

**Pengaruh Perlakuan Invigorasi pada Benih Kedelai Hitam (*Glycine soja*)
terhadap Vigor Benih, Pertumbuhan Tanaman, dan Hasil**

***Effect of Invigoration Applied on Black Soybean (*Glycine soja*)
Seed on Seed Vigor, Plant Growth, and Yield***

Didik Suchayono¹, Maryati Sari², Memen Surahman², dan Satriyas Ilyas^{2*}

¹Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI)

Jl. Raya Kendal Payak Km. 8 Malang, PO Box 66 Malang, Malang 65101, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 10 September 2012/Disetujui 25 Februari 2013

ABSTRACT

The objective of this research was to improve seed vigor, plant growth, and productivity of black soybean through seed invigoration treatment. The experiment was arranged in split-plot design. As the main plot, there were two black soybean varieties (Detam-1 and Detam-2) and as the sub-plot there were seed invigoration treatments applied (untreated control, matricconditioning, biofertilizer, matricconditioning plus biofertilizer). Matricconditioning was conducted using ratio of seeds to carrier (rice hull charcoal) to water of 9:6:7 (w/w/v) for 12 h in ambient room. For biofertilizer treatment, biofertilizer (consists of nitrogen-fixing bacteria, phosphate-solubilizing bacteria, fungicide-producing bacteria, and growth-regulator-producing endophytic bacteria) was applied just before planted by mixing seeds with 6.25 g biofertilizer (kg seeds)⁻¹ and small amount of water. Matricconditioning plus biofertilizer was conducted by integrating the biofertilizer in matricconditioning. Results of the experiment showed that matricconditioning or matricconditioning plus biofertilizer improved germination percentage and rate of germination. Biofertilizer or matricconditioning plus biofertilizer improved vegetative growth. Although there was no significant effect of invigoration treatment on productivity, biofertilizer treatment produced seeds 15% higher than control, and matricconditioning treatment produced seeds 13% higher than control. Viability and vigor of harvested seeds were not affected by invigoration treatments, however, Detam-2 had higher viability and vigor than Detam-1 based on germination percentage, index vigor, and rate of germination.

Keywords: biofertilizer, matricconditioning, rice hull charcoal, seed quality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki vigor benih, pertumbuhan tanaman, dan hasil kedelai hitam melalui perlakuan invigorasi benih. Percobaan disusun berdasarkan rancangan petak terbagi, petak utama adalah varietas kedelai hitam (Detam-1 dan Detam-2), dan anak petak adalah perlakuan invigorasi benih (tanpa perlakuan kontrol, matricconditioning, pupuk hayati, dan matricconditioning plus pupuk hayati). Matricconditioning dilakukan pada suhu kamar selama 12 jam dengan rasio benih terhadap media padat (arang sekam) dan air 9 : 6 : 7 (b/b/v). Perlakuan pupuk hayati (mengandung bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, bakteri penghasil fungisida dan bakteri endofitik penghasil zat pengatur tumbuh) diaplikasikan sesaat sebelum benih ditanam dengan mencampurkan 6.25 g pupuk hayati (kg benih)⁻¹ dan sedikit air dengan benih. Matricconditioning dan pupuk hayati diaplikasikan dengan cara mencampurkan pupuk hayati pada media matricconditioning. Hasil penelitian menunjukkan matricconditioning atau matricconditioning + pupuk hayati mampu memperbaiki daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benih. Pupuk hayati atau matricconditioning + pupuk hayati memperbaiki pertumbuhan vegetatif. Meskipun tidak ada pengaruh nyata invigorasi terhadap hasil, perlakuan pupuk hayati menghasilkan benih 15% lebih banyak dibanding kontrol dan perlakuan matricconditioning menghasilkan benih 13% lebih banyak dibanding kontrol. Viabilitas dan vigor benih hasil panen tidak dipengaruhi oleh perlakuan invigorasi. Berdasarkan daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuhnya, Detam-2 lebih baik dibanding Detam-1.

