

Toleransi Kedelai terhadap Tanah Salin

The Tolerance of Soybean on Saline Soil

Sunarto¹⁾

ABSTRACT

Saline soil is widely distributed in Indonesia. This soil could inhibit and reduce growth and production. The aims of this research was to know the response of several soybean varieties and lines to salinity. The result of this research showed that line name T22 was susceptible to saline soil. Mlg 2510 line was very tolerant to saline soil, and on 0.4 % salt concentration this line still produced seed.

Key words : Soybean, Saline soil.

PENDAHULUAN

Produktivitas kedelai di Indonesia rendah sehingga dari tahun ke tahun Indonesia mengimpor kedelai dalam jumlah yang cukup besar. Produksi kedelai per hektar secara nasional baru mencapai 1.2 t/ha (Adi Sarwanto, 1995), sedang negara lain penghasil kedelai seperti Amerika Serikat hasilnya 2.17 t/ha dan Brazil 1.83 t/ha, Argentina 2.17 t/ha dan Kanada 1.96 t/ha. Upaya peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan dengan intensifikasi dan ekstensifikasi. Upaya yang dapat ditempuh dalam intensifikasi adalah menanam varietas unggul yang berdaya hasil tinggi dan menerapkan paket teknologi yang optimal. Sedangkan untuk ekstensifikasi upaya yang ditempuh adalah memanfaatkan lahan tidur dan membuka areal pertanian baru khususnya di luar pulau Jawa.

Pembukaan areal baru sering dihadapkan pada kendala kondisi fisik dan kimia tanah yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Kondisi kurang menguntungkan tersebut di antaranya adalah tanah berkadar garam tinggi atau salin (Moore, 1987). Luas tanah salin di Indonesia belum diketahui dengan pasti, tetapi kemungkinan besar sangat luas karena Indonesia terdiri dari pulau-pulau, diperkirakan luas tersebut mencapai 39.4 juta hektar (Sujana, 1991). Upaya untuk mengatasi kondisi tanah salin dapat di tempuh melalui perakitan varietas kedelai yang toleran tanah salin atau mengadaptasikan varietas-varietas unggul yang sudah ada pada kondisi salin. Sebagai langkah awal memperoleh varietas yang toleran tanah salin perlu diuji berbagai galur dan varietas pada kondisi tanah salin.

Tanah salin adalah tanah yang mengandung garam NaCl terlarut dalam jumlah banyak sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman. Larutan garam tanah biasanya tersusun dari ion Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , CO_4^{-2} dan CO_3^{-2} (Donahue *et al.*, 1983), sehingga pengikatan

NaCl akan menurunkan kadar Kalium (Suwarno, 1985). Walaupun Na, Cl dan ion lain meracuni tanaman, tetapi pengaruh negatif tanah salin terhadap pertumbuhan tanaman lebih dikarenakan efek tekanan osmose (Donahue *et al.*, 1983).

Tingkat salinitas tanah dikelompokkan menjadi :

- 1) Salinitas rendah dengan daya hantar listrik (DHL) = 2-4 mmhos/cm.
- 2) Salinitas sedang dengan DHL sebesar 4-8 mmhos/cm.
- 3) Salinitas tinggi dengan DHL sebesar 8-15 mmhos/cm.
- 4) Salinitas sangat tinggi dengan DHL lebih dari 15 mmhos/cm.

Menurut Soepardi (1979) kelebihan atau akumulasi garam dapat terjadi melalui : (a) adanya evaporasi yang tinggi di beberapa daerah seperti rawa dan daerah pasang surut. Evaporasi ini mempercepat terjadinya pengendapan garam dipermukaan tanah dan perakaran, (b) intrusi air laut melalui sungai yang sering terjadi di daerah muara sebagai akibat naik turunnya air laut karena peristiwa pasang surut.

