

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian 1 : Sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten

Perkembangan Produksi dan Sentra Produksi Kedelai

Perkembangan luas tanam kedelai di Provinsi Banten pada tahun 2005 – 2009 mengalami fluktuasi dan cenderung meningkat. Luas tanam pada tahun 2005 mencapai 1.832 ha dan terus mengalami peningkatan hingga 12.198 ha pada tahun 2009 (Tabel 1).

Tabel 1. Perkembangan luas panen, produktivitas dan produksi kedelai tahun 2005 – 2009 di Provinsi Banten

Tahun	2005	2006	2007	2008	2009
Luas Panen	1.832	1.472	2.041	4.975	12.198
Produktivitas (Ku/Ha)	13.63	13.04	12.84	12.97	13.03
Produksi (Ton)	2.497	1.919	2620	6.452	15.888

Sumber : BPS 2009

Perkembangan produktivitas kedelai di Provinsi Banten tergolong stagnan bahkan cenderung menurun. Rata-rata produktivitas kedelai pada tahun 2009 sebesar 13.03 ku/ha, lebih rendah dibandingkan produktivitas kedelai pada tahun 2005 yang mencapai 13.63 ku/ha. Rata-rata produktivitas kedelai di Provinsi Banten pada tiga tahun terakhir (12.90 ku/ha) lebih rendah dibandingkan rata-rata produksi nasional (13.50 ku/ha). Salah satu faktor yang menentukan tingkat produksi adalah luas tanam dan produktivitas. Peningkatan produksi kedelai di Provinsi Banten disebabkan oleh peningkatan luas tanam tetapi tidak diikuti oleh peningkatan produktivitas. Produksi kedelai di Provinsi Banten pada tahun 2009 mencapai 15.888 ton, meningkat 146% dibandingkan produksi tahun 2008. Peningkatan produksi yang signifikan pada tahun 2009 disebabkan adanya peningkatan luas tanam yang mencapai lebih dari enam kali lipat dibandingkan luas tanam tahun 2007.

Sentra produksi kedelai di Provinsi Banten berada di Kabupaten Pandeglang dengan proporsi lebih dari 90% dari luas lahan produksi kedelai. Kecamatan penghasil kedelai utama di Kabupaten Pandeglang adalah Kecamatan Cibaliung, Cibitung, Cigeulis, Sobang dan Cimanggu. Perkembangan luas panen kedelai di kecamatan sentra produksi kedelai di Provinsi Banten disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas panen kedelai tahun 2007 – 2009 di sentra produksi kedelai di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten

Kecamatan	Luas Panen (ha)		
	2007	2008	2009
Cibaliung	513	2,044	4,612
Cigeulis	105	225	1,421
Solong	-	-	1,183
Cimanggung	4	20	1,674
Cibitung	-	210	1,721
Jumlah	622	2,499	10,611

Sumber : Distanak Kabupaten Pandeglang (diolah)

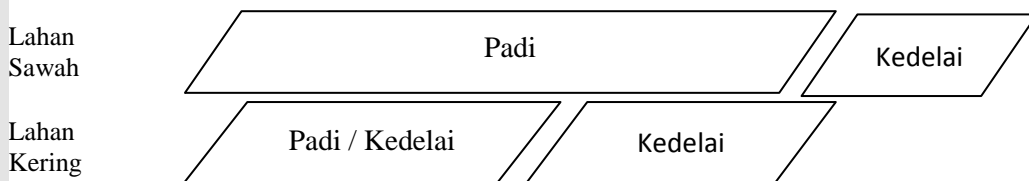
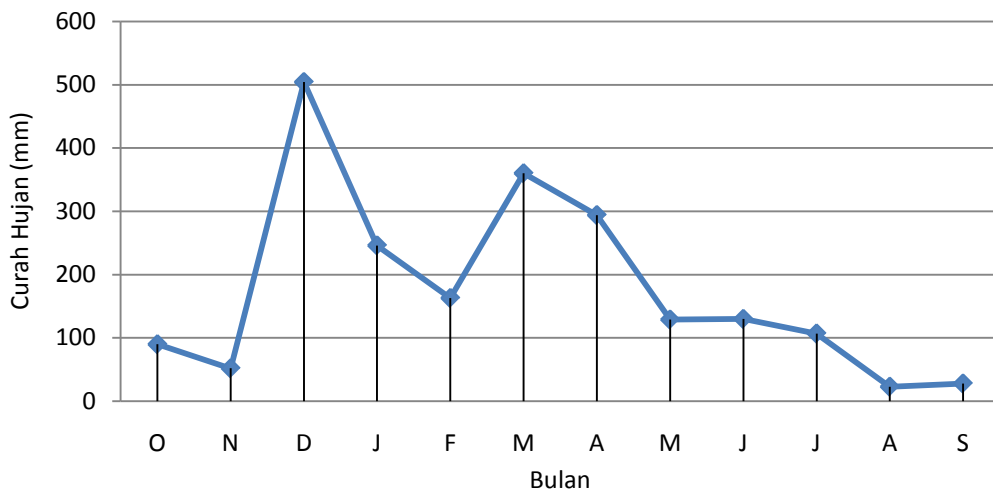
Pola Tanam Kedelai di Sentra Produksi Kedelai

Pola tanam komoditas kedelai sangat dipengaruhi oleh pola curah hujan dan jenis agroekosistem. Pola tanam kedelai akan sangat mempengaruhi pola penyediaan benihnya. Benih yang bermutu tinggi mutlak diperlukan untuk dapat menghasilkan pertanaman yang baik, dengan demikian penyediaan benih harus sesuai dengan prinsip enam tepat, salah satunya adalah tepat waktu. Benih kedelai adalah benih yang cepat mengalami kemunduran, untuk itu penyediaannya juga harus mempertimbangkan waktu dan pola tanam agar benih yang dihasilkan akan tetap memiliki mutu yang tinggi pada saat tanam. Hasil penelitian SHS (1998) menunjukkan bahwa benih kedelai dengan daya berkecambah 93.5% akan mengalami penurunan daya berkecambah menjadi 67.5% setelah disimpan selama 6 bulan menggunakan karung plastik. Astriani & Dinarto (2008) menambahkan bahwa benih kedelai dengan daya berkecambah awal 98% turun menjadi 72.58% dan kadar air 12% setelah disimpan menggunakan karung gandum selama 3 bulan. Saha & Sultana (2008) menambahkan bahwa benih dengan umur simpan yang lebih lama menghasilkan daya tumbuh dan hasil yang lebih rendah dibandingkan benih yang disimpan lebih singkat.

Kedelai di Kabupaten Pandeglang ditanam di dua agroekosistem, yaitu lahan sawah dan lahan kering. Kedelai umumnya ditanam di lahan sawah pada musim kemarau II (MK II), sedangkan pada musim hujan (MH) dan musim kemarau I (MK I), lahan sawah ditanami padi (Gambar 2). Lahan kering pada MH

umumnya ditanami padi ladang/gogo dan hanya sebagian kecil saja yang ditanami kedelai. Kedelai di lahan kering ditanam pada skala luas pada MK I.

Pola penyediaan benih akan mengikuti pola tanam kedelai. Benih kedelai yang digunakan oleh petani di Kabupaten Pandeglang dihasilkan dari produksi benih pada musim sebelumnya. Mengingat benih kedelai akan cepat mengalami kemunduran terutama jika disimpan pada kondisi yang kurang optimal, maka benih hasil produksi musim sebelumnya akan sangat ideal karena masih memiliki mutu fisiologis yang tinggi.



Gambar 2. Curah hujan bulanan (mm) tahun 2008 di stasiun klimatologi Cibaliung dan pola tanam dominan di lahan sawah dan lahan kering

Kedelai ditanam di lahan sawah berkisar pada bulan Juli hingga September (Gambar 2) dimana curah hujan rendah dan dengan memanfaatkan air irigasi yang masih tersisa. Penanaman kedelai pada lahan sawah pada musim hujan umumnya dilakukan tanpa olah tanah dan penanaman dilakukan segera setelah panen padi. Kebutuhan benih kedelai yang sangat tinggi dengan volume yang besar terjadi pada saat MK I untuk mencukupi keperluan tanam di lahan kering. Luas tanam terbesar pada tahun 2009 di sentra produksi kedelai di Kabupaten Pandeglang terjadi pada bulan Maret – Mei (Gambar 3).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

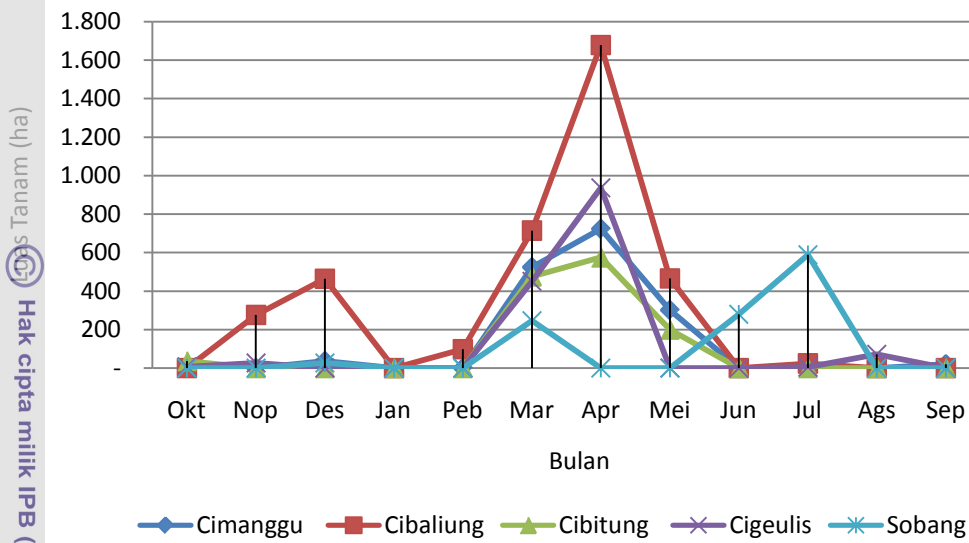
Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 3. Luas tanam dan pola tanam kedelai di lima kecamatan sentra kedelai di Kabupaten Pandeglang tahun 2009

Periode tanam bulan Maret – Mei (MK I) merupakan periode yang krusial dari sisi penyediaan benih dimana benih harus tersedia dalam jumlah yang banyak, sementara itu pada musim tanam sebelumnya luas pertanaman kedelai (termasuk untuk produksi benih) cukup rendah. Sebagian benih yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan tanam pada periode Maret – Mei adalah benih yang dihasilkan dari dua musim sebelumnya yaitu benih yang dihasilkan pada MK II di lahan sawah dan telah mengalami penyimpanan. Kebutuhan benih kedelai potensial yang sangat tinggi terjadi pada periode tanam Pebruari hingga Juni (MK I) dengan volume sebesar 337.4 ton untuk mencukupi kebutuhan tanam di lahan kering. Kebutuhan benih kedelai potensial untuk mencukupi kebutuhan tanam periode Oktober – Januari di lahan kering dan periode Juli – September di lahan sawah masing-masing sebanyak 51.8 dan 39.6 ton.