Kata kunci: arang sekam, matricconditioning, mutu benih, pupuk hayati

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: satriyas252@gmail.com

PENDAHULUAN

Secara umum terdapat dua jenis kedelai yang dikenal di Indonesia, yaitu kedelai kuning dan kedelai hitam. Kandungan antosianin, isoflavon dan mineral Fe kedelai hitam lebih tinggi dibanding kedelai kuning (Kuo *et al.*, 2006). Varietas kedelai hitam yang berhasil dirakit dan dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang adalah Detam 1 dan Detam 2, tergolong berbiji sedang dengan potensi produksi mencapai 3-3.5 ton ha⁻¹. Namun, produktivitas kedelai hitam di tingkat petani hanya berkisar 1.1 ton ha⁻¹. Rata-rata produktivitas kedelai nasional sekitar 1.3 ton ha⁻¹ (Atman, 2009), jauh di bawah rata-rata produksi varietas unggul (Badan Litbang Pertanian, 2008). Penyebab rendahnya produktivitas kedelai antara lain penggunaan teknologi budidaya yang kurang optimal, kondisi ekofisiologi antar daerah yang heterogen, perubahan iklim yang sulit diprediksi, dan kurang tersedianya benih bermutu.

Daya simpan benih kedelai hitam relatif lebih baik dibandingkan kedelai kuning (Marwanto, 2004; Purwanti, 2004) dan lebih tahan terhadap deraan cuaca (Panobianco *et al.*, 1999; Marwanto, 2004). Meskipun demikian, *seed treatment* dalam teknologi peningkatan mutu benih perlu dikembangkan untuk memperoleh produktivitas yang tinggi dengan hasil mutu benih yang tinggi pula, sehingga ketersediaan benih bermutu secara berkesinambungan dapat diwujudkan dalam rangka mendukung swasembada kedelai.

Perlakuan invigorasi telah banyak digunakan untuk meningkatkan vigor benih, yang efek positifnya seringkali terlihat sampai fase vegetatif bahkan dapat meningkatkan hasil, sebagaimana hasil penelitian pada benih padi yang dilaporkan Farooq *et al.* (2006a) dan Farooq *et al.* (2006b). Hasil padi dari benih yang mendapat perlakuan invigorasi dengan teknik *osmohardening* dengan CaCl₂ memberikan hasil terbaik (Farooq *et al.*, 2007). Selain itu, salah satu perlakuan invigorasi benih yang telah terbukti efektif adalah *matriconditioning*. Keberhasilan *matriconditioning* yang merupakan perlakuan hidrasi pra perkecambahan guna meningkatkan viabilitas dan vigor benih telah banyak diteliti (Ilyas, 2006). *Matriconditioning* bahkan dapat diintegrasikan dan memberikan keuntungan lebih pada aplikasi zat pengatur tumbuh (Ilyas *et al.*, 2002), fungisida dan biofungisida (Ilyas, 2006).

Peran mikroba tanah terhadap pertumbuhan tanaman telah banyak dirasakan. Distribusi mikroba tanah yang tidak merata di lahan, bahkan diduga semakin berkurang dengan meningkatnya penggunaan pupuk anorganik dan pestisida sintetik, serta vigor benih kedelai yang cepat menurun mendorong dilakukannya penelitian ini. Perlakuan *matriconditioning* dengan arang sekam dikombinasikan dengan pupuk hayati pada penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman, sekaligus dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih yang dihasilkan. Harris *et al.* (2005) telah melaporkan bahwa *Rhizobia* cocok diaplikasikan bersama dengan perlakuan *priming* pada benih.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Kebun Percobaan Leuwikopo, berjenis tanah Latosol yang merupakan bekas pertanaman ubi jalar, dan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB pada bulan Mei-September 2010.

Percobaan disusun secara split plot dalam rancangan kelompok lengkap teracak, empat ulangan. Petak utama adalah varietas, terdiri atas dua taraf, yaitu varietas Detam 1 dan Detam 2, masing-masing dengan daya berkecambah 87.2% dan 82.5%. Anak petak adalah perlakuan invigorasi, terdiri atas empat taraf yaitu kontrol, *matriconditioning*, pupuk hayati, dan *matriconditioning* + pupuk hayati.

