

PENGARUH HIDRASI DEHIDRASI DAN DOSIS NPK PADA VIABILITAS BENIH KEDELAI

Niar Nurmauli dan Yayuk Nurmiaty

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung 35145

ABSTRACT

EFFECT OF HYDRATION DEHYDRATION AND NPK-DOSAGE VIABILITY SOYBEAN SEED. *This research was conducted in March 2009, which included field experiment on the land location between Plant Production Laboratorium and Seed and Breeding Laboratorium, Agriculture Faculty, Lampung University. The treatment was arranged in factorial (3x5) on randomized block design with 3 replications. Homogeneity of variation of the data was tested by Bartlett and additive model by Tukey Test. Separation of mean value tested by F test on 1 and 5 % level. Experiment showed that (1) hydrated dehydrated was better compared to without invigorasi in reperiing soybean seed viability after being stored for 7 months and moisturized technique was better than inversed. (2) Additional NPK during flowering stage affected seed viability after being stored for 8 months. (3) Moisturized seed on merang paper will increase seed growth percentage by 68,83 % on NPK fertilizer 62,30 kg/ha after 7 month storage.*

Key-word: lot, hydration-dehydration, seed, soybean, viability

PENDAHULUAN

Benih yang digunakan petani umumnya berasal dari benih yang telah mengalami penyimpanan di pedagang benih maupun di gudang penyimpanan sebelum disalurkan atau ditanam oleh petani, sehingga benih sudah mengalami deteriorasi atau kemunduran benih (benih menua). Gejala deteriorasi atau kemunduran benih dapat ditunjukkan oleh penurunan pemunculan bibit diikuti oleh lambatnya pertumbuhan dan perkembangan bibit. Menurut Ilyas (2005), benih yang telah mengalami kemunduran dapat ditingkatkan performansinya dengan memberi perlakuan invigorasi.

Invigorasi benih adalah salah satu perlakuan fisik, fisiologi, dan biokimia untuk mengoptimalkan viabilitas benih sehingga benih mampu tumbuh cepat dan serempak pada kondisi yang seragam (Basu dan Rudrapal, 1982). Definisi lain tentang invigorasi menurut Khan (1992), menyatakan bahwa invigorasi adalah perlakuan benih sebelum tanam dengan cara menyeimbangkan potensial air benih untuk merangsang kegiatan metabolisme di dalam benih sehingga benih siap berkecambah, tetapi struktur penting embrio yaitu radikula belum muncul.

Metode invigorasi meliputi hidrasi-dehidrasi, *osmoconditioning*, dan *matricconditioning*. Hidrasi-dehidrasi adalah perlakuan pelembaban benih dalam suatu periode tertentu yang diikuti dengan pengeringan benih sampai kembali pada bobot semula. *Osmoconditioning* adalah melembabkan/merendam benih dalam larutan polyethylene glycol (PEG), KNO₃, K₃PO₄, MgSO₄, NaCl, Gliserol, atau manitol. *Matricconditioning* adalah invigorasi yang dilakukan dengan menggunakan media padat yang dilembabkan seperti serbuk gergaji, abu gosok, zeolit, vermikulit, dan mikro-Cel E.

Nurmiaty dan Nurmauli (2008) telah melakukan penyimpanan benih kedelai sekitar 7 bulan. Benih yang disimpan berasal dari produksi benih yang menerapkan pemupukan NPK susulan pada saat awal berbunga dengan dosis 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha sehingga diperoleh lima lot asal benih kedelai. Tanaman kedelai dipanen akhir bulan Mei 2008. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, peningkatan dosis pupuk NPK susulan dapat meningkatkan vigor awal sebelum disimpan (Rusdi, 2008) dan setelah disimpan selama 3 bulan (Lumban Tobing, 2009). Hasil uji daya berkecambah benih sebelum invigorasi berkisar 40-60% setelah simpan selama 7 bulan, ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan daya berkecambah dari awal penyimpanan yang berkisar 90-100% (Rusdi, 2008). Perbedaan daya berkecambah tersebut menunjukkan bahwa viabilitas benih yang telah disimpan mengalami penurunan dari viabilitas tinggi ke viabilitas rendah. Selanjutnya benih akan diuji viabilitasnya dengan menggunakan invigorasi hidrasi-dehidrasi yaitu tanpa invigorasi, pelembaban dalam kertas merang selama 18 jam, dan perendam dalam air selama 4 jam.

