

PENGUJIAN VIGOR BENIH MENGGUNAKAN METODE PENGUSANGAN CEPAT TERKONTROL DAN KORELASINYA TERHADAP DAYA TUMBUH DAN VIGOR BIBIT WIJEN

(*Sesamum indicum* L.)

*Controlled Deterioration Test for Vigour Assessment of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seeds in Relation to Field Emergence and Vigour Seedling*

Siti Wafiroh¹, Endang Murniati², Abdul Qadir²

1 Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

2 Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

Abstract

The controlled deterioration (CD) test (45° and 20%, 22%, 24%, 26% seed moisture content (mc)) was used to assess the seed vigour of four sesame seed lots. The research was conducted at Seed Science and Technology Laboratory, Horticulture Laboratory, and Greenhouse of Cikabayan Field Laboratory, Bogor Agriculture University, Darmaga from Juli to Oktober 2009. The objective of this research were to get information of condition of the seed moisture content and period in the CD test which could be used to evaluate seed vigour of sesame seed and the correlation with field emergence and vigour seedling. Randomized Complete Block Design with 3 replications was follow to conducted the experiment. Germination after CD were successful in ranking the lots but no related to field emergence, high and sum of leaf of seedling, shoot length, ratio of shoot-root, and seedling dry weight under high temperature stress condition (34-44°C). However, gsermination after CD at 20% mc for 24 hours was positively and significantly related to root length ($r=0.814$, $p<0.001$). The CD condition of 20% moisture content and 24 h period of deterioration are suggested as vigour test for sesame seeds.

Keyword: vigour test, controlled deterioration, *Sesamum indicum* L.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Wijen (*Sesamum indicum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman penghasil minyak nabati. Di Indonesia, wijen sering digunakan sebagai campuran bahan makanan. Menurut Juanda dan Cahyono (2005) sebagian besar produksi wijen terserap dalam industri minyak sebanyak 77.6%, 20.1% digunakan dalam industri makanan, dan 2.3% digunakan untuk yang lain.

Produktivitas wijen pada periode tahun 1997- 2001 berkisar antara 40.7-219.8 kg/ha. Soenardi (2004) mengatakan produktivitas wijen rata-rata di tingkat petani mencapai 400 kg/ha, sedangkan hasil percobaan mencapai 1500kg/ha sehingga masih berpeluang untuk ditingkatkan. Salah satu syarat untuk dapat meningkatkan produktivitas wijen adalah penggunaan benih bermutu dan bervigor tinggi. Benih yang vigor adalah benih yang ditandai dengan kemampuannya tumbuh pada semua kondisi lingkungan.

Pengujian vigor benih yang telah diterima dan distandarisi oleh ISTA (2007) (*International Seed Testing Association*) masih terbatas pada benih yang berukuran relatif besar yaitu Pengujian *Accelerated Ageing Test* atau metode pengusangan dipercepat pada kedelai dan *Conductivity Test* pada kacang kapri. Uji vigor benih yang termasuk dalam metode pengusangan buatan adalah metode *Accelerated Ageing Test* dan metode pengusangan cepat terkontrol (PCT). Metode PCT telah banyak dikembangkan untuk mengevaluasi kualitas benih yang berukuran relatif kecil seperti cabai, bawang, *barley*, dan benih kecil lainnya.

Basak *et al.* (2006) menyatakan bahwa penggunaan PCT dengan tingkat kadar air benih (KA) 22% dan periode penderaan 24 jam pada suhu 45°C dapat digunakan untuk memprediksi daya tumbuh dan daya simpan benih cabai (*Capsicum annum* L.), karena mempunyai korelasi yang erat dengan daya tumbuh di lapang. Filho (2003) melaporkan bahwa kadar air benih 24% dan periode penderaan 24 jam pada suhu yang sama merupakan kondisi PCT yang dapat digunakan untuk mengetahui potensi fisiologi benih bawang (*Allium cepa*).

Penggunaan metode PCT pada benih wijen yang berukuran kecil diharapkan juga akan memberikan hasil yang tidak jauh berbeda seperti yang telah dilaporkan pada benih cabai, bawang, dan *barley*, meskipun masing-masing benih memiliki komposisi kimia yang berbeda.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi kondisi kadar air benih dan lama penderaan yang dapat digunakan pada metode PCT dan tingkat korelasinya dengan daya tumbuh dan vigor bibit di lapang.

Hipotesis

1. Didapatkan kondisi tingkat kadar air benih dan lama penderaan yang efektif untuk PCT.
2. Terdapat korelasi antara viabilitas setelah PCT (V_{PCT}) dengan daya tumbuh dan vigor bibit.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Laboratorium Hortikultura dan Rumah Kaca Kebun Percobaan Cikabayan, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB Darmaga. pada bulan Juli- Oktober 2009.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi empat lot benih sumber dari BALITTAS Malang yaitu Sbr 1 yang terdiri dari dua lot benih, varietas Sbr 3, varietas Sbr 4, media perkecambahan berupa kertas saring (*filter paper*), aquades, media tanam berupa campuran tanah, pupuk organik, dan pasir. Peralatan yang digunakan adalah cawan petri, oven, neraca digital, pipet, gelas ukur, kertas label, aluminium foil, desikator, sealer, inkubator, alat pengecambah (APB tipe 73-2A), refrigerator, boks dari plastik mika dan alat siram.