Perlakuan *matriconditioning* dilakukan dengan mencampurkan benih dengan air dan arang sekam yang telah dihaluskan dengan perbandingan benih : arang sekam : air adalah 9 : 6 : 7 (b/b/v). Benih yang telah tercampur dengan air dan arang sekam diinkubasikan pada ruang kamar selama 12 jam. Perlakuan pupuk hayati dilaksanakan sesaat sebelum benih ditanam dengan mencampurkan benih dengan pupuk hayati dan sedikit air untuk membantu agar pupuk hayati menempel pada benih. Pupuk hayati yang digunakan mengandung *Rhizobium* bakteri penambat N₂, bakteri pelarut P, bakteri penghasil fungisida, serta bakteri endofitik penghasil hormon tumbuh. Perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati dilaksanakan sama seperti perlakuan *matriconditioning*, tetapi pada air yang digunakan untuk *matriconditioning* dilarutkan pupuk hayati. Jumlah pupuk hayati yang dilarutkan dihitung berdasarkan bobot benih yang diberi perlakuan *matriconditioning* dengan dosis 6.25 g (kg benih)⁻¹ sesuai dosis anjuran pada kemasan.

Penanaman di lapangan dilakukan untuk pengamatan vigor bibit, pertumbuhan dan produksi. Ukuran petak percobaan 4 m x 3 m dengan jarak antar petak dalam satu blok 0.5 m dan jarak antar blok 1 m. Pengapuran diberikan sebanyak 0.5 ton ha⁻¹ dan pupuk kandang ayam sebanyak 10 ton ha⁻¹. Dosis pupuk 50 kg urea ha⁻¹, 18 200 kg SP ha⁻¹ dan 100 kg KCl ha⁻¹. Jarak tanam 20 cm x 40 cm, dengan dua butir benih per lubang. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman, bintil akar dan produksi. Sampel uji viabilitas dan vigor benih 50 butir benih per satuan percobaan, ditanam pada media pasir di rumah kaca. Waktu pengamatan daya berkecambah didasarkan pada ketentuan ISTA (2010), yaitu pada 8 hari setelah tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viabilitas dan Vigor Benih

Hasil penelitian ini menunjukkan invigorasi benih melalui perlakuan *matriconditioning* dan *matriconditioning* + pupuk hayati terbukti bermanfaat meningkatkan viabilitas benih kedelai hitam. Daya berkecambah benih dengan perlakuan *matriconditioning* (91.75%) dan perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati (91.43%) nyata lebih baik dibandingkan kontrol (82.75%) (Tabel 1). Peningkatan daya berkecambah yang hampir mencapai 10% dibandingkan

kontrol sangat bermanfaat dalam budidaya kedelai karena kedelai biasa dipanen sekaligus, tidak bertahap. Kegiatan penyulaman tidak sepenuhnya mengatasi masalah benih yang tidak tumbuh. Keragaman tingkat kemasakan pada saat panen akan meningkat akibat penyulaman dan mempengaruhi mutu hasil panen, khususnya pada produksi benih.

Keberhasilan perlakuan invigorasi dalam meningkatkan mutu benih tidak hanya sebatas pada viabilitas, tetapi juga pada vigor benih. Kecepatan tumbuh benih dengan perlakuan *matriconditioning* (29.36% etmal⁻¹) dan perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati (28.23% etmal⁻¹) nyata lebih baik dibandingkan kontrol (20.82% etmal⁻¹) (Tabel 1). Peningkatan nilai kecepatan tumbuh menunjukkan adanya peningkatan vigor kekuatan tumbuh benih yang berarti bahwa benih akan lebih mampu menghadapi kondisi lapangan yang suboptimum dan beragam.

Perlakuan pupuk hayati tidak memberikan peningkatan yang nyata dibandingkan kontrol baik pada tolok ukur daya berkecambah maupun kecepatan tumbuh (Tabel 1). Meskipun demikian, pengaruh perlakuan belum dapat disimpulkan dengan sempurna sampai pada tahap pengamatan perkecambahan. Hal ini disebabkan fungsi pupuk hayati biasanya baru akan terlihat setelah fase lanjut pertumbuhan tanaman di lapangan, yaitu setelah bakteri penambat N yang diaplikasikan aktif memfiksasi N, sementara ketersediaan pupuk anorganik yang diberikan di awal penanaman sudah semakin berkurang.

Hasil penanaman di lapangan menunjukkan tidak ada pengaruh invigorasi terhadap daya tumbuh, tetapi perbedaan varietas menunjukkan daya tumbuh yang berbeda. Varietas Detam 2 memiliki daya tumbuh (93.28%) nyata lebih baik dibandingkan varietas Detam 1 (88.05%).

