

Efektivitas Amelioran dan Toleransi Genotipe Kedelai terhadap Salinitas pada Tanah Salin

Runik Dyah Purwaningrahayu dan Henny Kuntastuti

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak Km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
*E-mail: runik_dpr@yahoo.com

ABSTRAK

Cekaman salinitas pada lahan pertanian mengakibatkan gangguan pertumbuhan sehingga menurunkan hasil kedelai. Ameliorasi pada tanah salin dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis amelioran yang efektif meningkatkan produktivitas kedelai di tanah salin. Penelitian dilakukan di Desa Sidomukti, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok yang diulang tiga kali. Faktor I adalah empat 4 macam genotype kedelai yaitu Wilis, Tanggamus, IAC100/Burangrang//Malabar-10-KP-21-50 (G1) dan Argopuro//IAC100 (G2). Faktor II yaitu jenis amelioran tanah yaitu tanpa amelioran, pupuk kandang 5 t/ha, jerami padi 5 t/ha, dan gipsum 5 t/ha. Hasil penelitian menunjukkan genotipe kedelai toleran salinitas IAC100/Burangrang// Malabar-10-KP-21-50 (G1) dan Argopuro//IAC100 (G2) mampu menghasilkan biji masing-masing 281 dan 368 kg/ha atau lebih tinggi 112–295% daripada varietas peka salinitas (Wilis dan Tanggamus) pada tanah salin dengan DHL (Daya Hantar Listrik) >13 dS/m. Penggunaan jerami padi sebanyak 5 t/ha sebagai mulsa pada tanah salin berpengaruh positif terhadap perbaikan sifat kimia tanah, mampu meningkatkan kadar K^+ tanah, menurunkan kadar Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} dan Mg^{2+} dan SAR tanah, serta meningkatkan pertumbuhan kedelai.

Kata kunci: kedelai, salinitas, ameliorasi

ABSTRACT

The effectivity of Ameliorant and tolerant soybean genotypes on salinity at saline soil. Salinity stress on agricultural lands has disrupted the soybean growth that results in lower yield. Amelioration of saline soils can improve the physical, chemical and biological characters and later it is expected to increase soybean yield. This study aimed to obtain any kind of soil ameliorant that effectively increase soybean yield in saline soil. The study was conducted in saline soil at the Village Sidomukti, District Brondong, Lamongan, East Java. The study applied a randomized block design with three replicates. The first factor was four soybean genotypes namely: Wilis, Tanggamus, IAC100/Burangrang//Malabar-10-KP-21-50 (G1), and Argopuro//IAC 100 (G2). The second factor was four types of soil ameliorant *i.e.*: without ameliorant, manure 5 t/ha, rice straw 5 t/ha, and gypsum 5 t/ha. The results showed that salt tolerant soybean genotypes IAC100/Burangrang//Malabar-10-KP-21-50 and Argopuro//IAC100 were able to produce 281 and 368 kg seeds/ha, respectively or 112 and 295% higher than those obtained by susceptible soybean genotypes (Wilis and Tanggamus) in saline soil with EC >13dS/m. The application of 5 t/ha rice straw as mulch gave positive effect on improving soil chemical properties because it increased the concentrations of K^+ soil, reduced the levels of Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} and Mg^{2+} and SAR, and so enhanced the growth of soybean plants. The expansion of planting area to the salt-affected soils can be done by using ameliorant and salt tolerant soybean genotypes.

Keywords: soybean, salinity, amelioration

PENDAHULUAN

Salinitas menimbulkan masalah bagi tanaman karena konsentrasi berlebihan dari garam yang terlarut dalam tanah. Kadar garam yang tinggi pada tanah menyebabkan memburuknya sifat fisika, kimia, mikrobiologi tanah serta pertumbuhan tanaman (Tejada *et al.* 2005). Pengelolaan tanah yang terpengaruh garam bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan garam dari tanah, dengan penggelontoran air irigasi berkualitas baik, ameliorasi dengan Ca dan Mg (kapur, gipsum), serta bahan organik seperti kompos, pupuk kandang dan gambut matang. Hal ini akan meningkatkan KTK sehingga dapat mengurangi garam yang terlarut dalam tanah (Roesmarkam dan Yuwono 2002; Jones 2002).