Metode Penelitian

Pengaruh Varietas dan Kondisi Kadar Air Benih serta Periode Penderaan pada PCT terhadap Viabilitas.

Percobaan yang dilakukan di Laboratorium ini menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak dua faktor. Faktor pertama adalah lot benih dengan empat taraf yaitu L1, L2, L3, dan L4. Faktor kedua adalah perlakuan kondisi tingkat kadar air benih (KA) dan lama penderaan (P) dengan 16 taraf yaitu: P₀ (20% 0jam), P₁(20% 24 jam), P₂(20% 48jam), P₃(20% 72jam), P₄(22% 0jam), P₅(22% 24jam), P₆(22% 48jam), P₇(22% 72jam), P₈(24% 0jam), P₉(24% 24jam), P₁₀(24% 48jam), P₁₁(24% 72jam), P₁₂(26% 0jam), P₁₃(26% 24jam), P₁₄(26% 48jam), dan P₁₅(26% 72jam). dan dihasilkan 64 perlakuan. Masing-masing perlakuan akan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 192 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 50 butir benih.

Model percobaan yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \epsilon_{ijk}$$

($i = 1, 2, 3$. $j = 1, 2, \dots, n$. $k = 1, 2, 3$.)

Uji lanjut yang digunakan terhadap hasil yang berpengaruh nyata adalah *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Hubungan antara V_{PCT} dengan Daya Tumbuh dan Vigor Bibit.

Percobaan yang dilakukan di Rumah Kaca ini menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak satu faktor berupa 4 lot benih dari ketiga varietas dan masing-masing diulang 3 kali sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis korelasi sederhana antara V_{PCT} dengan tolok ukur vigor yang diamati di Rumah Kaca tersebut. Selain analisis korelasi, dilakukan juga analisis regresi linier sederhana. Persentase perkecambahan benih hasil PCT difungsikan sebagai faktor X dan tolok ukur V_{KT} sebagai faktor Y. Persamaan regresi yang digunakan adalah:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i$$

Keterangan

- Y_i = Tolok ukur V_{KT}
 α = Intersep
 β = Kemiringan atau gradient
 X_i = V_{PCT} .

Pelaksanaan

Pengaruh Varietas dan Kondisi Kadar Air Benih serta Periode Penderaan pada PCT terhadap Viabilitas.

Keempat lot benih yang memiliki kadar air awal lebih dari 5% ditimbang sebanyak 2 gram. Masing-masing lot benih ditingkatkan kadar airnya menjadi 20%, 22%, 24%, dan 26%. Berat benih dengan kadar air yang dikehendaki diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$W_2 = \frac{100 - A}{100 - B} \times W_1$$

Keterangan:

- A = Kadar air awal dari benih (%)
W1 = Berat awal benih yang telah diketahui (g)
B = Kadar air yang dikehendaki (%)
W2 = Berat benih dengan kadar air yang dikehendaki (g)

Benih dimasukkan dalam aluminium foil dan ditambahkan aquades sesuai perlakuan kadar air benih. Benih dalam aluminium foil yang telah memiliki berat yang sesuai dimasukkan ke dalam refrigerator bersuhu 4°C dan didiamkan semalaman, agar benih berimbibisi dan diperoleh benih dengan tingkat kadar air yang diinginkan sesuai perlakuan. Benih yang telah berkadar air sesuai perlakuan dimasukkan dalam inkubator bersuhu 45°C selama 0, 24, 48, dan 72 jam. Benih kemudian diuji di atas kertas (UDK) dalam cawan petri dengan media kertas filter dan dimasukkan dalam alat pengecambah benih (APB tipe 72-A).

Hubungan antara V_{PCT} dengan Daya Tumbuh dan Vigor Bibit.

Keempat lot benih ditanam dalam boks plastik mika. Penanaman dilakukan di rumah kaca (*greenhouse*) Kebun Percobaan Cikabayan yang bersuhu tinggi untuk menghindari faktor lingkungan yang berbeda-beda sampai dengan umur 5 MST. Kondisi suhu tinggi digunakan sebagai salah satu uji vigor benih pada kondisi cekaman suhu tinggi. Media tanam yang digunakan merupakan media campuran tanah, pupuk organik dan pasir dengan perbandingan (V/V) 2:2:1. Penyiraman sebagai bentuk pemeliharaan dilakukan 2 hari sekali.

