

Pengaruh Cekaman Salinitas Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Dua Varietas Kedelai (*Glycine max.* L.)

MEKSY DIANAWATI¹⁾, DWI PANGESTI HANDAYANI²⁾, YULIANUS R. MATANA³⁾,
DAN SIMAO MARGONO BELO⁴⁾

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat¹⁾

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi²⁾

Balai Penelitian Tanaman Palma³⁾

Ministry of Agriculture and Fisheries, Democratic Republic of Timor⁴⁾

E-mail : meksyd@yahoo.com

ABSTRACTS

The Salinity Stress Effect on Seed Viability and Vigor of Two Varieties of Soybean. Poor seed germination and crop stand are major problems in saline areas. The purpose of this study was to determine the effect of salinity stress degrees of two varieties of soybeans. This research was conducted in March to April 2011 at the Seed Technology Laboratory, Bogor Agricultural University. Randomized completed design was used with two treatment factors and three replications. First factor was varieties, i.e. Burangrang and Tanggamus. Second factor was concentrations of NaCl, i.e. 0, 2, 4, 6, 8, 10 g l⁻¹. The results showed that the higher concentration of NaCl, the lower germination rate and seedling vigor index. The NaCl concentration critical point of salinity stress based on germination rate of Burangrang and Tanggamus variety was 6 g l⁻¹.

Keywords : soybeans, salinity, variety, seeds

PENDAHULUAN

Sekitar 90% kedelai yang tersedia di Indonesia digunakan sebagai bahan pangan dan sisanya untuk pakan ternak dan benih. Produk olahan kedelai seperti tempe, tahu, kecap, tauco, susu kedelai, dan taoge merupakan menu penting dalam pola konsumsi sebagian besar masyarakat Indonesia terutama sebagai sumber protein yang relatif murah harganya. Tempe dan tahu mendominasi pemanfaatan kedelai untuk bahan pangan yakni masing-masing 50% dan 40%, sedangkan sisanya digunakan untuk pengolahan susu kedelai, kecap, taoge, tauco, tepung, dan olahan lainnya (Silitonga & Djanuardi, 1996). Untuk memenuhi kebutuhan kedelai diperlukan upaya intensifikasi dan ekstensifikasi produksi

kedelai. Intensifikasi produksi kedelai antara lain melalui penggunaan varietas unggul yang berpotensi hasil tinggi. Sejak 15 tahun terakhir, telah dilepas 37 varietas unggul kedelai dengan potensi hasil rata-rata > 2 ton ha⁻¹ (Balitkabi, 2008). Namun adopsi varietas unggul oleh petani relatif lambat karena rendahnya akses petani terhadap informasi varietas unggul dan kurangnya ketersediaan benih di lapangan. Sementara itu dalam upaya ekstensifikasi produksi kedelai, pemanfaatan lahan marginal dapat menjadi alternatif bagi para petani untuk menyalahi semakin berkurangnya lahan subur yang dapat digunakan. Salah satu lahan marginal yang dapat dimanfaatkan untuk pertanaman kedelai adalah tanah yang memiliki kadar salinitas yang cukup tinggi. Tanah

salin banyak terdapat di daerah rawa, daerah pasang surut, dan muara dengan kandungan garam NaCl terlarut yang tinggi, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman kedelai. Blum (1988) menyatakan bahwa beberapa garam dapat mempengaruhi perkecambahan benih dengan kisaran salinitas 0,8-8% baik dengan membatasi suplai air (pengaruh osmosis) atau menyebabkan kerusakan spesifik melalui ion yang meracuni (pengaruh ion). Sunarto (2001) melaporkan bahwa penyiraman garam NaCl sebesar 0,2% dapat menurunkan luas daun, bobot biji, bobot kering akar dan tajuk, dan panjang akar pada tanaman kedelai.

Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang ditunjukkan oleh gejala pertumbuhan benih atau gejala metabolismenya. Viabilitas benih merupakan salah satu komponen mutu fisiologi yang terdiri dari viabilitas potensial dan vigor. Viabilitas potensial ditentukan oleh daya berkecambah yang mencerminkan kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi optimum. Sedangkan untuk menjabarkan viabilitas dalam keadaan pertanaman di lapang atau penyimpanan yang suboptimum disebut vigor benih. Sadjad (1994) menyatakan bahwa benih yang vigor akan memiliki daya simpan yang tinggi dan mampu tumbuh menjadi tanaman yang kuat pada kondisi lingkungan yang suboptimum.

