

## Studi Alternatif Substrat Kertas untuk Pengujian Viabilitas Benih dengan Metode Uji Diatas Kertas

### *Study of Alternative Paper Substrate for Seed Viability Testing Using Top of Paper Method*

Linggar Purbojati<sup>1\*</sup> dan Faiza C. Suwarno<sup>2</sup>

Diterima 26 Agustus 2005/Disetujui 1 Pebruari 2006

#### ABSTRACT

*Viability of small seed is usually tested with top of paper method using paper substrate, but filter and straw papers commonly used for substrate have become more expensive and scarce recently. The aim of this study was to find an alternative paper substrate for seed viability testing using top of paper method. The study consist of 12 experiments using 12 species i.e. pak choy, white mustard, chinese kale, cauliflower, cabbage, sesame, broccoli, green mustard, lettuce, carrot, red spinach and celery. The experiment was arranged in a Randomized Block Design with 10 replications. Sample of 50 seeds were tested on different paper substrate including straw paper, filter paper, stencil paper, CD paper and sterilized filter paper, to identify the best alternative substrate. Result of the study showed that stencil and CD papers as a substrate for seed viability testing performed 100% similarity compared to straw paper. When filter paper was used as standard substrate, there wasn't any paper has 100% similarity, but straw paper showed the highest (97.22%) followed by stencil paper (88.87%). Based on less than 5% coefficient of variation criteria, stencil paper was the best with 61.11% uniformity of seed viability data followed by straw paper (58.33%). In higher tolerance level with less than 10% coefficient of variance criteria, stencil paper was still the highest with 100% uniformity, followed by straw paper (97.22%). Stencil paper as germination substrate performed similar seed viability to the control straw and filter papers also produced high uniformity data. Stencil paper could be used for substrate viability testing of small seed with top of paper method.*

*Key words : Top of paper method, alternative, paper substrate, viability, coefficient of variance*

#### PENDAHULUAN

Pengujian viabilitas benih dapat dilakukan secara langsung, yaitu dengan cara menilai struktur-struktur penting kecambah dan secara tidak langsung, yaitu dengan melihat gejala metabolismenya. Pada pengujian secara langsung, beberapa substrat pengujian yang dapat digunakan seperti kertas, kapas, pasir, tanah, dan lain-lain. Namun substrat kertas lebih banyak digunakan karena lebih praktis dan memenuhi persyaratan-persyaratan dalam prosedur pengujian mutu benih secara modern (Kamil, 1979). Substrat kertas dapat digunakan untuk berbagai metode uji viabilitas benih, yaitu: 1) Uji Diatas Kertas (UDK), digunakan untuk benih-benih berukuran kecil yang membutuhkan cahaya dalam perkecambahannya; 2) Uji Antar Kertas (UAK), digunakan untuk benih-benih yang tidak peka cahaya dalam perkecambahannya; dan 3) Uji Kertas Digulung (UKD), digunakan untuk benih-benih berukuran besar yang tidak peka cahaya dalam perkecambahannya. Jika

dalam pemakaiannya digunakan plastik sebagai alas kertas maka disebut Uji Kertas Digulung Didirikan dengan Plastik (UKDdp) (Sadjad, 1993).

Hasil penelitian Sadjad (1972) menyatakan bahwa kertas merang dapat digunakan sebagai substrat perkecambahan dalam pengujian viabilitas benih di Indonesia. Selain sudah tersebar di seluruh wilayah Indonesia, warna kertas merang yang coklat muda, polos dan tidak luntur akan memudahkan para penguji dalam mengamati dan menilai kecambah yang tumbuh. Menurut Sadjad (1993), kertas merang dipilih karena warnanya mirip dengan kertas *towel* di Amerika, memiliki daya absorpsi air yang tinggi seperti lazimnya kertas saring serta harganya yang murah.

Meskipun demikian, pemanfaatan kertas merang secara luas saat ini menemui beberapa kendala. Pembuatan kertas merang yang masih dalam skala industri rumah tangga serta kelangkaan bahan baku merang menyebabkan terbatasnya produksi kertas merang dan harganya menjadi semakin mahal.