Pengamatan

Pengamatan pada percobaan di Laboratorium dilakukan terhadap beberapa tolok ukur yaitu:

- Viabilitas potensial (V_p), Pengamatan terhadap kecambah benih normal pada pengamatan hari ketiga dan keenam (ISTA, 2007).

$$DB (\%) = \frac{KNI + KNII}{\text{Total benih yang ditanam}} \times 100\%$$
- Kecepatan tumbuh (K_{CT}) dengan rumus penetapan (Sadjad *et al.*, 1999).

$$K_{CT} = \sum_{n=0}^m \frac{N}{\text{etmal (t)}}$$
- Penetapan kadar air (KA) dengan rumus penetapan (ISTA, 2007).

$$KA (\%) = \frac{(M_2 - M_3)}{(M_2 - M_1)} \times 100\%$$

Pengamatan pada percobaan di Rumah Kaca dilakukan terhadap tolok ukur vigor kekuatan tumbuh yang meliputi daya tumbuh benih (6 HST), jumlah daun, tinggi tanaman, bobot kering bibit, panjang akar, panjang pucuk, serta rasio pucuk terhadap akar. Pengamatan terhadap bobot kering bibit, panjang akar, panjang

pucuk, dan rasio pucuk terhadap akar akan diamati pada akhir penelitian (5 MST)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Benih memiliki rata-rata daya berkecambah awal sebesar 94%. Kadar air awal benih sebelum mendapatkan perlakuan adalah lebih dari 5%. Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode suhu rendah yaitu benih dioven pada suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ berdasarkan ketetapan (ISTA, 2007).

Kadar air benih rata-rata selama pengusangan cepat terkontrol untuk setiap perlakuan kadar air adalah 19.8%, 22.1%, 23.4%, dan 25.7%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air benih untuk setiap perlakuan adalah relatif sesuai dengan perlakuan

Suhu harian rumah kaca terendah yang berhasil tercatat selama penanaman adalah 34°C pada pukul 07:00 pagi dan suhu tertinggi pada pukul 12:50 siang adalah 44°C. Intensitas cahaya matahari yang diterima dalam rumah kaca kurang lebih selama 8 jam setiap hari. Hal ini karena selama penanaman terjadi musim kemarau panjang dan kondisi ini mengakibatkan media tanam yang digunakan lebih cepat mengering akibat penguapan yang tinggi.

Hasil

Pengaruh Varietas dan Kondisi Kadar Air Benih serta Periode Penderaan pada PCT Terhadap Viabilitas.

Berdasarkan rekapitulasi sidik ragam pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa faktor kondisi PCT, lot benih, dan interaksinya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kedua tolok ukur yang diamati yaitu tolok ukur viabilitas setelah pengusangan cepat terkontrol (V_{PCT}) dan tolok ukur kecepatan tumbuh benih (K_{CT}) setelah PCT.

Tabel 1. Rekapitulasi Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Tolok Ukur Viabilitas setelah Pengusangan Cepat Terkontrol (V_{PCT}) dan Kecepatan Tumbuh setelah PCT (K_{CT})

Tolok Ukur	Sumber Keragaman			KK (%)
	Kond. PCT	Lot Benih	Interaksi	
V_{PCT}	**	**	**	8.38
K_{CT}	**	**	**	19.32

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata
KK = koefisien keragaman

Berdasarkan nilai tengah pengaruh interaksi faktor lot benih dengan kondisi KA benih serta periode penderaan terhadap tolok ukur V_{PCT} pada Tabel 2, nilai V_{PCT} pada P0, P4, P8, dan P12 yang merupakan kondisi tanpa penderaan dari keempat lot benih berada pada kisaran 86-96% dengan rata-rata lebih dari 93%. Angka ini menunjukkan bahwa keempat lot benih yang digunakan memiliki vigor awal yang tinggi. Berdasarkan data pada Tabel 2, V_{PCT} pada kondisi P1 telah berada pada selang yang lebih besar dibandingkan dengan vigor awal benih. Nilai rata-rata V_{PCT} dari keempat lot benih berkisar 69.3%-96%. Lot 3 terlihat memiliki V_{PCT} tertinggi yaitu sebesar 96%. Benih lot 2 terlihat memiliki V_{PCT} terendah dengan nilai rata-rata sebesar 69.3%.

Nilai V_{PCT} pada kondisi P5 berada pada kisaran 68.6%-88.6%. Lot 3 masih tetap memiliki tingkat vigor yang paling tinggi yaitu 88.6% dan lot 2 masih tetap memiliki vigor terendah yaitu sebesar 68.6%.

Nilai V_{PCT} pada kondisi P9 tertinggi adalah lot 1 sebesar 82%. Lot 4 memiliki V_{PCT} terendah yaitu 68%. Nilai pada kondisi P13 berada pada selang yang sangat besar. Hal ini karena nilai tertinggi dari V_{PCT} adalah 91.3% untuk benih lot 3, sedangkan nilai terendah hanya mencapai angka 36% untuk benih lot 2.