Spesies-spesies tanaman mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap kadar garam di dalam tanah, dan berakibat spesifik pula untuk masing-masing spesies (Donahue *et al.*, 1983). Pada tanaman di padi tanah salin dengan tekanan osmose 6 decisiemens per meter mengakibatkan berkurangnya hasil sebesar 25%, gandum berkurang hasilnya 25 % pada tekanan osmose 8 decisiemens per meter, sedangkan kedelai mulai berkurang hasilnya pada tekanan osmose 7 decisiemens per meter. Dengan demikian nampaknya kedelai lebih toleran terhadap salinitas dibanding padi.

¹⁾ Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

METODE PENELITIAN

Penelitian berupa percobaan pot yang dilaksanakan di rumah plastik kompleks Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap atau Randomized Complete Block Design. Ada dua faktor yang dicoba yaitu dosis penyiraman air garam dan galur kedelai dengan ulangan sebanyak 3 (tiga) kali.

Galur yang diuji adalah :

- V1 = Slamet
- V2 = Sindoro
- V3 = Willis
- V4 = Orba
- V5 = MSC 9050-C-7-2
- V6 = T22
- V7 = MSC 9069-C-6-3
- V8 = Mlg 2510
- V9 = Mlg 2805
- V10 = Mlg 2999

Slamet dan Sindoro adalah varietas kedelai berdaya hasil tinggi (Sunarto, 1997).

Penyiraman garam dilakukan dengan tiga dosis yaitu : G0 = 0%, G1 = 0.2% dan G2 = 0.4%. Dengan demikian diperoleh 30 kombinasi perlakuan yang berasal dari 10 galur x 3 dosis air garam.

Variabel yang diamati meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah polong hampa, bobot kering brangkasan total (akar dan tajuk) dan bobot biji.

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, apabila beda nyata dilanjutkan dengan Uji Berjarak Ganda Duncan (DMRT). Dalam penelitian ini karena perlakuan G2 = dosis garam 0.4% menimbulkan kematian pada sebagian galur, maka analisis statistik hanya dilakukan untuk G0 dan G1.

Penelitian dilaksanakan dengan ketentuan sebagai berikut : masing-masing pot diisi 6 kg tanah yang telah ditumbuk dan diayak. Tanah diberi pupuk dasar 100 ppm Urea, 200 ppm TSP dan 100 ppm KCl. Setelah ditanamkan sejumlah biji kedelai, kecambah yang tumbuh disisakan dua tanaman terbaik pada tiap pot. Pada tanaman berumur 15 hari setelah tanam (HST)

dimulai penyiraman dengan larutan garam dapur (NaCl) sesuai dengan dosis tersebut dimuka.

Penambahan air dilakukan berdasarkan penimbangan pot yaitu bobot pot tanah dan air dijaga konstan. Apabila bobot berkurang baru dilakukan penyiraman sebanyak penyirangan bobot.

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan garam (penyiraman larutan garam) sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai, semua varietas yang diamati menunjukkan pengaruh sangat nyata. Tanah salin sangat menghambat pertumbuhan dan produksi kedelai (Donahue, *et al.*, 1983). Penyiraman larutan garam dosis 0.2% sangat menekan pertumbuhan dan produksi kedelai.

Perbedaan antar galur tidak terlihat pada variabel tinggi tanaman, luas daun dan panjang akar sedangkan pada variabel yang lain terdapat perberdaan antar galur. Ada interaksi yang sangat nyata antara galur dengan perlakuan garam dilihat dari variabel jumlah daun, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah polong hampa dan bobot biji.

Dari Tabel 1 nampak penyiraman larutan garam 0.2% sangat menurunkan semua variabel minimal sebesar 15%, bahkan untuk variabel bobot kering akar dan tajuk sampai 50%, jumlah polong sampai 65% dan bobot biji sampai 70%. Pengurangan bobot biji 25% setara dengan pengaruh salinitas 7 deciemens per meter, berarti pengurangan sampai 70% setara dengan pengaruh salinitas jauh di atas 7 deciemens.

Dari Tabel 2 nampak bahwa Orba, MSC 9050-C-7-2 dan Mlg 2510 jumlah cabang antara kondisi stres (G1) dengan optimal (G0) tidak berbeda, berarti ketiganya dilihat dari jumlah cabang tergolong peka terhadap cekaman garam.