Ameliorasi pada tanah salin, salin-sodik, dan sodik bertujuan untuk menghilangkan Na^+ dari situs pertukaran kation koloid dan pencucian Na^+ keluar dari zona akar melalui perkolasi air (Ilyas *et al.* 1997). Amelioran dengan bahan kimia menyediakan sumber Ca^{2+} untuk menggantikan Na^+ dari kompleks pertukaran kation (Oster 1982). Bahan amelioran yang biasa digunakan sebagai sumber Ca^{2+} termasuk kalsium klorida ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), gipsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dan phosphogypsum. Dari berbagai bahan tersebut, gipsum adalah amelioran yang umum digunakan karena relatif murah, banyak tersedia, dan mudah diaplikasikan (Shainberg *et al.* 1989). Pada tanah kering dengan pH basa, amelioran dengan residu organik merupakan strategi ameliorasi tanah salin yang baik (Garcia *et al.* 2000).

Produktivitas tanah salin dapat ditingkatkan melalui perbaikan kesuburan dan penggunaan varietas toleran salinitas. Tanaman kedelai termasuk agak peka salinitas, tetapi tingkat kepekaannya berbeda di antara genotipe. Ambang batas salinitas untuk kedelai menurut Chinusamy *et al.* (2005) adalah 5,0 dS/m. Potensi hasil kedelai 50% dicapai pada tanah dengan kadar salinitas 7,5 dS/m (Landon 1984) dan hasil kedelai menurun 20% pada salinitas tanah 4,0 dS/m dan 56% pada 6,7 dS/m (Katerji *et al.* 2003). Varietas Wilis, Slamet, dan Galur MSC 9050-C-7-2 agak toleran salinitas dan galur T 22 rentan terhadap cekaman salinitas, sedangkan MLG 2510 sangat toleran pada kadar salinitas 0,4% NaCl atau setara 6 dS/m (Sunarto 2001).

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan jenis amelioran tanah yang efektif meningkatkan hasil kedelai di tanah salin. Keluaran yang ini diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya teknologi perbaikan kesuburan tanah salin untuk mendukung pertumbuhan genotipe kedelai toleran cekaman salinitas.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Desa Sidomukti, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur pada bulan Juni – November 2013. Lokasi ini berada pada koordinat $06^{\circ}54'41,10''\text{S}$ dan $112^{\circ}11'53,46''\text{E}$ dengan elevasi 10 mdpl, suhu udara rata-rata $28,15^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara rata-rata 72,75%, dan curah hujan rata-rata 56,25 mm per bulan selama percobaan berlangsung. Lokasi penelitian berjarak sekitar 200 m dari tambak garam terdekat, dengan jenis tanah Alfisol serta DHL pada saat tanam 6,38 dS/m. Lahan yang digunakan adalah sawah tadah hujan bekas tanaman padi.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok diulang tiga kali. Faktor I adalah empat genotipe kedelai yaitu: Wilis, Tanggamus, IAC100/Burangrang/Malabar-10-KP-21-50 (G1) dan Argopuro/IAC100 (G2). Faktor II jenis amelioran tanah, terdiri atas: tanpa amelioran, pupuk kandang 5 t/ha, jerami padi 5 t/ha, dan gipsum 5 t/ha.

Tanah diolah ringan, petak percobaan berukuran 3 m x 5 m yang dibatasi oleh saluran air dengan lebar 25 cm dan kedalaman 30 cm. Kedelai ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 10 cm, dua benih per lubang tanam. Pupuk dasar NPK (15:15:15) dengan dosis 300 kg/ha serta amelioran diberikan pada saat tanam. Pengairan tanaman dengan air embung dilakukan pada saat hujan sudah berhenti dan tanaman menunjukkan kelayuan sementara dengan cara leb. Selama penelitian dilakukan dua kali penyiraman, yaitu pada umur 50 HST dan 66 HST. Pengendalian gulma, hama maupun patogen dilakukan secara intensif. Panen dilakukan setelah 95% polong berwarna kuning dan daun telah rontok.

