

TANGGAP TANAMAN KACANG TANAH TERHADAP PEMBERIAN AMELIORAN PADA TANAH SALIN

Respons of Groundnut to Ameliorant on Saline Soil

Afandi Kristiono, Sri Wahyuningsih dan Abdullah Taufiq¹⁾

ABSTRAK

Ameliorasi adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ameliorasi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah pada tanah salin. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan Maret – Juni 2014. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor I adalah dua tingkat salinitas tanah (tanah dengan DHL 2,0–2,3 dS/m dan DHL 2,8–3,2 dS/m). Faktor II adalah pemberian amelioran (kontrol, 120 kg K₂O/ha, 2,5 t/ha dolomit, 2,5 t/ha gipsum, 2,5 t/ha pupuk kandang). Varietas kacang tanah yang digunakan adalah Domba (tipe Valencia). Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar, indeks kandungan klorofil, hasil dan komponen hasil, analisis tanah sebelum tanam dan sesudah panen serta analisis tanaman saat panen. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan kacang tanah terhambat dan gagal membentuk polong meskipun pada perlakuan salinitas rendah (2,0–2,3 dS/m). Pemberian amelioran 120 kg/ha K₂O, dolomit, gipsum, dan pupuk kandang dengan dosis 2,5 t/ha meningkatkan kandungan hara K, Ca, dan Mg serta memperbaiki keseimbangan K/Na, Ca/Na, dan Mg/Na, tetapi tidak efektif memperbaiki pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Berdasarkan data tersebut, tampaknya diperlukan pencucian garam di daerah perakaran untuk menurunkan tingkat salinitas agar sesuai untuk pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: kacang tanah, *A. hypogaea*, salinitas, ameliorasi.

ABSTRACT

Amelioration is appropriate way to alleviate salinity problem. The objective of the research was to study effect of soil amelioration to the growth and yield of groundnut on saline soil. The experiment had been conducted in ILETRI's greenhouse from March to June 2014. Treatment consisted of two levels of soil salinity (soil with EC 2.0–2.3 dS/m

and 2.8–3.2 dS/m) and amelioration (control, 120 kg K₂O/ha, 2.5 t/ha of dolomite, 2.5 t/ha of gypsum, and 2.5 t/ha organic fertilizer). The two factors were laid out in factorial randomized complete block design. Groundnut variety used was Domba. Variables observed consisted of plant height, shoot and root dry weight, leaf chlorophyll content index, yield and yield components, soil analysis before planting and after harvest. The results showed that groundnut growth inhibited and pod setting failed even on soil with salinity treatment level of 2.0–2.3 dS/m. Amelioration with 120 kg/ha K₂O, 2.5 t/ha dolomite, 2.5 t/ha gypsum, and 2.5 t/ha organic fertilizer increased K, Ca, and Mg content as well as improved ratio of K/Na, Ca/Na and Mg/Na in the shoot, but did not effectively improve the growth and yield of groundnut. Based on these results, it seems necessary to leach out salts from the root zone to make salinity in suitable levels for crops growth.

Keywords: groundnut, *A. hypogaea*, salinity, amelioration

PENDAHULUAN

Kacang tanah sensitif terhadap pengaruh salinitas. Batas kritis salinitas pada kacang tanah berdasarkan penurunan hasil adalah 3,2 dS/m (Yadav *et al.* 2011). Taufiq dan Kristiono (2013) mendapatkan bahwa batas DHL tanah tertinggi bagi kacang tanah agar dapat membentuk polong adalah 1,60–1,84 dS/m. Pada salinitas 4,1, 4,9 dan 6,5 dS/m, hasil polong berturut-turut turun 25%, 50% dan 100% (Mungala *et al.* 2008). Peningkatan salinitas dari 7,5 dS/m menjadi 9,2 dan 12,5 dS/m menurunkan kandungan klorofil total, tetapi meningkatkan kandungan prolin dan asam amino bebas (Hammad *et al.* 2010). Fase kritis cekaman salinitas sebagian besar spesies tanaman adalah pada fase perkecambahan dan perkembangan biji (Kitajima dan Fenner 2000; Mudgal 2004; Cuartero *et al.* 2006), serta stadia berbunga (Amin 2011).