<sup>1</sup> Alumni Departemen Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB

Wangun Sindangsari RT 03 RW 03 No. 25 Ciawi-Bogor 16720

Telp. (0251) 245063 E-mail : linggarpurbojati@yahoo.com (\* Penulis untuk korespondensi)

<sup>2</sup> Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

Upaya pencarian alternatif substrat pengganti kertas merang untuk pengujian viabilitas benih dilakukan Hapsari (2004) dengan menggunakan metode UKDdp pada 12 komoditas dengan dua tingkat vigor. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kertas stensil memiliki kemampuan yang tidak berbeda dengan kertas merang sebagai substrat pengujian viabilitas benih, baik pada pengujian benih bervigor tinggi maupun benih bervigor rendah. Selanjutnya pengujian viabilitas benih dengan metode UKDdp yang dilakukan oleh Santana (2005) menunjukkan bahwa kertas stensil dapat digunakan sebagai alternatif substrat perkecambahan benih berukuran besar, sedangkan kertas CD digunakan untuk benih berukuran kecil.

Salah satu ukuran efisiensi substrat kertas adalah dapat digunakan pada berbagai metode pengujian (Sadjad, 1972), oleh karena itu pengujian menggunakan metode UDK diperlukan untuk menguatkan hasil penelitian yang telah ada dalam mencari alternatif substrat perkecambahan benih dan diharapkan dapat mendorong kemajuan bidang pertanian khususnya bidang perbenihan di Indonesia.

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari alternatif substrat kertas untuk pengujian viabilitas benih dengan metode UDK (Uji Diatas Kertas).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret sampai Juni 2005 di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Dramaga, Bogor. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih dari 12 komoditas yang terdiri dari benih pak choy varietas Gardena, benih sawi putih varietas Granat, benih kailaan varietas Chinese Kale, benih kol bunga putih varietas Tropical 45 Days, benih kol varietas Gianty, benih wijen varietas Sumberrejo I, benih brokoli varietas Pilgrim, benih caisim varietas Regency, benih selada varietas Grand Rapids, benih wortel varietas Touchon, benih bayam merah varietas Mira dan benih seledri varietas Celery France Leaf. Substrat perkecambahan yang digunakan terdiri dari lima jenis kertas yaitu kertas merang, kertas saring Whatman No. 93, kertas stensil, kertas CD dan kertas saring Whatman No. 93 yang telah disterilisasi menggunakan oven selama 2 jam pada suhu 100°C. Bahan pendukung lainnya yaitu alumunium foil, kertas label, tisu gulung dan alkohol. Peralatan yang digunakan terdiri dari oven 100°C, desikator, cawan petri berukuran diameter 9 cm, Alat Pengecambah Benih IPB 73-2A, pinset dan *handsprayer*.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal, yaitu pengaruh jenis substrat kertas terhadap viabilitas benih. Setiap komoditas merupakan satu percobaan dengan perlakuan lima jenis

kertas sebagai substrat perkecambahan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali sehingga total satuan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah 600 satuan percobaan. Tiap-tiap satuan percobaan terdiri dari 50 butir benih untuk diuji viabilitasnya menggunakan metode UDK. Untuk kertas merang, kertas stensil dan kertas CD, benih dikecambahkan diatas cawan petri yang diberi alas tiga lembar kertas yang telah dilembabkan, mengacu pada hasil penelitian Sadjad (1972). Sedangkan untuk kertas saring, benih dikecambahkan diatas dua lembar kertas yang telah dilembabkan sesuai dengan ketentuan ISTA (2005). Pengamatan dilakukan terhadap tolok ukur Daya Berkecambah (DB), Indeks Vigor (IV) dan Potensi Tumbuh Maksimum (PTM). Daya berkecambah benih merupakan persentase jumlah benih yang tumbuh menjadi kecambah normal pada hari pengamatan pertama dan kedua setelah tanam dibagi jumlah benih yang ditanam, indeks vigor dihitung dari persentase kecambah normal pada pengamatan hari pertama dibagi total benih yang dikecambahkan dan potensi tumbuh maksimum dihitung berdasarkan jumlah benih yang tumbuh, baik normal maupun abnormal pada hari pengamatan terakhir. Selanjutnya dari data yang diperoleh juga dihitung nilai Koefisien Keragamannya (KK) untuk melihat tingkat keragaman viabilitas benih yang dipengaruhi oleh jenis substrat kertas.

