuh diketahui pengaruh nyata yang disebabkan oleh varietas dan perlakuan secara tunggal namun tidak pada interaksinya. Kecepatan tumbuh varietas Anjasmoro (2,22%/etmal) berbeda nyata dengan varietas Panderman (33,80%/etmal), Wilis (34,31%/etmal), dan Kaba (30,01%/etmal) (Tabel 2) Kecepatan tumbuh benih lebih tinggi pada perlakuan M3 (28,25%/etmal), dibandingkan dengan perlakuan M2 (26,33%/etmal) dan M1 (20,69%/etmal).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai terhadap bobot kering kecambah normal dan laju pertumbuhan kecambah.

Varietas	Perlakuan Benih			Rata-rata
	M1	M2	M3	
<b>Bobot kering kecambah normal (g)</b>				
Anjasmoro	0,26	0,41	1,11	0,59 <sup>a</sup>
Panderman	4,01	5,78	6,20	5,33 <sup>c</sup>
Wilis	4,27	3,66	3,71	3,52 <sup>b</sup>
Kaba	3,14	2,95	2,55	2,88 <sup>b</sup>
Rata-rata	2,65 <sup>a</sup>	3,20 <sup>ab</sup>	3,40 <sup>c</sup>	
<b>Laju pertumbuhan kecambah (mg)</b>				
Anjasmoro	0,04	0,14	0,19	0,12 <sup>a</sup>
Panderman	0,05	0,07	0,07	0,06 <sup>a</sup>
Wilis	0,05	0,05	0,04	0,07 <sup>a</sup>
Kaba	0,04	0,18	0,03	0,09 <sup>a</sup>
Rata-rata	0,06 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	

**Bobot kering kecambah normal.** Pengamatan terhadap variabel bobot kering kecambah normal menunjukkan adanya pengaruh nyata yang disebabkan oleh varietas dan perlakuan invigorasi benih secara tunggal, namun tidak nyata pada interaksinya. Bobot kering kecambah normal merupakan salah satu atribut viabilitas benih. Benih yang memiliki viabilitas yang lebih tinggi mampu menghasilkan kecambah normal yang lebih banyak dan memberikan nilai bobot kering kecambah normal yang lebih besar. Perlakuan invigorasi M3 (3,40 g) berbeda nyata dengan kontrol M1 (2,65 g) dan tidak berbeda nyata pada perlakuan invigorasi M2 (3,20 g), namun nilainya lebih besar daripada kontrol (Tabel 3). Hal ini menunjukkan dengan perlakuan invigorasi benih menggunakan *matriconditioning*

dan *matriconditioning* plus inokulan komersial mampu meningkatkan vigor benih dibanding kontrol.

**Laju pertumbuhan kecambah.** Laju pertumbuhan kecambah merupakan salah satu atribut vigor benih yang menunjukkan kemampuan benih dalam memanfaatkan cadangan makanan dan tumbuh menjadi kecambah normal. Hal ini tergambar dari bobot kering kecambah normal (Copeland dan McDonald 1995). Benih yang lebih vigor memiliki laju pertumbuhan kecambah yang lebih tinggi. Laju pertumbuhan kecambah pada perlakuan M3 (0,11 mg) dan M2 (0,08 mg) lebih tinggi dibanding kontrol (0,06 mg), namun tidak berbeda nyata secara statistik. Andreoli dan Khan (1999) melaporkan invigorasi pada benih cabai dan tomat menggunakan *matriconditioning* yang dikombinasikan dengan 200  $\mu\text{m}$  GA merupakan cara yang efektif meningkatkan perkecambahan dengan menginduksi enzim dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan cadangan makanan.

