

## Efisiensi Beberapa Substrat dalam Pengujian Viabilitas Benih Berukuran Besar dan Kecil

### *Efficiency of Several Substrates for Seed Viability Testing of Large and Small Seeds*

Faiza Chairani Suwarno<sup>1\*</sup> dan Deni Budhi Santana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga 16680, Indonesia

<sup>2</sup> PT. Pacific Biotekindo, Jl. Raya Bekasi Km 24 13910, Jakarta, Indonesia

Diterima 10 Agustus 2009/Disetujui 19 November 2009

#### ABSTRACT

*The quality of paper substrate for seed viability testing is determined mainly by the variety and amount of the papers. A study was conducted to find alternative paper and the optimum amount of paper for testing the viability of large and small seed with the rolled paper method. Two experiments were carried out at the Seed Science and Technology Laboratory, Bogor Agricultural University during April–September 2004 and July–December 2007. First experiment: large and small seeds represented by 5 plants (angled loofah, pumpkin, garden pea, bitter gourd, yam bean) and 7 plants (sorghum, cucumber, mungbean, soybean, horenzo, radish and wheat), respectively, were tested on 4 different paper substrates (straw, stencil, CD, and HVS) following the rolled paper method. Second experiment: large seeds of maize and ground nut, and small seeds of rice and mungbean were tested on paper substrates selected from the first experiment, straw, stencil, and CD, with different number of sheet, i.e. 2, 3, 4, and 5 sheets. Each plant seed was considered as an experiment and a randomized block design was applied to all experiments. The result indicated that for the large seeds, stencil and CD papers had equal and high similarity with the reference straw paper substrate, 100% and 80% for germination percentage and dry weight of normal seedlings, respectively. For the small seeds, only stencil paper showed high similarity for germination percentage variable, 86%, with the reference paper, whereas the other paper showed lower similarity, 57% for both CD and HVS papers. The second experiment showed that 2 sheets of straw, stencil or CD papers were enough for testing viability of large and small seeds to obtain germination percentage, but ground nut needs 4 sheets of straw paper. For vigor index variable, efficiency of substrate paper on large and small seeds varied from 2 to 4 sheets.*

*Key words: substrate efficiency, rolled paper method, straw paper, seed size, viability testing*

#### PENDAHULUAN

Penelitian substrat alternatif pengganti kertas merang untuk menguji viabilitas benih dengan metode UDK pada benih kecil dan UKDdp pada benih berviabilitas tinggi dan rendah menunjukkan bahwa kertas stensil memiliki tingkat kesamaan tertinggi dengan kertas merang dibandingkan jenis kertas lainnya seperti kertas buram/CD (Purbojati dan Suwarno, 2006; Suwarno dan Hapsari, 2008). Di dalam penelitian ini kertas merang merupakan kontrol/acuan karena memiliki daya regang yang sama dengan kertas blotter putih (1.10%), kadar  $\alpha$  selulosa 42.7% dan kekuatan tarik 0.311 kg/cm (Sadjad, 1987) dan dapat digunakan untuk pengujian viabilitas benih selain kertas blotter, towel dan filter (Sutopo, 2002).

Menurut ISTA (2005) persyaratan media kertas untuk pengujian viabilitas antara lain harus memiliki kapasitas menahan air yang cukup selama periode pengujian benih untuk memastikan kontinuitas suplai air

bagi pertumbuhan benih. Optimasi media terutama kelembabannya, selain ditentukan oleh jenis kertas dan ketebalannya (jumlah lembar kertas/unit media), juga ditentukan oleh ukuran benih yang akan diuji. Ukuran benih merupakan faktor penting karena jumlah air yang diperlukan untuk pertumbuhan benih berukuran besar berbeda dengan benih berukuran kecil. Penelitian Suwarno dan Hapsari (2008) menunjukkan bahwa pada kertas Samson yang kapasitas menahan airnya 9.27 g air/media, benih jagung hanya mampu berkecambah normal 50.7% sedangkan benih padi 97.3%. Al-Karaki (1998), yang meneliti tentang pengaruh ukuran benih terhadap penyerapan air dan perkecambahan benih lentil (*Lens culinaris* Medik.), menyatakan bahwa benih berukuran besar menyerap air lebih banyak dan lebih cepat dibandingkan benih berukuran sedang dan kecil. Menurut Boyd dan Van Acker (2004) kecepatan imbibisi dipengaruhi oleh ukuran benih dan difusivitas air ke dalam benih.