Pengamatan yang dilakukan terhadap: (1) jumlah polong isi dan hampa, jumlah biji, bobot 100 biji dan hasil biji; (2) indeks klorofil daun, menggunakan Chlorophyllmeter SPAD-502; (3) keracunan tanaman berdasarkan Pantalone *et al.* (1997) dengan skala: (1) tidak ada gejala klorosis, (2) gejala ringan (25% daun klorosis), (3) gejala sedang (50% daun klorosis dan nekrosis) dan (4) klorosis parah (75% daun terlihat klorosis dan nekrosis parah), dan 5 tanaman mati (daun terlihat nekrosis parah). Rata-rata keracunan setiap genotipe dihitung menggunakan rumus (Dong Lee 2008):

$$\text{Skor keracunan visual} = \frac{\sum(LSSi)(Jml.tanaman)}{\text{Total jumlah tanaman per ulangan}} \dots\dots\dots (1)$$

di mana *LSSi* = skala skor keracunan visual. Penilaian: toleran jika skor ≤ 2,0 dan peka jika skor ≥ 3,0. Kadar klorofil daun diukur pada daun keempat dari daun paling atas dengan metode Spektrofotometri pada 43 HST. Kadar K, Na dan Cl daun dan akar diukur saat tanaman berumur 43 HST, analisis sifat kimia tanah dilakukan sebelum tanam dan saat panen meliputi: pH, N, P, K, C-organik, Na, Ca, Mg dan Cl. Pengukuran DHL tanah menggunakan nisbah 1:5, selanjutnya dikonversi untuk penyetaraan ke kondisi ekstrak pasta tanah jenuh menggunakan persamaan (Hachica 2005):

$$ECe = 7,4 \times Ec \left(\frac{1}{5}\right) \dots\dots\dots (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis kimia tanah di lokasi penelitian menunjukkan salinitas tanah cukup tinggi, bahan organik sangat rendah, N, P, dan K berstatus rendah, sebaliknya Na, Ca, Mg dan Cl tinggi hingga sangat tinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik kimia tanah salin sebelum tanam kedelai. Brondong, Lamongan 2013.

	pH H ₂ O	DHL dS/m	C org %	N total %	P (olsen) mg/kg	Na ⁺ me/100 g	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻ mg/100 g
Kadar	7,29	6,38	0,78	0,2	1,82	1,32	0,27	14,85	3,21	34,20
Status	N	T	SR	R	SR	ST	R	T	T	T

Ket: N: netral, T:tinggi, R:rendah, SR: sangat rendah.

Pada saat panen terjadi perubahan sifat kimia tanah (Tabel 2). Penggunaan amelioran menyebabkan perubahan sifat kimia tanah seperti kadar K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ dan Cl⁻ tanah. Penggunaan amelioran tidak mempengaruhi pH dan DHL tanah, pH tanah ber-

kisar antara 7,62–7,75 dan DHL 13,13–14,15 dS/m. Kadar Na^+ menurun dengan pemberian amelioran, sedangkan kadar K^+ meningkat. Kadar Ca^{2+} terbanyak terdapat pada gipsum, sedangkan yang paling sedikit pada jerami. Kadar Mg^{2+} terbanyak juga pada gipsum, sedangkan yang paling sedikit pada jerami. Penggunaan amelioran kotoran sapi, gipsum, dan jerami padi berturut-turut menurunkan kadar Cl^- 45,7, 47,9 dan 51,2% dibandingkan dengan tanpa amelioran.

Tabel 2. Pengaruh amelioran terhadap beberapa sifat kimia tanah salin. Brondong, Lamongan 2013.