Karakteristik Petani Kedelai

Petani kedelai di Provinsi Banten didominasi oleh petani dengan usia yang sangat produktif. Sebanyak 46.9% petani berusia antara 35 – 45 tahun, sedangkan sisanya berusia kurang dari 35 tahun dan lebih dari 45 tahun masing-masing sebanyak 21.9% dan 31.2%. Pengalaman berusahatani akan sangat menentukan kinerja teknologi yang digunakan oleh petani yang pada akhirnya



akan menentukan tingkat produktivitas. Pengalaman petani kedelai di Provinsi Banten tergolong lama. Petani yang telah berusahatani kedelai lebih dari 15 tahun sebanyak 46.9%. Sementara itu, petani yang telah berpengalaman kurang dari 5 tahun dan berpengalaman antara 5 – 10 tahun masing-masing sebanyak 31.2% dan 21.9%.

Penggunaan benih kedelai berlabel di Provinsi Banten masih memiliki peluang yang besar untuk ditingkatkan. Petani yang menggunakan benih berlabel sebanyak 58.1%, sisanya sebanyak 41.9% masih menggunakan benih tidak berlabel. Petani pengguna benih berlabel umumnya mendapatkan benih dari kios sarana produksi pertanian (33.3%) dan bantuan pemerintah (66.7%). Berdasarkan informasi ini dapat diketahui bahwa benih yang diberikan oleh pemerintah sangat berperan terhadap penggunaan benih berlabel oleh petani. Petani yang tidak menggunakan benih berlabel mendapatkan benih dari petani lainnya (84,6%) dan membuat benih sendiri / *saved seed* (15.4%). Nurasa (2007) mengungkapkan bahwa penggunaan benih kedelai berlabel sangat berpengaruh terhadap kinerja produksi dan produktivitas serta dapat meningkatkan keuntungan usahatani.

Persepsi petani terhadap ketersediaan benih sangat beragam. Sebanyak 64.7% dari petani pengguna benih berlabel dan 63.4% dari petani pengguna benih tidak berlabel menyatakan benih yang dibutuhkan dapat tersedia tepat waktu (Tabel 3). Mutu benih masih perlu ditingkatkan agar benih dapat diterima dan ditanam petani dengan mutu yang tetap tinggi. Petani pengguna benih berlabel (38.5%) berpendapat bahwa benih yang digunakan memiliki mutu yang masih rendah dan tidak sesuai harapan. Benih yang bermutu rendah ini terutama pada benih-benih bantuan yang diberikan oleh pemerintah. Hal lain menunjukkan sebanyak 45.5% petani pengguna benih tidak berlabel menyatakan benih yang digunakan memiliki mutu yang rendah dengan daya tumbuh yang rendah. Harga benih bagi sebagian besar petani pengguna benih berlabel (75.0%) sudah sesuai, namun bagi sebagian besar petani pengguna benih tidak berlabel (87.50%) harga benih berlabel dianggap masih terlalu mahal. Persepsi petani terhadap kriteria ketepatan jumlah, waktu, mutu dan harga benih kedelai disajikan pada Tabel 3.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang meminumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 3. Persepsi petani terhadap kriteria ketepatan jumlah, waktu, mutu dan harga benih kedelai di Provinsi Banten

Kriteria	Petani Pengguna Benih					
	Berlabel			Tidak Berlabel		
	Ya	Tidak	Jumlah	Ya	Tidak	Jumlah
Tepat Jumlah	76.5	23.5	100.0	69.2	30.8	100.0
Tepat Waktu	64.7	35.3	100.0	63.6	36.4	100.0
Tepat Mutu	61.5	38.5	100.0	54.5	45.5	100.0
Tepat Harga	75.0	25.0	100.0	12.5	87.5	100.0

Sistem Penyediaan Benih Kedelai

Sistem penyediaan benih kedelai secara formal di Provinsi Banten mengikuti pola Jalinan Arus Benih Antar Lapang Antar Musim (Jabalsim) dan telah mengalami banyak modifikasi dalam pelaksanaannya. Pola Jabalsim pada dasarnya merupakan salah satu sistem penyediaan benih secara informal dimana proses produksi tidak melalui pengawasan dan tanpa melalui tahapan sertifikasi.

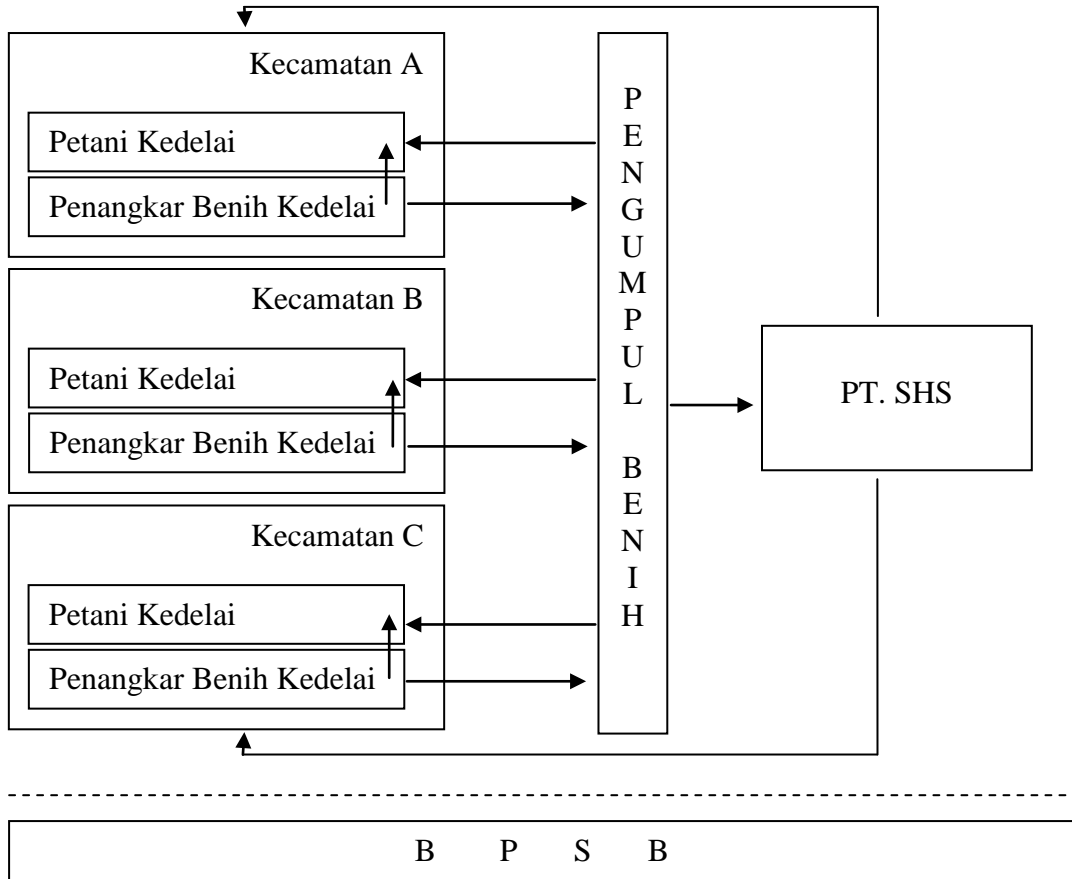
Penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten oleh sebagian penangkar lokal telah melalui prosedur pengawasan, pengujian dan sertifikasi sehingga benih yang dihasilkan merupakan benih bina yang memiliki mutu standar dan memperoleh ijin untuk beredar di bawah pengawasan BPSB. Skema sistem penyediaan benih kedelai di Kabupaten Pandeglang dapat dilihat pada Gambar 4.

Kendala yang juga merupakan tantangan dalam sistem penyediaan benih ini adalah dibutuhkan waktu yang singkat dalam proses pengolahan, pengujian mutu dan sertifikasi hingga dihasilkannya label agar benih dapat cepat diedarkan sebagai benih bina. Kedelai ditanam dalam skala luas pada MK I di lahan kering. Penanaman umumnya dilakukan segera setelah panen padi dan tanpa olah tanah. Benih yang digunakan pada MK I merupakan benih hasil panen kedelai di lahan sawah pada MH, sehingga dibutuhkan waktu yang cepat dalam proses pengolahan, pengujian mutu dan sertifikasi agar benih yang dibutuhkan pada MK I dapat tersedia tepat waktu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Gambar 4. Sistem penyediaan benih kedelai di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten

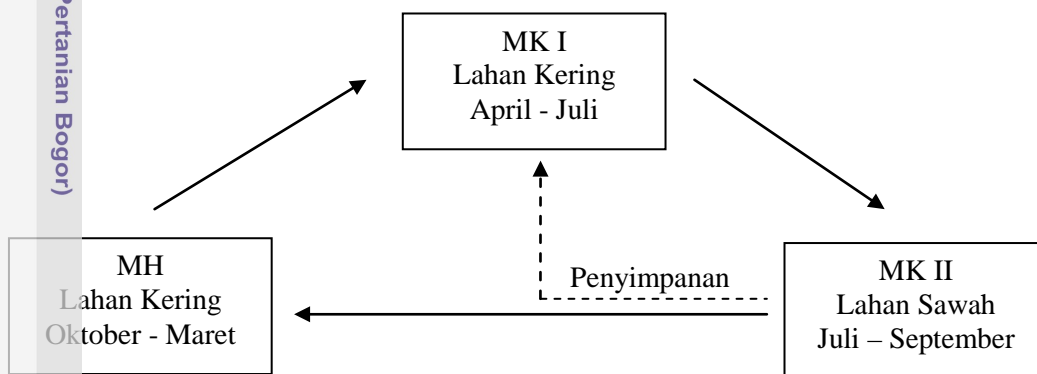
Perbanyakan benih kedelai dilakukan penangkar lokal yang tersebar di masing-masing kecamatan sentra kedelai. Produksi ini dilakukan secara formal, terdaftar dan dengan mengikuti prosedur pengawasan oleh BPSB. Hasil panen berupa calon benih ditampung oleh pengumpul benih untuk selanjutnya diproses (pengeringan, pembersihan) dan dilakukan prosedur pengujian hingga mendapatkan sertifikat/label. Benih yang telah mendapatkan label dipasarkan di lokasi sentra produksi kedelai di Kabupaten Pandeglang bahkan hingga keluar kabupaten/Provinsi. Kemitraan antara petani – pengumpul dengan perusahaan benih (PT SHS) juga telah terjalin. Benih / calon benih yang dihasilkan dibeli (*op koop*) oleh perusahaan untuk selanjutnya dilakukan pengujian dan dipasarkan, baik untuk memenuhi kebutuhan lokal maupun kebutuhan benih kedelai di luar Provinsi Banten terutama untuk kebutuhan program-program pengembangan kedelai oleh pemerintah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Arus benih antar lapang dan antar musim secara informal juga masih terjadi. Jika dilihat dari ketersediaan dan kebutuhan benih, masih terdapat kesenjangan yang cukup tinggi. Sebagian benih yang digunakan oleh petani adalah benih dari musim tanam sebelumnya (*save seed*) tanpa melalui proses pengawasan, pengujian dan sertifikasi.