V_{PCT} pada kondisi semua kadar air (20%, 22%, 24%, 26%) dengan lama penderaan 48 jam (P2, P6, P10, P14) menunjukkan penurunan nilai vigor benih yang sangat signifikan. Nilai vigor setelah pengusangan cepat rata-rata dari semua kondisi tersebut berada di bawah angka 50% kecuali benih lot 3 pada kondisi P2 dan P6 yang masih terlihat memiliki nilai sebesar 76% dan 67.3%.

Keempat lot benih kehilangan vigorinya dan sebagian besar telah mengalami kematian pada kondisi P3, P7, P11, P15. Hasil penelitian Modarresi dan Van Damme (2003) juga menunjukkan bahwa penderaan benih pada suhu 45°C dengan kadar

air 20% dan 22% selama 72 jam telah mematikan semua benih gandum

Tabel 2. Nilai Tengah V_{PCT} Pengaruh Interaksi Faktor Lot Benih dengan Kondisi KA benih serta Lama Penderaan

PCT (KA+Periode)	Lot				
	L1	L2	L3	L4	
		%			
20+ 0 (P0)	90 ^{abcd}	88.6 ^{abcde}	95.3 ^{ab}	86 ^{cdefg}	
20+24 (P1)	81.3 ^m	69.3 ^{ij}	96 ^{ab}	78 ^{gh}	
20+48 (P2)	36.6 ^m	29.3 ^{mno}	76 ^{ih}	26 ^{op}	
22+72 (P3)	3.3 ^s	0 ^s	4 ^s	3.3 ^s	
22+ 0 (P4)	90.6 ^{abc}	90.6 ^{abc}	96 ^{ab}	88.6 ^{abcde}	
22+24 (P5)	87.3 ^{bcdef}	68.6 ^{ij}	88.6 ^{abcde}	79.3 ^{fgh}	
22+48 (P6)	52.6 ^k	20 ^{pq}	67.3 ^j	14 ^{qr}	
22+72 (P7)	17.3 ^q	0 ^s	28 ^{no}	8 ^{rs}	
24+ 0 (P8)	93.3 ^{abc}	89.3 ^{abcde}	93.3 ^{abc}	88.6 ^{abcde}	
24+24 (P9)	82 ^{defgh}	76 ^{ih}	79.3 ^{fgh}	68 ^j	
24+48 (P10)	44.6 ^l	35.3 ^{mn}	54 ^k	4 ^s	
24+72 (P11)	2 ^{pq}	0 ^s	32 ^{mno}	0 ^s	
26+ 0 (P12)	94.6 ^{ab}	90.6 ^{abc}	96.6 ^a	86 ^{cdefg}	
26+24 (P13)	85 ^{cdefg}	36 ^m	91.3 ^{abc}	52 ^k	
26+48 (P14)	2.6 ^s	36.6 ^m	26 ^{op}	3.3 ^s	
26+72 (P15)	0 ^s	2 ^s	0 ^s	17.3 ^q	

Keterangan: Nilai pada baris dan kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Interaksi antara kedua faktor yang digunakan pada penelitian ini juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tolok ukur kecepatan tumbuh (K_{CT}) benih setelah PCT. Nilai tengah pengaruh interaksi kedua faktor terhadap tolok ukur kecepatan tumbuh dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Tengah K_{CT} setelah PCT Pengaruh Interaksi Faktor Lot Benih dengan Kondisi KA serta lama Penderaan

PCT (KA+Periode)	Lot				
	L1	L2	L3	L4	
		%/etmal			
20+ 0 (P0)	24.5 ^{bcdefgh}	23.3 ^{bcdefghi}	30.3 ^{ab}	22.8 ^{cdefghij}	
20+24 (P1)	21.6 ^{defghijk}	16.1 ^{ijklmno}	25.4 ^{bcdefg}	19 ^{ghijklm}	
20+48 (P2)	8.2 ^{qrstuv}	5.7 ^{stuvw}	15.7 ^{klmnop}	6.3 ^{stuvw}	
22+72 (P3)	0.6 ^{vwx}	0 ^x	0.6 ^{vwx}	0.5 ^{vwx}	
22+ 0 (P4)	27.6 ^{abcde}	23.7 ^{bcdefghi}	29.3 ^{abc}	24.4 ^{bcdefgh}	
22+24 (P5)	22.7 ^{cdefghij}	14.6 ^{lmnopq}	24.7 ^{bcdefgh}	19.5 ^{fghijkl}	
22+48 (P6)	12.4 ^{mnpqrs}	3.7 ^{tuvw}	14.4 ^{lmnopqr}	2.5 ^{tuvw}	
22+72 (P7)	3.2 ^{tuvw}	0 ^x	6.3 ^{stuv}	1.4 ^{uvw}	
24+ 0 (P8)	27.4 ^{abcde}	24.4 ^{bcdefgh}	28.7 ^{abcd}	23.6 ^{bcdefghi}	
24+24 (P9)	21.2 ^{efghijkl}	17.9 ^{hijklmn}	16.8 ^{ijklmn}	15.2 ^{klmnop}	
24+48 (P10)	9.3 ^{opqrst}	7.4 ^{stuvw}	12 ^{nopqrs}	0.6 ^{vwx}	
24+72 (P11)	4.5 ^{tuvw}	0 ^x	7.7 ^{rstuv}	0 ^x	
26+ 0 (P12)	28.1 ^{abcde}	26.5 ^{abcdef}	31.5 ^a	24 ^{bcdefgh}	
26+24 (P13)	24.4 ^{bcdefgh}	7.4 ^{stuvw}	20.2 ^{fghijkl}	12.4 ^{mnpqrs}	
26+48 (P14)	0.4 ^{wx}	9.1 ^{pqrst}	5.8 ^{stuvw}	0.5 ^{vwx}	
26+72 (P15)	0 ^x	0.3 ^{wx}	0 ^x	3.7 ^{tuvw}	