Setiap varietas memiliki ketahanan tersendiri terhadap kondisi sub optimum seperti kondisi salin. Tanggamus merupakan varietas kedelai berukuran sedang dan toleran terhadap lahan kering masam, sedangkan Burangrang merupakan varietas kedelai berukuran besar yang sangat cocok digunakan untuk bahan baku susu kedelai, tahu, dan tempe (Balitkabi, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cekaman salinitas terhadap viabilitas dan vigor benih kedelai varietas Tanggamus dan Burangrang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan April 2011 di laboratorium

Ilmu dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah varietas kedelai (V) yaitu Burangrang dan Tanggamus. Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi NaCl pada media tanam (K) yaitu 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 $g\ l^{-1}$ NaCl. Percobaan ini dilakukan dengan tiga ulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Model rancangan percobaan yang digunakan untuk percobaan tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \rho_j + (\mu\beta\rho)_{ij} + \delta_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = Respon pengamatan varietas benih kedelai ke-i dan konsentrasi NaCl ke-j
- μ = Rataan umum
- β_i = Pengaruh pengamatan varietas benih kedelai ke-i
- ρ_j = Pengaruh konsentrasi NaCl ke-j
- $(\mu\beta\rho)_{ij}$ = Pengaruh interaksi varietas benih kedelai ke-i dan konsentrasi NaCl ke-j
- δ_{ij} = Pengaruh galat percobaan pengamatan varietas benih kedelai ke-i dan konsentrasi NaCl ke-j

Apabila hasil pengujian dengan F hitung berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) atau uji T pada taraf 5% sesuai perlakuan (Gomez & Gomez, 1995).

Pengujian benih dilakukan dengan metode uji kertas digulung didirikan dalam plastik (UKDdp) dengan menggunakan 5 lembar kertas merang ukuran folio yang dilembabkan dengan 50 mL larutan garam dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Tiga lembar kertas merang yang telah dilembabkan dihindarkan di atas selimut plastik dengan ukuran yang sama. Selanjutnya benih diatur dalam lima baris secara berseling di atas kertas dengan posisi hilum menghadap ke bawah, sedangkan dua lembar sisanya ditutupkan di atasnya dan digulung

bersama. Gulungan diletakkan secara tegak dalam germinator IPB72-1.

Peubah yang diamati adalah persentase kecambah normal, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh. Daya berkecambah (DB) benih diukur berdasarkan jumlah kecambah normal pada hitungan hari ke-1 yaitu 3 hari setelah tanam (HST) dan hitungan hari ke-2 yaitu 5 HST, dengan rumus (Sadjad 1994):

$$DB (\%) = \frac{\text{Jumlah kecambah normal (hit. ke-1 dan hit. ke-2)}}{\text{Total benih ditanam}} \times 100\%$$

Tolok ukur kecepatan tumbuh (KCT) mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh (VKT). KCT diukur dengan jumlah tambahan perkecambahan sehari/etmal pada kurun waktu perkecambahan (Sadjad 1994). Unit tolak ukur KCT adalah % perhari atau % per etmal.

$$K_{CT} = \sum_{0}^t d$$

K_{CT} = Kecepatan Tumbuh Benih
 t = Kurun waktu perkecambahan
 d = Tambahan persentase kecambah normal per etmal

Indeks vigor diukur berdasarkan jumlah kecambah normal pada hitungan hari ke-1 yaitu 3 HST, yaitu (Sadjad, 1994) :

$$\text{Indeks Vigor (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih yang tumbuh pada hitungan ke-1}}{\text{Total Benih Ditanam}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih yang digunakan memiliki kadar awal benih adalah 4,24% dan daya berkecambah awal diatas 80%. Perlakuan salinitas langsung diberikan kepada benih tanpa imbibisi agar pengaruh salinitas terhadap peubah pengamatan segera terlihat.

