

Alat Pengusang Cepat IPB 77-1 MM untuk Penapisan Vigor Daya Simpan Benih Kedelai

Accelerated Aging Machine IPB 77-1 MM for Soybean Seed Screening Based on Seed Storability Vigor

Rerenstradika Tizar Terryana¹, M.R. Suhartanto², dan Abdul Qadir²

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
Jalan Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111

E-mail: re2n_terryana@ymail.com; No. Telp/HP : 0852 8231 9041

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jalan Meranti Kampus Darmaga Bogor, 16680

Naskah diterima 16 Mei 2014 dan disetujui diterbitkan 9 September 2015

ABSTRACT. Accelerated Aging Machine "IPB 77-1 MM" could be used for soybean seed screening based on the seed storability vigor. The aim of the research was to identify simple, fast and accurate accelerated aging method using accelerated aging machine IPB 77-1 MM. Two methods of accelerated aging test (physical and chemical treatment) were applied to seeds of Anjasmoro soybean variety. The best accelerated aging method was then used to screen seed storability vigor of 23 soybean varieties. Seed storability vigor of 23 soybean varieties were detected using accelerated aging machine IPB 77-1 MM and each was compared with the seed storability vigor of those stored 10 weeks in controlled storage. Results of the experiment showed that using chemical or physical treatment on accelerated aging process were able to decrease seed vigor, but chemical treatment decreased seed vigor faster, more simple and more practical. Accelerated aging machine IPB 77-1 MM could also be used for screening varietal seed storability vigor of soybean using electrical conductivity test.

Keywords: Soybean seed, accelerated aging machine, storability, electrical conductivity.

ABSTRAK. Alat Pengusang Cepat IPB 77-1 MM dapat digunakan untuk penapisan benih kedelai berdasarkan vigor daya simpan. Penelitian bertujuan untuk memperoleh metode pengusangan cepat benih kedelai secara cepat, mudah, dan akurat menggunakan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM yang sesuai untuk penapisan vigor daya simpan beberapa varietas benih kedelai. Dua metode uji pengusangan cepat benih (fisik dan kimia) menggunakan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM diaplikasikan pada benih kedelai varietas Anjasmoro untuk mendapatkan metode terbaik pengusangan cepat benih. Metode pengusangan cepat terbaik selanjutnya digunakan untuk menapis 23 varietas benih kedelai berdasarkan vigor daya simpannya. Hasil penapisan 23 varietas benih kedelai tersebut selanjutnya dibandingkan dengan vigor daya simpan 23 varietas benih kedelai yang telah disimpan dalam kondisi ruang simpan terkontrol selama 10 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengusangan cepat menggunakan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM, baik secara fisik maupun kimia, dapat menurunkan vigor benih, tetapi metode pengusangan secara kimia lebih cepat dalam menurunkan vigor benih. Metode pengusangan secara kimia juga lebih praktis dan mudah dalam pengaplikasian. Alat Pengusang cepat IPB 77-1 MM dapat digunakan

untuk penapisan benih kedelai berdasarkan vigor daya simpannya dengan menggunakan uji daya hantar listrik.

Kata kunci: Benih kedelai, alat pengusang cepat, daya simpan, daya hantar listrik.

PENDAHULUAN

Pengadaan benih kedelai dilakukan beberapa waktu sebelum musim tanam, sehingga benih terlebih dahulu harus disimpan dengan baik agar mempunyai daya tumbuh yang optimal pada saat ditanam. Menurut Purwanti (2004), pengadaan benih kedelai bermutu sering berhadapan dengan masalah daya simpan benih yang rendah karena suhu dan kelembaban ruang simpan, sehingga benih kedelai cepat mengalami penurunan viabilitas dan vigor selama masa penyimpanan.

Mutu fisiologis benih kedelai tergolong cepat mengalami penurunan viabilitas (daya tumbuh dan kekuatan tumbuh) dan vigor pada suhu dan kelembaban yang relatif tinggi, akibat laju respirasi yang meningkat (Rahayu *et al.* 2009). Hasil penelitian Tatipata *et al.* (2004) menunjukkan benih kedelai yang mengalami penurunan viabilitas dan vigor dicerminkan oleh menurunnya kadar fosfolipid, protein membran, fosfor anorganik mitokondria, aktivitas spesifik suksinat dehidrogenase, sitokromoksidase, dan laju respirasi.