Tinggi tanaman varietas Detam 2 (83.82 cm) nyata lebih tinggi dibanding varietas Detam 1 (70.77 cm) pada saat panen (Tabel 2). Tinggi tanaman pada saat panen juga dipengaruhi perlakuan invigorasi, tetapi tidak ada interaksi antara varietas dan perlakuan invigorasi terhadap peubah tersebut. Perlakuan pupuk hayati menghasilkan tanaman paling tinggi (81.26 cm), meskipun tidak berbeda

nyata dibandingkan kontrol (76.04 cm) maupun perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati (76.39 cm). Sementara itu, perlakuan *matriconditioning* menghasilkan tanaman yang lebih pendek dibandingkan perlakuan lain (Tabel 2).

Jumlah daun tidak dipengaruhi oleh perlakuan invigorasi. Sesuai fungsi daun maka keberadaan klorofil yang berperan penting pada proses fotosintesis menjadi penting diperhatikan untuk melihat pengaruh perlakuan invigorasi lebih lanjut. Kandungan klorofil daun diukur di lapangan berdasarkan tingkat kehijauan daun pada umur 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST). Tingkat kehijauan daun pada umur 4 MST menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara faktor varietas dan perlakuan invigorasi sehingga polanya bervariasi, tetapi keduanya memiliki pola daun ter hijau pada perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati, baik pada varietas Detam 1 maupun Detam 2 (Gambar 1). Saat pertumbuhan lebih lanjut (5 MST) tidak ada pengaruh interaksi antara varietas dengan perlakuan invigorasi terhadap tingkat kehijauan daun. Perlakuan pupuk hayati dan perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati menghasilkan warna lebih hijau dibandingkan kontrol maupun perlakuan *matriconditioning*. Perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati memberikan hasil terbaik dengan tingkat hijau daun 34.20 (dengan pengukuran SPAD) pada varietas Detam 1 dan 34.13 pada Detam 2, disusul dengan perlakuan pupuk hayati dengan kandungan klorofil yang ditunjukkan dengan tingkat hijau daun 33.13 pada varietas Detam 1 dan 33.30 pada Detam 2, sementara perlakuan kontrol memiliki nilai 31.61 pada varietas Detam 1 dan 31.86 pada varietas Detam 2 (Gambar 1).

Warna daun yang lebih hijau pada perlakuan *matriconditioning* plus pupuk hayati dibandingkan pada perlakuan yang lain (Gambar 1), diduga dipengaruhi pula oleh tingginya jumlah dan bobot kering bintil akar pada perlakuan tersebut, baik pada varietas Detam 1 maupun Detam 2 (Gambar 2). Bakteri penambat N yang terkandung pada pupuk hayati mampu memfiksasi N₂ dari udara

Tabel 1. Pengaruh perlakuan invigorasi terhadap daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benih¹⁾

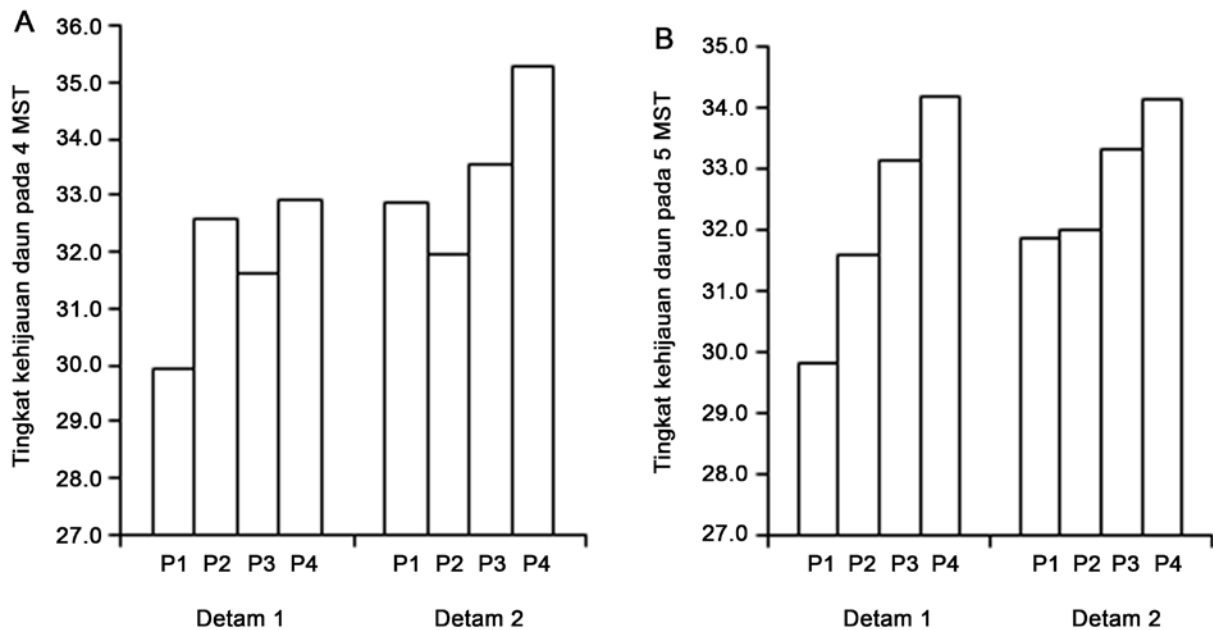
Perlakuan invigorasi	DB (%)	K _{CT} (% etmal ⁻¹)
Kontrol	82.75b	20.82b
<i>Matriconditioning</i>	91.75a	29.36a
Pupuk hayati	88.75ab	23.36b
<i>Matriconditioning</i> + pupuk hayati	91.43a	28.23a
Koefisien keragaman (%)	8.14	15.24