Hasil uji lanjut pengaruh kertas saring, kertas stensil, kertas CD dan kertas saring steril pada masing-masing benih dibandingkan dengan kertas merang dan kertas saring sebagai bahan acuan substrat perkecambahan. Nilai tengah yang sama atau lebih tinggi dari substrat acuan kemudian diberi tanda. Kesamaan dengan substrat acuan diperoleh dari penjumlahan tanda-tanda tersebut pada 12 komoditas benih kemudian dibuat dalam bentuk persen. Substrat kertas yang memiliki persentase kesamaan tertinggi dengan kertas merang dan kertas saring pada semua tolok ukur pengujian dianggap paling baik digunakan sebagai alternatif substrat pengujian perkecambahan benih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Pengujian Viabilitas Benih*

#### *Daya Berkecambah (DB) Benih*

Daya Berkecambah (DB) merupakan tolok ukur viabilitas potensial yang merupakan simulasi dari kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal dalam kondisi optimum (Sadjad, 1993).

Tabel 1 menunjukkan bahwa masing-masing jenis substrat kertas memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil pengujian DB benih. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tim Peneliti (1991) yaitu metode uji serta media tumbuh yang digunakan dalam pengujian viabilitas benih sering memberikan hasil pengujian yang berbeda. Oleh karena itu pemilihan metode uji serta

media tumbuh harus dilakukan dengan hati-hati. Adapun perbedaan kisaran nilai DB antar benih disebabkan oleh keadaan benih tersebut sebelum ditanam. Menurut Justice dan Bass (1994), laju penurunan vigor dan viabilitas benih dipengaruhi oleh

beberapa faktor, diantaranya faktor genetik dari spesies atau kultivarnya, kondisi benih, kondisi penyimpanan, keseragaman lot benih serta cendawan gudang, bila kondisi penyimpanannya memungkinkan pertumbuhannya.

Tabel 1. Nilai tengah pengaruh substrat kertas terhadap tolak ukur daya berkecambah (DB) pada benih dari 12 komoditas

No.	Benih	Substrat Kertas				
		Merang	Saring	Stensil	CD	Saring Steril
1	Pak Choy	99.00a	99.80a	99.80a	99.20a	99.40a
2	Sawi Putih	96.00a	96.20a	97.20a	97.40a	95.00a
3	Kailaan	89.40a	86.20a	89.20a	90.20a	77.20b
4	Kol Bunga Putih	96.00a	96.00a	96.60a	94.00a	95.20a
5	Kol	86.80ab	89.00ab	93.20a	84.40ab	92.40a
6	Wijen	98.00a	95.80a	95.60a	96.60a	95.60a
7	Brokoli	80.00ab	84.40a	81.20ab	74.40b	83.60a
8	Caisim	81.00c	91.40a	91.00a	87.20ab	85.80b
9	Selada	74.00ab	77.40a	71.60ab	70.40b	76.20ab
10	Wortel	86.20a	83.40a	86.40a	83.40a	83.00a
11	Bayam Merah	85.20a	87.20a	81.80a	82.80a	85.00a
12	Seledri	87.00ab	85.20ab	83.40ab	81.20b	87.80a

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji wilayah berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan data kuantitatif DB diperoleh data kertas saring, stensil dan CD memiliki persentase kesamaan 100.00% dengan substrat acuan kertas merang. Pada perbandingan dengan kertas saring sebagai substrat acuan, kertas stensil memiliki persentase kesamaan 100.00% dengan kertas saring dan kertas merang yang biasa digunakan sebagai substrat perkecambahan di Indonesia memiliki persentase kesamaan 91.67% dengan kertas saring.

*Indeks Vigor (IV) Benih*

Berdasarkan Tabel 2, substrat kertas memberikan pengaruh yang lebih beragam terhadap hasil pengujian benih. Hal ini disebabkan karena IV merupakan tolak ukur yang sangat kuat. Nilai IV diperoleh dari benih-benih yang telah tumbuh menjadi kecambah normal pada hari pengamatan pertama, sehingga hanya benih-benih yang memiliki vigor tinggi yang mampu memenuhi kriteria ini.

Tabel 2. Nilai tengah pengaruh substrat kertas terhadap tolak ukur indeks vigor pada benih dari 12 komoditas