<sup>1\*</sup> Penulis untuk korespondensi. E-mail: faizasuwarno@yahoo.com.

Menurut Sadjad (1994), di dalam metode pengujian benih, jumlah lembar kertas merang untuk semua benih sama. Suwarno dan Hapsari (2008) menunjukkan bahwa kertas lain yang berpotensi sebagai substrat alternatif adalah kertas stensil dan kertas buram/CD yang mampu mempertahankan air masing-masing 92 dan 94% selama 7 hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan substrat alternatif pengganti kertas merang dan mempelajari efisiensi penggunaan kertas untuk pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil dengan menggunakan metoda UKDdp.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian ini terdiri dari 2 percobaan, yaitu (1) studi alternatif substrat kertas dalam pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil, (2) studi efisiensi penggunaan substrat terseleksi dalam pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB Bogor, pada bulan April hingga September 2004 (percobaan pertama) dan bulan Juli hingga Desember 2007 (percobaan kedua).

### *Percobaan 1. Alternatif substrat untuk pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil*

Pengelompokan ukuran benih dapat dilakukan berdasarkan panjang dan ketebalan benih (Suresha *et al.*, 2007), dan diameter atau bobot benih (Shankar, 2006). Penelitian ini menggunakan 5 jenis benih besar (panjang 0.5 – 1.0 cm dan lebar > 0.6 cm) dan 7 jenis benih kecil (panjang 0.1 – 0.6 cm dan lebar ≤ 0.5 cm). Benih besar terdiri dari oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) var. Herkules, labu (*Cucurbita pepo* L.) var. Cleopatra, kapri (*Pisum sativum* L.) var. lokal Cipanas, pare (*Momordica charantia* L.) var. Giok dan bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* L.) var. lokal Bogor dan benih kecil terdiri dari sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) var. Mandau, ketimun (*Cucumis sativus* L.) var. Venus, kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) var. Walet, kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) var. Wilis, horenzo (*Spinacia oleracea* L.) var. Super alrite, lobak (*Raphanus sativus* L.) var. Grand long dan gandum (*Triticum aestivum* L.) var. Selayar. Substrat yang digunakan kertas merang, kertas stensil, kertas buram/CD dan HVS, dengan daya absorpsi air masing-masing 33.12 g, 30.46 g, 33.39 g, 20.64 g (hasil percobaan pendahuluan). Satu percobaan menggunakan satu jenis benih, disusun dalam rancangan acak kelompok satu faktor yaitu jenis kertas, dengan 10 ulangan. Setiap ulangan menggunakan 25 benih. Pengujian viabilitas dilakukan dengan metoda Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik (UKDdp) di

dalam APB IPB-72-1 pada suhu kamar (*ambient temperature*). Daya berkecambah benih (DB) diamati pada hari ke 3 dan 5, kecuali oyong hari ke 4 dan 6, pare dan bengkuang hari ke 6 dan 8. Berat kering kecambah normal (BKKN) diamati pada hari pengamatan terakhir.

Peubah DB dan BKKN adalah tolok ukur viabilitas potensial (Sadjad, 1994). Viabilitas potensial merupakan parameter yang menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal dan berproduksi normal pada kondisi optimum.

### *Percobaan 2. Studi efisiensi penggunaan substrat kertas terseleksi dalam pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil*