Jalanan arus benih kedelai terjadi antar lapang dan antar musim. Benih yang dihasilkan pada MK I di lahan kering akan digunakan pada MK II di lahan sawah. Benih yang dihasilkan di MK II pada lahan sawah akan digunakan pada MH di lahan kering. Sementara itu, untuk mencukupi kebutuhan tanam pada MK I di lahan kering digunakan benih yang dihasilkan pada MH di lahan kering dan benih yang dihasilkan dari MK II di lahan sawah yang telah mengalami penyimpanan (Gambar 5)



Gambar 5. Arus benih kedelai dengan pola Jabalsim di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten

Meskipun Jabalsim yang telah mengalami modifikasi telah berjalan dengan baik di Kabupaten Pandeglang, namun ketersediaan benih masih belum mampu mencukupi kebutuhan sesuai dengan prinsip 6 tepat. Produksi benih yang mampu dilakukan oleh penangkar benih lokal secara formal di Kabupaten Pandeglang pada tahun 2008 sebesar 151.940 kg, angka ini jauh meningkat dibandingkan produksi yang dapat dilakukan pada tahun 2007 (Tabel 4). Produksi benih pada tahun 2008 hanya mampu mencukupi 30% kebutuhan tanam dari kebutuhan potensial di Kabupaten Pandeglang. Data Dinas Pertanian Kabupaten Pandeglang menunjukkan bahwa luas tanam kedelai di Kabupaten Pandeglang pada tahun 2008 mencapai 9.944 ha. Artinya untuk mencukupi kebutuhan benih kedelai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

bermutu masih diperlukan peningkatan produksi dan perbaikan aspek penerapannya.

Tabel 4. Realisasi dan produksi benih kedelai di Provinsi Banten Tahun 2007 dan 2008 (kg)

Kabupaten	2007		2008	
	Diajukan	Lulus	Diajukan	Lulus
Serang	-	-	-	-
Pandeglang	61.860	21.524	161.840	151.940
Lebak	-	-	-	-
Tangerang	-	-	200	200
Kt.Tangerang	-	-	-	-
Kt.Cilegon	-	-	-	-
Jumlah	61.860	21.524	162.040	152.140

Sumber : BPSB 2009 (diolah)

Potensi Pengembangan Sistem Penyediaan Benih Kedelai

Analisis SWOT digunakan untuk mengkaji potensi pengembangan sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten. Analisis SWOT adalah suatu cara untuk mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis dalam rangka merumuskan strategi perusahaan/instansi/sistem (Rangkuti 2003). Hendayana (2011) menambahkan bahwa analisis SWOT juga cocok untuk menganalisis kondisi kelembagaan, baik kelembagaan pemerintah maupun kelembagaan agribisnis. Analisis SWOT didasarkan pada logika dapat memaksimalkan kekuatan (*strengths*) dan peluang (*opportunities*) namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*treaths*) (Rangkuti 2003).

Evaluasi faktor internal terhadap sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten menunjukkan adanya faktor-faktor yang termasuk kekuatan yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem penyediaan benih kedelai yaitu: 1) pengalaman berusahatani kedelai yang cukup lama, 2) adanya kelompok tani dan gapoktan yang aktif dan terorganisir dengan baik, 3) lahan yang cukup luas yang dapat digunakan untuk sarana perbanyak benih kedelai, dan 4) mampu menghasilkan benih bersertifikat di bawah pengawasan BPSB.

Pengalaman berusahatani sangat menentukan kinerja usahatani. Pengalaman berusahatani kedelai oleh penangkar benih kedelai di Provinsi Banten yang tergolong lama menjadi faktor yang termasuk ke dalam kekuatan internal karena dengan pengalaman yang dimilikinya akan mampu menghasilkan benih dengan mutu fisik yang baik berpedoman pada prinsip agronomi yang dilakukan dalam budidaya kedelai. Kelompok tani dan gabungan kelompok tani (Gapoktan) penangkar benih yang ada di sentra produksi kedelai di Provinsi Banten menjadi faktor kekuatan internal karena kelompok ini telah terbentuk dengan struktur organisasi yang jelas dan berjalan dengan dinamis. Kekuatan internal lainnya yaitu adanya lahan yang luas yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan produksi benih. Lahan yang digunakan oleh petani penangkar benih kedelai umumnya adalah lahan kering milik Perum Perhutani dengan memanfaatkan lahan yang baru dibuka atau sebagai tanaman sela pada tanaman-tanaman kehutanan yang baru ditanam. Pengembangan produksi benih dengan memanfaatkan lahan ini masih sangat terbuka luas mengingat lahan yang tersedia sangat luas. Faktor terakhir yang termasuk kedalam kekuatan internal adalah petani penangkar benih kedelai di Provinsi Banten mampu menghasilkan benih bersertifikat yang dilakukan di bawah pengawasan dan sertifikasi BPSB.

Faktor-faktor yang menjadi kelemahan dalam pengembangan sistem penyediaan benih kedelai yaitu: 1) pengetahuan petani penangkar untuk memproduksi benih kedelai secara formal masih rendah, 2) kelompok petani / Gapoktan penangkar belum mempunyai alat pengolah dan penyimpanan yang memadai sehingga seluruh tahapan pengolahan dilakukan secara tradisional, 3) belum menerapkan perencanaan produksi dengan baik dan 4) posisi tawar dari benih yang dihasilkan lemah.

Pengalaman memproduksi benih oleh petani penangkar benih kedelai di Provinsi Banten tergolong rendah. Pengetahuan dan pengalaman dalam memproduksi benih akan sangat menentukan mutu benih yang dihasilkan, terutama mutu genetik. Pengalaman yang tinggi terutama dalam hal identifikasi karakteristik suatu varietas pada saat rouging dan pengolahan benih sangat menentukan tingkat kemurnian benih. Produksi benih kedelai juga perlu ditunjang oleh sarana pengolahan yang memadai, seperti alat perontok dan pengemas

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

(*packing*) serta ruang simpan yang menjaga benih tetap dalam kondisi simpan yang optimum agar mutu benih dapat dipertahankan lebih lama. Keterbatasan alat pengolahan dan penyimpanan yang dimiliki oleh penangkar benih kedelai di Provinsi Banten membuat seluruh tahapan pengolahan dilakukan secara manual, termasuk pengeringan, perontokan, grading, pengemasan hingga penyimpanan.

Hal ini berpengaruh terhadap mutu benih terutama pada daya simpan benih yang menjadi lebih singkat. Faktor lain yang menjadi kelemahan adalah posisi tawar dari benih yang dihasilkan lemah. Harga benih bermutu bagi sebagian besar petani kedelai masih dianggap mahal, terutama jika dibandingkan dengan harga jual kedelai konsumsi. Kemitraan yang pernah dilakukan antara Gapoktan penangkar benih dengan perusahaan benih juga belum mampu memberikan nilai keuntungan yang lebih tinggi kepada petani penangkar akibat lemahnya posisi tawar.

Evaluasi faktor eksternal terhadap sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten menunjukkan adanya faktor-faktor yang termasuk peluang, yaitu: 1) kebutuhan akan benih kedelai bermutu tinggi dan terus meningkat, 2) terdapat PT SHS yang dapat menjalin kemitraan dengan penangkar lokal, 3) adanya lembaga pengawasan dan sertifikasi benih (BPSB) yang dapat mengawasi dan melakukan sertifikasi sehingga menghasilkan benih bermutu, 4) terdapat program-program peningkatan produksi kedelai oleh pemerintah.

Faktor eksternal yang menjadi peluang antara lain adanya peningkatan luas tanam kedelai di Provinsi Banten yang juga diikuti dengan peningkatan permintaan akan benih bermutu. Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai peluang oleh penangkar benih untuk menghasilkan benih dalam jumlah yang lebih besar untuk mencukupi permintaan benih bermutu. Faktor lain yang dapat dijadikan sebagai peluang adalah adanya PT SHS yang dapat dijadikan mitra dalam produksi benih dengan kerjasama yang saling menguntungkan. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) memiliki peran penting untuk menjamin dihasilkannya benih dengan mutu standar yang telah ditetapkan. Penangkar benih dapat menjadikan BPSB sebagai mitra kerja untuk dapat mengawasi dan membina agar dihasilkan benih dengan mutu yang tinggi. Faktor terakhir yang merupakan peluang adalah adanya program-program peningkatan produksi kedelai yang akan berdampak pada peningkatan permintaan akan benih kedelai bermutu. Peluang ini dapat

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dimanfaatkan dengan memproduksi benih bermutu untuk mencukupi program-program tersebut.

Evaluasi terhadap faktor eksternal juga mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi ancaman terhadap pengembangan sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten, yaitu: 1) harga jual kedelai yang fluktuatif yang membuat petani kedelai beralih ke komoditas lain, 2) adanya kompetisi pasar benih yang berasal dari daerah lain yang memasok kebutuhan benih kedelai di Provinsi Banten, 3) kemitraan yang pernah terjalin antara perusahaan benih swasta dengan penangkar benih belum menguntungkan penangkar, dan 4) keterkaitan usaha dengan sektor industri belum tumbuh.

Fluktuasi harga kedelai dapat menjadi ancaman dalam sistem penyediaan benih karena dapat menurunkan minat petani dalam berusaha tani kedelai dan mudah untuk beralih pada komoditas lain seperti kacang hijau, kacang tanah dan jagung yang memiliki harga yang lebih stabil. Kompetisi benih yang berasal dari daerah lain juga merupakan ancaman karena dapat menjadi pesaing dalam penyediaan benih. Kemitraan antara penangkar dengan perusahaan benih swasta dapat menjadi ancaman. Hal ini disebabkan karena kemitraan yang pernah terjadi belum menguntungkan penangkar sehingga penangkar merasa enggan untuk bermitra. Ancaman lain adalah belum adanya keterkaitan antara usaha produksi kedelai dengan sektor industri sehingga tidak adanya pemicu kontinuitas produksi kedelai. Kontinuitas produksi kedelai dalam memasok kedelai sebagai bahan baku pada sektor industri secara tidak langsung akan berdampak pada kontinuitas kebutuhan benih kedelai.