Tujuan Penelitian adalah (1) mendapatkan cara hidrasi-dehidrasi yang terbaik pada viabilitas benih kedelai yang telah mengalami periode simpan, (2) mendapatkan dosis NPK susulan yang tepat pada viabilitas benih kedelai yang telah mengalami penyimpanan, dan (3) mendapatkan kombinasi cara hidrasi-dehidrasi dan dosis NPK susulan dalam menghasilkan viabilitas benih kedelai yang telah mengalami penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian dekat Laboratorium Produksi Tanaman dan

Laboratorium Teknologi Benih dan Pemuliaan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, bulan Maret 2009.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih kedelai varietas Anjasmoro hasil produksi benih yang panen akhir bulan Juni 2008, aguabides, kertas merang, plastik, dan lain-lain.

Perlakuan disusun secara faktorial (3x5) dalam rancangan kelompok teracak sempurna dengan tiga ulangan, faktor pertama adalah hidrasi-dehidrasi yang terdiri dari tiga macam yaitu tanpa hidrasi dehidrasi (D0), pelembaban dalam kertas merang (D1), dan perendaman dalam air (D2). Faktor kedua adalah asal benih, benih berasal dari lima lot benih yang berbeda dari hasil produksi benih yaitu benih yang berasal dari pemupukan NPK susulan saat awal berbunga dengan dosis 0 kg/ha (P0), 25 kg/ha (P1), 50 kg/ha (P2), 75 kg/ha (P3), dan 100 kg/ha (P4).

Data yang diperoleh diuji homogenitas ragam antarperlakuan dengan uji Bartlett dan kemenambahan model diuji dengan Uji Tukey, pengujian nilai tengah menggunakan uji F terencana pada taraf 1 dan 5%.

Benih kedelai varietas Anjasmoro yang berasal dari lima lot benih hasil produksi benih dengan perlakuan pupuk NPK susulan saat awal berbunga dengan perlakuan 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha, dan telah mengalami periode simpan selama 7 bulan dalam plastik kedap udara diruang penyimpanan ber AC. Masing-masing lot benih diambil 900 butir benih dengan menggunakan alat pembagi tepat benih, masing-masing lot benih dibagi dalam tiga kelompok (300 benih) kemudian benih diperlakukan dengan hidrasi-dehidrasi. Sebelum diperlakukan hidrasi-dehidrasi maka bobot benih ditimbang terlebih dahulu. Benih yang terpilih akan ditanam pada lahan yang berukuran 3 x 5 m untuk satu kelompok, jadi setiap satuan percobaan berukuran 1x1 m. Benih yang tanpa hidrasi-dehidrasi, maka benih langsung dapat ditanam 100 butir benih per satuan percobaan dengan jarak tanam 10x10 cm. Benih yang dilembabkan, maka benih terpilih dilembabkan dalam kertas merang lembab kemudian kertas digulung dan dibiarkan selama 18 jam. Kertas merang lembab berasal dari kertas merang yang direndam dalam air kemudian kertas merang ditiriskan hingga air tidak menetes lagi. Banyaknya kertas merang yang digunakan adalah 3 lembar pada bagian bawah dan 3 lembar sebagai penutup. Perendaman benih dilakukan dalam air dengan volume air 2 kali volume benih, perendam dilakukan selama 4 jam. Setelah pelembaban dan perendaman, benih dikering anginkan hingga bobotnya kembali pada bobot semula, setelah itu baru ditanam dilahan. Agar lahan tetap lembab, maka penyiraman dilakukan setiap sore, penanaman di lapang

dilakukan hanya sampai bibit tumbuh sempurna kira-kira umur 14 hari. Pengamatan dilakukan terhadap: a. Persentase bibit tumbuh: Persentase bibit yang tumbuh normal dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah bibit normal}}{\text{Jumlah bibit yang ditanam}} \times 100\%$$

