

## PENGARUH JENIS LARUTAN OSMOCONDITIONING DAN MASA SIMPAN BENIH TERHADAP VIGOR DAN VIABILITAS BENIH KEDELAI HITAM (*Glycine max* L. Merr)

### EFFECT OF OSMOCONDITIONING SOLUTION AND SEED STORAGE PERIOD TO BLACK SOYBEAN (*Glycine max* L. Merr) SEED'S VIGOR AND VIABILITY

Alfian Trisna Ardyanto<sup>1)</sup>, Arifin Noor Sugiharto dan Andy Soegianto

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
 Jalan Veteran No. 2 65145 Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>1)</sup>Email: alphen2007@gmail.com

#### ABSTRAK

Komoditas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) merupakan benih masa simpan kurang lebih selama 4 sampai 5 bulan. Kondisi lingkungan penyimpanan yang kurang baik dapat mempercepat kemunduran benih. Salah satu solusi mengatasinya yaitu dengan *osmoconditioning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis larutan *Osmoconditioning* terbaik terhadap peningkatan viabilitas dan vigor benih kedelai hitam yang telah melewati masa simpan serta mengetahui efektifitas uji UKDdp dan *Soil Deep*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, pada bulan Juni-Juli 2017. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktorial. Faktor 1 yaitu Aquadest (A0), NaCl (A1), dan KCl (A2). Faktor 2 yaitu 2 bulan penyimpanan (B0), 4 bulan penyimpanan (B1), dan 6 bulan penyimpanan (B2). Pelaksanaan percobaan meliputi perlakuan *osmoconditioning*, penanaman melalui metode UKDdp dan metode *soil deep*. Analisa data menggunakan uji F. Jika uji F menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut, menggunakan BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan interaksi pemberian larutan *osmoconditioning* dengan lama penyimpanan benih berpengaruh nyata pada parameter daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor, bobot kering, panjang hipokotil

dan panjang akar kecambah normal. Benih direndam menggunakan larutan KCl dengan lama penyimpanan benih selama 6 bulan memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan larutan NaCl dan Aquadest pada masa simpan benih yang sama. Hasil perhitungan daya kecambah normal pada uji UKDdp dan *Soil Deep* sebesar 90.67% dan 86.67%. Pemberian larutan NaCl pada uji UKDdp dan *Soil Deep* benih lama simpan 6 bulan sebesar 88.67% dan 83.33%.

Kata kunci: Kedelai hitam, *Osmoconditioning*, Masa simpan, Viabilitas, Vigor

#### ABSTRACT

Black soybean (*Glycine max* L. Merr) had 4 until 5 month of period storages which could be breakage when have undeserved storage. To increase seed's viability is *osmoconditioning* using osmotic solution. The purpose of this research are to study the kind of osmotic solution for increasing viability and vigor and to study the effectiveness of testing seed viability between rolled paper and *soil deep* test. This research was conducted in Plant Breeding Laboratory, Faculty of Agriculture, Brawijaya University at June-July 2017. This research using Completely Randomized Design with two factor design. The first factor are Aquadest (A0), NaCl (A1), and KCl (A2). The second factor are

black soybean seed which already kept in 2 months (B0), 4 months (B1), and 6 months (B2). The treatment are osmoconditioning, rolled paper and soil deep test. Data analyzed using F test and the significant result was continued with Least Significant Different (LSD) at 5%. The research results showed that interaction of osmoconditioning solution with the length of seed storage had a significant different at each parameters observation which are germination percentage, speed growth of sprouts, growth uniformity, vigor index, dry weight, hypocotyl length and root length. Soaked 6 months seed with KCl solution given better results when compared with NaCl and Aquadest solutions. The result of normal sprouts at rolled paper test and soil deep test are 90.67% and 86.67% and the result for using NaCl solution at rolled paper test and soil deep test for 6 months seed are 88.67% and 83.33%.

Keywords: Black soybean, Osmoconditioning, Seed storage, Viability, Vigor

## PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia merupakan salah satu aspek yang paling penting untuk kelangsungan ketahanan pangan. Tanaman menjadi komoditas yang penting baik sebagai kebutuhan pangan primer maupun sekunder. Kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) merupakan salah satu komoditas tanaman yang penting dan dimanfaatkan sebagai bahan baku utama pembuatan kecap. Setiap tahun terjadi peningkatan konsumsi kecap di masyarakat. Produksi kedelai dalam negeri hanya mencukupi sekitar 37% dari kebutuhan nasional yang sebesar 1,6 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> sehingga kekurangannya harus dipenuhi melalui impor. Peningkatan produksi harus selalu dilakukan dengan sasaran mencapai swasembada kedelai pada tahun 2015.