Keterangan: Nilai pada baris dan kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Kecepatan tumbuh benih rata-rata pada kondisi P0, P4, P8, dan P12 adalah di atas 22 %/etmal dan berada pada selang 22.8-31.5%/etmal. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa kecepatan tumbuh benih awal benih masih cukup baik.

Kecepatan tumbuh benih pada kondisi P1 sangat beragam antar lot benih seperti yang terlihat pada Tabel 3. Nilai K_{CT} pada kondisi tersebut telah memiliki selang angka yang cukup lebar. Nilai kecepatan tumbuh tertinggi adalah lot 3 yaitu 25.4%/etmal dan kecepatan tumbuh terendah adalah lot 2 dengan nilai sebesar 16.1%.

Perubahan kondisi menjadi P5 memperlihatkan hasil yang tidak berbeda dari kecepatan tumbuh benih pada kondisi P1. K_{CT} benih masih relatif stabil dengan penurunan angka yang sangat kecil. Lot 3 masih mampu mempertahankan kecepatan tumbuh pada nilai tertinggi yaitu sebesar 24.7%/etmal dan lot 2 masih teridentifikasi sebagai lot benih terendah dengan kecepatan tumbuh benih sebesar 14.6%/etmal.

Nilai V_{PCT} tidak selalu menggambarkan nilai kecepatan tumbuh benih. Hal ini terlihat pada kecepatan tumbuh benih ketika kondisi P9 dan P13. Benih lot 1 pada kedua kondisi tersebut memiliki V_{PCT} sebesar 82% dan 85% dengan nilai kecepatan tumbuh benih adalah 21.2%/etmal dan 24.4%/etmal, akan tetapi benih lot 3 yang masih memiliki V_{PCT} sebesar 79.3% dan 91.3% memiliki kecepatan tumbuh hanya mencapai nilai 16.8%/etmal dan 20.2%/etmal.

Nilai rata-rata kecepatan tumbuh benih pada semua tingkat kadar air dengan periode penderaan 48 jam dan 72 jam mengalami penurunan yang sangat signifikan. Hampir seluruh nilai K_{CT} rata-rata pada kondisi P2, P6, P10, dan P14 berada dibawah 15%/etmal bahkan mencapai nilai 0.4%/etmal untuk benih lot 1 pada kadar air 26%. Kemampuan benih dalam menghasilkan kecambah normal setiap waktu telah sangat rendah bahkan sebagian besar benih mengalami kematian ketika benih pada kondisi P3, P7, P11, P15.

Hubungan antara V_{PCT} dengan Daya Tumbuh dan Vigor Bibit

Rekapitulasi sidik ragam pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor tunggal lot benih tidak berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh benih dan tolok ukur vigor bibit pada suhu tinggi diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, panjang pucuk, rasio pucuk terhadap akar, dan bobot kering bibit. Kondisi cekaman suhu tinggi selama penanaman belum mampu mempengaruhi pertumbuhan keempat lot benih. Meskipun demikian, faktor lot benih telah memberikan perbedaan yang jelas terhadap panjang akar bibit.

Tabel 4. Rekapitulasi Sidik Ragam Pengaruh Faktor Lot Benih terhadap Daya Tumbuh Benih dan Beberapa Tolok Ukur Vigor Bibit

Tolok Ukur	Sumber Keragaman		KK(%)
	Lot	Kelompok	
Daya Tumbuh	tn	tn	5.55
Tinggi Bibit	tn	tn	6.56
Jumlah Daun	tn	tn	3.76
Panjang Pucuk	tn	tn	8.95
Panjang Akar	*	tn	16.02
Rasio Pucuk/Akar	tn	tn	11.01
Bobot Kering	tn	tn	11.54

Keterangan: tn tidak nyata berkorelasi linier nyata pada taraf 5%

Berdasarkan data dalam penelitian ini, nilai tengah daya tumbuh benih berada pada kisaran 89.3-92.6%. Kisaran nilai tengah tinggi bibit adalah 35.2-37.5 cm. Kisaran nilai tengah jumlah daun bibit adalah 9.4-9.8. Kisaran nilai tengah panjang pucuk bibit adalah 29.9-31.9 cm, rasio pucuk terhadap akar adalah 4.4-5.7, dan bobot kering bibit adalah 0.8-1.1 gram.