b. kecepatan pemunculan bibit, mulai umur 5 hari sampai 14 hari, c. tinggi bibit: tinggi bibit .d. panjang hipokotil, e. panjang akar, f. Bobot kering akar bibit, dan g. bobot kering bibit normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa invigorasi benih dengan cara hidrasi dehidrasi (pelembaban dan perendaman) mempengaruhi persentase bibit muncul, kecepatan bibit muncul, tinggi bibit, panjang hipokotil, panjang akar, bobot kering akar, dan bobot kering bibit normal, sedangkan pengaruh asal benih dari pemupukan NPK susulan yang diberikan saat pembuahan pada produksi benih hanya memengaruhi persentase bibit muncul, kecepatan bibit muncul, dan panjang hipokotil (Tabel 1,2,dan 3).

Benih yang berasal dari lot tanpa pemupukan NPK susulan, ternyata invigorasi dengan pelembaban benih lebih baik pada persentase perkecambahan sebesar 31,5% dan kecepatan berkecambah sebesar 31,78% dibandingkan dengan perendaman benih, sedangkan benih kedelai yang berasal dari lot dengan pemupukan 75 kg NPK/ha ternyata benih yang diperlakukan dengan invigorasi (lembab dan rendam) memiliki persentase bibit tumbuh lebih tinggi (20,47%) dan kecepatan bibit tumbuh lebih tinggi 23,69% dibandingkan tanpa invigorasi (Tabel 1).

Benih yang diinvigorasi dengan pelembaban menghasilkan persentase bibit tumbuh dan kecepatan muncul bibit lebih tinggi pada 0 kg NPK/ha dibandingkan dengan direndam, kecepatan muncul bibit lebih cepat pada benih yang dihidrasi dehidrasi daripada yang tidak hidrasi dehidrasi (Tabel 1). Benih yang dihasilkan dari pemupukan NPK susulan dan telah mengalami penyimpanan 8 bulan, setiap penambahan 1 kg NPK/ha akan meningkatkan persentase bibit tumbuh sebesar 0,11% jika benih dilembabkan, dan akan mencapai optimum 68,83% pada pupuk NPK susulan sebesar 62,3 kg/ha, sedangkan yang tidak diinvigorasi mencapai optimum sebesar 59,36% pada pupuk NPK susulan sebesar 42,8 kg/ha (Gambar 1). Benih yang tidak diinvigorasi akan memiliki persentase kecepatan tumbuh bibit optimum sebesar 10,72% pada pemupukan NPK susulan sebesar 33,64 kg/ha;

Tabel 1. Pengaruh hidrasi dehidrasi dan dosis pupuk NPK susulan pada persentase bibit tumbuh dan kecepatan bibit tumbuh

Perbandingan	Persentase bibit tumbuh			Kecepatan bibit tumbuh		
	selisih		Ket	selisih		Ket
Invigorasi (D)	%			%		
C1: D0 VS D1,2	5,26	8,11	**	1,29	10,82	**
C2: D1 VS D2	-5,61	8,29	**	-1,25	9,89	*
Pupuk NPK (P)						
C3: P-linier			tn			*
C4: P-kuadrat			**			tn
Persitindakan						
C5: C1 x C3			tn			tn
C6: C1 x C4			*			tn
C7: C2 x C3			**			**
C8: C2 x C4			*			tn
Tanggapan tanaman terhadap invigorasi pada:						
P0: D0 VS D1,2	5,67	8,67	tn	1,87	16,61	*
P0: D1 VS D2	-10,33	31,52	**	-3,61	31,78	**
P1: D0 VS D1,2	6,16	9,74	tn	1,77	15,82	tn
P1: D1 VS D2	-5,67	8,50	tn	-1,70	14,03	tn
P2: D0 VS D1,2	2,83	4,54	tn	1,13	10,17	tn
P2: D1 VS D2	-4,33	6,87	tn	-1,18	10,11	tn
P3: D0 VS D1,2	17,00	20,47	**	2,71	23,69	**
P3: D1 VS D2	5,33	7,41	tn	1,04	7,62	tn
P4: D0 VS D1,2	-5,33	7,55	tn	-1,06	7,93	tn
P4: D1 VS D2	-1,33	1,90	tn	-0,25	1,89	tn
Tanggapan tanaman terhadap pupuk NPK pada:						
D0: P-linier			tn			**
D0: P- kuadrat			**			*
D1: P-linier			*			tn
D1: P- kuadrat			*			tn
D2: P-linier			**			*
D2: P- kuadrat			tn			tn