Pengelompokan ukuran benih dapat dilakukan berdasarkan bobot benih (Sastry *et al.*, 2007; Taliroso, 2008). Dengan koefisien keragaman < 5%, benih berukuran besar (bobot ≥ 240 g/1000 butir) yaitu jagung (*Zea mays* L.) var. Pioneer 11 (240.4 ± 0.34 g) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) var. Kelinci (381.9 ± 0.47 g), dan 2 jenis benih berukuran kecil (bobot ≤ 60 g/1000 butir) yaitu padi (*Oryza sativa* L.) var. IR 64 (21.9 ± 0.01 g) dan kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) var. Kutilang (57.6 ± 0.21 g) diteliti dalam 4 percobaan, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis substrat kertas hasil seleksi percobaan 1 (kertas merang, kertas buram dan kertas stensil) dan faktor kedua adalah jumlah kertas (2, 3, 4 dan 5 lembar/unit media). Jumlah ulangan 10, masing-masing 25 benih. Metoda pengujian viabilitas sama dengan percobaan pertama. Suhu dan RH di laboratorium: 26-30°C dan 69-90%. Peubah yang diamati adalah daya berkecambah benih (DB) dan indeks vigor (IV). Menurut ISTA (2005), vigor benih dapat diuji melalui kecepatan dan keserempakan tumbuh benih. DB jagung dan kacang hijau diamati pada hari ke 3 dan 5, padi dan kacang tanah hari ke 5 dan 7. Indeks vigor diamati pada hari pengamatan pertama. Peubah yang mempunyai data 0% ditransformasi ke  $\sqrt{(x+0.5)}$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Percobaan 1. Alternatif substrat untuk pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil.*

Benih berukuran besar

Berdasarkan data Tabel 1, terlihat bahwa pada benih berukuran besar pengujian daya berkecambah benih (DB) dengan kertas stensil menghasilkan nilai yang sama (100%) dengan kertas merang. Semua (100%) jenis benih yang diuji di kertas stensil tidak berbeda nyata dengan kertas merang, bahkan untuk

benih pare data dari kertas stensil nyata lebih tinggi dari kertas merang. Kertas buram juga menunjukkan tingkat kesamaan 100% dengan kertas merang, dan benih pare juga menunjukkan daya berkecambah yang lebih tinggi. Pengujian DB dengan kertas HVS menunjukkan bahwa semua benih kecuali pare menunjukkan nilai yang nyata lebih rendah daripada kertas merang. Rendahnya nilai kesamaan hasil substrat kertas HVS dengan substrat acuan (kertas merang) disebabkan rendahnya jumlah air di kertas HVS (20.64 g air per media) sehingga

kebutuhan air untuk proses perkecambahan tidak terpenuhi.

Sebagai peubah viabilitas potensial, data BKKN cenderung sama dengan DB terutama untuk benih yang dikecambahkan pada kertas stensil dan kertas buram. Empat dari lima jenis benih yang diuji pada kertas stensil dan buram menghasilkan BKKN yang tidak berbeda dengan hasil pengujian pada kertas merang, sedangkan yang dikecambahkan pada kertas HVS tak ada satupun yang sama dengan kertas merang.

Tabel 1. Hasil pengujian viabilitas benih berukuran besar pada empat jenis substrat kertas berdasarkan tolok ukur daya berkecambah benih dan berat kering kecambah normal

Nama Komoditas	Jenis kertas			
	Merang	Stensil	Buram	HVS
	Daya berkecambah benih (%)			
Oyong	90.8 <sup>a</sup>	92.0 <sup>a</sup>	88.8 <sup>a</sup>	70.8 <sup>b</sup>
Labu	77.6 <sup>b</sup>	81.2 <sup>b</sup>	99.6 <sup>a</sup>	49.6 <sup>c</sup>
Kapri	79.6 <sup>a</sup>	75.6 <sup>ab</sup>	78.0 <sup>ab</sup>	69.2 <sup>b</sup>
Pare	73.2 <sup>b</sup>	83.2 <sup>a</sup>	82.4 <sup>a</sup>	66.0 <sup>b</sup>
Bangkuang	56.8 <sup>a</sup>	58.4 <sup>a</sup>	65.6 <sup>a</sup>	12.0 <sup>b</sup>
	Berat kering kecambah normal (g)			
Oyong	0.72 <sup>a</sup>	0.67 <sup>b</sup>	0.66 <sup>b</sup>	0.46 <sup>c</sup>
Labu	0.97 <sup>a</sup>	0.97 <sup>a</sup>	0.95 <sup>a</sup>	0.36 <sup>b</sup>
Kapri	0.59 <sup>a</sup>	0.59 <sup>a</sup>	0.60 <sup>a</sup>	0.35 <sup>b</sup>
Pare	0.90 <sup>a</sup>	0.96 <sup>a</sup>	0.90 <sup>a</sup>	0.61 <sup>b</sup>
Bangkuang	0.39 <sup>a</sup>	0.44 <sup>a</sup>	0.45 <sup>a</sup>	0.07 <sup>b</sup>