Berdasarkan faktor-faktor internal dan eksternal, selanjutnya dilakukan penilaian dengan memberikan bobot, rating dan skor terhadap masing-masing faktor tersebut untuk menentukan posisi sistem dan strategi apa yang paling baik untuk dilakukan. Analisis faktor internal dan faktor eksternal sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten dan posisi sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten berdasarkan analisis faktor internal dan analisis faktor eksternal disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 6.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor) Bogor Agricultural University

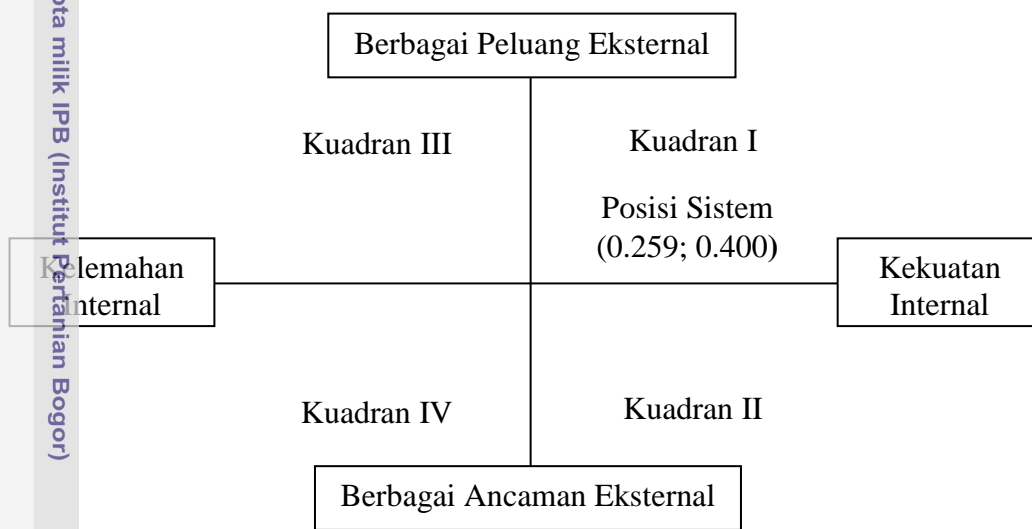
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 5. Analisis faktor internal dan faktor eksternal sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten

No	Uraian Faktor Internal dan Eksternal	Bobot	Rating	Skor
Internal: Kekuatan (<i>Strenghts</i>)				
1	Pengalaman berusahatani kedelai	0.138	2	0.276
2	Adanya kelompok tani dan gapoktan	0.121	4	0.483
3	Lahan produksi benih luas	0.086	3	0.259
4	Benih yang dihasilkan bersertifikat	0.155	5	0.776
Internal: Kelemahan (<i>Weaknesses</i>)				
1	Pengetahuan produksi benih kedelai secara formal rendah	0.121	2	0.241
2	Peralatan prosesing dan penyimpanan benih	0.138	3	0.414
3	Perencanaan Produksi tidak ada	0.155	4	0.621
4	Posisi tawar dari benih yang dihasilkan lemah	0.086	3	0.259
Total Skor Faktor Strenghts – Weaknesses		1.000		0.259
Eksternal: Peluang (<i>Opportunities</i>)				
1	Kebutuhan benih kedelai bermutu	0.164	4	0.655
2	Terdapat PT SHS untuk bermitra	0.145	3	0.436
3	Terdapat lembaga pengawasan dan sertifikasi dan pembinaan dari penyuluh	0.127	4	0.509
4	Program peningkatan produksi kedelai	0.127	4	0.509
Eksternal: Ancaman (<i>Treaths</i>)				
1	Harga jual kedelai fluktuatif	0.164	5	0.818
2	Kompetisi pasar benih dari luar daerah	0.145	2	0.291
3	Kemitraan dengan PT SHS belum berjalan dengan baik	0.127	3	0.382
4	Keterkaitan usaha dengan sektor industri belum tumbuh	0.073	3	0.218
Total Skor Faktor Oportunities – Treaths		1.000		0.400

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor internal berada pada posisi 0.259 dan faktor eksternal berada pada posisi 0.400 sehingga strategi yang paling baik untuk pengembangan sistem ini adalah strategi agresif karena sistem berada pada kuadran I. Menurut Marimin (2004) posisi lembaga yang berada pada kuadran I

menandakan bahwa situasi lembaga tersebut sangat menguntungkan, serta memiliki peluang dan kekuatan sehingga dapat memanfaatkan peluang yang ada dengan strategi yang bersifat agresif. Hasil penelitian Ishaq (2010) menunjukkan bahwa strategi agresif yang digunakan untuk pengembangan perbenihan padi di Jawa Barat dilakukan dengan strategi yang sifatnya menggunakan kekuatan faktor-faktor perbenihan padi di tingkat kelompok-kelompok penangkar di Jawa Barat untuk memanfaatkan peluang yang berasal dari luar.



Gambar 6. Sistem penyediaan benih kedelai di Provinsi Banten berdasarkan analisis faktor internal dan analisis faktor eksternal

Strategi yang bersifat agresif yang sesuai untuk pengembangan sistem perbenihan kedelai di Provinsi Banten yaitu (Tabel 6): 1) meningkatkan pengetahuan penangkar dalam produksi benih, mempertahankan dan meningkatkan mutu benih yang dihasilkan melalui penyuluhan, pelatihan pengkaran dan pengawasan dalam produksi benih; 2) menjalin kemitraan antara Gapoktan dengan PT SHS dengan perjanjian tertulis yang menguntungkan kedua belah pihak; dan 3) meningkatkan produksi dengan memanfaatkan luas lahan yang masih tersedia untuk memenuhi kebutuhan benih kedelai.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



Tabel 6. Strategi pengembangan sistem perbenihan kedelai di Provinsi Banten

<p style="text-align: center;">Internal</p> <p>Eksternal</p>	<p><i>Strenghts</i> (Kekuatan):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengalaman berusahatani kedelai 2. Adanya kelompok tani dan gapoktan 3. Lahan produksi benih luas 4. Benih yang dihasilkan bersertifikat 	<p><i>Weaknesses</i> (Kelemahan):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan produksi benih kedelai secara formal 2. Peralatan prosesing dan penyimpanan benih sederhana 3. Perencanaan Produksi tidak ada 4. Posisi tawar dari benih yang dihasilkan lemah
<p><i>Opportunities</i> (Peluang):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kebutuhan benih kedelai bermutu tinggi 2. Terdapat PT SHS untuk mitra 3. Terdapat lembaga pengawasan dan sertifikasi dan bimbingan penyuluh 4. Program peningkatan produksi kedelai 	<p>Strategi: SO (Agresif)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan pengetahuan penangkar dalam produksi benih, mempertahankan dan meningkatkan mutu benih yang dihasilkan melalui penyuluhan, pelatihan penangkaran dan pengawasan dalam produksi benih (S-1 ; O-1,3,4,5) 2. Menjalin kemitraan antara Gapoktan dengan PT SHS dengan perjanjian tertulis yang menguntungkan kedua belah pihak (S-1,2,3,4, ; O-2,3,4) 3. Meningkatkan produksi dengan memanfaatkan luas lahan yang masih tersedia untuk memenuhi kebutuhan benih kedelai (S-3,4 ; O-1,4) 	<p>Strategi: WO (Diversifikatif)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Merencanakan produksi dengan memanfaatkan peluang untuk menyediakan benih dalam program-program peningkatan produksi kedelai (W-3,4 ; O-1,4) 2. Menjalin kemitraan dengan PT SHS sejak tahap perencanaan, produksi di lapang hingga prosesing dan penyimpanan (W-3,4 ; O-2,3) 3. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penangkar melalui pelatihan-pelatihan penangkaran (W-1,2 ; O-2,3)
<p><i>Threats</i> (Ancaman):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Harga jual kedelai fluktuatif 2. Kompetisi pasar benih dari luar daerah 3. Kemitraan dengan PT SHS belum berjalan dengan baik 4. Keterkaitan usaha dengan sektor industri belum tumbuh 	<p>Strategi: ST (Konsolidatif)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempertahankan dan meningkatkan mutu benih serta memproduksi benih tepat waktu agar mampu bersaing dengan benih dari daerah lain (S-3,4 ; T-2,4) 2. Bekerjasama dengan PT SHS dengan perjanjian yang tertulis sehingga menguntungkan kedua belah pihak (S-1,2,3,4 ; T-2,3) 3. Menyediakan benih dengan sesuai prinsip 6 tepat untuk mencukupi kebutuhan benih bagi para petani kedelai (S-1,2,3,4 ; T-1,4) 	<p>Strategi: WT (Defensif)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pelatihan petani penangkar untuk meningkatkan pengetahuan dan didukung oleh alat pengolahan yang memadai (W-1,2 ; T-2,3) 2. Pengembangan pasar benih hingga keluar daerah (W-3, T-2,4)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Bogor Ag

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Penelitian 2 : Teknologi Invigorasi untuk Meningkatkan Vigor Benih, Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Benih Kedelai

Kondisi Umum Selama Penelitian

Secara umum kondisi lingkungan selama penelitian di laboratorium dapat terkontrol dengan baik. Berbeda dengan penelitian di lapang dimana curah hujan sangat tinggi selama pertumbuhan tanaman dan pengolahan hasil panen yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan mutu benih yang dihasilkan. Lahan tempat pelaksanaan penelitian merupakan lahan sawah sehingga mudah tergenang jika curah hujan cukup tinggi. Data curah hujan dan jumlah hari hujan selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 2. Tingginya curah hujan mengakibatkan lahan tergenang, pertumbuhan gulma menjadi sangat cepat dan sulit untuk dikendalikan karena kondisi lahan yang liat. Komariah (2008) menjelaskan masalah utama pengembangan kedelai di lahan sawah adalah toleransi yang rendah tanaman kedelai terhadap genangan. Hasil penelitian Linkemer & Muirgrave (1998) menunjukkan adanya penurunan hasil kedelai akibat genangan.

Pengaruh Perlakuan Benih terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai

Varietas dan perlakuan invigorasi secara tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata pada seluruh variabel viabilitas dan vigor yang diamati, tetapi tidak ada pengaruh nyata yang disebabkan oleh interaksinya (Tabel 7).