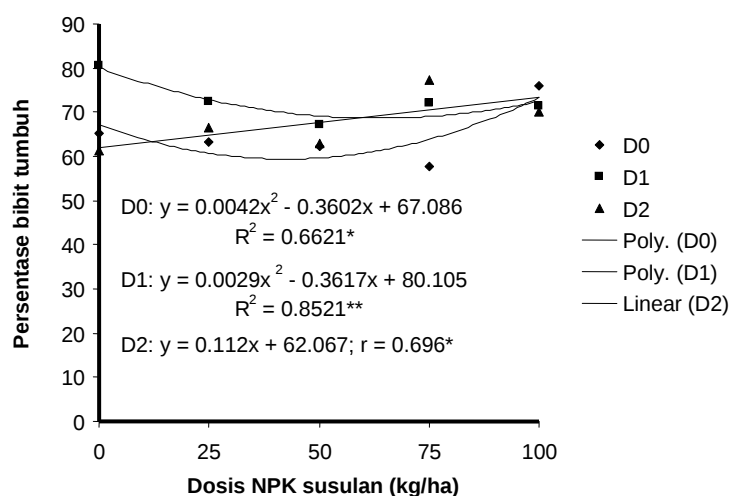
Keterangan: D 0,1, dan 2 = tanpa hidrasi dehidrasi, pelembaban, dan perendaman

P 0, 1,2, 3, 4, dan 5 = dosis pupuk NPK susulan 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha

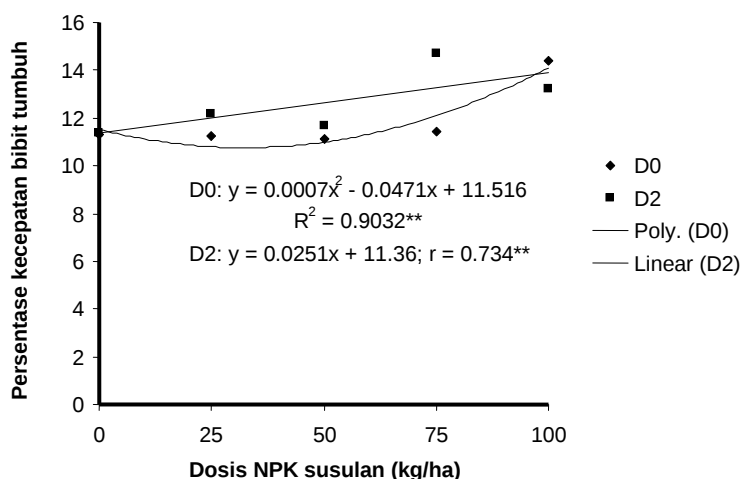
tn = tidak nyata

* = nyata pada taraf uji 5%

** = nyata pada taraf uji 1%



Gambar 1. Hubungan antara dosis pupuk NPK susulan dan persentase bibit tumbuh pada hidrasi dehidrasi yang berbeda



Gambar 2. Hubungan antara pupuk NPK susulan dan persentase bibit tumbuh pada hidrasi dehidrasi yang berbeda

Tabel 2. Pengaruh hidrasi dehidrasi dan dosis NPK susulan pada tinggi bibit, panjang hipokotil, dan panjang akar