Vigor daya simpan benih merupakan salah satu parameter vigor benih yang ditunjukkan oleh kemampuan benih selama masa penyimpanan dalam kondisi suboptimum (Sadjad *et al.* 1999). Benih yang memiliki vigor daya simpan benih tinggi akan lebih panjang daya simpannya jika kondisi ruang simpan optimum. Lot benih yang menunjukkan daya berkecambah yang sama

belum tentu mempunyai vigor daya simpan benih yang sama. Oleh karena itu, vigor daya simpan benih merupakan informasi penting yang sangat dibutuhkan produsen, konsumen, ilmuwan, dan analis benih.

Vigor daya simpan benih dapat dideteksi melalui metode pengusangan cepat benih secara fisik dan kimia (Sadjad 1994). Metode pengusangan cepat benih secara fisik menggunakan uap air panas dapat menciptakan kondisi lembab dan panas pada benih, sehingga penurunan viabilitas benih berlangsung secara gradual (Suhartanto 1994). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan suhu dan kelembaban tinggi menurunkan viabilitas benih dengan cepat sehingga dapat digunakan untuk menduga vigor daya simpan benih. Ferdianti (2007) menggunakan metode pengusangan cepat (MPC) fisik pada suhu 45°C dan kelembaban nisbi 100% selama 48, 96, dan 144 jam efektif untuk uji vigor daya simpan benih gandum. Menurut Peng *et al.* (2011), kondisi pengusangan cepat yang optimal untuk benih gandum adalah pada suhu 55°C dengan RH 90%.

Pengusangan benih secara kimia menggunakan uap etanol dengan intensitas yang semakin tinggi dapat menyebabkan kerusakan membran sel yang selanjutnya menurunkan viabilitas benih secara gradual (Pian 1981; Setyawati 1989; Pramono 2000). Uap etanol akan berpengaruh buruk terhadap penurunan kualitas fisiologi benih (Zanzibar 2007). Menurut Pian (1981), perlakuan benih dengan uap etanol dapat meningkatkan kandungan etanol benih yang mengakibatkan perubahan sifat molekul makro yang berpengaruh terhadap enzim, membran sel, mitokondria dan organel lainnya yang berperan dalam perkecambahan benih.

Perangkat keras yang dapat digunakan dalam pengusangan benih ialah alat pengusang cepat IPB 77-1. Sadjad (1977) merancang alat pengusang cepat IPB 77-1 untuk menduga daya simpan benih melalui metode pengusangan cepat secara kimia. Alat pengusang cepat IPB 77-1 memiliki kelemahan, yaitu periode waktu penderaan yang relatif lama. Selanjutnya MPC IPB 77-1 dimodifikasi menjadi MPC IPB 77-1 M. Berdasarkan hasil penelitian Sadjad (1992), terjadi peningkatan efisiensi waktu penderaan benih dengan alat pengusang cepat IPB 77-1 M dari 60 menit menjadi 30 menit untuk benih jagung, dan dari 30 menit menjadi 20 menit untuk benih kedelai. Alat tersebut masih memiliki kelemahan dimana benih mengalami gesekan antarbutiran kelembaban nisbi tinggi, dan suhu tidak optimum. Pada tahun 1994 telah dirakit alat pengusang cepat IPB 77-1 MM yang merupakan hasil modifikasi alat pengusang cepat 77-1 M untuk menyempurnakan sistem pergerakan benih dalam ruang deraan.

Penelitian uji pengusangan cepat benih secara fisik dan kimia pada kasus kemunduran viabilitas benih kedelai akibat guncangan telah dilakukan Suhartanto (1994) dengan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM. Hasil penelitian menunjukkan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM dapat mengindikasikan kemunduran viabilitas benih kedelai akibat guncangan berdasarkan metode pengusangan cepat benih secara fisik. Pada tahun 2011, alat pengusang cepat IPB 77-1 MM dimodifikasi lebih lanjut untuk menyempurnakan bentuk alat dan sistem pergerakan benih dalam ruang deraan. Alat pengusang cepat IPB 77-1 MM juga dirancang untuk memungkinkan terjadinya devigorasi benih secara bertahap agar proses devigorasi hanya terfokus pada benih yang akan didera. Devigorasi dilakukan dengan menempatkan benih dalam keadaan non-stasioner menggunakan uap panas (fisik) atau uap etanol (kimia) secara bertahap.