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

**Benih berukuran kecil**

Pengujian pada benih berukuran kecil menunjukkan bahwa kertas stensil juga memberikan pengaruh yang hampir sama dengan kertas merang terhadap DB (Tabel 2). Enam dari tujuh jenis benih yang diuji menunjukkan DB yang sama atau lebih tinggi kecuali benih horenzo yang nyata lebih rendah. Rendahnya DB horenzo di kertas stensil diduga disebabkan oleh tingkat keragaman benihnya yang tinggi.

Empat dari 7 jenis benih berukuran kecil yang diuji pada kertas buram menunjukkan DB yang sama atau lebih tinggi dari kertas merang. Benih kedelai, horenzo dan gandum menunjukkan DB yang lebih rendah. Fenomena ini sangat menarik untuk diteliti lebih lanjut, karena pada penelitian Purbojati dan Suwarno (2006), penggunaan kertas buram dalam pengujian viabilitas benih dengan metoda uji diatas kertas (UDK) memiliki tingkat kesamaan 100% dengan kertas merang. Penelitian Suwarno dan Hapsari (2008) menunjukkan bahwa kertas buram juga memiliki tingkat kesamaan yang tinggi dengan kertas merang, 100% dan 83.3% berturut-turut untuk benih berviabilitas tinggi dan rendah, meskipun kertas buram berada pada urutan kedua setelah stensil.

Hasil pengujian di kertas HVS menunjukkan DB benih ketimun, horenzo, lobak dan gandum sama

dengan hasil dari kertas merang. Hal ini menunjukkan bahwa benih tersebut “tahan kering” karena mampu untuk berkecambah normal pada kondisi kelembaban yang rendah (20.64 g/unit media), 62.3% dari kelembaban kertas merang.

Empat dari tujuh jenis benih (57%) yang diuji di substrat kertas stensil dan buram menunjukkan nilai BKKN yang sama bahkan lebih tinggi dari kertas merang, sedangkan pada kertas HVS tingkat kesamaannya mencapai 71%. Penyimpangan ini diduga berhubungan dengan nilai BKKN horenzo yang sangat kecil sehingga data yang dihasilkan menjadi kurang akurat, dan perlu diteliti lebih lanjut.

Secara keseluruhan, data pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa masing-masing jenis benih, baik yang berukuran besar maupun kecil, memberikan respon yang berbeda terhadap pengaruh substrat. Faktor utama dari perbedaan tersebut adalah sifat benih yang erat hubungannya dengan kebutuhan air untuk tumbuh menjadi kecambah normal. Hasil penelitian Suwarno dan Hapsari (2008) menunjukkan bahwa benih padi yang berviabilitas tinggi dan rendah yang ditanam pada substrat kertas Samson yang relatif kering (9.27 g air/media) dapat menghasilkan BKKN yang sama dengan yang dihasilkan kertas merang (46.5 g/media) atau kertas filter (20.7 g/media). Penggunaan kertas Samson

Tabel 2. Hasil pengujian viabilitas benih berukuran kecil pada empat jenis substrat kertas berdasarkan tolok ukur daya berkecambah benih dan berat kering kecambah normal