Perbandingan	Tinggi bibit			Panjang Hipokotil			Panjang akar		
	Selisih		Ket	Selisih		Ket	Selisih		Ket
Invigorasi (D)	cm	%		cm	%		cm	%	
C1: D0 VS D1,2	0,64	4,05	*	0,43	6,18	*	1,22	15,73	**
C2: D1 VS D2	0,33	2,01	tn	0,15	2,08	tn	-0,75	8,71	*
Pupuk NPK (P)									
C3: P-linier			tn			tn			tn
C4: P-kuadrat			*			**			tn
Persitindakan									
C5: C1 x C3			tn			tn			tn
C6: C1 x C4			tn			tn			**
C7: C2 x C3			tn			tn			tn
C8: C2 x C4			tn			tn			tn
Tanggapan tanaman terhadap invigorasi pada:									
P0: D0 VS D1,2							1,00	12,14	tn
P0: D1 VS D2							-0,47	5,18	tn
P1: D0 VS D1,2							1,67	23,75	**
P1: D1 VS D2							-1,17	14,40	tn
P2: D0 VS D1,2							2,73	43,19	**
P2: D1 VS D2							-1,63	19,84	*
P3: D0 VS D1,2							0,92	10,89	tn
P3: D1 VS D2							-0,20	2,17	tn
P4: D0 VS D1,2							-0,21	2,42	tn
P4: D1 VS D2							-0,28	3,35	tn
Tanggapan tanaman terhadap pupuk NPK pada:									
D0: P-linier									tn
D0: P- kuadrat									**
D1: P-linier									tn
D1: P- kuadrat									tn
D2: P-linier									tn
D2: P- kuadrat									tn

Keterangan: D 0,1, dan 2 = tanpa hidrasi dehidrasi, pelembaban, dan perendaman

P 0, 1,2, 3, 4, dan 5 = dosis pupuk NPK susulan 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha

tn = tidak nyata * = nyata pada taraf uji 5% ** = nyata pada taraf uji 1%

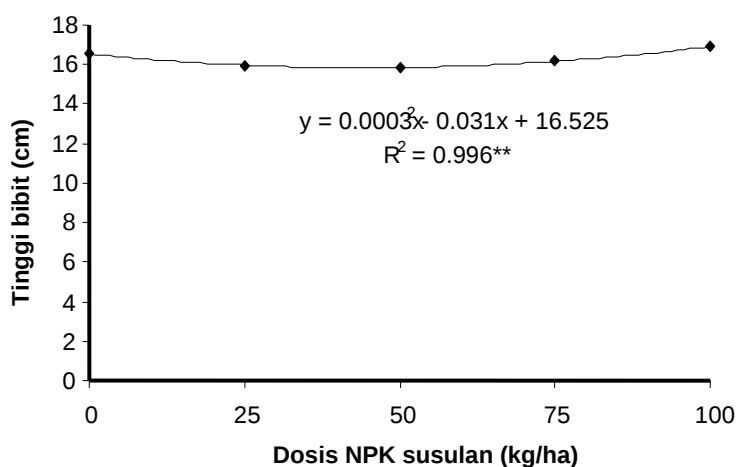
sedangkan benih yang direndam akan meningkatkan setiap penambahan pupuk NPK susulan sebesar 1 kg/ha (Gambar 2).

Benih yang diperlakukan dengan pelembaban dan perendaman (invigorasi) akan memiliki tinggi bibit dan panjang hipokotil lebih besar daripada tanpa invigorasi, masing-masing sebesar 4,05% dan 6,18% dibandingkan benih tanpa invigorasi. Benih yang berasal dari lot dengan pemupukan susulan 25 dan 50 kg NPK/ha, ternyata mempunyai akar yang lebih panjang sebesar 23,75% (1,67 cm) dan 43,20 % (2,73 cm) dibandingkan benih yang tidak invigorasi (Tabel 2).

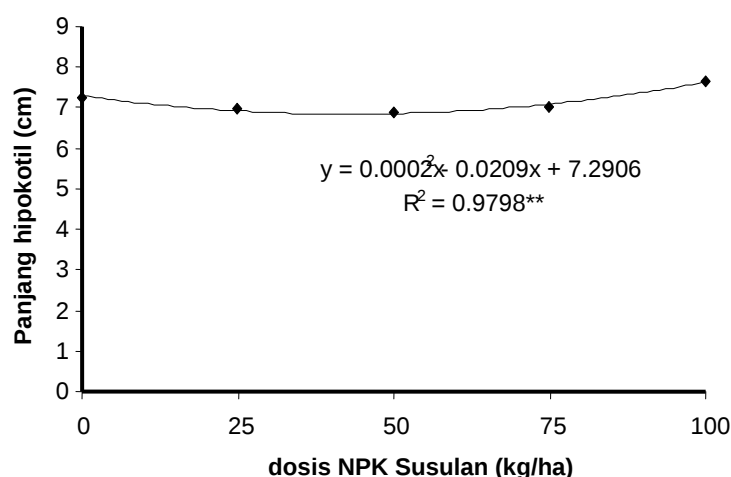
Tinggi kecambah mencapai maksimum (15,72 cm) pada pemupukan NPK susulan 51,67 kg/ha (Gambar 3), sedangkan panjang hipokotil maksimum