Hingga saat ini belum terdapat alat yang dapat digunakan untuk menduga vigor daya simpan benih kedelai secara cepat, mudah dan akurat. Alat pengusang cepat IPB 77-1 MM diharapkan dapat dimanfaatkan secara efektif untuk mendapatkan informasi vigor daya simpan benih kedelai secara cepat, mudah dan akurat dalam proses penentuan kelayakan benih kedelai sebelum tahap penanaman di lapang.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode pendugaan vigor daya simpan benih kedelai secara cepat, mudah dan akurat dengan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM serta memanfaatkan alat tersebut untuk penapisan beberapa varietas benih kedelai berdasarkan vigor daya simpannya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, dari bulan Mei hingga September 2013. Penelitian melalui beberapa tahapan kegiatan yaitu (1) penentuan metode pengusangan cepat benih dengan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM, (2) penyimpanan dan pengujian benih di laboratorium, dan (3) analisis perbandingan hasil penapisan varietas benih kedelai berdasarkan vigor daya simpan benih secara buatan dengan vigor daya simpan benih secara alami. Materi uji yang digunakan adalah benih kedelai varietas Krakatau, Kaba, Anjasmoro, Pangrango, Seulawah, Lawit, Dempo, Wilis, Malabar, Sinabung, Dieng, Panderman, Sindoro, Burangrang, Grobogan, Lokon, Tidar, Tanggamus, Rajabasa, Ijen, Ratai, Kawi dan Argopuro yang memiliki viabilitas awal >95%.

Pengusangan cepat masing-masing benih kedelai menggunakan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM dengan rancangan acak lengkap faktorial. Sebagai perlakuan adalah waktu pengusangan cepat benih dengan empat ulangan. Waktu pengusangan cepat baik secara fisik maupun kimia sama, yaitu 0, 1x10, 2x10, 3x10, 4x10, 5x10, 6x10 dan 7x10 menit. Suhu dan kelembaban nisbi udara dalam ruang deraan pada saat proses pengusangan cepat secara fisik berkisar antara 52-89%, sedangkan saat proses pengusangan cepat secara kimia berkisar 32-82%. Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Anjasmoro. Variabel yang diamati meliputi daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}), bobot kering kecambah normal (BKKN), D_{50} dan daya hantar listrik (DHL).

Penapisan Benih secara Buatan dan Alami

Pada percobaan ini, benih 23 varietas kedelai (Krackatau, Kaba, Anjasmoro, Pangrango, Seulawah, Lawit, Dempo, Wilis, Malabar, Sinabung, Dieng, Panderman, Sindoro, Burangrang, Grobogan, Lokon, Tidar, Tanggamus, Rajabasa, Ijen, Ratai, Kawi dan Argopuro) diusangkan menggunakan metode pengusangan cepat benih terbaik hasil percobaan pertama. Secara terpisah, benih 23 varietas kedelai disimpan selama 0, 2, 4, 6, 8 dan 10 minggu pada ruang simpan tertutup bersuhu 30°C dengan kelembaban nisbi udara 85.3%. Penapisan dilakukan dengan cara mengelompokkan varietas kedelai berdasarkan rata-rata nilai vigor daya simpan pada setiap variabel pengamatan.

$$\text{Vigor daya simpan} = \frac{\text{Vigor awal (VA)}}{\text{(VDS) Sudut kemiringan garis linier (o)}}.$$

Pada percobaan ini juga dilakukan analisis tingkat kesesuaian data hasil penapisan berdasarkan vigor daya

simpan secara buatan (V_{DS_buatan}) dengan vigor daya simpan secara alami (V_{DS_alami}). Analisis tingkat kesesuaian antara V_{DS_buatan} dengan V_{DS_alami} dilakukan dengan cara menghitung persentase kesesuaian hasil penapisan pada setiap variabel pengamatan. Variabel yang diamati meliputi daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}) dan daya hantar listrik (DHL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Metode Pengusangan Cepat Benih Kedelai

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengusangan cepat benih kedelai secara fisik dan kimia menurunkan daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh dan bobot kering kecambah normal, sejalan dengan semakin bertambahnya waktu pengusangan, dan nyata meningkatkan daya hantar listrik (Tabel 1 dan 2).