Informasi yang diperoleh dari Tabel 4 adalah faktor tunggal lot benih hanya berpengaruh nyata terhadap panjang akar bibit. Nilai tengah pengaruh lot benih terhadap panjang akar (PA) bibit dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, secara umum panjang akar bibit dari benih lot 3 lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga lot benih lainnya. Panjang akar bibit tertinggi sebesar 9.7 cm pada lot 3 telah berbeda nyata dengan panjang akar bibit sebesar 7.3 cm pada lot 4.

Tabel 5. Nilai Tengah Panjang Akar Bibit Pengaruh Lot Benih

Lot	PA
	cm
L1	6.4 ^b
L2	6.6 ^b
L3	9.7 ^a
L4	7.3 ^b

Keterangan: Nilai pada baris dan kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis korelasi dan analisis regresi linier sederhana yang dilakukan pada penelitian ini, hampir seluruh kondisi PCT (P0-P15) tidak memiliki korelasi dengan tolok ukur daya tumbuh benih, tinggi bibit, jumlah daun, panjang pucuk, rasio pucuk terhadap akar, panjang akar, dan bobot kering bibit. Hal ini karena nilai koefisien korelasi dan koefisien determinasi yang diperoleh masih sangat kecil bahkan mencapai nilai nol. Korelasi yang erat hanya terjadi antara V_{PCT} pada kondisi kadar air benih 20% dan periode penderaan 24 jam (P1) dengan panjang akar bibit. Nilai koefisien korelasi (r) pada kondisi tersebut sebesar 0.814 dan nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 66.3%.

Pembahasan

Pengaruh Varietas dan Kondisi Kadar Air Benih serta Periode Penderaan pada PCT terhadap Viabilitas.

Pengujian vigor benih di laboratorium menggunakan metode pengusangan cepat terkontrol menunjukkan hasil yang cukup bervariasi. Nilai V_{PCT} pada semua kondisi KA benih dan periode penderaan dalam penelitian ini berada pada kisaran yang lebih besar dan memiliki perbedaan jelas antar lot dibandingkan dengan vigor awal benih terutama ketika kondisi kadar air benih tinggi dengan periode penderaan yang lebih lama. Hal ini ternyata senada dengan hasil penelitian Basak *et al.* (2006) yang menunjukkan V_{PCT} benih cabai terlihat memiliki selang yang jauh lebih besar dibandingkan dengan daya berkecambah awal benih.

Powell dan Matthew (2005) menyatakan bahwa metode PCT dikembangkan untuk menguji vigor benih sayuran yang berukuran relatif kecil dan metode ini telah berhasil digunakan untuk menguji vigor beberapa benih sayuran diantaranya bawang (*Allium cepa*), selada (*Lactuca sativa* L), cabai (*Capsicum annuum*), dan wortel. Pengujian vigor benih wijen menggunakan metode PCT dalam penelitian ini relatif mudah. Selain karena benih wijen mempunyai ukuran yang kecil, sifat permeabel dari benih mempermudah proses imbibisi air kedalam benih dan mengakibatkan proses kesetimbangan air benih tercapai lebih cepat. Berbeda dengan hasil penelitian Mavi dan Demir (2005) yang menunjukkan bahwa permasalahan utama dalam penggunaan metode uji PCT pada benih labu (*Curcubita maxima*) yang berukuran besar dan memiliki kulit lebih tebal adalah lambatnya proses imbibisi yang mengakibatkan variasi kadar air antar benih dan antar lot benih. Hal ini diperkirakan mempengaruhi hasil penelitian yang belum menemukan kombinasi kadar air dan periode penderaan yang cocok untuk benih labu.

Semua kondisi PCT pada penelitian ini telah berhasil dalam menggambarkan potensi vigor dari keempat lot benih wijen yang digunakan. Penurunan vigor benih pada penelitian ini mengikuti peningkatan tingkat kadar air benih dan lama penderaan benih. Benih semakin kehilangan vigornya ketika benih didera pada kadar air yang semakin tinggi dan periode yang semakin lama. Hasil ini hampir senada dengan hasil analisis Kruse (1999) yang menyatakan bahwa perbedaan vigor antar lot benih terlihat semakin jelas dengan semakin lamanya periode penderaan benih berdasarkan asumsi penyebaran normal.