persentase kecepatan tumbuh bibit sebesar 0,025% (6,74 cm) dicapai pada pemupukan NPK susulan 52,25 kg/ha (Gambar 4). Panjang akar maksimum (6,88 cm) diperoleh pada pemupukan NPK susulan 41,85 kg/ha untuk benih yang tidak diinvigorasi, namun pada pelembaban dan perendaman tidak mempengaruhi panjang akar (Gambar 5).

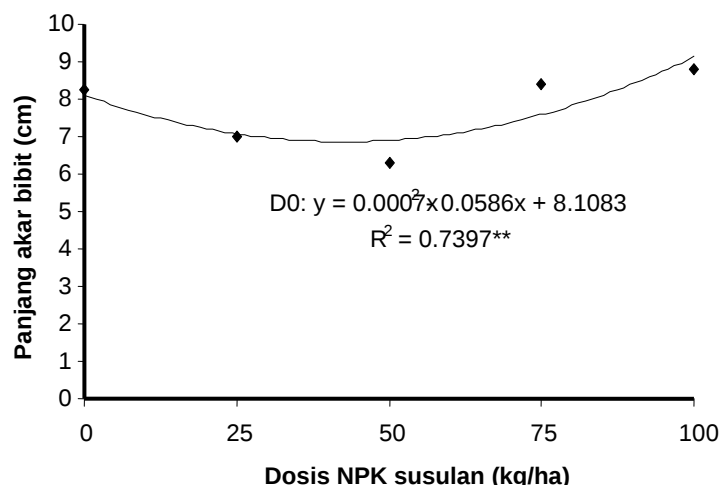
Benih yang berasal dari lot yang diberi pupuk susulan 0, 25, dan 50 kg NPK/ha ternyata dengan perlakuan invigorasi akan memiliki bobot kering akar lebih tinggi daripada tanpa invigorasi. Benih yang dilembabkan akan memiliki bobot kering akar lebih tinggi sebesar 91,67% untuk benih yang berasal dari lot tanpa pemupukan NPK dan sebesar 69,23% untuk benih yang berasal dari lot dengan pemupukan 50 kg NPK/ha. Benih yang diperlakukan dengan invigorasi



Gambar 3. Hubungan pupuk NPK susulan dan tinggi bibit



Gambar 4. Hubungan pupuk NPK susulan dan panjang hipokotil



Gambar 5. Hubungan pupuk NPK susulan dan panjang akar bibit

akan memiliki bobot kering akar lebih besar 20,11% (0,62 g) dibandingkan benih yang tidak invigorasi. Benih yang dilembabkan akan memiliki bobot kering kecambah normal lebih besar 16,24 % (0,55 g) dibandingkan benih yang direndam (Tabel 3).

Pembahasan

Benih yang diperlakukan dengan invigorasi (pelembaban dan perendaman) ternyata memiliki persentase muncul bibit, kecepatan tumbuh bibit, tinggi bibit, panjang hipokotil, panjang akar, bobot kering akar, dan bobot kering bibit normal yang tinggi daripada benih yang tidak diinvigorasi (Tabel 1, 2, dan 3). Hal ini menunjukkan bahwa invigorasi dengan cara hidrasi dehidrasi yaitu pelembaban dan perendaman dalam air, kemudian dikeringkan, ternyata dapat mengoptimalkan viabilitas benih yang telah disimpan selama 8 bulan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Singh (1995) pada bunga matahari, bahwa hidrasi dehidrasi akan efektif dalam mempertahankan kelangsungan hidup benih (viabilitas benih) yang telah mengalami periode simpan 12 bulan. Juga dapat meningkatkan hasil benih dan persentase minyak biji matahari, setelah benih diperlakukan dengan hidrasi dehidrasi sebelum ditanam. Cara pelembaban lebih baik daripada perendaman, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Munifah (1997 dikutip Rusmin, 2008), bahwa metode invigorasi dengan cara melembabkan benih dengan air selama 18 jam dapat meningkatkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah pada benih yang berasal dari lot yang bermutu rendah dan sedang, untuk benih yang bermutu tinggi pengaruh hidrasi dehidrasi tidak nyata. Pelembaban lebih baik daripada perendaman, karena air yang masuk melalui cara pelembaban dapat terkontrol dan masuk dalam