Keterangan: ¹⁾ Nilai daya berkecambah dan kecepatan tumbuh merupakan nilai tengah dari dua varietas; Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 2. Pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap tinggi tanaman saat panen

Perlakuan	Tinggi tanaman saat panen (cm)
Varietas	
Detam 1	70.77b
Detam 2	83.82a
Invigorasi	
Kontrol	76.04ab
<i>Matriconditioning</i>	75.49b
Pupuk hayati	81.26a
<i>Matriconditioning</i> + pupuk hayati	76.39ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; Koefisien keragaman = 6.51%



Gambar 1. Pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi benih terhadap kandungan klorofil daun pada 4 MST (A) dan pada 5 MST (B). P1 = kontrol; P2 = *matriconditioning*; P3 = pupuk hayati; P4 = *matriconditioning* + pupuk hayati

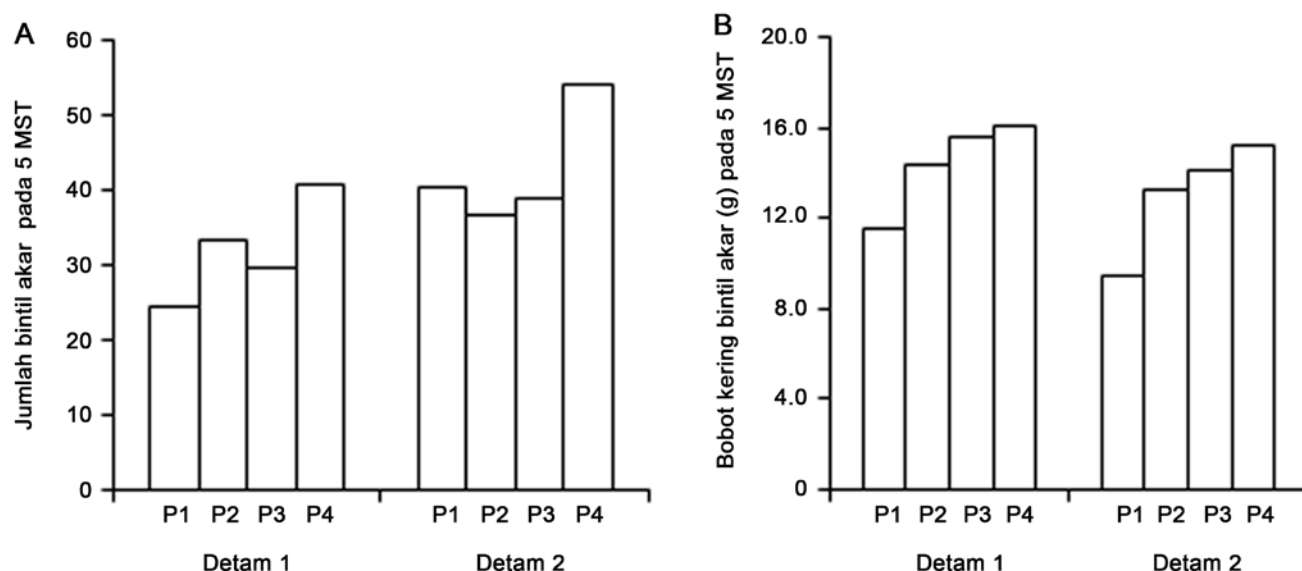
sehingga menambah ketersediaan N₂ yang sangat penting dalam pembentukan klorofil. Pupuk N merupakan jenis pupuk yang mudah terurai, sehingga pada banyak tanaman semusim, seperti jagung dan padi, pupuk ini biasa diberikan dalam dua tahap pemberian. Pupuk N hanya diberikan satu kali pada saat tanam pada tanaman kacang-kacangan, termasuk kedelai, karena setelah terjadi simbiosis tanaman dengan bakteri *Rhizobium* maka kebutuhan N dapat dipenuhi dengan sendirinya. Akan tetapi, kepadatan sel *Rhizobium* alam pada tanah yang bukan bekas tanaman kacang-kacangan umumnya sangat rendah. Menurut Soedarjo dan Sucahyono (2006) umumnya kepadatannya hanya sekitar 10² sel (g tanah)⁻¹, sedangkan kebutuhan minimal untuk pembentukan bintil akar adalah sekitar 10³ sel (g tanah)⁻¹. Tanah yang digunakan pada penelitian ini sudah biasa digunakan untuk penanaman kacang-kacangan, tetapi tidak rutin dan pada musim sebelumnya digunakan untuk penanaman ubi jalar. Hasilnya adalah jumlah bintil akar pada perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati varietas Detam 1 dan Detam 2 berturut-turut sebanyak 40.88 dan 54.25, lebih tinggi dibandingkan kontrol masing-masing