Penentuan titik kritis cekaman salinitas sebesar 0, 2, 4, 6, dan 10 g l⁻¹ berdasarkan kisaran konsentrasi penelitian yang telah dilakukan Lubis (2005), Farid (2006) dan Setiawan (2008) pada benih kedelai. Sedangkan pemilihan perlakuan varietas Burangrang dan Tanggamus berdasarkan ukuran benih dimana Burangrang berukuran besar dan Tanggamus berukuran sedang (Balitkabi, 2008). Kedua varietas ini dipanen akhir Januari 2011, sehingga diharapkan akan memberikan respon yang seragam terhadap perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara varietas dan konsentrasi NaCl terhadap DB (Tabel 1). Konsentrasi NaCl mempengaruhi daya berkecambah kedelai. Semakin tinggi konsentrasi NaCl, daya berkecambah benih kedelai semakin menurun. Konsentrasi NaCl 10 g l⁻¹ memiliki daya berkecambah paling rendah sebesar 30,67%.

Tabel 1. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi NaCl terhadap Daya Kecambah Kedelai

Varietas	Konsentrasi NaCl (g l ⁻¹)						Rata-rata
	0	2	4	6	8	10	
Burangrang	88	92	86,67	68	54,67	42,67	72
Tanggamus	88	81,33	84	68	57,33	18,67	66,22
Rata-rata	88 a	86,67 a	85,33 a	68 b	56 c	30,67 d	

Keterangan : Angka pada kolom dan baris yang berbeda dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Peningkatan konsentrasi NaCl dapat menghambat proses imbibisi benih karena kelarutan garam dapat menurunkan tekanan osmotik sehingga benih tidak dapat menyerap air dari lingkungan tumbuhnya yang diperlukan untuk pengaktifan enzim guna proses perkecambahan. Rini *et al.* (2005) menyatakan bahwa salinitas pada media tanam benih dapat mempengaruhi proses perkecambahan benih karena dapat menurunkan potensial air pada media tanam sehingga menghambat penyerapan air oleh benih yang berkecambah.

Untuk menentukan titik kritis salinitas, Erinnovita *et al.* (2008) menggunakan indikator DB kurang dari 50% dan berbeda nyata dari perlakuan kontrol. Namun pada percobaan ini indikator titik kritis cekaman salinitas adalah DB kurang dari 80% dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol karena DB kurang 80% telah menunjukkan perkecambahan yang rendah. Penurunan daya berkecambah nyata dengan nilai daya berkecambah lebih kecil dari 80% diperoleh pada konsentrasi NaCl 6 g l⁻¹. Hal ini mengindikasikan bahwa benih pada konsentrasi NaCl 6 g l⁻¹ tidak mampu mempertahankan daya hidupnya. Dengan demikian konsentrasi NaCl 6 g l⁻¹ merupakan titik kritis cekaman salinitas bagi varietas Burangrang dan Tanggamus.

Perlakuan varietas tidak mempengaruhi daya berkecambah benih, sehingga kedua varietas memiliki respon daya berkecambah yang sama (Tabel 1). Namun demikian pada konsentrasi NaCl 10 g l⁻¹, varietas Tanggamus memiliki penurunan daya berkecambah yang cukup tajam.

Tolok ukur kecepatan tumbuh (KCT) mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh (VKT). Tidak terdapat interaksi varietas dan konsentrasi NaCl terhadap KCT (Tabel 2). Perlakuan varietas dan konsentrasi NaCl mempengaruhi KCT secara terpisah. Seperti halnya DB, benih kedelai mengalami penurunan KCT seiring dengan terjadinya peningkatan konsentrasi NaCl. Penurunan KCT secara nyata diperoleh pada konsentrasi 6 g l⁻¹. Konsentrasi NaCl 10 g l⁻¹ memperlihatkan benih tidak mampu

tumbuh secara maksimal. Walaupun benih dapat berkecambah pada kondisi salin, namun benih yang berkecambah menjadi abnormal. Makin tinggi konsentrasi NaCl, makin tinggi pula benih yang berkecambah abnormal atau benih mati. Erinnovita *et al.* (2008) menyatakan bahwa salinitas menyebabkan beberapa kelainan pada benih dan propagula selama Perkecambahan. Penghambatan pertumbuhan tanaman oleh salinitas dapat terjadi melalui dua cara, yaitu dengan merusak sel-sel yang sedang tumbuh dan pembatasan suplai hasil-hasil metabolisme esensial.