jumlah yang sesuai dengan kebutuhan benih, sedangkan pada cara perendaman, air dapat masuk dengan bebas melalui lubang di bawah hilum. Jadi dengan kondisi benih yang menurun (karena disimpan 8 bulan) kemudian direndam dalam air, lalu dikeringkan, justru menyebabkan benih kedelai menjadi stress, ini terlihat pada peubah persentase tumbuh bibit, panjang akar, bobot kering akar, dan bobot kering bibit yang lebih rendah dibandingkan cara pelembaban. Menurut Bharati, dkk. (1983), efek yang ditimbulkan dengan adanya hidrasi dehidrasi terjadi karena peningkatan penyerapan air awal pada suhu optimal (sesuai) dan memacu laju aktivasi yang lebih cepat dibandingkan laju aktivitas metabolik selama berkecambah. Walaupun efek hidrasi dehidrasi menggembirakan, tetapi besarnya pengaruh hidrasi dehidrasi tidak dapat diprediksi sehingga perlu pendekatan aplikasi praktis dalam produksi kedelai. Tepat dan tidaknya hidrasi dehidrasi sangat tergantung pada faktor-faktor antara lain (1) kondisi selama hidrasi seperti temperatur dan cahaya, (2) tipe osmotik, (3) ketersediaan oksigen, (4) lama perlakuan hidrasi dehidrasi, (5) kontrol terhadap kontaminasi mikroba, dan (6) pengeringan yang tepat (Copeland dan M.C. Donald, 2004)

Pemupukan NPK susulan saat pembungaan pada tanaman kedelai ternyata dapat mempertahankan viabilitas benih kedelai meskipun telah disimpan selama 8 bulan jika dilakukan invigorasi sebelum benih ditanam. Dosis pupuk NPK susulan yang optimum dalam mempertahankan vigor benih dengan cara dilembabkan dan direndam adalah 33,64—62,30 kg/ha. Ini menunjukkan ada interaksi antara pupuk NPK susulan dan cara invigorasi yang dilakukan pada benih sebelum ditanam (Gambar 1 dan 2). Benih yang tidak diinvigorasi memiliki persentase tumbuh hanya 52,36% sedangkan jika

Tabel 3. Pengaruh hidrasi dehidrasi dan dosis pupuk NPK susulan pada bobot kering akar dan bobot kering bibit normal.

Perbandingan	Bobot Kering akar			Bobot Kering Bibit Normal		
	selisih		Ket	selisih		Ket
Invigorasi (D)	g	%		g	%	
C1: D0 VS D1,2	0,13	27,46	**	0,62	20,11	*
C2: D1 VS D2	-0,18	35,06	**	-0,55	16,24	*
Pupuk NPK (P)						
C3: P-linier			tn			tn
C4: P-kuadrat			tn			tn
Persitindakan						
C5: C1 x C3			tn			tn
C6: C1 x C4			*			tn
C7: C2 x C3			*			tn
C8: C2 x C4			tn			tn
Tanggapan tanaman terhadap invigorasi pada:						
P0: D0 VS D1,2	0,05	9,37	tn			
P0: D1 VS D2	-0,37	91,67	**			
P1: D0 VS D1,2	0,27	72,73	*			
P1: D1 VS D2	-0,20	37,50	tn			
P2: D0 VS D1,2	0,25	75,00	*			
P2: D1 VS D2	-0,30	69,23	*			
P3: D0 VS D1,2	0,10	17,65	tn			
P3: D1 VS D2	0,00	0,00	tn			
P4: D0 VS D1,2	-0,02	3,03	tn			
P4: D1 VS D2	-0,03	6,25	tn			
Tanggapan tanaman terhadap pupuk NPK pada:						
D0: P-linier			tn			
D0: P- kuadrat			tn			
D1: P-linier			tn			
D1: P- kuadrat			tn			
D2: P-linier			tn			
D2: P- kuadrat			tn			