Nama komoditas	Jenis kertas			
	Merang	Stensil	Buram	HVS
Daya berkecambah benih (%)				
Sorgum	87.6 <sup>a</sup>	84.4 <sup>a</sup>	89.6 <sup>a</sup>	71.2 <sup>b</sup>
Ketimun	84.4 <sup>a</sup>	84.0 <sup>a</sup>	85.2 <sup>a</sup>	79.2 <sup>a</sup>
Kacang hijau	91.2 <sup>a</sup>	92.8 <sup>a</sup>	88.8 <sup>a</sup>	82.4 <sup>b</sup>
Kedelai	92.8 <sup>a</sup>	92.4 <sup>a</sup>	85.2 <sup>b</sup>	76.0 <sup>c</sup>
Horenzo	83.6 <sup>a</sup>	54.4 <sup>c</sup>	66.4 <sup>b</sup>	77.6 <sup>a</sup>
Lobak	66.0 <sup>c</sup>	85.6 <sup>ab</sup>	79.2 <sup>b</sup>	88.4 <sup>a</sup>
Gandum	97.2 <sup>a</sup>	94.2 <sup>a</sup>	92.8 <sup>b</sup>	97.2 <sup>a</sup>
Berat kering kecambah normal (g)				
Sorgum	0.24 <sup>a</sup>	0.20 <sup>bc</sup>	0.21 <sup>b</sup>	0.18 <sup>c</sup>
Ketimun	0.13 <sup>a</sup>	0.13 <sup>a</sup>	0.13 <sup>a</sup>	0.12 <sup>a</sup>
Kacang hijau	0.61 <sup>bc</sup>	0.65 <sup>ab</sup>	0.70 <sup>a</sup>	0.56 <sup>c</sup>
Kedelai	0.81 <sup>a</sup>	0.74 <sup>b</sup>	0.67 <sup>c</sup>	0.56 <sup>d</sup>
Horenzo	0.06 <sup>a</sup>	0.03 <sup>b</sup>	0.04 <sup>b</sup>	0.05 <sup>a</sup>
Lobak	0.14 <sup>b</sup>	0.16 <sup>a</sup>	0.16 <sup>a</sup>	0.16 <sup>a</sup>
Gandum	0.36 <sup>a</sup>	0.35 <sup>a</sup>	0.31 <sup>a</sup>	0.43 <sup>a</sup>

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

pada benih jagung nyata menurunkan ± 30% BKKN dibandingkan kertas merang. Menurut ISTA (2005) salah satu syarat substrat kertas untuk digunakan sebagai media pengujian viabilitas benih adalah mampu memberikan kondisi optimum selama periode perkecambahan.

Persentase kesamaan hasil pengujian viabilitas benih antara substrat kertas alternatif dibandingkan dengan substrat acuan menunjukkan bahwa untuk benih berukuran besar kertas stensil dan buram mempunyai nilai yang tertinggi yaitu 100% dan 80% berturut-turut untuk DB dan BKKN. Substrat kertas HVS menunjukkan nilai kesamaan hanya 20% untuk DB dan 0% untuk BKKN. Untuk benih berukuran kecil, kertas stensil memiliki tingkat kesamaan 86% untuk peubah DB dan 57% untuk BKKN, sedangkan kertas buram 57% untuk kedua peubah tersebut (DB dan BKKN). Kertas HVS menunjukkan tingkat kesamaan 57% untuk DB dan 71% untuk BKKN.

Hasil percobaan ini memperlihatkan bahwa berdasarkan DB dan BKKN sebagai peubah viabilitas potensial, kertas stensil memiliki tingkat kesamaan yang tertinggi dengan kertas merang diikuti oleh kertas buram. Kertas HVS menunjukkan tingkat kesamaan terendah.

*Percobaan 2. Studi efisiensi penggunaan substrat kertas terseleksi dalam pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil*

Kertas merang paling banyak menyerap air (± 9 g/lembar), diikuti oleh kertas stensil (± 6 g/lembar) dan kertas buram (±5 g/lembar). Banyaknya air di dalam kertas sangat mempengaruhi pertumbuhan benih karena

kelebihan atau kekurangan air mengakibatkan kondisi yang tidak optimum selama proses perkecambahan. Keragaman jumlah air di dalam kertas merang 5%, sedangkan kertas lainnya sekitar 2% (hasil penelitian pendahuluan).

Pengaruh jenis kertas dan jumlah kertas serta interaksinya terhadap viabilitas benih