Tabel 7. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap viabilitas dan vigor benih

Variabel Mutu Benih	Sumber Keragaman			KK (%)
	Varietas	Invigorasi	Interaksi	
Potensi Tumbuh Maksimum	0.000**	0.000**	0.493tn	8.59
Days Berkecambah	0.000**	0.000**	0.181tn	8.23
Bobot Kering Kecambah Normal	0.005**	0.000**	0.155tn	20.72
Indeks Vigor	0.006**	0.001**	0.163tn	20.00
Kecepatan Tumbuh	0.001**	0.000**	0.372tn	11.02
Laju Pertumbuhan Kecambah	0.889tn	0.000**	1.000tn	9.85

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 %

** = berpengaruh sangat nyata pada tingkat kepercayaan 99 %

tn = tidak berpengaruh nyata

Potensi Tumbuh Maksimum. Perlakuan invigorasi memberikan pengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum. Berdasarkan Tabel 8, potensi tumbuh maksimum tertinggi dijumpai pada perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial (86.0%) diikuti oleh perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* (82.0%). Potensi tumbuh maksimum pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* (M4) dan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) tidak berbeda dengan kontrol (M1) tetapi menunjukkan kecenderungan peningkatan. Potensi tumbuh maksimum merupakan nilai yang menunjukkan persentase benih yang hidup, baik tumbuh normal maupun abnormal. Peningkatan daya berkecambah pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* (M4) dan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) menunjukkan adanya peningkatan persentase benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal yang sebelumnya abnormal. Perlakuan invigorasi menggunakan inokulan tanah (67.5%) cenderung menurunkan nilai potensi tumbuh maksimum dibandingkan kontrol (74.0%). Hal disebabkan karena adanya *imbibitional injury*.

Tabel 8. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap viabilitas benih

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Potensi Tumbuh Maksimum (%)						
Wilis	71.0	65.0	72.0	77.0	78.0	72.6 ^b
Grobogan	77.0	70.0	83.0	87.0	94.0	82.2 ^a
Rata-rata	74.0 ^{ab}	67.5 ^b	77.5 ^{ab}	82.0 ^{ab}	86.0 ^a	
KK = 8.6%						
Daya Berkecambah (%)						
Wilis	63.0	62.0	68.0	75.0	77.0	69.0 ^b
Grobogan	77.0	64.0	78.0	86.0	94.0	79.8 ^a
Rata-rata	70.0 ^b	63.0 ^b	73.0 ^{ab}	80.5 ^a	80.5 ^a	
KK = 8.2%						
Bobot Kering Kecambah Normal (g)						
Wilis	1.02	0.93	1.18	1.44	1.47	1.21 ^b
Grobogan	1.32	0.94	1.19	1.85	2.08	1.48 ^a
Rata-rata	1.17 ^b	0.93 ^b	1.19 ^b	1.64 ^a	1.78 ^a	
KK = 20.7%						

Keterangan: M1 = kontrol, M2 = inokulasi menggunakan tanah, M3 = invigorasi menggunakan inokulan komersial, M4 = *matriconditioning*, M5 = *matriconditioning* plus inokulan komersial.

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tidak berbeda nyata pada ($\alpha=0.05$) uji DMRT

Daya Berkecambah. Pengamatan terhadap daya berkecambah menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata yang disebabkan oleh varietas maupun perlakuan benih secara tunggal, tetapi tidak pada interaksinya. Berdasarkan Tabel 8, varietas Wilis pada kontrol (M1) memiliki daya berkecambah 63.0%, sedangkan varietas Grobogan pada kontrol (M1) memiliki daya berkecambah 77.0%. Daya berkecambah benih dari kedua varietas pada kontrol (M1) menjadi lebih rendah dibandingkan mutu awal sebelum disimpan. Hal ini menunjukkan adanya penurunan mutu benih selama penyimpanan. Mutu benih awal varietas Wilis dan Grobogan sebelum disimpan masing-masing memiliki daya berkecambah 91% dan 88% dengan kadar air 10.7% dan 8.9% (Lampiran 1). Penyimpanan menggunakan plastik tebal pada suhu kamar selama 4 bulan telah menurunkan daya berkecambah benih 28% (Wilis) dan 11% (Grobogan). Penurunan daya berkecambah varietas Wilis lebih besar dibandingkan varietas Grobogan. Hal ini disebabkan karena kadar air awal varietas Wilis yang lebih tinggi. Hasil penelitian Astriani & Dinarto (2008) menunjukkan bahwa benih kedua varietas Wilis dengan kadar air awal 9% dan daya berkecambah 98% mengalami peningkatan kadar air dan penurunan daya berkecambah setelah mengalami penyimpanan selama 3 bulan pada suhu kamar menggunakan plastik kedap masing-masing menjadi 10.17% dan 80.42%.

Daya berkecambah pada perlakuan invigorasi menggunakan *matricconditioning* (80.5%) dan *matricconditioning* plus inokulan komersial (80.5%) lebih tinggi dibandingkan kontrol (70.0%). Hasil penelitian Basra *et al.* (2003) menunjukkan daya berkecambah benih gandum yang lebih baik pada perlakuan *hydropriming* dan perlakuan *matricconditioning* yang diinkubasi selama 24 jam dibandingkan kontrol. Basra *et al.* (2003) dan Varier (2010) menjelaskan peningkatan daya tumbuh dan peningkatan kecepatan tumbuh pada benih yang diberikan perlakuan sejalan dengan sintesis DNA, RNA dan protein di dalam benih. Perlakuan invigorasi menggunakan inokulan tanah (M2) tidak berbeda nyata dengan kontrol namun cenderung menurunkan daya berkecambah. Suharjo (2001) menyarankan agar penggunaan tanah sebagai inokulan yang berasal dari bekas perenaman kedelai digunakan apabila tidak tersedia sumber inokulan komersial. Saran berbeda disampaikan oleh Thelen & Schulz. (2009) yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor) Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

merekomendasikan penggunaan inokulan *Rhizobium* yang diaplikasikan pada benih setiap kali tanam, dimana *Rhizobium* pada jenis tanah berpasir akan sulit untuk bertahan pada musim tanam berikutnya.

Bobot Kering Kecambah Normal. Pengamatan terhadap variabel bobot kering kecambah normal menunjukkan adanya pengaruh yang nyata yang disebabkan oleh varietas dan perlakuan invigorasi benih secara tunggal. Variabel bobot kering kecambah normal merupakan salah satu atribut viabilitas benih. Benih yang memiliki viabilitas yang lebih tinggi akan mampu menghasilkan kecambah normal yang lebih banyak dan akan memberikan nilai bobot kering kecambah normal yang lebih besar. Bobot kering kecambah normal pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* (1.64 g) dan *matriconditioning* plus inokulan komersial (1.78 g) berbeda nyata dengan kontrol (1.17 g). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi benih menggunakan *matriconditioning* dan *matriconditioning* plus inokulan komersial mampu meningkatkan vigor benih dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya.

Indeks Vigor. Berdasarkan Tabel 9, varietas Grobogan (64.6%) memiliki indeks vigor lebih tinggi dibandingkan varietas Wilis (53.4%). Indeks vigor pada perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial (72.0%) berbeda nyata dengan perlakuan invigorasi menggunakan inokulan tanah (46.5%). Perlakuan invigorasi menggunakan inokulan tanah (46.5%) cenderung menurunkan nilai indeks vigor jika dibandingkan kontrol (54.0%) dan perlakuan lainnya. Indeks vigor pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) secara statistik tidak berbeda nyata dengan kontrol (M1), perlakuan invigorasi dengan inokulan komersial (M3) dan perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* (M4) namun menunjukkan kecenderungan yang lebih tinggi. Nilai indeks vigor selalu lebih rendah dibandingkan nilai daya berkecambah tetapi cenderung mendekati pertumbuhan bibit di lapang. Miguel & Filho (2002) menunjukkan bahwa pada benih jagung perhitungan pertama pada pengujian perkecambahan dapat menunjukkan performa pertumbuhan bibit di lapang (*seedling emergence*). Hasil penelitian senada juga dilaporkan oleh Suhartiningsih (2003) dimana perlakuan benih dengan *matriconditioning* plus inokulan pada suhu kamar mampu meningkatkan daya berkecambah dan indeks

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

vigor benih kedelai. Hasil penelitian Faisal (2005) menunjukkan perlakuan benih kedelai dengan *matriconditioning* plus *Bradyrhizobium japonicum* dan *Azotobacter lipoferum* selama 12 jam mampu meningkatkan daya berkecambah dan indeks vigor benih masing-masing sebesar 2.8% dan 9.5%.

Tabel 9. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap vigor benih

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Indeks Vigor (%)						
Wilis	46.0	47.0	56.0	58.0	60.0	53.4 ^b
Grobogan	62.0	46.0	56.0	75.0	84.0	64.6 ^a
Rata-rata	54.0 ^{ab}	46.5 ^b	56.0 ^{ab}	66.5 ^{ab}	72.0 ^a	
KK						20.0%
Kecepatan Tumbuh (%/etmal)						
Wilis	12.6	12.6	14.4	16.1	16.6	14.4 ^b
Grobogan	16.0	13.1	15.7	18.3	20.7	16.8 ^a
Rata-rata	14.3 ^{ab}	12.9 ^b	15.0 ^{ab}	17.2 ^a	18.7 ^a	
KK						11.0%
Laju Pertumbuhan Kecambah (mg)						
Wilis	21.16	20.23	21.42	24.80	24.57	22.44
Grobogan	21.32	20.37	21.47	24.77	24.76	22.54
Rata-rata	21.24 ^b	20.30 ^b	21.45 ^b	24.78 ^a	24.66 ^a	
KK						9.8%

Keterangan: Detil seperti Tabel 8

Kecepatan Tumbuh. Berdasarkan analisis ragam pada variabel kecepatan tumbuh, diketahui adanya pengaruh yang sangat nyata yang disebabkan oleh varietas dan perlakuan invigorasi secara tunggal, tetapi tidak pada interaksinya. Kecepatan tumbuh varietas Grobogan (16.8 %/etmal) lebih tinggi dibandingkan varietas Wilis (14.4 %/etmal) (Tabel 9). Kecepatan tumbuh tertinggi dijumpai pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) disusul oleh perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* (M4) berurutan sebesar 18.7 %/etmal dan 17.2 %/etmal. Andreoli & Khan (1999) melaporkan benih cabai dan tomat yang diberi perlakuan *matriconditioning* yang dikombinasikan dengan GA mampu meningkatkan perkecambahan hingga tiga kali lipat dibandingkan kontrol. Kecepatan tumbuh pada perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* (M4) dan *matriconditioning* plus inokulan komersial

(M5) secara statistik belum mampu meningkatkan kecepatan tumbuh jika dibandingkan kontrol (M1) tetapi menunjukkan kecenderungan peningkatan. Perlakuan invigorasi menggunakan inokulan tanah (12.86 %/etmal) menghasilkan kecepatan tumbuh yang cenderung lebih rendah dibandingkan kontrol (14.31 %/etmal).