Peningkatan produksi kedelai hitam dipengaruhi beberapa faktor yaitu kondisi lingkungan di lapang serta perawatan mulai awal penanaman hingga masa panen. Selain faktor tersebut diperlukan mutu benih yang bagus sehingga pertumbuhan dan hasil

panen dapat dimaksimalkan. Benih kedelai memiliki karakteristik yang mudah rusak dengan harga yang rendah dibanding benih komoditas lainnya sehingga menyebabkan pengusaha benih kedelai sulit ditemui di pasaran. Peredaran di tingkat petani lebih banyak menggunakan sistem Jabalsim (jalur benih antar lapang dan musim), dengan fasilitas pemrosesan dan penyimpanan benih yang sederhana. Fenomena ini menyebabkan mutu benih yang beredar cepat menurun (Erythrina, 2014). Benih kedelai hitam termasuk benih orthodox yaitu benih yang pada saat panen memiliki kadar air yang rendah, tahan terhadap pengeringan, dan dapat bertahan pada kondisi suhu dan kadar air yang rendah selama beberapa tahun. Benih kedelai hitam memiliki masa simpan kurang lebih selama 4 sampai 5 bulan. Kondisi lingkungan penyimpanan yang kurang baik dapat mempercepat kemunduran benih (Hasanah, 2002). Solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan teknologi invigorasi

Perlakuan invigorasi benih dimaksudkan untuk meningkatkan performansi benih, diantaranya dengan perlakuan hidrasi dengan perendaman, pembasahan dan pengeringan, serta *osmoconditioning*. Perlakuan invigorasi benih pada dasarnya merupakan proses untuk mengontrol hidrasi. *Osmoconditioning* merupakan penambahan air secara terkontrol dengan menggunakan larutan garam yang memiliki potensial *Osmoconditioning* rendah seperti NaCl dan KCl. *Osmoconditioning* bertujuan untuk mempercepat waktu perkecambahan, menyerempakkan perkecambahan, memperbaiki persentase kecambah normal, serta mengurangi penurunan metabolit benih. Teknologi *osmoconditioning* dipengaruhi beberapa faktor seperti spesies tanaman, potensial air, lama perendaman, suhu, vigor, dan lama penyimpanan benih (Soughir *et al.*, 2012). Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis larutan *osmoconditioning* terbaik terhadap peningkatan viabilitas dan vigor benih kedelai hitam yang telah melewati masa simpan serta mengetahui efektifitas uji UKDdp dan *soil deep*.

Hipotesis penelitian ini ialah larutan NaCl memiliki pengaruh lebih baik dalam peningkatan viabilitas dan vigor benih kedelai hitam pada uji *soil deep*.

#### BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada Juni-Juli 2017. Alat yang digunakan timbangan analitik, pinset, penggaris, cawan petri, bak tray, gelas ukur, oven, penggaris, germinator dan handsprayer. Bahan yang digunakan ialah benih kedelai hitam varietas Detam 1, aquadest, NaCl, KCl, plastik, label, kertas buram, kertas minyak, kertas merang sebagai media pengujian UKDdp (Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik) dan pasir sebagai media pengujian *soil deep*. Benih yang digunakan berasal dari UPBS Balitkabi Malang yang telah mengalami masa simpan 2, 4 dan 6 bulan. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama ialah aquadest (A0), NaCl (A1) dan KCl (A2). Faktor kedua ialah 2 bulan masa penyimpanan (B0), 4 bulan masa penyimpanan (B1) dan 6 bulan masa penyimpanan (B2). Terdapat 27 satuan percobaan dengan satuan percobaan menggunakan 0 butir benih (Rouhi *et al.*, 2011). Percobaan dilaksanakan pada suhu ruang ( $\pm 28^\circ$ ). Benih direndam dalam larutan selama 24 jam. Rasio perbandingan benih dengan larutan *osmoconditioning* 1:5 (El-Abady *et al.*, 2014). Satuan percobaan menggunakan 50 butir benih ( $\pm 7$  g) diperlukan 35 mL larutan. Setelah perendaman benih kemudian dibilas dengan air mengalir dan dikering anginkan. Benih ditanam menggunakan metode UKDdp dan *soil deep*. Pengamatan meliputi daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor, bobot kering, panjang hipokotil dan panjang akar.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan interaksi larutan osmoconditioning dengan lama penyimpanan benih memberikan pengaruh terhadap tolak ukur daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor, bobot kering, panjang hipokotil dan panjang akar. Faktor tunggal pada metode uji *soil deep* pada perlakuan larutan osmoconditioning tidak berpengaruh nyata terhadap tolak ukur daya berkecambah dan keserempakan tumbuh.