Pengaruh jenis kertas, jumlah lembar kertas dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah semua jenis benih, kecuali pada kacang tanah (Tabel 3). Untuk pengujian benih berukuran besar (jagung) maupun berukuran kecil (padi dan kacang hijau) cukup menggunakan 2 lembar kertas substrat per satuan unit media. Kenyataan tersebut terjadi karena di dalam pengujian DB dilakukan optimasi media pada saat pengamatan pertama (*first count*). Rendahnya daya berkecambah benih kacang tanah pada 2 lembar substrat disebabkan oleh besarnya ukuran benih tersebut sehingga media perkecambahannya terlihat lebih kering dibandingkan media yang ditanami benih lain. Jumlah lembar kertas merang yang dibutuhkan 4 – 5 lembar, sedangkan kertas stensil dan buram 5 lembar. Menurut Sutopo (2002), jumlah air yang dibutuhkan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal tiga kali lipat dari berat benihnya sehingga benih kacang tanah yang ukurannya paling besar (381.9 g/1000 butir) memerlukan air lebih banyak dibandingkan benih lainnya. Selain kebutuhan air yang banyak, benih kacang tanah adakalanya diserang cendawan, seperti pada penelitian sebelumnya (Suwarno dan Hapsari, 2008). Menurut Kasno (2005), jenis cendawan yang menyerang benih kacang tanah adalah *Aspergillus flavus*, *A. niger* dan *Penicillium* sp.

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara jenis dan jumlah kertas terhadap daya berkecambah benih (%) jagung, padi, kacang tanah dan kacang hijau

Jenis Kertas	Jumlah kertas per unit media (lembar)			
	2	3	4	5
Jagung				
Merang	99.2	99.2	98.4	100.0
Buram	99.2	98.8	99.2	99.2
Stensil	100.0	99.6	98.8	99.8
Padi				
Merang	98.8	97.8	97.2	97.0
Buram	98.2	97.4	98.2	98.2
Stensil	98.0	97.2	97.0	96.8
Kacang tanah				
Merang	32.8 <sup>d</sup>	54.4 <sup>bc</sup>	70.8 <sup>a</sup>	70 <sup>a</sup>
Buram	17.2 <sup>e</sup>	32.4 <sup>d</sup>	54.8 <sup>bc</sup>	64.4 <sup>ab</sup>
Stensil	19.6 <sup>e</sup>	43.2 <sup>cd</sup>	56.0 <sup>b</sup>	62.4 <sup>ab</sup>
Kacang hijau				
Merang	93.8	97.2	95.2	96.6
Buram	91.0	94.4	96.4	98.0
Stensil	93.4	96.0	96.6	96.4

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Pengaruh interaksi antara perlakuan jenis substrat dan jumlah substrat terhadap indeks vigor dapat dilihat pada Tabel 4. Interaksi antara jenis kertas dan jumlah lembar kertas terjadi pada semua jenis benih yang diuji. Indeks vigor menggambarkan kecepatan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal pada waktu yang lebih dini (pengamatan pertama). Benih jagung yang dikecambahkan pada kertas merang 4 lembar, kertas buram 4 dan 5 lembar serta kertas stensil 3, 4 dan 5 lembar menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan kertas acuan (merang 5 lembar). Untuk benih padi, hanya kertas merang 2, 3, 4 lembar saja yang sama dengan kertas merang 5 lembar, sedangkan untuk benih kacang tanah tak ada satupun yang sama dengan kertas acuan. Pada benih kacang hijau, jenis dan jumlah kertas yang menghasilkan nilai indeks vigor yang sama dengan kertas merang 5 lembar adalah kertas merang 3 dan 4 lembar, kertas buram 4 dan 5 lembar, serta kertas stensil 4 dan 5 lembar. Kecenderungan yang agak berbeda pada benih padi diduga disebabkan optimasi media yang kurang sempurna pada kertas stensil dan buram, karena menurut Murali (1997) pada kondisi yang optimum benih yang berukuran kecil tumbuh lebih cepat dibandingkan benih berukuran besar. Benih kacang tanah memerlukan banyak air sejak awal perkecambahannya, sehingga untuk peubah indeks vigor, tidak ada perlakuan lain yang dapat menyamai substrat kertas acuan (merang 5 lembar).

Efisiensi penggunaan substrat untuk pengujian viabilitas potensial dan vigor benih

Efisiensi substrat untuk menguji viabilitas potensial dengan peubah DB, dapat dilakukan dengan

menggunakan 2 lembar kertas baik jenis kertas merang, stensil atau buram, kecuali benih kacang tanah membutuhkan 4 lembar kertas merang (Tabel 5).