## KESIMPULAN

Perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan *Rhizobium* komersial mampu menghasilkan viabilitas dan vigor benih kedelai lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

## UCAPAN TERIMA KASIH

disampaikan terima kasih kepada Andy Saryoko selaku Ketua Tim, Yati Astuti dan Ahyani selaku anggota tim atas asistensinya dalam melaksanakan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albareda M, D.N. Rodriguez-Navaro, and F.J. Temprano. 2009. Soybean inoculation: dose, N fertilizer supplementation and rhizobia persistence in soil. *Field Crop Res.* 113:352–356.
- Andreoli, C., and A.A. Khan. 1999. Matriconditioning integrated with gibberelic acid to hasten seed germination and improve stand establishment of pepper and tomato. *Pesq. Agropec. Bras., Brasilia.* 34(10):1953–1958.
- Basra, S.M.S., I.A. Pannu, and I. Afzal. 2003. Evaluation of seedling vigor of hydro and matriprimed wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. *Int. J. Agri. Biol.* 5(2):121–123.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2009. Banten dalam Angka. BPS Provinsi Banten.
- Copeland, L.O., and M.B. Mc Donald. 1995. *Principles of Seed Science and Technology*. Third edition. New York: Chapman & Hall.
- Gunarto L. 2000. Mikroba rhizosfer: potensi dan pemanfaatannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 19(2):39–48.
- Ilyas, S. 2006. Seed treatment using matriconditioning to improve vegetable seed quality. *Bul. Agron.* 34(2):124–132.
- Ilyas, S., A. Hasan, U.J. Siregar, dan Sudarsono. 2000. Matriconditioning improve yard-long bean seed quality. *Third International Crop Science Congress, Hamburg, 17–22 August 2000.*
- Ilyas, S., G.A. Sutariati, F.C. Suwarno, dan Sudarsono. 2002. Matriconditioning improve hot pepper seed quality. *Seed Technology* 24(1):65–75.
- Ilyas, S., M. Surahman, R. Saraswati, L. Gunarto, dan T. Adisarwanto. 2003. Peningkatan mutu benih dan produktivitas kedelai dengan teknik invigorasi benih menggunakan matriconditioning dan inokulan mikroba. *Laporan Hasil Penelitian. LPPM IPB - PAATP. Bogor.* 61 hlm.

- Khan, A.A., H. Miura, J. Prusinski dan S. Ilyas 1990. Matricconditioning of seed to improve emergence. Proceedings of The Symposium on Stand Establishment of Horticultutal Crop. Minneapolis, 4–6 April 1990. Minneapolis, USA.
- Kuswanto, H. 2003. Teknologi pemrosesan, Pengemasan dan Penyimpanan Benih. Kanisius. Yogyakarta.
- Nugraha, U.S. 2004. Legislasi, kebijakan, dan kelembagaan pembangunan perbenihan. Perkembangan Teknologi PRO. 16(1):61–73.
- Sadjad, S. 1980. Panduan Pembinaan Mutu Benih Kehutanan di Indonesia, Proyek Pusat Pembinaan Kehutanan Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi. Ditjen Kehutanan IPB.
- Saryoko. 2011. Sistem Penyediaan Benih dan Teknologi Invigorasi untuk Mendukung Ketersediaan Benih Kedelai Bermutu di Provinsi Banten. Tesis. Institut Pertanian. Bogor.
- Somasegaran, Hoben. 1994. Hand Book for Rhizobia. Spiringer Verlag, New York.
- Suharjo, U.K.J. 2001. Efektivitas nodulasi *Rhizobium japonicum* pada kedelai yang tumbuh di tanah sisa inokulasi dan tanah dengan inokulasi. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian 3(1):31–35.
- Suhartiningsih. 2003. Peningkatan Mutu Benih dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) dengan *matricconditioning* yang diintegrasikan dengan inokulan mikroba. [Tesis]. Bogor. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- TeKrony DM. 2006. Seeds: the delivery system for crop science. Crop Sci. 46:2293–2269.
- Varier A, A, Kuriakose, and M. Dadlani. 2010. The subcellular basis of seed priming. Current Science 99(4):450–456.