Laju Pertumbuhan Kecambah. Variabel laju pertumbuhan kecambah merupakan salah satu atribut vigor benih yang menunjukkan kemampuan benih untuk memanfaatkan cadangan makanan dan tumbuh menjadi kecambah normal yang tergambar dari berat kering kecambah normal (Copeland & McDonald 1995). Benih yang lebih vigor akan memiliki nilai laju pertumbuhan kecambah yang lebih tinggi. Hasil pengamatan terhadap variabel laju pertumbuhan kecambah menunjukkan adanya pengaruh yang nyata yang disebabkan oleh perlakuan invigorasi secara tunggal. Laju pertumbuhan kecambah pada perlakuan invigorasi menggunakan *matricconditioning* (24.78 mg) dan *matricconditioning* plus inokulan komersial (24.66 mg) lebih tinggi dibandingkan kontrol (21.24 mg) dan perlakuan lainnya (Tabel 9). Andreoli & Khan (1999) melaporkan invigorasi pada benih cabai dan tomat menggunakan *matricconditioning* yang dikombinasikan dengan 200 μm GA merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan perkecambahan dengan menginduksi enzim dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan cadangan makanan.

Pengaruh Perlakuan Benih terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Analisis ragam terhadap variabel pertumbuhan tanaman kedelai di lapangan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada variabel tinggi tanaman umur 2 minggu setelah tanam (MST) dan jumlah daun umur 4 MST yang disebabkan oleh perlakuan invigorasi secara tunggal. Perbedaan yang sangat nyata dijumpai pada variabel daya tumbuh dan tinggi tanaman umur 4 MST. Variabel jumlah daun umur 2 MST tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh perlakuan invigorasi terhadap vigor benih dan pertumbuhan tanaman kedelai disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap vigor benih dan pertumbuhan tanaman kedelai

Variabel Pertumbuhan Tanaman	Sumber Keragaman			KK (%)
	Varietas	Invigorasi	Interaksi	
Daya Tumbuh	0.117tn	0.002**	0.705tn	16.88
Tinggi Tanaman Umur 2 MST	0.008**	0.010*	0.799tn	4.10
Jumlah Daun Umur 2 MST	0.085tn	0.773tn	0.203tn	4.52
Tinggi Tanaman Umur 4 MST	0.349tn	0.011*	0.295tn	4.65
Jumlah Daun Umur 4 MST	0.515tn	0.000**	0.257tn	5.57

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 %
 ** = berpengaruh sangat nyata pada tingkat kepercayaan 99 %
 tn = tidak berpengaruh nyata
 MST = minggu setelah tanam

Daya Tumbuh. Tingginya curah hujan pada bulan pertama tanam yang mencapai 168 mm dengan 13 hari hujan membuat lahan menjadi sangat basah dan jenuh air sehingga menjadi penyebab rendahnya daya tumbuh. Shimamura *et al.* (2003) menjelaskan bahwa kedelai merupakan tanaman yang peka terhadap genangan. Komariah (2008) menambahkan bahwa genangan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman karena tanaman memerlukan adanya pertukaran gas yang cepat dengan lingkungannya dan adanya ketersediaan air yang memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan evapotranspirasi. Daya tumbuh dari kedua varietas yang diuji tergolong rendah, berkisar antara 48.8 – 67.8%. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap daya tumbuh kedelai disajikan pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap daya tumbuh benih

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Wilis	48.8	46.3	48.8	66.5	67.8	55.6
Grobogan	58.0	52.0	59.5	67.8	66.3	60.7
Rata-rata	53.4 ^b	49.1 ^b	54.1 ^{ab}	67.1 ^a	67.0 ^a	

Keterangan : Detil seperti Tabel 8

Rata-rata daya tumbuh varietas Wilis dan Grobogan berturut-turut sebesar 55.6% dan 60.7%. Perbedaan yang nyata dijumpai pada variabel daya tumbuh yang disebabkan oleh perlakuan invigorasi secara tunggal, tetapi tidak oleh varietas dan interaksinya. Perlakuan invigorasi dengan *matricconditioning* (67.1%)

dan *matriconditioning* plus inokulan komersial (67.0%) mampu meningkatkan daya tumbuh benih dibandingkan kontrol (53.4%).

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun. Pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 2 dan 4 MST disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 2 dan 4 MST

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Tinggi Tanaman Umur 2 MST (cm)						
Wilis	11.2	11.2	11.5	11.6	11.9	11.5 ^b
Grobogan	11.4	11.7	11.7	12.4	12.3	11.9 ^a
Rata-rata	11.3 ^b	11.5 ^{ab}	11.6 ^{ab}	12.0 ^{ab}	12.1 ^a	
KK = 4.1%						
Jumlah Daun Umur 2 MST						
Wilis	1.9	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9
Grobogan	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9	1.9
Rata-rata	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	
KK = 4.5%						
Tinggi Tanaman Umur 4 MST (cm)						
Wilis	15.7	15.7	17.2	16.6	17.5	16.5
Grobogan	16.4	16.5	16.7	17.1	17.1	16.8
Rata-rata	16.1 ^b	16.1 ^b	16.9 ^{ab}	16.8 ^{ab}	17.4 ^a	
KK = 4.6%						
Jumlah Daun Umur 4 MST						
Wilis	4.1	4.1	4.4	4.5	5.0	4.4
Grobogan	4.3	4.4	4.4	4.5	4.9	4.5
Rata-rata	4.2 ^b	4.3 ^b	4.4 ^{ab}	4.5 ^{ab}	4.9 ^a	
KK = 5.5%						

Keterangan: MST = minggu setelah tanam
Detail seperti Tabel 8

Pengamatan terhadap variabel tinggi tanaman umur 2 MST menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial (12.1 cm) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (11.3 cm). Hal ini menunjukkan perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) mampu meningkatkan vigor bibit dilihat dari tinggi tanaman dibandingkan kontrol (M1). Hasil penelitian ini sejalan dengan Suhartiningsih (2003), Ilyas *et al.* (2003) dan Faisal (2005) dimana invigorasi benih kedelai

dengan *matriconditioning* plus inokulan mikroba mampu meningkatkan vigor benih dan pertumbuhan tanaman kedelai.

Jumlah daun umur 2 MST tidak dipengaruhi oleh varietas dan perlakuan invigorasi baik secara tunggal maupun interaksinya. Rata-rata jumlah daun umur 2 MST pada varietas Wilis dan Grobogan masing-masing 1.9 (Tabel 12). Perhatian terhadap variabel tinggi tanaman dan jumlah daun umur 4 MST menunjukkan adanya perbedaan yang nyata yang disebabkan oleh perlakuan benih secara tunggal. Tinggi tanaman tertinggi dihasilkan oleh benih dengan perlakuan *matriconditioning* plus inokulan komersial (17.4 cm) lebih tinggi dibandingkan kontrol (16.1 cm). Hal yang sama juga ditunjukkan oleh variabel jumlah daun umur 4 MST. Jumlah daun pada perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial (4.9) lebih banyak dibandingkan kontrol (4.2).

Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan salah satu variabel yang dapat digunakan untuk menilai tingkat pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh kecukupan unsur hara esensial seperti nitrogen (Albareda *et al.* 2009). Tanaman kedelai yang termasuk dalam famili *Leguminosae* membutuhkan nitrogen dalam jumlah besar yang umumnya digunakan untuk pembentukan bagian vegetatif seperti daun, batang dan akar (Lucinski *et al.* 2002; Syarif 2005). Berdasarkan variabel daya tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah daun, dapat diketahui bahwa perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* yang dikombinasikan dengan inokulan komersial (M5) merupakan perlakuan terbaik yang mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman lebih baik.

Jumlah Bitil Akar, Jumlah Bintil Akar Efektif dan Bobot Kering Bintil Akar Efektif. Analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata pada variabel jumlah bintil akar efektif dan bobot kering bintil akar efektif yang disebabkan oleh perlakuan invigorasi secara tunggal. Perlakuan invigorasi dan varietas secara tunggal maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah bintil akar. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh perlakuan benih terhadap bintil akar tanaman kedelai disajikan pada Tabel 13 berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

Tabel 13. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap bintil akar tanaman kedelai

Variabel Mutu Benih	Sumber Keragaman			KK (%)
	Varietas	Invigorasi	Interaksi	
Jumlah bintil akar	0.619tn	0.172tn	0.856tn	13.36
Jumlah bintil akar efektif	0.821tn	0.001**	0.776tn	19.16
Bobot kering bintil akar efektif	0.607tn	0.000**	0.984tn	25.21

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 %
 ** = berpengaruh sangat nyata pada tingkat kepercayaan 99 %
 tn = tidak berpengaruh nyata

Jumlah bintil akar pada varietas Wilis dan Grobogan masing-masing sebanyak 16.7 dan 16.3. Perlakuan invigorasi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada variabel jumlah bintil akar. Jumlah bintil akar tertinggi dijumpai oleh perlakuan benih *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) disusul oleh perlakuan benih dengan inokulan (M3) masing-masing sebanyak 17.9 dan 16.9 tidak berbeda dengan kontrol dan perlakuan invigorasi yang lain (Tabel 14).

Pengamatan terhadap variabel jumlah bintil akar efektif menunjukkan adanya perbedaan yang nyata yang disebabkan oleh perlakuan invigorasi (Tabel 14). Jumlah bintil akar efektif pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial (15.6) lebih banyak dibandingkan kontrol (10.4). Jumlah bintil akar efektif pada perlakuan benih dengan inokulan komersial (14.3) secara statistik tidak berbeda dengan kontrol (10.4) namun menunjukkan kecenderungan jumlah yang lebih banyak. Hasil serupa dilaporkan oleh Faisal (2005) dimana invigorasi benih kedelai menggunakan *matriconditioning* plus *B. japonicum* dan *A. lipoferum* mampu meningkatkan jumlah bintil akar efektif umur 40 HST 70.6% lebih banyak.

Inokulasi menggunakan inokulan komersial, baik aplikasi secara tunggal maupun dikombinasikan dengan *matriconditioning* menghasilkan jumlah bintil akar efektif yang lebih banyak dibandingkan yang tidak diinokulasi maupun inokulasi menggunakan tanah. Hal ini juga menunjukkan bahwa inokulasi menggunakan inokulan lebih efektif dibandingkan penggunaan inokulan tanah. Somasegaran & Hoben (1994) menyatakan bahwa efektivitas lebih menggambarkan kemampuan bakteri untuk menfiksasi N, sedangkan infektivitas merupakan kemampuan bakteri untuk membentuk bintil akar.