Amelioran	pH	DHL dS/m	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-
	H_2O	 me/100 g mg/100g		
Tanpa ameliorasi	7,75 a	14,15 a	1,16 a	0,46 c	18,62 b	3,39 b	33,38 a
Gipsum	7,62 a	14,50 a	0,61 b	0,49 b	20,85 a	3,80 a	17,39 c
Jerami	7,67 a	13,42 a	0,56 b	0,53 a	16,28 d	3,02 d	16,30 d
Kotoran sapi	7,67 a	13,13 a	0,63 b	0,48 b	17,27 c	3,12 c	18,12 b

Angka sekolom yang diikuti huruf sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji DMRT.

Penggunaan amelioran gipsum, jerami padi, dan kotoran sapi tidak berpengaruh terhadap pH dan kadar salinitas tanah pada saat panen. Hal ini disebabkan salinitas tanah semakin meningkat dengan meningkatnya umur tanaman karena rendahnya curah hujan di lokasi penelitian. Pada awal tanam masih terdapat cukup hujan dengan curah hujan 93 mm/bulan dan hingga tanaman berumur 60 hari meningkat mencapai 132 mm per bulan (data iklim curah hujan di Brondong, Lamongan 2013). Lahan yang digunakan merupakan sawah tadah hujan, sehingga penurunan curah hujan menyebabkan kadar garam tanah semakin meningkat. Seperti dijelaskan Rachman *et al.* (2008), pencucian garam yang efektif membutuhkan kedalaman air tanah >2 m dan dilakukan selama musim hujan dengan curah hujan sedang sampai tinggi.

Penggunaan amelioran gipsum, jerami padi, dan kotoran sapi menurunkan kadar Na^+ dan Cl^- tanah tetapi meningkatkan kadar K^+ , Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Kadar Ca^{2+} dan Mg^{2+} tanah terbanyak terdapat pada penggunaan gipsum. Penggunaan dolomit, gipsum, dan seresah bakau dapat menurunkan Na-dd pada tanah salin (Sasongko dan Warsito 2003). Gipsum sebagai amelioran anorganik umum digunakan sebagai pemasok ion Ca^{2+} (Choudhary *et al.* 2004; Gharaibeh *et al.* 2009; Gharaibeh *et al.* 2010), meningkatkan permeabilitas, dan menjaga struktur tanah dengan menyediakan sumber ion bivalen Ca^{2+} yang dapat menggantikan Na^+ (Keren 1996).

Keracunan Tanaman, Indeks, dan Kadar Klorofil Daun

Ameliorasi pada tanah salin tidak berpengaruh terhadap skor keracunan tanaman dan indeks klorofil daun (Tabel 4). Indeks klorofil daun cenderung turun dari 26–29 pada 43 HST menjadi 23–26 pada 63 HST. Genotipe kedelai mempunyai indeks klorofil dan skor keracunan yang berbeda. Genotipe G1 dan G2 mempunyai indeks klorofil lebih tinggi, sebaliknya skor keracunan visual lebih rendah dibandingkan dengan Wilis dan Tanggamus, baik pada 43 maupun 63 HST (Tabel 5).

Tabel 4. Pengaruh amelioran terhadap skor keracunan tanaman kedelai di tanah salin. Brondong, Lamongan. 2013.

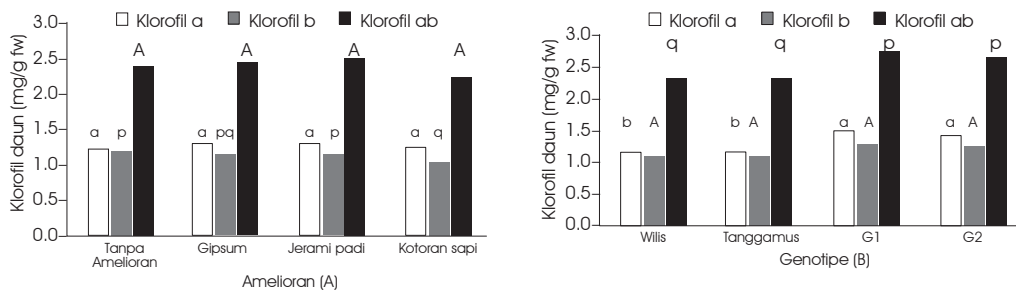
Amelioran	Skor keracunan visual		Indeks klorofil daun	
	43 HST	63 HST	43 HST	63 HST
Tanpa amelioran	1,78 a	2,56 a	26,31 a	25,12 a
Gypsum	1,83 a	2,60 a	29,28 a	23,60 a
Jerami Padi	1,75 a	2,52 a	27,68 a	24,73 a
Kotoran sapi	1,86 a	2,83 a	26,77 a	26,96 a

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji DMRT.