Penentuan kondisi kadar air benih dan periode penderaan yang sesuai untuk metode PCT pada umumnya didasarkan pada keefektifan dan keefisienan waktu dalam pelaksanaan. Lama penderaan 24 jam dalam penelitian ini lebih efisien dibandingkan dengan lama penderaan 48 jam dan 72 jam. Hal ini juga selaras dengan hasil penelitian Modarresi dan Van Damme (2003) pada gandum, Demir *et al.* (2005) pada aubergin, dan Basak *et al.* (2006) pada cabai yang menyatakan bahwa lama penderaan 24 jam sangat dianjurkan digunakan untuk menguji vigor benih dengan PCT

pada benih-benih tersebut, meskipun tingkat kadar air benihnya berbeda-beda.

Hubungan V_{PCT} dengan Daya Tumbuh dan Vigor Bibit

Daya tumbuh dari keempat lot benih pada suhu tinggi (34-44°C) dan nilai-nilai dari beberapa tolok ukur vigor bibit yang diamati pada penelitian ini tidak berbeda nyata. Cekaman suhu tinggi yang diujikan ternyata belum mempengaruhi keempat lot benih. Berbeda dengan hasil penelitian Basak *et al.* (2006) pada benih cabai (*Capsicum annuum* L.) yang menunjukkan bahwa daya tumbuh benih pada suhu tinggi (19-42°C) berbeda nyata antar lot benih yang digunakan. Cekaman suhu lingkungan yang tinggi pada penelitian ini terlihat lebih menjadikan daya tumbuh benih dan pertumbuhannya optimum.

Pengaruh yang tidak nyata dari kondisi cekaman suhu tinggi terhadap vigor keempat lot benih yang digunakan pada penelitian ini diperkirakan akibat pengaruh faktor pertumbuhan lain yang masih cukup optimum untuk pertumbuhan benih hingga menjadi bibit.. Hal ini sejalan dengan pendapat Copeland dan Mc Donald (2001) yang menyatakan selain suhu, banyak sekali faktor lingkungan yang mempengaruhi proses perkecambahan dan pertumbuhan benih diantaranya ketersediaan air, kondisi udara atau oksigen, dan cahaya. Hal tersebut diduga mengakibatkan keempat lot benih masih bisa menunjukkan pertumbuhan yang sama baik. Diindikasikan juga selain faktor lingkungan, faktor dari dalam benih mempengaruhi daya tumbuh dan vigor bibit tersebut.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, terlihat bahwa V_{PCT} pada semua kondisi tidak memiliki korelasi dengan semua tolok ukur yang diamati di rumah kaca baik daya tumbuh benih maupun tolok ukur vigor bibit berupa tinggi tanaman, jumlah daun, panjang pucuk, rasio pucuk terhadap akar, dan bobot kering bibit kecuali dengan panjang akar bibit. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Larsen *et al.* (1998) pada benih kacang polong (*Pisum sativum*) yang berkadar minyak tinggi yang menunjukkan bahwa metode PCT telah mampu meningkatkan korelasi antara V_{PCT} dan rata-rata waktu berkecambah dengan daya tumbuh di lapang, akan tetapi secara keseluruhan korelasi dengan pertumbuhan tanaman di lapang tidak erat. Tidak adanya korelasi antara V_{PCT} dengan kondisi pertumbuhan benih di lapang pada penelitian ini diduga seperti pernyataan Powell (1995) kecilnya perbedaan tingkat vigor benih yang digunakan serta kondisi lapang tanam yang optimum dapat mengakibatkan kurang eratnya korelasi antara V_{PCT} dengan pertumbuhan benih .

Hasil analisis regresi linier antara V_{PCT} dengan daya tumbuh dan beberapa tolok ukur vigor bibit memberikan nilai koefisien determinasi yang sangat kecil. Keragaman V_{PCT} dalam penelitian ini tidak dapat dijelaskan oleh daya tumbuh benih dan tolok ukur vigor bibit kecuali panjang akar. Hal ini menunjukkan tidak terdapat hubungan linier antara V_{PCT} dengan tolok ukur vigor yang diamati dalam penelitian ini.