Tabel 14. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap jumlah bintil akar, jumlah bintil akar efektif dan bobot kering bintil akar efektif

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Jumlah Bintil Akar						
Wilis	15.3	16.8	17.8	15.4	18.1	16.7
Grobogan	15.4	16.2	16.1	16.1	17.7	16.3
Rata-rata	15.3	16.5	16.9	15.7	17.9	
KK						13.4
Jumlah Bintil Akar Efektif						
Wilis	10.3	12.4	15.1	10.7	15.1	12.7
Grobogan	10.5	11.2	13.5	11.4	16.1	12.5
Rata-rata	10.4 ^b	11.8 ^b	14.3 ^{ab}	11.1 ^b	15.6 ^a	
KK						19.2
Bobot Kering Bintil Akar Efektif (mg)						
Wilis	65.0	72.5	105.0	62.5	107.5	82.5
Grobogan	67.5	77.5	102.5	72.5	110.0	86.0
Rata-rata	66.3 ^b	75.0 ^b	103.8 ^a	67.5 ^b	108.8 ^a	
KK						25.2

Keterangan: Detil seperti Tabel 8

Perlakuan benih menggunakan inokulan tanah (M2) secara statistik belum mampu meningkatkan jumlah bintil akar efektif namun menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah bintil akar efektif akibat penambahan inokulan tanah dari bekas pertanaman kedelai sebelumnya. Analisis biologi tanah terhadap tanah bekas pertanaman kedelai yang digunakan sebagai inokulan dalam penelitian ini menunjukkan adanya bakteri dengan total populasi 6.3×10^8 cfu/g, dari jumlah tersebut sebanyak 3.0×10^3 cfu/g adalah *Rhizobium* sp (Lampiran 2).

Perlakuan invigorasi berpengaruh yang nyata pada variabel bobot kering bintil akar efektif (Tabel 14). Bobot kering bintil akar efektif tertinggi dijumpai pada perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial (108.8 mg) disusul oleh perlakuan invigorasi dengan inokulan (103.8 mg) lebih tinggi dibandingkan kontrol (66.3 mg) dan perlakuan lain (M2 dan M4). Faisal (2015) melaporkan adanya peningkatan bobot kering bintil akar efektif hingga

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

78.4% akibat perlakuan *matriconditioning* plus *B. japonicum* dan *A. lipoferum* pada tanaman kedelai umur 40 HST. Hasil penelitian Bambara & Ndakidemi (2010) menunjukkan inokulasi *Rhizobium* pada tanaman kacang hijau mampu meningkatkan bobot kering bintil akar hingga 150%. Somasegaran & Hoben (1994) menyatakan bahwa pengukuran efektivitas bakteri di dalam bintil akar dapat dilakukan salah satunya atas dasar bobot kering bintil akar selain bobot kering tajuk dan kandungan N total. Appunu *et al.* (2008) menambahkan, metode yang paling sesuai untuk menentukan efektivitas *Rhizobium* adalah dengan melihat bobot kering tanaman. Hasil penelitian Thomson *et al.* (1991) menunjukkan bahwa total N lebih memberikan perbedaan efektivitas secara tegas.

Pengaruh Perlakuan Benih terhadap Hasil

Hasil analisis ragam terhadap variabel komponen hasil menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata yang disebabkan oleh varietas pada seluruh variabel yang diamati. Pengaruh yang nyata yang disebabkan oleh perlakuan invigorasi dijumpai pada semua variabel kecuali bobot 1000 butir. Analisis ragam juga menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata yang disebabkan oleh interaksi antara varietas dan perlakuan invigorasi dari seluruh variabel komponen hasil yang diamati. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh perlakuan invigorasi terhadap hasil tanaman kedelai disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap hasil tanaman kedelai

Variabel Mutu Benih	Sumber Keragaman			KK (%)
	Varietas	Perlakuan Benih	Interaksi	
Jumlah polong total	0.002**	0.028*	0.878tn	17.07
Jumlah polong berisi	0.003**	0.026*	0.977tn	17.98
Jumlah polong hampa	0.002**	0.028tn	0.878tn	17.08
Bobot biji per tanaman	0.000**	0.017*	0.945tn	10.60
Bobot biji per petak	0.004**	0.008**	0.668tn	10.45
Bobot 1000 butir	0.000**	0.967tn	0.954tn	3.43
Potensi hasil	0.000**	0.017*	0.945tn	10.59

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 %,
 ** = berpengaruh sangat nyata pada tingkat kepercayaan 99 %
 tn = tidak berpengaruh nyata

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Jumlah Polong Total, Jumlah Polong Berisi, dan Jumlah Polong Hampa. Tabel 16 menunjukkan, rata-rata jumlah polong total, jumlah polong berisi dan jumlah polong hampa dari varietas Wilis (25.9, 22.4 dan 3.6) lebih tinggi dibandingkan varietas Grobogan (21.5, 18.6 dan 2.8). Jumlah polong total pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial (26.1) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (21.1). Hal serupa juga dijumpai pada variabel jumlah polong berisi. Jumlah polong berisi pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial (23.2) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (18.0). Jumlah polong total dan jumlah polong hampa pada perlakuan invigorasi dengan inokulan tanah (M2) dan inokulan komersial (M3) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5), namun secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang disebabkan oleh penambahan inokulan yang meningkatkan hasil.

Tabel 16. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap jumlah polong total, jumlah polong berisi dan jumlah polong hampa

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Jumlah Polong Total						
Wilis	23.6	27.3	27.3	24.0	27.3	25.9 ^a
Grobogan	18.6	23.8	22.6	17.4	24.8	21.5 ^b
Rata-rata	21.1 ^b	25.6 ^{ab}	24.9 ^{ab}	20.7 ^b	26.1 ^a	
KK	17.07 %					
Jumlah Polong Berisi						
Wilis	20.0	23.4	23.5	20.5	24.4	22.4 ^a
Grobogan	16.0	19.9	19.7	15.5	21.9	18.6 ^b
Rata-rata	18.0 ^b	21.7 ^{ab}	21.6 ^{ab}	18.0 ^b	23.2 ^a	
KK	17.98 %					
Jumlah Polong Hampa						
Wilis	3.9	3.9	3.7	3.5	2.8	3.6 ^a
Grobogan	2.5	3.8	2.9	1.8	2.9	2.8 ^b
Rata-rata	3.2	3.9	3.3	2.7	2.9	
KK	17.08 %					

Keterangan: Detil seperti Tabel 8

Jumlah polong total, jumlah polong berisi dan jumlah polong hampa merupakan salah satu komponen hasil yang berpengaruh terhadap tingkat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang meminumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

produktivitas. Semakin banyak jumlah polong dan jumlah polong berisi diharapkan akan berampak pada semakin tingginya produktivitas.

Bobot Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Petak. Analisis ragam terhadap variabel bobot biji per tanaman menunjukkan adanya pengaruh yang disebabkan oleh varietas dan perlakuan invigorasi secara tunggal. Rata-rata bobot biji per tanaman varietas Grobogan (4.39 g) lebih tinggi dibandingkan varietas Wilis (3.16 g) (Tabel 17). Varietas Grobogan memiliki rata-rata bobot biji per petak lebih tinggi dibandingkan varietas Wilis. Hal ini sesuai dengan deskripsi kedua varietas tersebut dimana varietas Grobogan memiliki potensi hasil yang lebih tinggi dibandingkan varietas Wilis (Lampiran 4 dan 5).

Tabel 17. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap bobot biji per tanaman, bobot biji per petak, bobot 1000 butir dan potensi hasil.

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Bobot Biji per Tanaman (g)						
Wilis	2.98	2.95	3.15	3.10	3.60	3.16 ^b
Grobogan	4.32	4.28	4.32	4.16	4.90	4.39 ^a
Rata-rata	3.65 ^b	3.61 ^b	3.74 ^{ab}	3.63 ^b	4.25 ^a	
KK = 10.6%						
Bobot Biji per Petak (g)						
Wilis	234.40	202.80	248.50	283.00	348.90	263.52 ^b
Grobogan	274.00	246.20	291.80	308.90	398.20	303.82 ^a
Rata-rata	254.20 ^b	224.50 ^b	270.15 ^{ab}	295.95 ^{ab}	373.55 ^a	
KK = 10.4%						
Bobot 1000 butir (g)						
Wilis	111.06	112.56	113.52	111.69	112.25	112.22 ^b
Grobogan	194.94	193.63	193.75	191.84	193.66	193.56 ^a
Rata-rata	153.00	153.10	153.64	151.77	152.96	
KK = 3.4%						
Potensi Hasil (ton/ha)						
Wilis	0.95	0.94	1.01	0.99	1.15	1.01 ^b
Grobogan	1.38	1.37	1.38	1.33	1.57	1.41 ^a
Rata-rata	1.17 ^b	1.16 ^b	1.20 ^{ab}	1.16 ^b	1.36 ^a	
KK = 10.6%						

Keterangan: Bobot biji per petak didapat dari petak berukuran 3 x 3 m
Detail seperti Tabel 8

Bobot biji per petak pada perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan (373.55 g) lebih tinggi dibandingkan kontrol (254.20 g) dan perlakuan benih menggunakan inokulan tanah (224.50 g) (Tabel

17). Hal ini disebabkan karena perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan (M5) memiliki daya tumbuh yang lebih baik. Bobot biji per petak sangat ditentukan oleh daya tumbuh (populasi tanaman per petak) dan bobot biji per tanaman. Analisis korelasi menunjukkan adanya korelasi yang nyata antara bobot biji per petak dengan daya tumbuh dan bobot biji per tanaman dengan koefisien korelasi masing-masing sebesar 0.496 dan 0.333 (Lampiran 6). Bobot biji per petak pada perlakuan benih menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) secara statistik tidak berbeda dengan perlakuan invigorasi menggunakan inokulan komersial (M3) dan perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* (M4) namun menunjukkan adanya kecenderungan yang lebih tinggi.

Bobot 1000 Butir. Perlakuan invigorasi benih tidak memberikan pengaruh yang nyata pada variabel bobot 1000 butir. Pengaruh yang nyata disebabkan oleh varietas secara tunggal. Bobot 1000 butir varietas Grobogan (193.56 g) lebih tinggi dibandingkan varietas Wilis (112.22 g). Perbedaan ini lebih disebabkan karena faktor genetik.