Tabel 5. Pengaruh genotipe terhadap keracunan tanaman kedelai di tanah salin. Brondong, Lamongan. 2013.

Genotipe	Skor keracunan visual		Indeks klorofil daun	
	43 HST	63 HST	43 HST	63 HST
Wilis	2,70 a	4,08 a	23,51 b	19,06 b
Tanggamus	2,45 a	3,04 b	22,80 b	20,98 b
G1	1,00 b	1,78 c	29,52 a	29,79 a
G2	1,09 b	1,59 c	34,20 a	32,58 a

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji DMRT. G1= IAC100/Burangrang//Malabar-10-KP-21-50; G2=Argopuro//IAC100.



Notasi huruf sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% uji DMRT

Gambar 1. Pengaruh jenis amelioran tanah (A) dan genotipe (B) terhadap kadar klorofil daun kedelai pada umur 33 HST di tanah salin. Brondong Lamongan 2013.

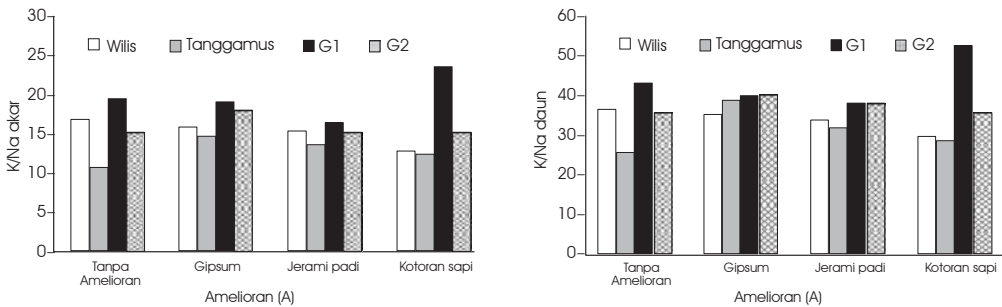
Ameliorasi tidak berpengaruh terhadap kadar klorofil a dan ab, tetapi mempengaruhi kadar klorofil b (Gambar 1). Aplikasi amelioran kotoran sapi menurunkan kadar klorofil b dibandingkan dengan jerami padi dan tanpa amelioran. Kadar klorofil a dan ab daun genotipe G1 dan G2 lebih banyak dibanding genotipe Wilis dan Tanggamus (Gambar 1).

Genotipe G1 dan G2 tumbuh relatif baik, mulai fase vegetatif hingga masak fisiologis, daun tetap tumbuh normal hingga memasuki masa penuaan fisiologis. Sebaliknya, varietas Wilis dan Tanggamus mengalami keracunan garam dengan kondisi parah, daun klorosis mulai daun tua, tepi daun mengulung, seperti terbakar dan akhirnya rontok. Genotipe IAC100/Burangrang//Malabar-10-KP-21-50 dan Argopuro//IAC100 tergolong toleran hingga salinitas 12,2 dS/m (Purwaningrahayu *et al.* 2015).