Dari Tabel 3 nampak bahwa dalam keadaan cekaman garam Mlg 2510 tidak mengalami peningkatan jumlah polong hampa, sedangkan 9 galur yang lain mengalami peningkatan jumlah polong hampa secara tajam. Hal ini menunjukkan bahwa Mlg 2510 paling toleran terhadap cekaman garam dan sangat berbeda dengan 9 galur yang diuji.

Tabel 1. Pengaruh penyiraman larutan garam

Kadar garam (%)	Nilai rata-rata								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 (G0)	61.7 a	31.0 a	52.0 a	3.6 a	13.0 a	42.4 a	3.2 a	3.2 b	9.9 a
0.2 (G1)	52.8 a	43.1 b	43.1 b	2.7 b	5.0 b	30.1 b	17.3 b	8.3 a	2.0 b

Keterangan :

- 1 = tinggi tanaman (cm)
- 2 = jumlah daun
- 3 = luas daun (cm²)
- 4 = bobot biji (g)
- 5 = bobot kering akar dan tajuk (g)
- 6 = panjang akar (cm)
- 7 = jumlah polong
- 8 = jumlah polong hampa

Tabel 2. Interaksi varietas x kadar garam untuk variabel jumlah cabang

Varietas/galur	Larutan garam		Perbedaan
	0 % (G0)	0.2 % (G1)	
Slamet	4.0 bc	2.1 c	1.8**
Sindoro	3.0 d	2.1 c	0.8*
Willis	3.1 d	2.3 bc	0.8*
Orba	3.3 cd	2.8 bc	0.5ns
MSC 9050-C-7-2	3.3 cd	3.0 ab	0.3ns
T 22	4.0 bc	2.5 bc	1.5**
MSC 9069-C-6-3	3.1 d	2.1 c	1.0**
Mig 2510	3.1 d	2.8 bc	0.3ns
Mlg 2805	4.8 a	3.6 a	1.1**
Mlg 2999	4.5 ab	3.6 a	0.8*

Tabel 3. Interaksi varietas x kadar garam pada variabel jumlah polong hampa

Varietas/galur	Larutan garam		Perbedaan
	0 % (G0)	0.2 % (G1)	
Slamet	2.1	5.3	-3.1**
Sindoro	4.6	8.0	-3.3**
Willis	3.0	7.1	-4.1**
Orba	4.0	10.3s	-6.3**
MSC 9050-C-7-2	3.5	7.0	-3.5**
T 22	0.6	8.3	-7.6**
MSC 9069-C-6-3	4.0	11.5	-7.5**
Mig 2510	3.6	4.0	-0.3ns
Mlg 2805	3.8	8.0	-4.1**
Mlg 2999	2.6	14.1	-11.5**

Berdasarkan Tabel 4 nampak bahwa Mlg 2510 sangat toleran terhadap cekaman garam, pada kondisi cekaman garam 0.2% galur Mlg 2510 masih mampu berproduksi 40 % dari produksi normal, sedangkan 9 galur yang lain hanya mampu berproduksi normal.

Sedangkan galur T22 termasuk peka terhadap cekaman garam karena hanya mampu memproduksi 9% dari produksi normal. Berdasarkan data dari Tabel 2 dan Tabel 4, maka galur orba dan MSC 9050-C-7-2 dapat digolongkan agak toleran cekaman garam.