Efisiensi substrat untuk peubah indeks vigor (IV), pada setiap jenis benih berbeda-beda. Jumlah lembar kertas minimum yang dibutuhkan benih jagung adalah: 3 lembar kertas merang/stensil, 4 lembar kertas buram, sedangkan pada benih kacang tanah tidak ada media lain yang dapat menyamai hasil kertas merang 5 lembar. Pengujian indeks vigor benih padi cukup menggunakan kertas merang 2 lembar dan tidak dapat digantikan dengan jenis kertas lainnya. Efisiensi pengujian IV benih kacang hijau dapat dilakukan dengan kertas merang 3 lembar atau kertas stensil/buram 4 lembar.

Hasil percobaan kedua ini menunjukkan bahwa pengujian viabilitas benih berukuran besar maupun kecil dapat dilakukan dengan menggunakan jumlah kertas yang lebih sedikit dari acuan 5 lembar, baik dengan kertas merang maupun kertas alternatif stensil atau buram. Jumlah lembar substrat yang dibutuhkan ditentukan oleh peubah yang akan diamati, karena untuk menguji indeks vigor sebagai tolok ukur vigor diperlukan jumlah lembar kertas yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan peubah DB sebagai tolok ukur viabilitas potensial. Pengujian vigor relatif lebih berat dibandingkan dengan pengujian viabilitas potensial (Sadjad, 1994). Indeks vigor diamati dalam waktu ± 50% lebih pendek dari DB. Ini berarti kelembaban/jumlah substrat harus benar-benar optimum agar benih dapat tumbuh cepat menjadi kecambah normal.

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara jumlah kertas dan jenis kertas terhadap indeks vigor benih (%) jagung, padi, kacang tanah dan kacang hijau

Jenis Kertas	Jumlah kertas per unit media (lembar)			
	2	3	4	5
Jagung				
Merang	48.0 <sup>c</sup>	67.6 <sup>b</sup>	78.8 <sup>ab</sup>	76.8 <sup>ab</sup>
Buram	3.8 <sup>c</sup>	44.0 <sup>c</sup>	78.0 <sup>ab</sup>	81.2 <sup>a</sup>
Stensil	16.8 <sup>d</sup>	74.8 <sup>ab</sup>	83.6 <sup>a</sup>	86.4 <sup>a</sup>
Padi				
Merang	81.4 <sup>ab</sup>	84.2 <sup>ab</sup>	84.4 <sup>ab</sup>	89.6 <sup>a</sup>
Buram	38.2 <sup>f</sup>	48.6 <sup>c</sup>	60.0 <sup>d</sup>	80.0 <sup>b</sup>
Stensil	38.0 <sup>f</sup>	41.8 <sup>ef</sup>	50.0 <sup>c</sup>	70.0 <sup>c</sup>
Kacang tanah <sup>*)</sup>				
Merang	0.710 <sup>d</sup>	1.092 <sup>d</sup>	3.904 <sup>b</sup>	4.795 <sup>a</sup>
Buram	0.710 <sup>d</sup>	0.710 <sup>d</sup>	0.992 <sup>d</sup>	3.288 <sup>bc</sup>
Stensil	0.710 <sup>d</sup>	0.992 <sup>d</sup>	1.496 <sup>d</sup>	2.684 <sup>c</sup>
Kacang hijau				
Merang	52.8 <sup>c</sup>	86.4 <sup>a</sup>	86.6 <sup>a</sup>	90.4 <sup>a</sup>
Buram	7.0 <sup>c</sup>	66.0 <sup>b</sup>	85.8 <sup>a</sup>	90.0 <sup>a</sup>
Stensil	19.0 <sup>d</sup>	74.6 <sup>b</sup>	89.4 <sup>a</sup>	92.2 <sup>a</sup>

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing komoditas tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

<sup>\*)</sup> Data ditransformasi ke  $\sqrt{(x + 0.5)}$ .

Penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan substrat untuk pengujian viabilitas benih dengan metoda UKDdp dapat dilakukan dengan

mengurangi jumlah lembar kertas merang, stensil atau buram sesuai dengan jenis benih dan peubah yang akan diamati.