Keterangan: D 0,1, dan 2 = tanpa hidrasi dehidrasi, pelembaban, dan perendaman

P 0, 1,2, 3, 4, dan 5 = dosis pupuk NPK susulan 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha

tn = tidak nyata

* = nyata pada taraf uji 5%

** = nyata pada taraf uji 1%

benih dilembabkan pada kertas merang selama 18 jam, maka persentase tumbuh bibit menjadi 68,83% pada dosis NPK susulan 62,30 kg/ha. Hal ini diduga, ketersediaan bahan makanan yang cukup dalam benih yang berasal dari pemupukan NPK susulan dapat mempertahankan viabilitas benih setelah disimpan selama 8 bulan. Penambahan nutrisi (NPK susulan) pada fase pembentukan benih dan pengisian benih diperkirakan dapat mensuplai kebutuhan nutrisi dalam benih yang terbentuk. Menurut Copeland dan M.C. Donald (2001) kandungan kimia benih mempengaruhi perkecambahan, daya tumbuh, dan produksi tanaman karena kandungan kimia benih merupakan nutrisi yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Basu R.N and A.B. Rudrapal. 1982. Post Harvest Seed "Physiology and Seed Invigoration Treatments." Proceeding of the Indian Statistical Institut Golden Jubilee International Conference on Frotiers of Research in Agriculture-Calcuta-India. p.374—397.
- Bharati, M.P., R.J. Lawn, and DE Byth. 1983. Effect of seed hydration dehydration pre-treatment on germination of soybeans lines at sub-optimal temperatures. Australian Journal of Experiment Agriculture and Animal Husbandry. 23 (122) 309-317.
- Copeland, I.O. and McDonald, B. Miller. 2001. Principles of Seed Science and Technology.

Nurmauli dan Nurmiaty: pengaruh hidrasi dehidrasi dan dosis NPK pada viabilitas benih kedelai

- Kluwer Academic Publisher. Norwell, Massachusetts 0201, USA. 467p.
- Ilyas, S. 2005. Invigorasi Benih. Disampaikan pada Magang Vigor Benih bagi Staf Balai Pengembangan Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPMBTPH) di Bagian Ilmu dan Teknologi Benih. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 6-19 Desember 2005. 4 hal.
- Khan, A.A. 1992. Prelant Physiological Seed Conditioning. In: J. Janick (ed), Review. Wiley and Sons Inc. New York. p:131-181.
- Lumban Tobing, R. 2009. Pengaruh Pupuk NPK Susulan dan Kemasan Simpan pada Viabilitas Benih Kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.) Varietas Anjasmoro Setelah Simpan Selama Tiga Bulan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 69 hal.
- Nurmiaty, Y. dan N. Nurmauli. 2008. Upaya Mendapatkan Vigor Awal yang Tinggi Melalui Pemupukan NPK Susulan Saat Berbunga pada Produksi Benih Kedelai. Laporan Penelitian Hibah Penelitian Program IMHERE-SPA. Tahun Anggaran 2008. 74 hal.
- Rusdi. 2008. Pengaruh Pupuk NPK (16:16:16) Susulan Saat Berbunga pada Produksi Benih Kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.) Varietas Anjasmoro. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 69 hal.
- Rusmin, Devi. Tanpa tahun. Peningkatan Viabilitas Benih Jambu Mente (*Anacardium occidentale* L.) Melalui Invigorasi. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 56-63 hal. Diakses tanggal 1 Desember 2008.
- Singh, B.G. 1995. Effect of hydration dehydration seed treatment on vigour and yield of sun flower. Indian Journal of Plant Physiology. Vol. 38 No. 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada (1) Program Indonesia Managing Higher Education for Relevance and Efficiency (I-MHERE) atas dana yang diberikan sehingga sebagian dari penelitian dapat menjadi tulisan dan (2) saudara Mona Farista dan Magdalena Christianingrum atas kerjasama dan bantuannya selama pelaksanaan penelitian di lapangan.

— o —