Tabel 4. Interaksi varietas x kadar garam pada variabel bobot biji

Varietas/galur	Larutan garam		Nilai relatif G1/G2 %
	0 % (G0)	0.2 % (G1)	
Slamet	11.4 a	1.0 bc	17
Sindoro	10.6 ab	1.7 bc	16
Willis	8.7 d	2.0 bc	23
Orba	9.6 bcd	1.9 bc	19
MSC 9050-C-7-2	11.6	2.3 b	20
T 22	10.1 bc	0.9 c	9
MSC 9069-C-6-3	8.9 d	1.3 bc	14
Mig 2510	9.7 bcd	3.9 a	40
Mlg 2805	9.2 cd	1.6 bc	17
Mlg 2999	9.1 cd	2.1 b	23

Tabel 5. Bobot biji (g) pada perlakuan sampai 0.4 % garam (G2)

Varietas/galur	Larutan garam 0.4 % (G2)		
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
Slamet	0.94	0.83	-
Sindoro	-	-	-
Willis	0.97	0.81	-
Orba	-	-	-
MSC 9050-C-7-2	0.6	0.83	-
T 22	-	-	-
MSC 9069-C-6-3	-	-	-
Mlg 2510	2.47	1.98	1.14
Mlg 2805	-	-	-
Mlg 2999	-	-	-

Toleransi Mlg 2510 dalam menghadapi cekaman garam lebih mencolok lagi apabila dilihat data sampai dengan dosis 0.4 % (G2) sekalipun data ini tidak dianalisis (Tabel 5).

Dari tabel 5 nampak bahwa hanya sebagian kecil galur yang dapat menghasilkan biji pada larutan garam 0.4%. Galur yang masih dapat membentuk biji yaitu Slamet, Willis, MSC 9050-C-7-2 dan Mlg 2510.

Bobot biji galur Slamet, Willis, dan MSC 9050-C-7-2 tidak lebih dari 1 gram itupun tidak pada semua ulangan membentuk biji. Sedangkan Mlg 2510 masih mampu menghasilkan bobot biji sekitar 2 g dan pada semua ulangan dapat membentuk biji. Bila dibandingkan dengan bobot biji pada G1 (0.2%), masih berkisar 50 % dari hasil biji yang dihasilkan pada G1 (0.2%). Hal ini menunjukkan bahwa Mlg 2510 benar-benar toleran terhadap cekaman garam. Berdasarkan data dari Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa Slamet, Willis dan MSC 9050-C-7-2 tergolong agak toleran cekaman garam (pada 0.4 % masih mampu berbiji).

Penyebaran data bobot biji pada G2 (0.4%) dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Ada galur yang pada 0.4% garam tidak menghasilkan biji sama sekali.
2. Ada galur yang masih mampu menghasilkan biji pada 0.4% garam tetapi hasil bijinya kecil sekali.
3. Ada galur yang masih mampu menghasilkan biji pada 0.4% garam dengan bobot biji 2.5 kali lipat galur dalam butir 2.

Dari hal tersebut diduga pewarisan sifat toleransi terhadap cekaman garam pada kedelai tidak dikontrol oleh satu pasang gen, mungkin oleh dua gen atau bahkan mungkin poligen (banyak gen). Hal ini sesuai dengan penelitian Suwarno (1985) yang menyatakan

bahwa pewarisan sifat toleransi padi terhadap salinitas dikontrol oleh banyak gen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 1995. Sistem Produksi Kedelai di Indonesia. Makalah Balittan Malang. Disajikan pada Seminar Nasional Kedelai, Lembaga Penelitian Unsoed, Purwokerto.
- Donahue, R. L., R. W. Miler, J. C. Shickluna. 1983. Soil an introduction to soil and plant growth. 5th Ed , Prentice-hall, Inc. Englewood Cliffs, New jersey.
- Moore, P. H. 1987. Breeding for Stress Resistance. Dalam D. J. Heivz (ed.), Sugarcane Improvement throught breeding Elsevier.
- Soepardi, G. 1979. Sifat dan Ciri Tanah I. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Sujana, I. P. 1991. Pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Lokon dan Willis pada berbagai tingkat salinitas dari tanah. Tesis Fakultas Pascasarjana - UNPAD, Bandung.
- Sunarto, 1997. Varietas Unggul Slamet dan Sindoro. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Suwarno. 1985. Pewarisan dan fisiologi sifat toleran terhadap salinitas pada tanaman padi. Disertasi Doktor, Fakultas Pascasarjana - IPB, Bogor.