Potensi Hasil. Rata-rata potensi hasil varietas Wilis dan Grobogan pada penelitian masing-masing mencapai 1.01 dan 1.41 ton/ha. Kondisi curah hujan yang tinggi, tanah yang lembab dan gulma yang sulit dikendalikan diduga menjadi salah satu penyebab pertanaman kedelai tidak mampu berproduksi secara optimal. Potensi hasil varietas Wilis dan Grobogan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan potensi hasil pada deskripsi kedua varietas tersebut. Curah hujan yang tinggi selama pertumbuhan tanaman membuat lahan tergenang. Hasil penelitian Adisarwanto & Suhartina (2001) menunjukkan lahan yang tergenang pada saat tanaman berumur 15-30 hari (fase vegetatif) akan menurunkan hasil kedelai berkisar antara 15-25%. Hapsari & Adie (2010) menyatakan bahwa genangan menyebabkan penuaan dini sehingga daun klorosis, nekrosis, dan gugur serta pertumbuhan tanaman terhambat, yang pada akhirnya menurunkan hasil.

Perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial (M5) mampu meningkatkan potensi hasil 0.19 ton/ha dibandingkan dengan kontrol. Ilyas *et al.* (2003) dan Faisal (2005) menyatakan bahwa perlakuan benih

menggunakan *matriconditioning* plus *B. japonicum* dan *A. lipoferum* mampu meningkatkan hasil kedelai dan menghemat penggunaan pupuk N hingga 50%.

Perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial secara ekonomis dapat meningkatkan pendapatan petani. Berdasarkan hasil penelitian ini, peningkatan produksi yang dapat dicapai oleh perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial sebesar 0.19 ton/ha. Asumsi harga kedelai yang berlaku pada saat penelitian Rp. 7.000,- per kg, maka akan didapat tambahan pendapatan Rp. 1.330.000,- per ha. Perlakuan invigorasi menggunakan *matriconditioning* plus inokulan komersial juga mampu menghemat penggunaan pupuk N hingga 50%. Asumsi harga pupuk urea pada saat penelitian Rp. 2000,- per kg dan dosis pupuk urea yang digunakan adalah 50 kg per ha, maka akan didapat tambahan pendapatan Rp. 50.000,- per ha dari penghematan 50% pupuk urea. Perlakuan invigorasi dengan *matriconditioning* plus inokulan komersial mampu memberikan tambahan pendapatan sebesar Rp. 1.380.000,- per ha dari peningkatan produksi dan penghematan pupuk urea.

Pengaruh Perlakuan Benih terhadap Mutu Benih Kedelai Hasil Panen

Benih kedelai hasil panen dikeringkan di bawah sinar matahari hingga mencapai kadar air $\pm 11\%$. Benih kemudian diuji viabilitas dan vigornya di rumah kaca. Analisis terhadap viabilitas dan vigor benih menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada seluruh variabel mutu benih yang diamati yang disebabkan oleh perlakuan invigorasi sebelumnya, varietas, maupun interaksinya. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan benih dan varietas hanya berdampak pada viabilitas dan vigor benih, pertumbuhan tanaman dan hasil, tetapi tidak berdampak pada mutu benih yang dihasilkan. Hasil serupa dilaporkan Ilyas *et al.* (2003) dimana perlakuan benih awal tidak mempengaruhi mutu benih yang dihasilkan. Berbeda dengan hasil penelitian Faisal (2005) dimana *matriconditioning* plus *B. lipoferum* dan *A. japonicum* mampu meningkatkan mutu benih yang dihasilkan pada variabel daya berkecambah dan indeks vigor berturut-turut sebesar 2.8 % dan 9.5 % dibandingkan dengan kontrol. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh perlakuan varietas dan invigorasi terhadap mutu benih kedelai disajikan pada Tabel 18.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 18. Rekapitulasi hasil uji F pada analisis ragam pengaruh varietas dan perlakuan invigorasi terhadap mutu benih kedelai hasil panen

Variabel Mutu Benih	Sumber Keragaman			KK (%)
	Varietas	Invigorasi	Interaksi	
Kadar Air	0.462tn	0.482tn	0.058tn	5.04
Potensi Tumbuh Maksimum	0.898tn	0.500tn	0.550tn	5.46
Daya Berkecambah	0.334tn	0.098tn	0.394tn	3.76
Bobot Kering Kecambah Normal	0.315tn	0.795tn	0.859tn	13.68
Indeks Vigor	0.257tn	0.289tn	0.653tn	8.89
Kecapatan Tumbuh	0.122tn	0.098tn	0.323tn	4.50
Laju Pertumbuhan Kecambah	0.702tn	0.988tn	0.692tn	11.03

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95 %

** = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99 %

tn = tidak berpengaruh nyata

Kadar Air. Pengaruh perlakuan invigorasi terhadap viabilitas dan vigor benih yang dihasilkan disajikan pada Tabel 19. Kadar air benih kedelai berkisar antara 10.4 – 11.3% dengan rata-rata untuk varietas Wilis dan Grobogan masing-masing 10.9% dan 11.0%. Perlakuan invigorasi dan varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air benih yang dihasilkan. Kadar air merupakan salah satu atribut mutu benih yang menjadi syarat benih bina. BSN (2003) mensyaratkan kadar air maksimal untuk benih bina kedelai kelas benih sebar (BR) adalah 11%. Kadar air awal benih sebelum simpan akan sangat berpengaruh pada mutu benih selama penyimpanan (Justice & Bass 1994).

Potensi Tumbuh Maksimum, Daya Berkecambah dan Bobot Kering Kecambah Normal. Perlakuan benih dan varietas tidak berpengaruh terhadap variabel viabilitas benih hasil panen (Tabel 19). Potensi tumbuh maksimum berkisar antara 86.0 – 92.0%. Potensi tumbuh maksimum varietas Wilis dan Grobogan tidak berbeda nyata, berturut-turut 89.2 % dan 89.0%. Daya berkecambah benih berkisar antara 84.0 – 90.0% dengan rata-rata untuk varietas Wilis dan Grobogan berturut-turut 86.2% dan 85.2%. Rata-rata bobot kering kecambah normal pada varietas Wilis (1.87 g) dan Grobogan (1.79 g). Bobot kering kecambah normal pada benih yang diuji untuk M1, M2, M3, M4 dan M5 berturut-turut 1.75 g, 1.84 g, 1.81 g, 1.85 g dan 1.90 g. Perlakuan varietas dan invigorasi benih sebelum tanam tidak berpengaruh terhadap viabilitas benih hasil panen. Tingginya curah hujan yang terjadi selama periode panen dan pengolahan

benih menyebabkan benih sulit untuk dikeringkan dan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama. Hal ini berakibat pada rendahnya mutu benih yang dihasilkan. Justice & Bass (1994) menjelaskan bahwa benih tidak boleh terkena suhu dan kelembaban ekstrim selama stadia pemasakan dan panen di lapangan karena akan berpengaruh pada kualitas benih.

Tabel 19. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap kadar air dan viabilitas benih hasil panen

Varietas	Perlakuan Benih					Rata-rata
	M1	M2	M3	M4	M5	
Kadar Air (%)						
Wilis	11.1	11.3	10.6	10.7	10.6	10.9
Grobogan	11.3	10.4	11.3	11.1	10.8	11.0
Rata-rata	11.2	10.8	10.9	10.9	10.7	
KK = 5.0%						
Potensi Tumbuh Maksimum (%)						
Wilis	88.0	89.0	86.0	92.0	91.0	89.2
Grobogan	88.0	87.0	90.0	88.0	92.0	89.0
Rata-rata	88.0	88.0	88.0	90.0	91.5	
KK = 5.5%						
Daya Berkecambah (%)						
Wilis	84.0	85.0	84.0	88.0	90.0	86.2
Grobogan	85.0	85.0	85.0	84.0	87.0	85.2
Rata-rata	84.5	85.0	84.5	86.0	88.5	
KK = 3.8%						
Bobot Kering Kecambah Normal (g)						
Wilis	1.77	1.82	1.88	1.95	1.93	1.87
Grobogan	1.73	1.87	1.73	1.74	1.87	1.79
Rata-rata	1.75	1.84	1.81	1.85	1.90	
KK = 13.7%						

Keterangan: Detil seperti Tabel 8

Indeks Vigor, Kecepatan Tumbuh dan Laju Pertumbuhan Kecambah.

Berdasarkan Tabel 20, indeks vigor varietas Wilis (75.0%) tidak berbeda nyata dengan Grobogan (74.0%). Hal yang sama dijumpai pada variabel kecepatan tumbuh. Rata-rata kecepatan tumbuh varietas Wilis dan Grobogan masing-masing sebesar 18.7 %/etmal dan 18.3 %/etmal (Tabel 20). Kecepatan tumbuh dari benih hasil panen pada perlakuan invigorasi M1, M2, M3, M4 dan M5 berturut-turut 18.3 %/etmal, 18.4 %/etmal, 17.9 %/etmal, 18.6 %/etmal, dan 19.1 %/etmal.

Tabel 20. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai varietas Wilis dan Grobogan terhadap vigor benih hasil panen

Varietas	Perlakuan Benih					
	M1	M2	M3	M4	M5	Rata-rata
	Indeks Vigor (%)					
Wilis	70.0	78.0	73.0	78.0	76.0	75.0
Grobogan	77.0	74.0	72.0	70.0	77.0	74.0
Rata-rata	73.5	76.0	72.5	74.0	76.5	
KK	8.9%					
	Kecepatan Tumbuh (%/etmal)					
Wilis	18.4	18.8	17.8	19.2	19.1	18.7
Grobogan	18.3	17.9	18.0	17.9	19.1	18.3
Rata-rata	18.3	18.4	17.9	18.6	19.1	
KK	4.5%					
	Laju Pertumbuhan Kecambah (mg)					
Wilis	25.11	23.32	25.76	25.07	25.57	24.97
Grobogan	24.55	25.35	23.98	24.84	24.43	24.63
Rata-rata	24.83	24.33	24.87	24.96	25.00	
KK	11.0%					

Keterangan: Detil seperti Tabel 8

Perlakuan varietas dan invigorasi sebelum tanam tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan kecambah dari benih yang dihasilkan (Tabel 20). Laju pertumbuhan kecambah dari benih hasil panen pada perlakuan invigorasi M1, M2, M3, M4 dan M5 berturut-turut sebesar 24.83 mg, 24.33 mg, 24.87, 24.96 mg dan 25.00 mg (Tabel 20). Perlakuan varietas dan invigorasi benih sebelum tanam tidak berpengaruh terhadap seluruh variabel vigor benih hasil panen yang diamati. Hasil penelitian serupa juga dilaporkan oleh Ilyas *et al.* (2003) dimana perlakuan benih menggunakan *matricconditioning* yang dikombinasikan dengan inokulan mikroba tidak berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih yang dihasilkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang meminumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.