Tabel 2. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi NaCl terhadap Kecepatan Tumbuh Benih Kedelai

	KCT
Burangrang	5,29 a
Tanggamus	4,84 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji T

KCT hari ke-2 sampai ke-3 cenderung menurun dengan semakin tingginya konsentrasi NaCl (Tabel 3). Pertumbuhan maksimum terjadi pada hari ke-3 di semua perlakuan dan kemudian turun. Pada hari ke-4 dan ke-5, KCT konsentrasi NaCl 4 g l⁻¹ lebih tinggi daripada kontrol. Hal ini karena pada konsentrasi tersebut, benih masih terus berkecambah meskipun benih yang dibentuk adalah abnormal akibat tingginya konsentrasi NaCl.

Terdapat interaksi antara varietas dan konsentrasi NaCl terhadap indeks vigor benih kedelai (Tabel 4). Penurunan IV pada varietas Burangrang mulai terjadi pada konsentrasi NaCl 6 g l⁻¹, sedangkan pada varietas Tanggamus mulai terjadi pada konsentrasi NaCl 4 g l⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa Tanggamus yang berukuran sedang relatif kurang tahan salin daripada

Tabel 3.Kecepatan Tumbuh Benih Kedelai Harian pada Berbagai Konsentrasi NaCl Benih Kedelai

Konsentrasi NaCl (g l ⁻¹)	DB	KCT	KCT (%)/etmal hari ke				
			1	2	3	4	5
0	88,00 a	6,71 a	0	15.34 a	25.79 a	2.07 b	0.25 b
2	86,67 a	6,43 a	0	13.391 bc	23.19 ab	3.66 ab	0,79 ab
4	85,33 a	6,21 a	0	11.43 bc	19.72 bc	5.89 a	1.58 a
6	68,00 b	4,88 b	0	9.80 cd	16.47 cd	4.14 ab	0.53 b
8	56,00 c	4,11 c	0	8.17 d	14.73 d	2.55 b	0.53 b
10	30,67 d	2,07 d	0	3.59 e	6.93 e	2.23 b	0.00 b

Keterangan : Angka pada kolom yang berbeda dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Burangrang yang berukuran besar. Hasil penelitian Farid (2006) secara *in vitro* menunjukkan bahwa Burangrang memiliki karakter tahan salin yang ditunjukkan dengan indeks translokasi Na, indeks translokasi Na-K, panjang epikotil dan hipokotil kecambah dan berat segar kecambah.

Perlakuan cekaman salinitas akan menyebabkan penurunan perkecambahan benih. Hasil penelitian Lubis (2005) menunjukkan bahwa Wilis merupakan varietas kedelai yang tahan salin diikuti Jaya Wijaya dan Tidar, sedangkan Lokon merupakan varietas yang tidak tahan salin. Konsentrasi NaCl sampai 8 g l⁻¹ masih dapat ditolerir oleh hampir semua varietas kecuali Lokon. Pada varietas Wilis konsentrasi NaCl sampai 8 g l⁻¹ masih dapat ditolerir. Konsentrasi NaCl mulai 6 g l⁻¹ sudah mulai menghambat inisiasi tunas varietas Kipas Putih, Jaya Wijaya, dan Tidar,

sedangkan inisiasi tunas varietas Lokon sudah dihambat pada konsentrasi NaCl 2 g l⁻¹. Setiawan (2008) melaporkan bahwa pada konsentrasi 6 g l⁻¹ NaCl menyebabkan penurunan perkecambahan benih kedelai varietas Anjasmoro dan Sinabung. Pohan (2005) melaporkan bahwa pada konsentrasi 3 g l⁻¹ NaCl telah menghambat pertumbuhan kacang tanah yang ditunjukkan dengan perubahan xylem akar. Hasil penelitian Farid (2006) menunjukkan bahwa Orba sebagai varietas tahan salin, sedangkan Kiwi sebagai varietas tidak tahan salin. Sementara itu Anjasmoro tergolong tahan salin hanya apabila dilihat indeks translokasi Na dan Cl.