sebanyak 24.50 pada varietas Detam 1 dan 40.40 pada varietas Detam 2. Sementara itu bobot kering bintil akar memiliki pola yang serupa dengan tingkat hijau daun pada 5 MST. Perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati memberikan hasil yang baik, memiliki bobot kering bintil akar tertinggi dibandingkan perlakuan lain, berturut-turut adalah 16.07 g pada varietas Detam 1 dan 15.27 g pada varietas Detam 2, lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yaitu 11.50 g pada varietas Detam 1 dan 9.41 g pada varietas Detam 2 (Gambar 2).

Pertumbuhan vegetatif yang baik pada perlakuan pupuk hayati dan *matriconditioning* + pupuk hayati diharapkan

dapat menunjang pertumbuhan generatif yang baik pula. Akan tetapi, ternyata pertumbuhan vegetatif yang lebih baik tidak selalu berlanjut pada pertumbuhan generatif yang lebih baik. Perlakuan *matriconditioning* yang pertumbuhan vegetatifnya lebih rendah dibandingkan perlakuan lain justru menghasilkan bobot polong basah tertinggi, kemudian baru diikuti perlakuan pupuk hayati, sementara perlakuan *matriconditioning* + pupuk hayati hasilnya tidak berbeda nyata dengan kontrol dan nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan *matriconditioning* tanpa pupuk hayati (Tabel 3).

Perlakuan pupuk hayati menghasilkan produksi biji kering tertinggi sebesar 512.00 g (petak panen)⁻¹ atau 2.56 ton ha⁻¹ (konversi berdasarkan luas petak panen 2 m x 1 m), diikuti dengan perlakuan *matriconditioning* sebesar 497.25 g (petak panen)⁻¹ (2.49 ton ha⁻¹). Nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan kontrol 434.25 g (petak panen)⁻¹ (2.17 ton ha⁻¹) (Tabel 3). Pengaruh invigorasi terhadap bobot biji kering yang merupakan komponen *marketable* dalam produksi benih memang tidak nyata, tetapi perbedaan sebesar 15% antara perlakuan pupuk hayati dengan kontrol atau sebesar 13% antara perlakuan *matriconditioning* dengan kontrol menjadi hal yang layak dipertimbangkan dalam teknik budidaya.