No.	Benih	Substrat Kertas				
		Merang	Saring	Stensil	CD	Saring Steril
1	Pak Choy	98.80a	97.20a	98.40a	97.80a	98.20a
2	Sawi Putih	93.80ab	94.20ab	94.80a	96.00a	92.40b
3	Kailaan	79.80a	78.40a	77.00a	76.00a	63.20b
4	Kol Bunga Putih	92.60a	87.40ab	91.20a	88.60a	83.40b
5	Kol	86.00ab	84.40b	92.60a	83.20b	83.60b
6	Wijen	96.80a	94.20ab	93.80ab	93.80ab	90.80b
7	Brokoli	71.80a	69.00ab	69.40ab	67.80ab	62.80b
8	Caisim	79.20ab	88.80a	88.80a	83.80ab	84.00ab
9	Selada	70.00ab	71.80a	63.80b	65.40b	74.00a
10	Wortel	80.40a	74.20a	80.20a	75.20a	75.40a
11	Bayam Merah	81.20ab	85.60a	80.60ab	79.00b	81.40ab
12	Seledri	70.80ab	74.00a	66.00b	65.00b	72.80a

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji wilayah berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan perbandingan nilai tengah dengan kertas merang, persentase kesamaan kertas saring, stensil dan CD sebesar 100.00% dengan kertas merang. Pada perbandingan dengan kertas saring sebagai substrat acuan, kertas merang memiliki persentase kesamaan 100.00% dengan kertas saring, sedangkan kertas stensil sebesar 83.33%.

*Potensi Tumbuh Maksimum (PTM) Benih*

Potensi Tumbuh Maksimum (PTM) adalah tolok ukur dari viabilitas total yang memperlihatkan

kemampuan benih untuk sekedar hidup, baik secara langsung oleh fenomena pertumbuhannya maupun oleh gejala metabolismenya (Sadjad *et al.*, 1999). Berdasarkan Tabel 3, substrat kertas tidak terlalu memberikan pengaruh nyata pada pengujian benih. Hal ini disebabkan karena PTM merupakan tolok ukur yang lemah dalam pengujian viabilitas benih. Benih memenuhi kriteria ini meskipun tidak tumbuh menjadi kecambah normal dan hanya menunjukkan sedikit gejala pertumbuhannya.

Tabel 3. Nilai tengah pengaruh substrat kertas terhadap tolok ukur potensi tumbuh maksimum pada benih dari 12 komoditas

No.	Benih	Substrat Kertas				
		Merang	Saring	Stensil	CD	Saring Steril
1	Pak Choy	99.40a	99.80a	100.00a	99.60a	99.60a
2	Sawi Putih	96.60a	97.80a	98.00a	98.40a	97.20a
3	Kailaan	94.20a	93.20a	95.20a	94.00a	92.40a
4	Kol Bunga Putih	97.00a	97.60a	97.00a	96.20a	97.40a
5	Kol	91.60b	95.40ab	96.60a	91.40b	96.80a
6	Wijen	98.80a	97.80a	97.80a	98.40a	9840a
7	Brokoli	84.00bc	89.40ab	89.80ab	82.60c	91.60a
8	Caisim	87.20a	94.80a	94.40a	92.20a	91.80a
9	Selada	83.60bc	89.00ab	80.40c	82.80c	89.80a
10	Wortel	87.80a	84.00a	87.60a	84.80a	85.20a
11	Bayam Merah	91.60ab	94.40a	88.80b	88.80b	93.60a
12	Seledri	90.20ab	90.80ab	88.40ab	86.40b	92.00a

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji wilayah berganda Duncan taraf 5%

Dibandingkan dengan kertas merang sebagai substrat acuan, semua jenis kertas memiliki persentase kesamaan 100.00% dengan kertas merang. Bila kertas saring yang digunakan sebagai bahan acuan, kertas merang dan saring steril memiliki persentase kesamaan 100.00% dan kertas stensil memiliki persentase kesamaan sebesar 83.33%.

Rata-rata persentase kesamaan dengan kertas merang dan kertas saring sebagai substrat acuan pada semua tolok ukur pengujian disajikan pada Tabel 4. Jika

mengacu pada kertas merang, terlihat bahwa semua jenis kertas memiliki persentase kesamaan diatas 80%, bahkan persentase kesamaan kertas saring, stensil dan CD dengan kertas merang mencapai 100%. Jika kertas saring yang digunakan sebagai substrat acuan, maka tidak ada jenis kertas yang menyamai 100%. Kertas merang memiliki persentase kesamaan tertinggi yaitu 97.22% diikuti oleh kertas stensil sebesar 88.87%. Semua jenis kertas memiliki persentase kesamaan diatas 80% dengan kertas saring, kecuali kertas CD.