Nilai variabel DB, K_{CT} , IV dan BKKN menurun dibandingkan dengan kontrol, sejalan dengan waktu pengusangan, namun perbedaan nilai antar dua perlakuan yang berurutan tidak selalu nyata. Untuk variabel DB, perbedaan nilai daya berkecambah diperoleh setelah pengusangan 3x10 menit atau lebih, untuk variabel IV setelah pengusangan 1x10 menit, untuk variabel KCT setelah pengusangan 2x10 menit, dan untuk variabel BKKN setelah pengusangan 3x10 menit atau lebih.

Variabel DB, K_{CT} , IV dan BKKN tidak mampu menunjukkan perbedaan yang nyata oleh perlakuan pengusangan cepat fisik. Sebaliknya, DHL mampu membedakan masing-masing hasil perlakuan pengusangan cepat fisik secara nyata.

Tabel 1. Pengaruh waktu pengusangan cepat benih kedelai secara fisik terhadap variabel daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}), bobot kering kecambah normal (BKKN), dan daya hantar listrik (DHL).

Pengusangan cepat fisik (menit)	DB (%)	IV (%)	K_{CT} (% KN/etmal)	BKKN (g)	DHL (μ S/cm/g)
0x10 (kontrol)	100 a	88 a	46,16 a	0,06 a	09,88 h
1x10	92 ab	78 b	41,78 ab	0,06 a	10,97 g
2x10	89 ab	70 b	39,29 bc	0,05 ab	11,86 f
3x10	83 bc	59 c	35,59 cd	0,05 bc	13,64 e
4x10	77 bc	40 d	30,16 de	0,05 c	15,92 d
5x10	70 cd	28 e	25,91 ef	0,04 d	16,13 c
6x10	56 de	24 ef	21,14 fg	0,04 d	18,53 b
7x10	43 e	19 f	16,31 g	0,04 d	20,77 a

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh waktu pengusangan cepat benih kedelai secara kimia terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}), bobot kering kecambah normal (BKKN) dan daya hantar listrik (DHL).

Pengusangan cepat fisik (menit)	DB (%)	IV (%)	K_{CT} (% KN/etmal)	BKKN (g)	DHL (μ S/cm/g)
0 (kontrol)	100 a	88 a	46,16 a	0,05 a	9,88 h
1x10	90 ab	64 b	38,58 b	0,05 b	11,79 g
2x10	85 b	35 c	31,37 c	0,05 b	17,32 f
3x10	69 c	0 d	20,66 d	0,04 c	19,04 e
4x10	54 d	0 d	16,47 e	0,04 cd	24,62 d
5x10	41 e	0 d	11,97 f	0,04 d	28,03 c
6x10	30 e	0 d	8,95 f	0,03 e	29,40 b
7x10	12 f	0 d	3,68 g	0,03 e	29,82 a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 3. Persamaan regresi linier, nilai korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2) antara variabel viabilitas dan vigor benih kedelai dengan waktu pengusangan cepat benih secara fisik dan kimia.

Pengusangan Fisik			Pengusangan Kimia		
Persamaan Regresi	R^2	r	Persamaan Regresi	R^2	R
Daya Berkecambah $y = 103 - 0,764 x$	0,89	-0,94**	$y = 104,4 - 1,265 x$	0,97	-0,98**
Indeks Vigor $y = 88,17 - 1,069 x$	0,97	-0,98**	$y = 72,46 - 1,525 x$	0,81	-0,90**
Kecepatan Tumbuh $y = 46,95 - 0,426 x$	0,98	-0,98**	$y = 43,66 - 0,609 x$	0,98	-0,98**
Bobot Kering Kecambah Normal $y = 0,056 - 0,00029 x$	0,94	-0,97**	$y = 0,055 - 0,00036 x$	0,95	-0,98**
Daya Hantar Listrik $y = 9,339 - 1,537 x$	0,96	0,98**	$y = 10,19 - 3,159 x$	0,97	0,98**

y: peubah viabilitas dan vigor benih; x: peubah waktu pengusangan (menit).
Angka yang diikuti oleh tanda (**)sangat nyata pada taraf 1%.