Penurunan produktivitas tanaman akibat pengaruh salinitas karena peningkatan kandungan dan akumulasi Na pada daun (Hirpara *et al.* 2005; Omami 2005), dan pada konsentrasi

¹⁾ Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Kotak Pos 66 Malang Telp. (0341) 801468, Fax: 0342-801496; e-mail: andi.bioma98@gmail.com

Naskah diterima 2 Agustus 2015; disetujui untuk diterbitkan tanggal 31 September 2015.

tinggi bersifat toksik bagi tanaman (Munns 2002). Meningkatnya konsentrasi Na^+ dalam tanah salin menghambat penyerapan K dan Ca (Asch *et al.* 2000; Hu and Schmidhalter 2005), meningkatkan tekanan osmotik air sehingga menurunkan air tanah tersedia yang dapat diserap tanaman (Sreenivasulu *et al.* 2007; Jaleel *et al.* 2007), menurunkan penyerapan Mg (Hu dan Schmidhalter 1997), dan menurunkan kandungan N serta P pada semua jaringan (Hirpara *et al.* 2005). Pada varietas yang sensitif, Na^+ terakumulasi pada semua organ, sedangkan pada varietas yang toleran terakumulasi pada daun tua dan tajuk dan tidak terjadi translokasi ke daun muda (Yasar *et al.* 2006). Aktivitas nitrogenase pada varietas toleran turun 60%, dan >90% pada varietas sensitif (Tejera *et al.* 2006).

Salinitas juga menyebabkan ketidakseimbangan ion (Rogers *et al.* 2003; Hu dan Schmidhalter 2005; Sumithra *et al.* 2006; Bhattacharjee 2008; Sanchez-Rodriguez *et al.* 2010). Nisbah $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^+$ yang rendah akibat tingginya ion Na menghambat pertumbuhan dan menyebabkan perubahan morfologi dan anatomi tanaman (Cakmak 2005). Berkurangnya K menyebabkan aktivitas enzim seperti nitrat reduktase yang mengubah NO_3 menjadi NH_3 (penyusun protein) menurun (Hu dan Schmidhalter 2005). Pada tanaman gandum, makin tinggi nisbah K/Na makin tinggi pula hasilnya (Khan *et al.* 2009). Pada tanaman barley, penyerapan K dihambat oleh Na, tetapi nisbah Na/K pada sitoplasma tidak berhubungan dengan respons tanaman terhadap cekaman salinitas (Kronzucker *et al.* 2006).

Ameliorasi tanah salin menggunakan gipsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), pirit (FeS_2), kalsit (CaCO_3), kalsium klorida ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dan amelioran organik (pupuk kandang, pupuk hijau) terbukti efektif dan mudah diterapkan (Sharma dan Minhas 2005; Tejada *et al.* 2006). Yaduvanshi dan Sharma (2008), Singh *et al.* (2013), dan Khan *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa amelioran organik maupun anorganik efektif meningkatkan hasil tanaman pada tanah salin. Penambahan gipsum menurunkan Na-dd, DHL, dan SAR (Makoi *et al.* 2010). Peningkatan pemberian gipsum (CaSO_4) dari 3 mM menjadi 6 mM pada media salin meningkatkan bobot basah tajuk 44% dan akar 41% (Niazi *et al.* 2007). Penambahan amelioran pada tanah salin dapat memperbaiki kerusakan dan fungsi sel tanaman (Tejada *et al.* 2009; Wu *et al.* 2013; Yazdanpanah *et al.* 2013), sehingga pertumbuhan dan produktivitas meningkat.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh ameliorasi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah pada tanah salin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada 19 Maret – 24 Juni 2014. Tanah yang digunakan adalah tanah nonsalin asal Wajak Kabupaten Malang, diambil dari lapisan 0–20 cm. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial, dua faktor dengan lima ulangan. Faktor pertama adalah dua tingkat salinitas tanah, yaitu (1) tanah dengan DHL 2,0–2,3 dS/m (L1) dan (2) tanah dengan DHL 2,8–3,2 dS/m (L2). Faktor kedua adalah macam amelioran yaitu: (1) kontrol (tanpa amelioran) (A0), (2) 120 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$ atau 2,41 g/pot (A1), (3) 2,5 t/ha dolomit atau 21,3 g/pot (A2), (4) 2,5 t/ha gipsum atau 21,3 g/pot (A3), (5) 2,5 t/ha pupuk kandang atau 21,3 g/pot (A4). Perlakuan amelioran diberikan pada saat tanam. Keragaman tingkat salinitas tanah didapatkan melalui penambahan air laut yang diencerkan (konsentrasi 15%) hingga mencapai kisaran nilai salinitas sesuai perlakuan. Hasil analisis menunjukkan DHL tanah (diukur dengan portable EC meter Hanna tipe HI993310) sebelum tanam untuk L1 adalah 2,04 dS/m dan pada saat panen 2,34 dS/m, sedangkan DHL pada L2 sebelum tanam adalah 2,84 dS/m dan saat panen 3,24 dS/m.