#### Pengaruh Larutan Osmoconditioning Dan Lama Simpan Benih

Pemberian larutan *osmoconditioning* memberikan pengaruh pada proses perkecambahan benih. Proses perkecambahan benih memiliki tiga fase penting. Fase pertama adalah penyerapan air secara cepat akibat adanya potensial air dengan benih. Fase kedua adalah penyerapan air secara lambat karena nilai potensial air dengan benih mencapai kesetimbangan, pada fase ini metabolisme benih berlangsung secara aktif.

Benih kedelai hitam termasuk benih ortodoks yaitu memiliki selisih perbedaan potensial antara benih dengan air yang cukup banyak. Air memiliki nilai potensial sebesar 0 Mpa, sedangkan benih memiliki nilai potensial antara -50 dan -350 Mpa. Hal ini menimbulkan fase pertama perkecambahan berlangsung lebih lambat. Semakin lama proses perkecambahan maka kelangsungan metabolisme benih juga akan semakin lambat. Penyimpanan benih juga mempengaruhi proses perkecambahan. Penyerapan air secara cepat pada fase pertama akan berdampak negatif pada benih yang telah lama disimpan. Benih yang telah lama disimpan akan mengalami kemunduran, sehingga daya perkecambahan benih dan keserempakan tumbuh benih akan menurun. Sehingga perlu penanganan khusus melalui perlakuan *osmoconditioning* (Yuanasari *et al.*, 2015).

**Tabel 1** Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh larutan osmoconditioning, lama simpan benih dan interaksi terhadap semua tolak ukur vigor dan viabilitas benih.

TOLAK UKUR	UKDdp			Soil Deep		
	Perlakuan Dan Interaksi					
	A	B	AXB	A	B	AXB
Daya Berkecambah	**	**	**	tn	**	**
Kecepatan Tumbuh	**	**	**	**	**	**
Keserempakan Tumbuh	**	**	**	tn	**	**
Index Vigor	**	**	**	**	**	**
Bobot Kering	*	**	**	**	**	**
Panjang Hipokotil	**	*	**	*	**	**
Panjang Akar	**	**	**	**	*	**

Keterangan: A (larutan osmoconditioning), B (lama simpan benih), \*\* (berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan hasil uji F), \* (berpengaruh sangat nyata pada taraf 5% berdasarkan hasil uji F), tn (tidak berpengaruh nyata).

**Tabel 2** Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh larutan osmoconditioning, lama simpan benih dan interaksi terhadap semua tolak ukur vigor dan viabilitas benih pada metode UKDdp

Perlakuan	UKDdp						
	Tolak Ukur						
	DB	KC	KS	IV	BK	PH	PA
A0B0	94.00 f	153.19 e	82.00 f	1392.84 f	5.96 C	8.16 d	6.66 de
A0B1	77.33 d	107.89 c	65.33 d	960.07 d	4.57 B	7.40 bcd	5.00 bc
A0B2	53.33 b	45.33 a	41.33 b	665.26 c	1.77 A	6.45 bc	5.97 dc
A1B0	50.67 ab	40.75 a	38.67 ab	477.59 b	2.33 A	4.71 a	4.65 b
A1B1	78.67 d	111.51 c	66.67 d	977.52 d	4.00 B	7.61 cd	4.79 b
A1B2	88.67 e	138.69 d	76.67 e	1212.73 ef	4.33 B	6.45 bc	7.22 e
A2B0	49.33 a	38.46 a	37.33 a	237.12 a	2.37 A	4.00 a	0.81 a
A2B1	68.67 c	84.34 b	56.67 c	560.58 bc	4.10 B	4.06 a	4.10 b
A2B2	90.67 ef	144.13 de	78.67 ef	1179.26 e	4.60 B	6.28 b	6.73 de
BNT 5%	3.12	5.63	3.74	12.39	0.61	1.28	1.11