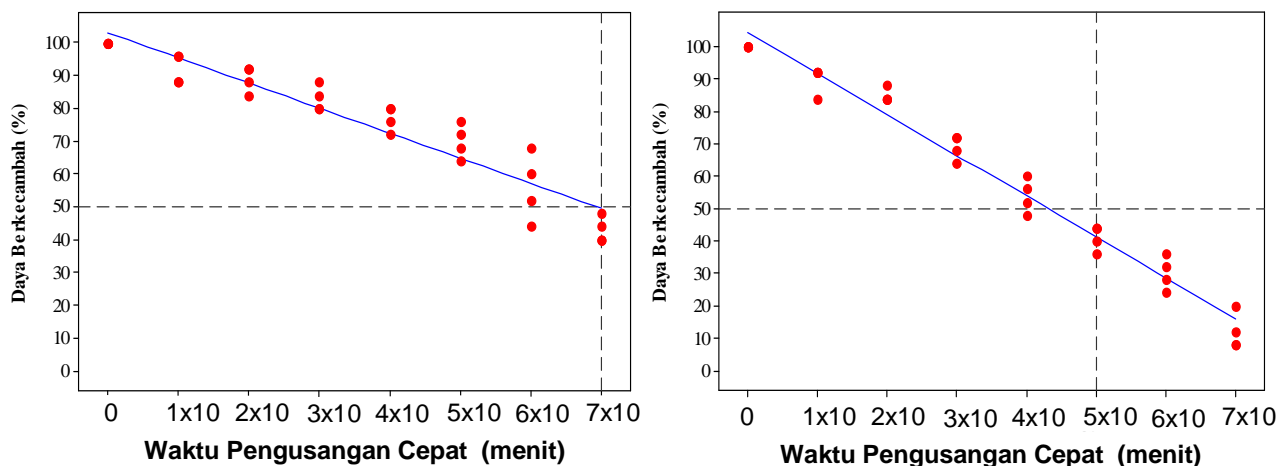
Penentuan Metode Terpilih

Metode pengusangan cepat benih dipilih berdasarkan persamaan hasil analisis regresi linier serta kemudahan dan kecepatan pelaksanaannya. Berdasarkan hasil analisis regresi linier dan korelasi yang menggambarkan hubungan antara waktu pengusangan cepat benih (x) dengan variabel viabilitas dan vigor benih kedelai (y) yang tertera pada Tabel 3 diketahui nilai koefisien korelasi (r) seluruh variabel vigor benih hampir mendekati satu ($r \approx 1$). Hal tersebut menunjukkan terdapat keeratan hubungan nyata antara waktu pengusangan cepat benih dengan variabel viabilitas dan vigor benih.

Analisis regresi linier juga dilakukan untuk melihat nilai koefisien determinasi (R^2 atau R^2). Mattjik dan Sumertajaya (2006) mengemukakan bahwa semakin besar nilai R^2 maka model persamaan semakin mampu menerangkan variabel y. Metode pengusangan cepat benih secara fisik maupun kimia memiliki nilai koefisien determinasi yang tinggi.

Daya berkecambah benih pada metode pengusangan cepat secara fisik menurun hingga 50% pada perlakuan pengusangan selama 7x10 menit, sedangkan daya berkecambah pada metode pengusangan cepat secara kimia menurun hingga 50% pada perlakuan pengusangan selama 4x10 hingga 5x10 menit (Gambar 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengusangan cepat benih secara fisik sama baiknya dengan secara kimia, tetapi metode pengusangan cepat benih secara kimia memerlukan waktu relatif lebih singkat dalam menurunkan daya perkecambahan benih hingga 50%. Selain itu, dari segi teknis, metode pengusangan cepat benih kedelai secara kimia relatif lebih mudah dan lebih cepat karena prosedur pengoperasian metode pengusangan cepat benih secara fisik membutuhkan waktu 90-120 menit untuk memperoleh suhu yang konstan dalam ruang deraan.



Gambar 1. Kurva hubungan waktu pengusangan cepat benih kedelai secara fisik (a) dan kimia (b) dengan daya berkecambah benih.

Perbandingan Hasil Penapisan Benih Kedelai secara Buatan dan Alami

Hasil penelitian menunjukkan terdapat kesesuaian antara hasil penapisan 23 varietas benih kedelai berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dengan $V_{DS-alami}$ pada variabel daya berkecambah sebesar 56,5% (Tabel 4).

Berdasarkan rata-rata nilai $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel daya berkecambah benih, kedelai varietas Seulawah, Kaba, Pangrango, Sinabung dan Wilis dapat dikelompokkan ke dalam varietas yang memiliki vigor daya simpan tinggi, sedangkan Sindoro, Ratai, Panderman, Lokon, Dieng, Rajabasa, Grobogan dan Tanggamus dikelompokkan ke dalam varietas bervigor daya simpan rendah.