Rasio K^+ / Na^+ , kadar Cl^- Akar, dan Daun

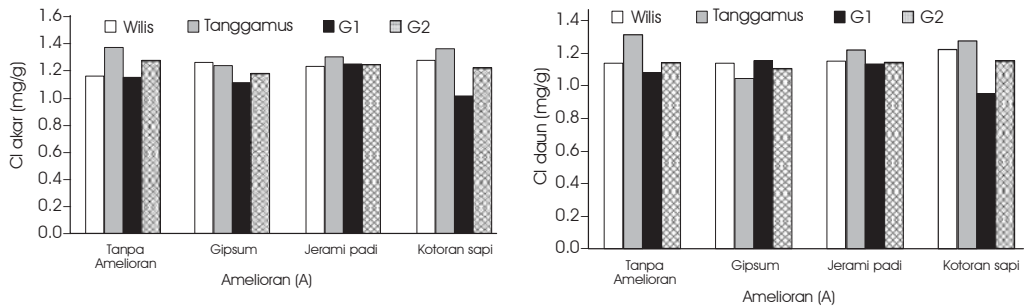
Genotipe G1 pada perlakuan ameliorankotoran sapi mempunyai rasio K^+ / Na^+ pada akar tertinggi, sedangkan varietas Tanggamus pada perlakuan tanpa amelioran mempunyai rasio K^+ / Na^+ paling rendah (Gambar 4A). Rasio K^+ / Na^+ pada daun lebih tinggi daripada akar (Gambar 4B). Genotipe G1 dengan aplikasi amelioran kotoran sapi mampu meningkatkan kadar K^+ , sebaliknya terjadi pembatasan akumulasi ion Na^+ pada daun sehingga rasio K^+ / Na^+ pada daun paling tinggi.

Kadar Cl^- pada akar dan daun juga dipengaruhi oleh penggunaan amelioran dan genotipe kedelai (Gambar 5). Varietas Tanggamus mempunyai kadar Cl^- akar paling tinggi pada perlakuan tanpa amelioran dan kotoran sapi. Sebaliknya genotipe G1 mempunyai kadar Cl^- pada akar dan daun paling sedikit dengan amelioran kotoran sapi.



Gambar 4. K^+ / Na^+ akar dan K^+ / Na^+ daun dari empat genotipe kedelai pada berbagai jenis amelioran pada umur 43 HST di tanah salin. Brondong Lamongan 2013.

Genotipe G1 dan G2 yang lebih toleran salinitas pada penelitian ini mempunyai klorofil a , ab dan total lebih banyak, kadar K^+ pada akar dan daun lebih tinggi, rasio K^+ / Na^+ lebih tinggi tetapi kadar Na^+ dan Cl^- pada akar dan daun lebih sedikit dibandingkan dengan varietas Willis dan Tanggamus. Seperti dilaporkan Wu *et al.* (2014), kedelai liar mempunyai toleransi yang tinggi terhadap cekaman salinitas karena mampu memelihara potensial air daun dan KARD lebih baik, penurunan kadar Na^+ dan Cl^- tanaman serta K^+ dan K^+ / Na^+ tetap tinggi.



Gambar 5. Cl^- akar (A) dan Cl^- daun (B) dari empat genotipe kedelai pada berbagai jenis amelioran pada umur 43 HST di tanah salin. Brondong Lamongan 2013.

Komponen Hasil dan Hasil biji

Penggunaan amelioran hanya berpengaruh pada terhadap hasil biji per hektar (Tabel 6). Penggunaan jerami padi meningkatkan bobot biji dibandingkan tanpa amelioran dan kotoran sapi. Ukuran biji tidak dipengaruhi oleh penggunaan amelioran yang berkisar antara 6,5–6,9 g/100 biji.

Jumlah polong isi, polong hampa, bobot 100 biji dan bobot kering per hektar berbeda diantara genotipe yang diuji (Tabel 7). Varietas Wilis dan Tanggamus mempunyai jumlah polong isi, bobot kering 100 biji, dan hasil biji lebih rendah dibandingkan genotipe G1 dan G2.

Tabel 6. Pengaruh amelioran terhadap jumlah polong isi, polong hampa, bobot kering 100 biji dan hasil per ha kedelai di tanah salin. Brondong, Lamongan, 2013.

Amelioran	Jumlah polong		Bobot kering	
	Isi	Hampa	100 biji (g)	Per hektar (kg)
Tanpa	5,98 a	1,72 a	6,50 a	191,68 b
Gypsum	7,47 a	1,80 a	6,89 a	233,96 ab
Jerami	8,80 a	2,53 a	6,93 a	283,76 a
Kotoran sapi	6,95 a	1,98 a	6,97 a	167,09 b

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji DMRT.