Varietas dengan pertumbuhan vegetatif yang lebih tinggi tidak selalu berproduksi lebih baik. Produksi varietas Detam 1 lebih tinggi dibandingkan Detam 2, meskipun pertumbuhan vegetatif varietas Detam 2 lebih baik dibandingkan Detam 1. Nilai pada tolak ukur bobot polong basah dan bobot biji kering varietas Detam 1 berturut-turut 1,382.1 g (petak panen)⁻¹ dan 525.31 g (petak panen)⁻¹ atau 2.63 ton ha⁻¹, nyata lebih tinggi dibandingkan pada varietas Detam 2, yaitu 970.1 g (petak panen)⁻¹, dan 424.56 g (petak panen)⁻¹ atau 2.12 ton ha⁻¹ (Tabel 3). Menurut Soedarjo *et al.*



Gambar 2. Pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi benih terhadap jumlah bintil akar (A) dan bobot kering bintil akar (B) kedelai pada 5 MST. P1 = kontrol; P2 = matricconditioning; P3 = pupuk hayati; P4 = matricconditioning plus pupuk hayati

(2003), inokulasi Rhizobium pada tanah yang mempunyai kandungan N cukup untuk tanaman tidak berpengaruh terhadap hasil. Dalam penelitian tersebut hasil biji kedelai varietas Detam 1 dan Detam 2 lebih dipengaruhi oleh genetik tanaman. Varietas Detam 1 menghasilkan biji kering sebesar 2.7 ton ha⁻¹, sedangkan hasil biji kering varietas Detam 2 2.3 ton ha⁻¹.

Percobaan ini ditujukan tidak hanya untuk meningkatkan produksi, tetapi juga untuk meningkatkan mutu benih yang dihasilkan, sehingga dilakukan pengujian terhadap viabilitas dan vigor benih. Berdasarkan hasil sidik ragam, tidak ada interaksi antara varietas dengan perlakuan invigorasi terhadap mutu benih yang dihasilkan, baik dengan tolok ukur bobot 100 butir, daya berkecambah, indeks vigor, maupun kecepatan tumbuh. Perbedaan perlakuan invigorasi

ternyata juga tidak berpengaruh terhadap mutu benih yang dihasilkan. Hanya faktor varietas yang berpengaruh terhadap semua tolok ukur yang menunjukkan mutu benih.

Bobot 100 butir tidak menjadi penciri untuk membandingkan mutu fisiologis benih antara dua varietas karena sifat genetik diantara keduanya yang memang berbeda. Berdasarkan deskripsi varietas, benih Detam 1 memiliki bobot 100 butir 14.8 g, sedangkan Detam 2 sebesar 13.5 g. Meskipun demikian, varietas Detam 2 memiliki viabilitas dan vigor yang lebih tinggi dibandingkan varietas Detam 1 dengan nilai daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh berturut-turut sebesar 94.37%, 86.37% dan 18.41% etmal⁻¹, sedangkan Detam 1 memiliki nilai berturut-turut 88.37%, 77.00% dan 17.16 % etmal⁻¹ (Tabel 4).

Tabel 3. Pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap bobot polong basah dan bobot biji kering

Perlakuan	Bobot polong basah (g (petak panen) ⁻¹)	Bobot biji kering (g (petak panen) ⁻¹)*	Bobot biji kering (ton ha ⁻¹)**
Varietas			
Detam 1	1,382.1a	525.31a	2.63a
Detam 2	970.1b	424.56b	2.12b
Invigorasi			
Kontrol	1,036.9b	434.25	2.17
<i>Matricconditioning</i>	1,338.5a	497.25	2.49
Pupuk hayati	1,291.9ab	512.00	2.56
<i>Matricconditioning</i> + pupuk hayati	1,037.1b	456.25	2.28
Koefisien keragaman (%)	22.04	20.01	19.19

Keterangan: *Diukur pada kadar air 10%; ** Konversi dihitung berdasarkan petak panen 2 m x 1 m; Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 4. Pengaruh varietas terhadap mutu benih hasil panen

Varietas	Bobot 100 butir benih (g)	Daya berkecambah (%)	Indeks vigor benih (%)	Kecepatan tumbuh benih (% etmal ⁻¹)
Detam 1	13.66a	88.37b	77.00b	17.16b
Detam 2	11.98b	94.37a	86.37a	18.41a
Koefisien keragaman (%)	4.92	5.85	10.43	6.26