Keterangan: A0 (Aquades), A1 (NaCl), A2 (KCl), B0 (benih lama penyimpanan 2 bulan), B1 (benih lama penyimpanan 4 bulan), B2 (benih lama penyimpanan 6 bulan), DB (daya berkecambah), KC (kecepatan tumbuh), KS (keserempakan tumbuh), IV (indeks vigor), BK (bobot kering), PH (panjang hipokotil), PA (panjang akar); Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Proses perkecambahan benih yang telah mengalami kemunduran tidak berjalan sempurna. Apabila benih yang mengalami kemunduran berimbibisi secara cepat akan menimbulkan kerusakan sel berupa kebocoran membran sel akibat proses penyerapan air yang terlalu cepat serta beda potensial air dengan benih yang cukup tinggi. Kerusakan membran sel akan memperlambat metabolisme benih karena energi yang dibutuhkan untuk perkecambahan akan berkurang. Energi yang berkurang akan mengurangi laju metabolisme serta menimbulkan banyaknya

kecambah abnormal bahkan benih mati (Ruliyansyah, 2011).

Pemberian NaCl dan KCl sebagai larutan *osmoconditioning* pada benih yang mengalami kemunduran akan membantu memperbaiki metabolisme benih, melalui pengendalian laju penyerapan air. Penggunaan NaCl dan KCl selain sebagai perlakuan benih secara fisiologis, juga digunakan sebagai peningkatan toleransi terhadap tanah salin (Sivriteps *et al.*, 2003). Selama proses invigorasi, terjadi peningkatan kecepatan dan keserempakan perkecambahan serta mengurangi tekanan lingkungan yang kurang menguntungkan.

Larutan *osmoconditioning* akan menyebabkan potensial lingkungan benih menjadi lebih rendah, sehingga penyerapan air pada fase pertama (imbibisi) akan diperlambat. Keseimbangan air tercapai selanjutnya kandungan air dalam benih dipertahankan (Khan, 1992). Pemberian larutan *osmoconditioning* juga memberikan pengaruh pada fase kedua perkecambahan. Laju penyerapan air pada fase kedua, akan lebih diperlambat yang menyebabkan penambahan durasi. Durasi yang lebih lama pada fase ini akan membantu benih yang mengalami kemunduran untuk memperbaiki metabolismenya sebelum memasuki fase ketiga (Yuanasari *et al.*, 2015). Hasil perendaman benih dengan berbagai masa penyimpanan dalam larutan NaCl dan KCl pada metode UKDdp menunjukkan terjadi interaksi pada keseluruhan tolak ukur vigor dan viabilitas benih (Tabel 2). Benih dengan masa penyimpanan 6 bulan pada perlakuan perendaman NaCl dan KCl melalui metode UKDdp memiliki nilai interaksi yang tidak jauh berbeda dibandingkan benih dengan masa penyimpanan 2 bulan maupun 4 bulan dalam beberapa tolak ukur meliputi daya berkecambah, kecepatan dan keserempakan tumbuh, indeks vigor, bobot kering, panjang hipokotil, dan panjang akar. Sedangkan antara penggunaan larutan NaCl dan KCl menunjukkan bahwa perendaman benih menggunakan KCl menunjukkan hasil yang lebih baik dalam seluruh tolak ukur terutama pada benih dengan masa penyimpanan 6 bulan.

Hasil analisis perendaman benih masa penyimpanan 6 bulan menggunakan KCl menunjukkan daya berkecambah sebesar 90,67 yang lebih tinggi dibandingkan perendaman benih menggunakan NaCl (88,67) dan aquades (53,33). Hal ini menunjukkan bahwa larutan KCl dapat mengendalikan laju penyerapan air pada fase pertama dengan baik dibandingkan larutan NaCl dan aquades pada benih dengan masa simpan yang lebih lama. Sedangkan pada benih dengan masa simpan 2 dan 4 bulan menunjukkan hasil daya berkecambah yang cenderung menurun baik dengan perendaman menggunakan NaCl dan KCl. Diduga saat benih dalam masa penyimpanan 2 bulan,

metabolisme benih masih berlangsung secara aktif, sehingga pemberian NaCl dan KCl semakin memperlambat fase pertama dan kedua, maka ketidaksetimbangan potensial air dan benih membuat daya kecambah dan keserempakan benih menjadi menurun. Menurut Sadjad (1994), pertumbuhan kecambah serempak menandakan kekuatan tumbuh benih yang tinggi. Hasil tersebut didukung dengan hasil analisis keserempakan dan kecepatan tumbuh pada pemberian larutan KCl dengan lama penyimpanan 6 bulan sebesar 144,13 dan 78,67 yang lebih tinggi dibandingkan perendaman menggunakan NaCl dengan nilai kecepatan dan keserempakan tumbuh sebesar 138,69 dan 76,67 (Tabel 2).