Tabel 4. Perbandingan total persentase kesamaan dengan kertas merang dan kertas saring sebagai acuan terhadap tolok ukur viabilitas benih

Substrat Acuan	Jenis Kertas	Tolok Ukur					Tolok Ukur (%)
		DB	IV	PTM			
Merang	Merang	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	100.00
	Saring	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	100.00
	Stensil	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	100.00
	CD	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	100.00
	Saring Steril	91.67	66.67	100.00	258.34	86.11	86.11
Saring	Saring	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	100.00
	Merang	91.67	100.00	100.00	291.67	97.22	97.22
	Stensil	100.00	83.33	83.33	266.66	88.87	88.87
	CD	83.33	75.00	75.00	233.33	77.78	77.78
	Saring Steril	83.33	91.67	100.00	275.00	91.67	91.67

*Keseragaman Masing-masing Jenis Substrat Kertas Terhadap Tolok Ukur Viabilitas Benih*

Pengaruh substrat kertas terhadap viabilitas benih dapat menimbulkan keragaman pada hasil pengujian. Jenis kertas yang menimbulkan keragaman yang besar kurang baik digunakan dalam pengujian benih, karena akan menimbulkan keraguan atas data yang dihasilkan (Sadjad, 1980). Koefisien Keragaman (KK) menunjukkan tingkat keragaman hasil pengujian viabilitas benih yang dipengaruhi oleh substrat perkecambahan.

Berdasarkan Tabel 5, dengan batasan KK dibawah 5% terhadap semua tolok ukur pengujian viabilitas benih, maka kertas stensil memiliki persentase rata-rata keseragaman 61.11%, diikuti oleh kertas merang (58.33%) dan kertas saring (50.00%). Pada batasan KK dibawah 10%, kertas stensil memiliki persentase rata-rata keseragaman 100.00%, diikuti oleh kertas merang (97.22%).

Tabel 5. Rata-rata keseragaman substrat kertas berdasarkan KK < 5% dan KK < 10%

Tolok Ukur	KK < 5%					KK < 10%				
	Merang	Saring	Stensil	CD	Saring Steril	Merang	Saring	Stensil	CD	Saring Steril
	-----%									
DB	58.33	50.00	66.67	50.00	41.67	91.67	91.67	100.00	75.00	91.67
IV	50.00	33.33	41.67	33.33	16.67	100.00	58.33	100.00	75.00	91.67
PTM	66.67	66.67	75.00	50.00	66.67	100.00	100.00	100.00	91.67	100.00
<b>X</b>	<b>58.33</b>	<b>50.00</b>	<b>61.11</b>	<b>44.44</b>	<b>41.67</b>	<b>97.22</b>	<b>83.33</b>	<b>100.00</b>	<b>80.56</b>	<b>94.45</b>

Pengujian viabilitas benih harus mengikuti standar internasional yang telah ditetapkan, baik metode maupun evaluasi pengujian supaya hasil yang diperoleh dapat diakui dan diterapkan secara internasional. *International Seed Testing Association* (2005) telah menetapkan batas toleransi maksimum dari selisih nilai persentase DB tertinggi dan terendah antar ulangan

dalam sebuah pengujian viabilitas yang menggunakan 400 butir benih yang dibagi dalam 4 ulangan. Berdasarkan pengamatan selisih nilai DB yang masih berada dalam batas toleransi maksimum ISTA (Tabel 6), kertas stensil memiliki persentase tertinggi yaitu 66.67%, diikuti oleh kertas merang (58.33%).

Tabel 6. Selisih nilai daya berkecambah tertinggi dan terendah antar ulangan pada benih dari 12 komoditas