Hasil penelitian Ghoulam & Fares (2001) pada bit gula menunjukkan bahwa terjadi penurunan persentase perkecambahan dan berat basah kecambah seiring meningkatnya konsentrasi NaCl.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Varietas dan Konsentrasi NaCl terhadap Indeks Vigor Benih Kedelai

Varietas	Konsentrasi NaCl (g l ⁻¹)					
	0	2	4	6	8	10
Burangrang	77,33 a	72,00 a	74,67 a	52,00 b	40,00 b	24,00 c
Tanggamus	81,33 a	70,67 a	46,67 b	49,33 b	50,67 b	18,67 c

Keterangan : Angka pada kolom dan baris yang berbeda dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Apabila peningkatan konsentrasi salinitas secara terus-menerus maka terjadi kerusakan jaringan benih, bahkan kematian benih ataupun benih dapat berkecambah tetapi tumbuh abnormal (Duan *et al.*, 2001). Pengaruh NaCl pada proses perkecambahan antara lain mengurangi hidrasi dari embrio dan kotiledon, menghambat dan mengurangi pemunculan radikula dan plumula, dan mengurangi pertumbuhan kecambah (Erinovita *et al.*, 2008).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Burangrang lebih toleran salin dibandingkan Tanggamus berdasarkan indeks vigor. Tanggamus merupakan varietas toleran terhadap lahan kering masam (Balitkabi, 2008). Farid (2006) melaporkan bahwa Burangrang memiliki karakter varietas tahan salin. Informasi titik kritis salinitas berdasarkan daya berkecambah varietas Burangrang dan Tanggamus adalah NaCl 6 g l⁻¹ dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan invigorasi benih dengan meningkatkan perkecambahan pada kondisi salin. Invigorasi merupakan salah satu perlakuan fisik, fisiologi, dan biokimia untuk mengoptimalkan viabilitas benih, sehingga benih mampu tumbuh cepat, dan serempak pada kondisi yang beragam. Hu *et al.* (2006) melaporkan bahwa titik kritis toleransi garam benih alfalfa berada pada 0,8 % NaCl dan perlakuan priming dengan pasir dapat meningkatkan perkecambahan baik pada varietas tahan maupun tidak tahan salin.

KESIMPULAN

Semakin tinggi konsentrasi NaCl dapat menurunkan daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benih kedelai. Titik kritis cekaman salinitas berdasarkan daya berkecambah varietas Burangrang dan Tanggamus adalah NaCl 6 g l⁻¹. Burangrang lebih toleran terhadap salinitas berdasarkan indeks vigor dibandingkan Tanggamus.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian [Balitkabi]. 2008. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. 171 hlm.
- Blum, A. 1988. *Plant Breeding for Stress Environments*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 232p.
- Duan, D., X. Liu, M.A. Khan, B. Gul. 2004. Effect of salt and water stress on the germination of *Chenopodium Glaucum* L. seed. *Pak J. Bot.* 36 (4) : 793-800.
- Erinovita, M. Sari, D. Guntoro. 2008. Invigors benih untuk memperbaiki perkecambahan kacang panjang (*Vigna unguiculata* Hask *ssp sesquipedalis*) pada cekaman salinitas. *Bul. Agro* (36) 214-220.
- Farid, B.D.R. 2006. Seleksi kedelai tahan kekerangan dan salinitas secara in vitro dengan NaCl. *J. Agrivigor* 6 (1):65-74.
- Ghoulam, C., K. Fares. 2001. Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Seed Sci. and Tech.* 29: 357-364.
- Gomez, K.A., A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian*. UI Press. Jakarta. 698 hal.
- Hu J, XJ Xie, ZF Wang, WJ Song. 2006. Sand priming improving alfalfa germination under high-salt concentration stress. *Seed Sci. and Tech.* 34 : 199-204
- Lubis, K. 2005. Morfologi ultrastruktur akar kultur embrio beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada berbagai konsentrasi NaCl. *J. Ilmiah Pertanian Kultura.* 40 (2):84-88

- Pohan, FA. 2005. Uji ketahanan pada beberapa kultivar kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) terhadap salinitas. Thesis. Program Pascasarjana. USU.
- Rini, DS., Mustikowe, Surtiningsih. 2005. Respon perkecambahan benih sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moerch) terhadap perlakuan osmoconditioning dalam mengatasi cekaman salinitas. *J. Biologi* 7(6) :307-313.
- Sadjad, S. 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. PT Grasindo. Jakarta.
- Setiawan, I. 2008. Efek osmoconditioning pada benih terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai dalam kondisi cekaman salinitas. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Silitonga, C., B. Djanuardi. 1996. Konsumsi Tempe. In Sapuan dan Noer Sutrisno (ed.). *Bunga Rampai Tempe Indonesia*. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta. 209-229.
- Sunarto. 2001. Toleransi kedelai terhadap tanah salin. *Bul. Agron.* 29 (1): 27-30.