Untuk variabel indeks vigor terdapat kesesuaian antara hasil penapisan berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dengan $V_{DS-alami}$ (Tabel 5). Berdasarkan data rata-rata nilai $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel indeks vigor, kedelai varietas Sindoro, Burangrang, Seulawah, Rajabasa dan Kaba dapat dikelompokkan ke dalam varietas yang memiliki vigor daya simpan tinggi, sedangkan varietas Malabar, Panderman, Kawi, Argopuro, Lokon, Ratai, Wilis dan Grobogan dikelompokkan ke dalam varietas bervigor daya simpan rendah.

Kesesuaian antara hasil penapisan berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dengan hasil penapisan berdasarkan $V_{DS-alami}$ pada variabel kecepatan tumbuh sebesar 47,8% (Tabel 6). Berdasarkan data rata-rata nilai $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel kecepatan tumbuh, kedelai varietas Kaba, Sindoro, Burangrang, Anjasmoro, Tidar dan Lokon dikelompokkan ke dalam varietas bervigor daya simpan tinggi, sedangkan varietas Kawi, Sinabung, Rajabasa,

Tabel 4. Perbandingan hasil penapisan 23 varietas kedelai berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel daya berkecambah.

Varietas	$V_{DS-alami}$	Varietas	$V_{DS-buatan}$
Seulawah	3,414	Krakatau	3,809
Kaba	3,322	Kaba	3,686
Argopuro	3,260	Anjasmoro	3,636
Tidar	3,208	Pangrango	3,529
Ijen	3,196	Seulawah	3,474
Burangrang	3,181	Lawit	3,450
Kawi	3,161	Dempo	3,331
Pangrango	3,146	Wilis	3,273
Sinabung	3,145	Malabar	3,212
Wilis	3,123	Sinabung	3,209
Anjasmoro	3,086	Dieng	3,139
Dempo	3,082	Panderman	3,113
Sindoro	3,069	Sindoro	3,081
Ratai	3,067	Burangrang	3,070
Panderman	3,058	Grobogan	3,056
Lokon	3,055	Lokon	3,036
Dieng	3,046	Tidar	3,027
Rajabasa	3,043	Tanggamus	3,017
Malabar	3,038	Rajabasa	2,965
Grobogan	3,017	Ijen	2,957
Lawit	3,011	Ratai	2,956
Tanggamus	2,939	Kawi	2,882
Krakatau	2,928	Argopuro	2,841
Rata-rata	3,113		3,206
Ringkat kesesuaian	56,5%		

- - -: batas rata-rata.

Wilis, dan Tanggamus dapat dikelompokkan ke dalam varietas yang memiliki vigor daya simpan rendah.

Berdasarkan variabel daya hantar listrik, kesesuaian antara hasil penapisan berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dengan

Tabel 5. Perbandingan hasil penapisan 23 varietas kedelai berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel indeks vigor.

Varietas	$V_{DS-alami}$	Varietas	$V_{DS-buatan}$
Seulawah	3,649	Sindoro	3,960
Sinabung	3,566	Burangrang	3,475
Burangrang	3,483	Krakatau	3,445
Sindoro	3,445	Pangrango	3,425
Kaba	3,438	Seulawah	3,390
Anjasmoro	3,402	Rajabasa	3,253
Dieng	3,387	Tidar	3,233
Rajabasa	3,368	Tanggamus	3,233
Ijen	3,366	Kaba	3,221
Dempo	3,363	Anjasmoro	3,173
Lawit	3,331	Malabar	3,165
Malabar	3,317	Panderman	3,121
Ratai	3,287	Kawi	3,111
Tanggamus	3,286	Argopuro	3,066
Grobogan	3,285	Lawit	3,058
Panderman	3,276	Dieng	3,050
Krakatau	3,267	Lokon	3,000
Tidar	3,262	Ratai	2,988
Pangrango	3,258	Wilis	2,986
Argopuro	3,202	Grobogan	2,935
Kawi	3,166	Ijen	2,909
Wilis	3,148	Sinabung	2,900
Lokon	3,051	Dempo	2,898
Rata-rata	3,331		3,174
Tingkat kesesuaian 56,5%			

--: batas rata-rata.

hasil penapisan berdasarkan $V_{DS-alami}$ sebesar 78,2% (Tabel 7). Kedelai varietas Kaba, Lawit, Krakatau, Pangrango, Kawi, dan Ratai dikelompokkan ke dalam varietas yang memiliki vigor daya simpan tinggi, sedangkan varietas Malabar, Anjasmoro, Grobogan, Argopuro, Rajabasa, Tidar, Wilis, Panderman, Tanggamus, Lokon, Ijen, dan Dempo dapat dikelompokkan ke dalam varietas bervigor daya simpan rendah berdasarkan rata-rata nilai $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel daya hantar listrik.