Nilai indeks vigor pada uji UKDdp aquades pada lama simpan benih 6 bulan lebih tinggi sebesar 1392.84 daripada benih yang direndam dengan larutan KCl (1179.26%) dan NaCl (1212.73%). Nilai indeks vigor adalah nilai yang dapat mewakili kecepatan perkecambahan benih. Benih yang mampu berkecambah dengan cepat mengindikasikan bahwa benih tersebut vigor dan mampu tumbuh pada berbagai macam kondisi (Sadjad, 1994). Berdasarkan hal tersebut maka benih yang telah mengalami kemunduran dapat kembali vigor setelah mendapatkan perlakuan perendaman larutan *osmoconditioning* terutama larutan NaCl.

Pengukuran bobot kering kecambah normal yang menunjukkan bobot kering sebesar 4,60 g pada lama simpan 6 bulan dengan pemberian larutan KCl pada uji UKDdp dan 4,33 g dengan perendaman larutan NaCl. Perbandingan nilai bobot kering dengan benih masa penyimpanan 2 dan 4 bulan tidak terlalu signifikan, baik dengan perendaman aquades, NaCl, maupun KCl. Hal ini menunjukkan bahwa benih yang mengalami deteriorasi dapat tumbuh dengan cukup baik setelah diberikan perlakuan larutan *osmoconditioning*. Struktur tumbuh kecambah normal juga memiliki kesempurnaan pertumbuhan yang dapat diukur melalui bobot keringnya (Sadjad, 1994).

Pengukuran bobot kering berbanding lurus dengan hasil pengukuran panjang hipokotil dan panjang akar. Panjang hipokotil pada benih dengan masa simpan 2, 4, dan 6 bulan menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu signifikan baik melalui perendaman menggunakan aquades, NaCl maupun KCl. Nilai panjang akarpada benih masa simpan 6 bulan yang diberikan perendaman larutan osmoconditioning cenderung lebih panjang yaitu 6,73 cm (KCl) dan 7,22 cm (NaCl) sedangkan pada perendaman aquades sepanjang 5,97 cm. Sedangkan panjang akar pada benih dengan masa simpan 2 dan 4 bulan dengan perendaman aquades, NaCl, dan KCl hanya berada pada kisaran 0-6 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian larutan *osmoconditioning* mempengaruhi proses pembentukan akar. Akar merupakan struktur pertama pada proses perkecambahan dan mendukung kehidupan tanaman sebagai penyerap unsur hara. Benih kedelai pada masa simpan 6 bulan yang memiliki cadangan makanan yang berkurang, sehingga pemberian larutan *osmoconditioning* diharapkan dapat membantu proses pembentukan akar untuk menyerap unsur hara dari tanah sehingga proses metabolisme kembali normal (Yuanasari *et al.*, 2015).

Hasil perendaman benih dengan berbagai masa penyimpanan dalam larutan NaCl dan KCl pada metode *soil deep* menunjukkan hasil yang berbeda dengan metode UKDdp pada beberapa tolak ukur antara lain indeks vigor, panjang hipokotil, dan panjang akar. Daya berkecambah pada benih dengan masa penyimpanan 6 bulan yang direndam pada larutan KCl dan NaCl dengan metode *soil deep* menunjukkan nilai yang lebih tinggi daripada benih dengan masa penyimpanan 2 dan 4 bulan dengan metode yang sama yaitu sebesar 86,67 (KCl) dan 83,33 (NaCl). Sedangkan pada benih dengan masa penyimpanan 2 dan 4 bulan memiliki daya kecambah sekitar 51-67%. Hal ini dapat dikarenakan pada masa simpan 2-4 bulan, benih masih mampu melakukan metabolisme secara aktif. Sedangkan pemberian larutan *osmoconditioning* berupa KCl dan NaCl yang merupakan larutan salin menyebabkan benih mengalami gangguan selama periode perkecambahan fase pertama dan kedua yang merupakan periode kritis perkecambahan yaitu periode penggunaan energi sehingga tidak tercapai keseimbangan antara air dengan benih (Sadjad *et al.*, 1999).