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

KESIMPULAN

Hasil panen menunjukkan benih varietas Detam 2 memiliki viabilitas dan vigor lebih tinggi dibandingkan varietas Detam 1 berdasarkan tolak ukur daya berkecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh benih. Perlakuan *matriconditioning* dan *matriconditioning* + pupuk hayati berpengaruh positif terhadap viabilitas dan vigor benih saat benih ditanam. Pengaruh invigorasi dengan *matriconditioning*, pupuk hayati, maupun *matriconditioning* + pupuk hayati tidak nyata pengaruhnya terhadap produksi, kecuali pada tolak ukur bobot polong basah, dengan perlakuan terbaik pada perlakuan *matriconditioning* disusul oleh perlakuan pupuk hayati. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, pemberian pupuk hayati mampu meningkatkan produksi biji kering sekitar 15%, sedangkan perlakuan *matriconditioning* mampu meningkatkan produksi biji kering sekitar 13% dibandingkan kontrol, sehingga layak dipertimbangkan untuk diaplikasikan dalam teknik produksi benih kedelai hitam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian “Sistem dan Teknologi Perbenihan untuk Mendukung Penyediaan Benih Kedelai Hitam di Jawa Barat” yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional melalui Penelitian Strategis Aplikatif DIPA IPB No. 31/3.24.4/SPK/PSN/2010. Terima kasih disampaikan kepada Candra Budiman, SP, MSi yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Atman, 2009. Strategi peningkatan produksi kedelai di Indonesia. J. Ilmiah Tambua 8:39-45.

Badan Litbang Pertanian. 2008. Ketersediaan Teknologi dalam Mendukung Peningkatan Produksi Kedelai Menuju Swasembada. <http://agri-research.or.id/> [26 Mei 2010].

Farooq, M., S.M.A. Basra, A. Wahid. 2006a. Priming of field-sown rice enhances germination, seedling establishment, allometry and yield. Plant Growth Regul. 49:285-294.

Farooq, M., S.M.A. Basra, R. Tabassum, I. Afzal. 2006b. Enhancing the performance of direct seeded fine rice by seed priming. Plant Prod. Sci. 9:446-456.

Farooq, M., S.M.A. Basra, N. Ahmad. 2007. Improving the performance of transplanted rice by seed priming. Plant Growth Regul. 51:129-137.

Harris, D., W.A. Breese, J.V.D.K.K. Rao. 2005. The improvement of crop yield in marginal environments using ‘on-farm’ seed priming: nodulation, nitrogen fixation, and disease resistance. Aust. J. Agric. Res. 56:1211-1218.

Ilyas, S., G.A.K. Sutariati, F.C. Suwarno, Sudarsono. 2002. Matriconditioning improve the quality and protein level of medium vigor hot pepper seed. Seed Technol. 24:65-75.

Ilyas, S. 2006. Review: Seed treatments using *matriconditioning* to improve vegetable seed quality. Bul. Agron. 34:124-132.

[ISTA] International Seed Testing Association. 2010. International Rules for Seed Testing. Basserdorf, CH-Switzerland.

Kuo, L.C., W.Y. Cheng, R.Y. Wu, C.J. Huang, K.T. Lee. 2006. Hydrolysis of black soybean isoflavone glycosides by *Bacillus subtilis* natto. Appl. Microbiol. Biotechnol. 73:314-320.

Marwanto. 2004. Soybean seed coat characteristics and its quality losses during incubation aging and storage. J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 6:57-65.

- Panobianco, D., R.D. Vieira, F.C. Krzyzanowski, J.B.F. Netto. 1999. Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignin content. *Seed Sci. Technol.* 27:945-949.
- Purwanti, S. 2004. Study of storage temperature on the quality of black and yellow soybean seed. *J. Ilmu Pertanian* 11:22-31.
- Soedarjo, M., D. Suahyono. 2006. Estimasi densitas dan efektivitas rhizobium endogen (alam) lahan kering Alfisol pada tanaman kedelai. hal. 431-440. *Dalam*
- Suharsono, A.K. Makarim, A.A. Rahmiana, M.M. Adie, A. Taufiq, F. Rozi, I.K. Tastra, D. Harnowo (Eds.) *Prosiding Seminar Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan.* Malang 25-26 Juli 2005.
- Soedarjo, M., A.G. Manshuri, M.M. Adie, K. Ishiki . 2003. Effectiveness of commercial Rhizobial inocula on the growth and seed yield of improve soybean varieties on Upland Alfisol in East Java. *Japanese J. Trop. Agric.* 47:175-181.