Tabel 7. Pengaruh genotipe terhadap jumlah polong isi, polong hampa dan jumlah biji per tanaman kedelai di tanah salin. Brondong, Lamongan, 2013.

Genotipe	Jumlah polong		Bobot kering	
	Isi	Hampa	100 biji	Per hektar (kg)
Wilis	5,58 b	2,62 ab	3,85 b	132,48 b
Tanggamus	5,62 b	3,41 a	3,88 b	93,51 b
G1	8,70 a	1,08 bc	9,57 a	281,74 a
G2	9,28 a	0,83 c	10,28 a	368,75 a

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji DMRT

Penggunaan amelioran jerami padi memperbaiki pertumbuhan tanaman karena dapat mengurangi penguapan sehingga tanah lebih lembab dan ketersediaan air tanaman meningkat, di samping itu juga menekan ion Na^+ dan Cl^- yang potensial meracuni tanaman.

Hasil biji genotipe toleran salinitas (G1 dan G2) lebih tinggi hampir pada semua perlakuan amelioran dibandingkan dengan varietas Wilis dan Tanggamus. Kemampuan menghasilkan biji dari genotipe toleran salinitas G1 dan G2 lebih tinggi dan relatif stabil pada DHL tanah lebih dari 13 dS/m, pH 7,96–8,06, rasio Na/K, Na/Ca, Na/Mg serta SAR (*Sodium Adsorption Ratio*) tanah yang semakin meningkat.

Pada penelitian ini, amelioran yang digunakan baru sekitar 3 bulan, tetapi sudah terlihat perbaikan terhadap sifat kimia tanah (penurunan kadar Na dan Cl tanah). Diperlukan pengelolaan hara berkelanjutan dengan penggunaan amelioran, baik organik maupun anorganik atau kombinasi keduanya di tanah salin agar produktivitasnya meningkat. Seperti dilaporkan Tejada *et al.* (2006), reklamasi tanah salin selama 5 tahun dapat efektif dengan penggunaan kompos kapas (*cotton gin crushed compost*) dan kotoran ayam.

KESIMPULAN

Genotipe kedelai toleran salinitas G1 (IAC100/Burangrang/Malabar-10-KP-21-50 dan G2 (Argopuro//IAC100) mampu menghasilkan biji masing-masing 281 dan 368 kg/ha atau lebih tinggi 112–295% daripada genotipe peka salinitas (Wilis dan Tanggamus) pada tanah salin dengan DHL >13 dS/m.