Tabel 5. Efisiensi jumlah substrat kertas merang dan kertas alternatif untuk pengujian viabilitas benih dengan metode UKDdp berdasarkan peubah daya berkecambah benih dan indeks vigor

Komoditas	Jenis kertas	Jumlah kertas yang dapat digunakan (lembar)	
		Peubah daya berkecambah benih	Peubah indeks vigor
Jagung	Merang	2 – 5	3 – 5
	Buram	2 – 5	4 – 5
	Stensil	2 – 5	3 – 5
Kacang Tanah	Merang	4, (5)	(5)
	Buram	5	
	Stensil	5	
Padi	Merang	2 – 5	2 – 5
	Buram	2 – 5	
	Stensil	2 – 5	
Kacang Hijau	Merang	2 – 5	3 – 5
	Buram	2 – 5	4 – 5
	Stensil	2 – 5	4 – 5

Keterangan : angka dalam kurung adalah substrat acuan (kertas merang, 5 lembar)

### KESIMPULAN

Pengujian viabilitas benih dengan metoda UKDdp untuk benih berukuran besar dengan penggunaan kertas stensil dan buram menghasilkan tingkat kesamaan yang tinggi dengan substrat acuan (kertas merang), yaitu 100% untuk peubah daya berkecambah benih dan 80% untuk berat kering kecambah normal. Pengujian untuk benih berukuran kecil, hanya kertas stensil yang menunjukkan tingkat kesamaan yang tinggi, 86% untuk daya berkecambah, sedangkan untuk jenis kertas buram dan HVS 57%.

Efisiensi pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil dapat dilakukan dengan menggunakan 2 lembar kertas merang, stensil atau buram untuk peubah daya berkecambah benih kecuali benih kacang tanah memerlukan 4 lembar kertas merang. Efisiensi jumlah kertas untuk peubah indeks vigor pada benih berukuran besar dan kecil bervariasi antara 2 sampai 4 lembar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Karaki, G.N. 1998. Seed size and water potential effects on water uptake, germination and growth of lentil. *J. Agron. Crop Sci.* 181(4) :237-242.
- Boyd, N.S., R.C. Van Acker. 2004. Imbibition response of green foxtail, canoa, wild mustard and wild oat seeds to different osmotic potentials. <http://hdl.handle.net/1993/2931>. (diakses 14 September 2008).
- ISTA. 2005. International Rules for Seed Testing. Chapter 5: The Germination Test, 5.1–5A.50. and Chapter 15: Seed Vigour Testing, 15.1–15.3. The International Seed Testing Association. Bassersdorf, Switzerland.
- Kasno, A. 2005. Profil dan perkembangan teknik produksi kacang tanah di Indonesia. Seminar rutin Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor, 26 Mei 2005.
- Murali, K.S. 1997. Patterns of seed size, germination and seed viability of tropical tree species in southern India. *Biotropica* 29(3):271-279.
- Purbojati, L., F.C. Suwarno. 2006. Studi alternatif substrat kertas untuk pengujian viabilitas benih dengan metoda uji diatas kertas. *Bul. Agron.* 34(1):55-61.
- Sadjad, R.S. 1987. Pemanfaatan pulp alang-alang sebagai substrat kertas dalam uji perkecambahan benih. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Sadjad, S. 1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. PT Gramedia. Jakarta.
- Sastry, D.V.S.S.R, H.D. Upadhyaya, C.L.L. Gowda. 2007. Influence of seed size in chickpea on moisture content during seed drying. *SAT Journal* \ejournal. icrisat.org December 2007\ volume 3\issue 1 (diakses 20 November 2008).
- Shankar, U. 2006. Seed size as a predictor of germination success and early seedling growth in “Hollong” (*Dipterocarpus macrocarpus vesque*). *New Forests* 31(2):305-320.
- Suresha, N.L., H.C. Balachandra, H. Shivanna, 2007. Effect of seed size on germination viability and seedling biomass in *Sapindus emarginatus* (Linn). *Karnataka J. Agric. Sci.* 20(2):326-327.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. 5<sup>th</sup> Ed. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suwarno F.C., I. Hapsari, 2008. Studi alternatif substrat kertas untuk pengujian viabilitas benih dengan metoda uji UKDdp. *Bul. Agron.* 36(1):84-91.
- Taliroso, D. 2008. Deteksi status vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merr.) melalui Metoda Uji Daya Hantar Listrik. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.