**Tabel 3.** Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh larutan *osmoconditioning*, lama simpan benih dan interaksi terhadap semua tolak ukur vigor dan viabilitas benih pada metode *Soil Deep*

Perlakuan	Soil Deep						
	Tolak Ukur						
	DB	KC	KS	IV	BK	PH	PA
A0B0	92.67 e	142.93 f	78.67 e	805.70 c	8.47 e	4.40 bc	4.30 c
A0B1	68.00 c	75.89 c	54.00 c	498.18 b	4.90 c	3.04 bc	4.29 c
A0B2	44.67 a	25.47 a	30.67 a	383.95 ab	3.10 b	4.68 c	3.89 c
A1B0	51.33 b	35.26 b	37.33 b	339.66 ab	1.57 a	3.81 bc	2.81 abc
A1B1	66.67 c	72.27 c	52.67 c	922.09 c	6.23 d	7.41 d	6.34 d
A1B2	83.33 d	117.56 d	69.33 d	344.69 ab	5.10 c	0.97 a	3.19 bc
A2B0	53.33 b	38.70 b	39.33 b	204.94 a	1.63 a	2.43 ab	1.44 a
A2B1	67.33 c	74.08 c	53.33 c	386.89 ab	2.53 b	3.70 bc	2.09 ab
A2B2	86.67 d	126.62 e	72.67 d	367.90 ab	6.80 d	0.99 a	3.26 bc
BNT 5%	2.97	6.49	3.74	25.16	0.83	2.03	1.67

Keterangan: A0 (Aquades), A1 (NaCl), A2 (KCl), B0 (benih lama penyimpanan 2 bulan), B1 (benih lama penyimpanan 4 bulan), B2 (benih lama penyimpanan 6 bulan), DB (daya berkecambah), KC (kecepatan tumbuh), KS (keserempakan tumbuh), IV (indeks vigor), BK (bobot kering), PH (panjang hipokotil), PA (panjang akar); Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Kecepatan dan keserempakan tumbuh pada metode *soil deep* menunjukkan hasil yang tidak berbeda signifikan dengan metode UKDdp baik pada benih dengan masa penyimpanan 2,4, dan 6 bulan serta perendaman dalam larutan aquades, NaCl maupun KCl (Tabel 2 dan Tabel 3).

Indeks vigor pada metode *soil deep* untuk benih dengan masa penyimpanan 4 dan 6 bulan yang direndam dengan aquades, KCl dan NaCl tidak menunjukkan perbedaan signifikan kecuali pada benih dengan masa penyimpanan 4 bulan yang direndam dengan larutan NaCl memiliki indeks vigor yang lebih tinggi. Indeks vigor yang lebih tinggi menunjukkan bahwa larutan *osmoconditioning* terutama NaCl dapat mempengaruhi vigor benih kedelai hitam baik pada metode *soil deep* maupun UKDdp.

Hasil analisis berat kering benih kedelai hitam dengan masa penyimpanan 4 dan 6 bulan pada metode *soil deep* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada metode UKDdp baik dengan perendaman NaCl maupun KCl. Sedangkan pada benih dengan masa penyimpanan 2 bulan memiliki bobot kering yang cenderung rendah. Hal ini diduga proses perkecambahan benih dengan masa simpan 2 bulan tidak berjalan dengan baik akibat pengaruh larutan *osmoconditioning* pada periode perkecambahan. Sebaliknya bagi benih dengan masa simpan 6 bulan, larutan *osmoconditioning* dapat membantu periode perkecambahan sehingga struktur perkecambahannya lebih sempurna yang dapat diketahui dari peningkatan bobot kering kecambah (Sadjad, 1994).