Penggunaan jerami padi sebanyak 5 t/ha sebagai mulsa pada tanah salin berpengaruh positif terhadap perbaikan sifat kimia tanah, mampu meningkatkan kadar K⁺ tanah, menurunkan kadar Na⁺, Cl⁻, Ca²⁺, dan Mg²⁺ dan SAR tanah serta meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Chinusamy, V., A. Jagendorf, and J.K. Zhu. 2005. Understanding and improving salt tolerance in plants. *Crop Sci.* 45: 437–448.
- Choudhary, O.P., A.S. Josan, M.S. Bajwa, and M.L. Kapur. 2004. Effect of sustained sodic and saline-sodic irrigation and application of gypsum and farmyard manure on yield and quality of sugarcane under semi-arid conditions. *Field Crops Res.* 87(2–3):103–116.
- Dong Lee, J, S.L. Smothers, D. Dunn, M. Villagarcia, C.R. Shumway, T.E. Carter, Jr., and J.G. Shannon. 2008. Evaluation of simple method to screen soybean genotypes for salt tolerance. *Crop Sci.* 48: 2194–2200.
- Garcia, C., T. Hernandez, J.A. Pascual, J.L. Moreno and M. Ros. 2000. Microbial activity in soils of SE Spain exposed to degradation and desertification processes. Strategies for their rehabilitation. In Garcia, C and M.T Hernandez (Ed). *Research and Perspectives of Soil Enzymology in Spain*. CEBAS-CSIC, Spain. pp 93–43.
- Gharaibeh, M.A., N.I. Eltaif, and O.F. Shunnar. 2009. Leaching and reclamation of calcareous saline-sodic soil by moderately saline and moderate-SAR water using gypsum and calcium chloride. *J. of Plant Nutrition and Soil Sci.* 172(5):713–719.
- Gharaibeh, M.A., N.I. Eltaif, and S.H. Shra'ah. 2010. Reclamation of a calcareous saline sodic soil using phosphoric acid and by-product gypsum. *Soil Use Manage.* 26(2):141–148.
- Hachica, M. M. Mansour, S. Rejeb, R. Mougou, H. Askrim, and J. Abdelgawad. 2005. Applied research for the utilization of Brackish/saline water center of Tunisia: water use. salinity evolution and crop response. In *Proc. of Internat. Salinity Forum*. Riverside 25 –27 April 2005. Pp. 213–216.
- Ilyas, M, R.H. Qureshi, and M.A. Qadir. 1997. Chemical changes in a saline-sodic soil after gypsum application and cropping. *Soil Tech.* 10:247–260.
- Jones, J.B. Jr. 2002. *Agronomic Handbook. Management of Crops, Soils and Their Fertility*. CRC. Press. USA.
- Katerji, N., J.W. van Hoorn, A. Hamdy and M. Mastrorilli. 2003. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agric. Water Manag.* 63:37–66.
- Keren, R. 1996. Reclamation of sodic-affected soils. In Agassi, M. (eds.) *Soil Erosion, Conservation, and Rehabilitation*. Marcel Dekker Inc. New York. Pp. 353–373.
- Landon, J.R. 1984. *Booker tropical soil manual. A Handbook for Soil Survey and Agricultural Land Evaluation in the Tropics and Subtropics*. Longman Inc. New York. USA.
- Oster, J.D. 1982. Gypsum usage in irrigated agriculture: a review. *Fertilizer Res.* 3:73–89.
- Pantalone, V.R. ,W.J. Kenworthy, L.H. Slaughter and B.R. James. 1997. Chloride tolerance in soybean and perennial Glycine accessions. *Euphytica.* 97: 235 –239

- Purwaningrahayu, R.D., H.T Sebayang, Syekhfani, N. Aini. 2015. Resistance level of some soybean (*Glycine max* L. Merr.) genotypes toward salinity stress. *J. of Biol. Res.* 20:7–14.
- Rachman, A., D. Erfandi dan M.N. Ali. 2008. Dampak Tsunami terhadap Sifat-Sifat Tanah Pertanian di NAD dan Strategi Rehabilitasinya. *J. Tanah dan Iklim* 28:27–38.
- Roesmarkam A., dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Sasongko, P.E dan Warsito. 2003. Perilaku garam Na (sodium) pada beberapa tinggi kolom tanah salin dan pemberian amandemen. *J. Penelit. Ilmu-ilmu Pert.* 3(1):51–55.
- Shainberg, I, M.E. Summer, W.P. Miller, M.P.W. Farina, M.A Pavan, and M.V., Fey. 1989. Use of gypsum on soils: a review. *Adv. in Soil Sci.* 9: 1–111.
- Sunarto. 2001. Toleransi kedelai terhadap tanah salin. *Bul. Agronomi* 29(1):27–30.
- Tejada, M and J.L. Gonzalez. 2005. Effects of application of two organomineral fertilizers on nutrient leaching losses and wheat crop. *Agron. J.* 97:960 –967.
- Tejada, M,C. Garcia, J.L. Gonzalez and M.T. Hernandez. 2006. Use of organic amendment as a strategy for saline soil remediation: influence on the physical, chemical and biological properties of soil. *Soil Biol & Biochem.* 38:1413–1421.
- Wu, G., Z. Zhou, P. Cheng., X. Tang., H. Shao and H. Wang. 2014. Comparative esophysiological study of salt stress for wild and cultivated soybean species from the yellow river delta, China. *Sci. World J.* Article ID 651745, 13 pages Doi; 10.1155/2014/651745.