Berdasarkan rekapitulasi seluruh hasil percobaan, daya hantar listrik merupakan variabel yang paling sesuai digunakan dalam penapisan varietas kedelai berdasarkan vigor daya simpan benih apabila menggunakan alat pengusang cepat IPB 77-1 MM. Variabel daya hantar listrik memiliki nilai kesesuaian penapisan berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ tertinggi, mencapai 78,2%, lebih tinggi dibandingkan dengan variabel daya berkecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh benih. Hal ini juga didukung oleh hasil

Tabel 6. Perbandingan hasil penapisan 23 varietas kedelai berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel kecepatan tumbuh.

Varietas	$V_{DS-alami}$	Varietas	$V_{DS-buatan}$
Anjasmoro	3,992	Pangrango	4,042
Lawit	3,831	Dieng	3,561
Seulawah	3,797	Kaba	3,536
Tidar	3,734	Panderman	3,409
Sindoro	3,607	Sindoro	3,406
Ratai	3,603	Burangrang	3,403
Dempo	3,598	Anjasmoro	3,367
Malabar	3,585	Krakatau	3,355
Grobogan	3,583	Tidar	3,345
Burangrang	3,545	Lokon	3,316
Kaba	3,536	Ijen	3,310
Argopuro	3,535	Seulawah	3,293
Lokon	3,486	Kawi	3,268
Pangrango	3,457	Ratai	3,267
Ijen	3,429	Sinabung	3,251
Kawi	3,373	Dempo	3,178
Krakatau	3,292	Lawit	3,177
Dieng	3,273	Grobogan	3,172
Panderman	3,256	Rajabasa	3,146
Tanggamus	3,246	Argopuro	3,129
Sinabung	3,127	Wilis	3,097
Wilis	3,050	Malabar	3,031
Rajabasa	2,971	Tanggamus	2,925
Rata-rata	3,474		3,304
Tingkat kesesuaian 47,8%			

--: batas rata-rata.

percobaan sebelumnya yang menunjukkan daya hantar listrik merupakan variabel yang lebih peka dalam membedakan setiap titik waktu pengusangan cepat benih.

Daya hantar listrik merupakan salah satu variabel pengujian benih secara fisik untuk melihat tingkat kebocoran dan degradasi membran sel. Menurut Saenong (1986), variabel daya hantar listrik dapat lebih dini menunjukkan kemunduran benih kedelai, karena gejala utama kemunduran benih adalah terjadinya degradasi membran sel yang akhirnya diikuti oleh penurunan energi yang dibutuhkan untuk biosintesis. Roberts (1972) mengemukakan bahwa eksudat yang keluar karena kebocoran membran sel dapat mendorong berkembangnya mikroorganisme, sehingga memperlambat proses perkecambahan, meningkatkan kepekaan kecambah terhadap cekaman lingkungan, meningkatkan pertumbuhan kecambah abnormal dan akhirnya benih akan kehilangan kemampuan untuk berkecambah.

Tabel 7. Perbandingan hasil penapisan 23 varietas kedelai berdasarkan $V_{DS-buatan}$ dan $V_{DS-alami}$ pada variabel daya hantar listrik.

Varietas	$V_{DS-alami}$	Varietas	$V_{DS-buatan}$
Pangrango	3,618	Kaba	3,408
Kaba	3,569	Lawit	3,363
Lawit	3,538	Krakatau	3,349
Sindoro	3,536	Burangrang	3,347
Krakatau	3,379	Pangrango	3,345
Seulawah	3,291	Dieng	3,225
Ratai	3,260	Kawi	3,091
Kawi	3,222	Ratai	3,057
Sinabung	3,220	Malabar	3,023
Malabar	2,972	Anjasmoro	3,000
Wilis	2,947	Sinabung	2,998
Burangrang	2,889	Sindoro	2,992
Argopuro	2,882	Grobogan	2,989
Rajabasa	2,882	Argopuro	2,981
Grobogan	2,867	Rajabasa	2,933
Dieng	2,831	Tidar	2,916
Anjasmoro	2,825	Wilis	2,914
Panderman	2,823	Panderman	2,912
Dempo	2,807	Tanggamus	2,902
Lokon	2,779	Lokon	2,809
Tidar	2,775	Ijen	2,796
Ijen	2,768	Dempo	2,795
Tanggamus	2,751	Seulawah	2,609
Rata-rata	3,062		3,033
Tingkat kesesuaian	78,2%		