No.	Benih	Substrat Kertas				
		Merang	Saring	Stensil	CD	Saring Steril
1	Pak Choy	<b>4</b> (99.00)	<b>2</b> (99.80)	<b>2</b> (99.80)	<b>2</b> (99.20)	<b>2</b> (99.40)
2	Sawi Putih	<b>6</b> (96.00)	<b>6</b> (96.20)	<b>8</b> (97.20)	8 (97.40)	10 (95.00)
3	Kailaan	<b>12</b> (89.40)	22 (86.20)	<b>12</b> (89.20)	14 (90.20)	36 (77.20)
4	Kol Bunga Putih	<b>8</b> (96.00)	10 (96.00)	<b>6</b> (96.60)	<b>10</b> (94.00)	10 (95.20)
5	Kol	20 (86.80)	34 (89.00)	16 (93.20)	32 (84.40)	18 (92.40)
6	Wijen	<b>4</b> (98.00)	10 (95.80)	<b>8</b> (95.60)	<b>8</b> (96.60)	10 (95.60)
7	Brokoli	32 (80.00)	18 (84.40)	16 (81.20)	28 (74.40)	18 (83.60)
8	Caisim	22 (81.00)	<b>8</b> (91.40)	<b>10</b> (91.00)	<b>10</b> (87.20)	20 (85.80)
9	Selada	20 (74.00)	26 (77.40)	<b>18</b> (71.60)	20 (70.40)	22 (76.20)
10	Wortel	<b>10</b> (86.20)	28 (83.40)	<b>10</b> (86.40)	18 (83.40)	16 (83.00)
11	Bayam Merah	20 (85.20)	<b>10</b> (87.20)	26 (81.80)	22 (82.80)	<b>14</b> (85.00)
12	Seledri	<b>12</b> (87.00)	24 (85.20)	24 (83.40)	28 (81.20)	20 (87.80)
<b>Selisih DB dibawah batas ISTA</b>		<b>7</b> (58.33%)	<b>4</b> (33.33%)	<b>8</b> (66.67%)	<b>4</b> (33.33%)	<b>2</b> (16.67%)

Keterangan:

1. Angka yang terletak didalam kurung menunjukkan rata-rata persentase DB dari 10 ulangan
2. Angka yang bercetak tebal berarti selisih persentase DB masih berada dalam batas toleransi maksimum dari selisih nilai DB berdasarkan ketentuan ISTA tahun 2005

Perbedaan hasil pengujian viabilitas benih yang dipengaruhi oleh media tumbuh terkait dengan kemampuan media tersebut mensuplai kebutuhan benih untuk pertumbuhannya. Kertas stensil mampu memenuhi kualifikasi ini, terlihat dari kemampuannya mendorong keseragaman perkecambahan benih sehingga kisaran nilai DB dari benih-benih yang dikecambahkan diatasnya tidak terlalu jauh dan masih berada dalam batas toleransi yang ditetapkan oleh ISTA.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap pengujian viabilitas benih, kertas saring, stensil dan CD menunjukkan hasil 100% sama dengan kertas merang. Jika dibandingkan dengan kertas saring sebagai substrat standar, maka tidak ada jenis kertas yang menyamainya 100%, namun kertas merang memiliki persentase kesamaan tertinggi (97.22%) diikuti oleh kertas stensil (88.87%).

Berdasarkan Koefisien Keragaman (KK), pada batasan KK kurang dari 5%, kertas stensil memiliki keseragaman tertinggi (61.11%) diikuti oleh kertas merang (58.33%). Jika batas toleransi dinaikkan menjadi 10%, maka kertas stensil tetap memiliki keseragaman tertinggi (100%), diikuti oleh kertas merang (97.22%). Dari keseluruhan hasil penelitian yang mencakup pengujian viabilitas benih dan tingkat keseragaman kertas, terlihat bahwa untuk benih-benih yang dikecambahkan dengan metode UDK, kertas

stensil dapat digunakan sebagai alternatif penggunaan kertas merang dan kertas saring.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hapsari, I. 2004. Studi alternatif substrat kertas untuk pengujian viabilitas benih. (Skripsi). Departemen Budi Daya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- International Seed Testing Association. 2005. International Rules for Seed Testing. Edition 2005. The International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdorf, Switzerland. p. 5-1 – 5A-50, 16A-11.
- Justice, O. L. L., N. Bass. 1994. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. (terj.). PT Rajagrafindo Persada. Jakarta. 446 hal.
- Kamil, J. 1979. Teknologi Benih. Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang, Indonesia.
- Sadjad, S. 1972. Kertas merang untuk uji viabilitas benih di Indonesia. Beberapa penemuan dalam bidang teknologi benih. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1980. Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. 301 hal.

- \_\_\_\_\_. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT Grasindo. Jakarta. 144 hal.
- Sadjad, S., E. Murniati, S. Ilyas. 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih Dari Komparatif ke Simulatif. PT Grasindo. Jakarta. 185 hal.
- Santana, D. B. 2005. Studi alternatif substrat kertas dalam pengujian benih berukuran besar dan kecil. (Skripsi). Departemen Budi Daya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tim Peneliti. 1991. Pengaruh Berbagai Aspek Fisiologi Terhadap Ragam Viabilitas Benih Berbagai Komoditas Kehutanan dan Pertanian Pada Berbagai Media Tumbuh dan Metode Uji. Laporan Penelitian. Jurusan Perbenihan. Fakultas Politeknik Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.