Panjang hipokotil benih kedelai hitam pada berbagai masa simpan yang direndam dalam larutan *osmoconditioning* menggunakan metode *soil deep* cenderung menunjukkan hasil analisis ragam yang lebih rendah dibandingkan metode UKDdp. Panjang hipokotil hanya di kisaran 0-4 cm (Tabel 3). Faktor yang dapat mempengaruhi oleh faktor media tanam yang berupa pasir yang berhubungan dengan kekuatan tumbuh benih atau vigor. Hal ini berbanding lurus dengan nilai indeks vigor yang cenderung lebih rendah pada metode *soil*

*deep* dibandingkan dengan metode UKDdp. Sedangkan panjang akar pada benih dengan masa simpan 6 bulan cenderung lebih rendah dibandingkan dengan benih pada masa simpan 4 bulan. Panjang akar benih dengan masa simpan 6 bulan baik dengan perendaman KCl maupun NaCl yaitu sebesar 3,26 cm dan 3,19 cm. Panjang akar pada benih masa simpan 4 bulan dengan perendaman KCl hanya mencapai 2,09 cm namun dengan perendaman NaCl panjang akar dapat mencapai 6,34 cm. Benih dengan masa simpan 2 bulan memiliki nilai panjang akar yang cenderung rendah yaitu pada kisaran 1-3 cm baik melalui metode *soil deep* maupun UKDdp pada semua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa larutan *osmoconditioning* mempengaruhi proses pembentukan akar yang dapat membantu penyerapan unsur hara dari dalam tanah untuk metabolisme benih terutama saat diaplikasikan pada benih yang mengalami deteriorasi sehingga proses metabolisme kembali normal (Yuanasari *et al.*, 2015).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian larutan *osmoconditioning* KCl dan NaCl pada benih dengan lama penyimpanan 2 dan 4 bulan tidak efektif meningkatkan vigor dan viabilitas, sedangkan larutan *osmoconditioning* KCl dan NaCl yang diaplikasikan pada benih dengan lama penyimpanan 6 bulan secara efektif menghasilkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor, bobot kering, panjang hipokotil dan panjang akar yang optimal. Beberapa parameter pengamatan menunjukkan metode pengujian UKDdp lebih efektif digunakan untuk pengujian vigor dan viabilitas benih dibandingkan dengan uji *soil deep*.

## DAFTAR PUSTAKA

- El-Abady, M.I. 2014. Viability of Stored Maize Seed Exposed to Different Periods of High Temperature During

- the Artificial Drying. *Research Journal of Seed Science*. 1(7):75-86.
- Erythrina. 2014.** Penguatan Sistem Perbenihan Dalam Upaya Peningkatan Produksi Kedelai Nasional. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor.
- Girolamo, G. D., and L. Barbanti. 2012.** Treatment Conditions and Biochemical Processes Influencing Seed Priming Effectiveness. *Italian Journal of Agronomy*. 25(7): 178-188.
- Khan A. A., J.D. Maguire, G. S. Abawi and Ilyas. 1992.** Marticondition of Vegetable Seeds to Improve Stand Establishment in Early Field Plantings. *Journal of American Social Horticultural Science*. 117(1):41-47.
- Rouhi, H. R., M. A. Aboutalebian, S. Zadeh. 2011.** Effects of Hydro and Osmopriming on Drough Stress Tolerance During Germination in Four Grass Species. *International Journal of Agriculture*. 1(2):107-114.
- Ruliyansyah, A. 2011.** Peningkatan Performansi Benih Kacangan dengan Perlakuan Invigorasi. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. 1(1):13-18.
- Sadjud, S. 1994.** Kuantifikasi Metabolisme Benih. Grasindo. Jakarta.
- Sadjud, S., M. Endang, I. Satriyas. 1999.** Parameter Pengujian Vigor Benih. Grasindo. Jakarta.
- Sivriteps, N., H.O. Sivritape, and A. Eris. 2003.** The Effect of Nacl Priming on Salt Tolerance in Melon Seddling Grown Under Saline Condition. *Journal of Scientia Horticulture*. 97(2): 229-237.
- Soughir, M., E. M. Aymen, and H. Cherif. 2012.** Effect of Nacl Priming Duration and Concentration on Germination Behavior of Fenugreek. *Albanian Journal of Agriculture and Science*. 11(2):193-198.
- Ruliyansyah, A. 2011.** Peningkatan Performansi Benih Kacangan dengan Perlakuan Invigorasi. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. 1(1):13-18.
- Yuanasari, B.S., N. Kendarini, D. Saptadi. 2015.** Peningkatan Viabilitas Benih Kedelai Hitam melalui Ivigorasi Osmoconditioning. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(6):518-527.