- - -: batas rata-rata

KESIMPULAN

Alat pengusang cepat IPB 77-1 MM dapat digunakan sebagai alat penduga vigor daya simpan benih kedelai melalui metode pengusangan cepat benih secara fisik maupun kimia. Prosedur pengusangan cepat benih secara kimia lebih cepat dan lebih mudah dibandingkan dengan pengusangan cepat benih secara fisik dalam menurunkan viabilitas benih hingga 50%.

Alat pengusang cepat IPB 77-1 MM dapat dimanfaatkan untuk penapisan varietas benih kedelai berdasarkan variabel vigor daya simpannya menggunakan metode pengusangan cepat benih secara kimia dan tolok ukur daya hantar listrik dengan nilai kesesuaian penapisan 78,2%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Program Penelitian Unggulan Strategis Nasional Institut Pertanian

Bogor, Tahun Anggaran 2013, serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM-IPB) atas bantuan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferdianti, H. 2007. Uji vigor daya simpan dan vigor kekuatan tumbuh pada beberapa galur gandum (*Triticum aestivum* L.) [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 38p.
- Peng, Q., K. Zhiyou, L. Xiaohong, and L. Yeju. 2011. Effects of accelerated aging on physiological and biochemical characteristics of waxy and non waxy wheat seeds. *Journal of Northeast Agricultural University* 18(2):7-12.
- Pian, Z.A. 1981. Penggunaan uap etil alkohol terhadap viabilitas benih jagung dan pemanfaatannya untuk menduga daya simpan [Tesis]. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 278p.
- Pramono, E. 2000. Efektivitas desikan arang kayu dalam mempertahankan vigor daya simpan benih kedelai (*Glycine max* L.). Pros. Sem. Hasil-hasil Penelitian Universitas Lampung. p 85-94
- Purwanti, S. 2004. Study of storage temperature on the quality of black and yellow soybean seed. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11(1): 22-31.
- Rahayu, M., Sudarto, K. Puspadi, dan I. Mardian. 2009. Paket teknologi produksi benih kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat. Nusa Tenggara Barat. 48p.
- Roberts, E.H. 1972. Viability of seeds. Chapman Hall. London.
- Sadjad, S. 1992. Studi pemanfaatan mesin pengusang cepat IPB 77-1 yang dimodifikasi untuk simulasi kemunduran benih kedelai oleh guncangan transportasi. Makalah Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sadjad, S. 1994. Kuantifikasi metabolisme benih. Jakarta: PT Widiarjana Indonesia. 145p.
- Sadja, S., E. Muniarti, dan S. Ilyas. 1999. Parameter pengujian vigor benih dari komparatif ke simulatif. PT Widiarjana Indonesia. Jakarta. 185p.
- Saenong, S. 1986. Kontribusi vigor awal terhadap daya simpan benih jagung (*Zea mays* L.) dan kedelai (*Glycine max* L. Merr) [Desertasi]. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 210 p.
- Setyawati, A.S. 1989. Pengaruh devigorasi etanol, radiasi Co-60 dan etil metasulfonat (EMS) terhadap kemunduran benih bayam [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Suhartanto, M.R. 1994. Studi sistem multiplikasi devigorasi secara fisik dan kimia pada kasus kemunduran viabilitas benih kedelai (*Glycine max* L.) akibat guncangan [Tesis]. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 p.
- Tatipata, A., P. Yudono, A. Purwantoro, dan W. Mangoendidjojo. 2004. Kajian aspek fisiologi dan biokimia deteriorasi benih kedelai dalam penyimpanan. *Ilmu Pertanian* 11(2):76-87.
- Zanzibar, M. 2007. Pengaruh perlakuan pengusangan dengan uap etanol terhadap penurunan kualitas fisiologi benih akor, merbau dan mindi. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 4(2): 69-118.