Berdasarkan nilai koefisien korelasi dan koefisien determinasi, V_{PCT} terbukti tidak tepat untuk menggambarkan kondisi benih saat di lapang. Diduga V_{PCT} akan lebih sesuai dalam menggambarkan daya simpan benih wijen. Dugaan ini juga didasarkan pada kondisi benih yang terlihat jelas mengalami penurunan vigor saat di simpan beberapa waktu dalam inkubator yang bersuhu 45°C dibandingkan dengan kondisi pertumbuhan bibit yang relatif seragam saat mengalami cekaman suhu tinggi di rumah kaca. Penggunaan V_{PCT} untuk menggambarkan daya simpan ternyata juga dilakukan Basak *et al.* (2006) yang menunjukkan bahwa kondisi PCT dengan kadar air benih 22% dan lama penderaan 24 jam selalu disarankan untuk memperkirakan daya simpan benih cabai (*Capsicum annuum* L) dan V_{PCT} pada semua kondisi perlakuan memiliki korelasi yang erat dengan vigor benih setelah penyimpanan selama 4 dan 8 bulan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, panjang akar bibit antar lot benih terlihat berbeda nyata dan bibit dari benih lot 3 (Sbr 3) memiliki akar yang lebih panjang dibandingkan dengan bibit lot 1 (Sbr 1), lot 2 (Sbr 1), dan lot 4 (Sbr 4). Varietas Sbr 3 merupakan varietas yang dibudidayakan untuk lahan kering dan varietas Sbr 4 merupakan varietas yang sesuai untuk lahan sawah. Hal ini yang diduga menyebabkan bibit dari benih Lot 3 memiliki akar yang lebih panjang dari pada ketiga lot yang lain. Pemanjangan akar merupakan satu bentuk pertahanan tanaman terhadap kondisi kering, karena akar akan terus mencari sumber air untuk kelangsungan proses

metabolisme. Seperti halnya yang dinyatakan oleh Islami dan Utomo (1995) bahwa salah satu bentuk mekanisme pertahanan tanaman dari cekaman kekeringan adalah pemanjangan akar. Berdasarkan kondisi tersebut dan eratny korelasi antara panjang akar bibit dengan V_{PCT} terutama pada kondisi KA benih 20% dan lama penderaan 24 jam, diduga metode PCT lebih cocok untuk menggambarkan vigor benih pada kondisi cekaman kekeringan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Metode pengusangan cepat terkontrol dengan kadar air benih 20% dan lama penderaan 24 jam merupakan kondisi yang sesuai untuk menguji vigor lot benih di Laboratorium.

Tidak terdapat korelasi antara V_{PCT} dengan daya tumbuh dan vigor bibit di lapang pada kondisi cekaman suhu tinggi kecuali dengan panjang akar bibit dengan koefisien korelasi sebesar 0.814..

Saran

PCT dengan kadar air benih 20% dan lama penderaan 24 jam dapat digunakan untuk menguji vigor benih wijen. Penelitian penggunaan PCT untuk menguji vigor daya simpan (V_{DS}) benih dengan variasi lot benih yang lebih banyak sangat diperlukan, selain untuk menguji V_{KT} di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Basak, O., I. Demir, K. Mavi., S. Matthews. 2006. Controlled deterioration test for predicting seedling emergence and longevity of pepper (*Capsicum annuum* L.) seed lots. Seed Sci. & Technol. 34: 701-712.
- Copeland, L. O. and M. B. Mc Donald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Fourth Edition. Kluwer Academic. London. 467p.
- Demir, I., S. Ermis, G. Okcu, and S. Matthews. 2005. Vigour test for predicting seedling emergence of aubergine (*Solanum melongena* L.) seed lots. Seed Sci. & Technol. 33: 481-484.
- Filho, J. M. 2003. Accelerated ageing and controlled deterioration for the determination of the physiological potential of onion seeds. Scientia Agricola. 60 (2): 465-469.
- Islami, T. dan W. H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang. 296hal.
- ISTA. 2007. International Rules for Seed Testing. Edition 2007. International Seed Testing Association. Zurich. Switzerland.
- Juanda, D. dan B. Cahyono. 2005. Wijen: Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 92 hal.
- Kruse, M. 1999. Application of the normal distribution for testing the potential of the controlled deterioration test. Crop Sci. 39: 1125-1129.
- Larsen, S. U., F. V. Povlsen, E. N. Eriksen, and H. C. Pedersen. 1998. The influence of seed vigour on field performance and the evaluation of the applicability of controlled deterioration vigour test in oil seed rape (*Brassica napus*) and pea (*Pisum sativum*). Seed Sci. & Technol. 26 (2): 627-641.
- Mavi, K. and I. Demir. 2005. Controlled deterioration for vigour assessment and predicting seedling growth of winter squash (*Curcubita maxima*) seed lots under salt stress. New Zealand Jour. of Crop and Hort. Sci. 33: 193-197.
- Modarresi, R. and P. Van Damme. 2003. Application of controlled deterioration test to evaluate wheat seed vigour. Seed Sci. & Technol. 31: 771-775.
- Powell, A. A. 1995. The controlled deterioration test, p. 73-87 In: Seed Vigour Testing Seminar. H.A. Van de Venter (Ed.). Zurich. International Seed Testing Association. Copenhagen. Denmark.
- Powell, A. A. and S. Matthews. 2005. Toward the validation of the controlled deterioration vigour test for small seeded vegetables. Seed Testing International. ISTA news Bulletin 129: 21-24.
- Sadjad, S., E. Murniati., and S. Ilyas. 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif. Grasindo. Jakarta. 185 hal.

Soenardi. 2004. Peluang wijen di lahan sawah. <http://www.puslitbang.deptan.go.id> . [12 November 2008].