Tanah dikering-anginkan hingga mencapai kering udara, kemudian dimasukkan ke dalam kaleng plastik (pot) sebanyak 8,5 kg/pot. Pot yang digunakan tidak dilubangi pada bagian bawahnya, sehingga tidak ada pencucian garam keluar dari pot. Benih kacang tanah varietas Domba ditanam dalam pot sebanyak 4 biji per pot, kemudian pada 14 hari setelah tanam (HST) dilakukan penjarangan menjadi dua tanaman. Pupuk dasar Urea 100 kg/ha dan 100 kg SP36/ha diberikan pada 14 HST. Dosis dolomit, gipsum, dan pupuk kandang per pot dihitung berdasarkan bobot tanah menggunakan asumsi bobot tanah pada lapisan 10 cm (1 juta kg/ha), sedangkan untuk pupuk Urea, SP36 dan KCl berdasarkan populasi tanaman (166.000 tanaman/ha). Untuk menjaga kelembaban tanah dilakukan penyiraman dengan air biasa, dan seminggu sekali dengan larutan air laut 5% hingga tanaman pada fase pengisian polong, dan penyiraman selanjutnya menggunakan air biasa. Penyiraman dilakukan hingga kelembaban tanah mencapai sekitar kapasitas lapang.

Peubah yang diamati terdiri atas tinggi tanaman pada umur 15, 30, 45, 60, dan 75 HST, indeks kandungan klorofil daun pada umur 15, 30, 45, 60, dan 75 HST, analisis tanah sebelum tanam dan saat panen (DHL, pH, C-organik, Na, Ca, Mg, dan K), analisis tanaman saat panen (Na, Ca, Mg, K), bobot kering tajuk dan akar tanaman saat panen, jumlah polong isi dan hampa/tanaman, bobot polong kering/tanaman, jumlah dan bobot kering biji normal/tanaman.

Analisis data menggunakan analisis varian untuk mengetahui pengaruh perlakuan, sedangkan untuk membandingkan nilai tengah antarperlakuan digunakan perbandingan berganda Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salinitas Tanah

Peningkatan perlakuan salinitas meningkatkan pH 0,1 unit, DHL 0,8 dS/m, K 0,01 Cmol⁺/kg, Na 0,07 Cmol⁺/kg, Ca 1,76 Cmol⁺/kg, dan Mg 2,72 Cmol⁺/kg (Tabel 1). Peningkatan K,

Na, Ca, dan Mg mungkin berasal dari larutan air laut yang diberikan. Peningkatan DHL tanah diikuti oleh peningkatan Na. Perlakuan salinitas tersebut diharapkan menciptakan keragaman pertumbuhan tanaman. Pada tingkat DHL tanah 2,8 dS/m (Tabel 1), tanaman kacang tanah telah mengalami cekaman sehingga penyiraman menggunakan larutan 5% air laut dihentikan pada fase pengisian polong. Hal ini dimaksudkan agar tanaman tidak mati akibat salinitas yang tinggi.

Analisis tanah yang diambil pada saat panen menunjukkan DHL tanah meningkat menjadi 2,3 dS/m pada L1, dan menjadi 3,2 dS/m pada L2 (Tabel 2). Dengan demikian, DHL pada perlakuan L1 adalah 2,0–2,3 dS/m dan pada L2 2,8–3,2 dS/m. Kisaran nilai DHL aktual pada L2 lebih rendah dari rencana semula (4–5 dS/m) karena penambahan larutan garam dihentikan pada saat tanaman memasuki fase pengisian polong. Penghentian tersebut didasarkan pada keragaan tanaman yang sudah mengalami cekaman cukup berat.

Tabel 1. Hasil analisis tanah sebelum tanam dan sebelum perlakuan amelioran.

Peubah	Metode analisis/ ekstraktan	Salinitas	
		L1	L2
pH H ₂ O	1:5	6,10	6,20
DHL (dS/m)	Portable EC meter	2,00	2,80
C-organik (%)	Kurmis	0,43	0,51
K (Cmol ⁺ /kg)	NH ₄ -Asetat pH 7	0,91	0,92
Na (Cmol ⁺ /kg)	NH ₄ Asetat pH 7	0,88	0,95
Ca (Cmol ⁺ /kg)	NH ₄ -Asetat pH 7	3,16	4,92
Mg (Cmol ⁺ /kg)	NH ₄ -Asetat pH 7	0,20	2,92

Tabel 2. Hasil analisis tanah yang diambil pada saat panen.

Perlakuan	DHL (dS/m)	pH H ₂ O (1:5)	C Orga- nik (%)	K dd	Na dd Cmol ⁺ /kg	Ca dd	Mg dd
Salinitas (dS/m)							
L1=2,0–2,3	2,30	6,5	0,52	1,03	0,78	9,72	3,97
L2=2,8–3,2	3,20	6,5	0,88	1,46	1,01	10,56	4,67
Amelioran							
Kontrol	2,55	6,3	0,47	1,02	0,87	8,74	4,21
120 kg K ₂ O/ha	2,95	6,1	0,73	2,02	1,01	8,72	4,26
2,5 t/ha dolomit	2,80	6,8	0,72	1,04	0,94	10,68	5,09
2,5 t/ha gipsum	2,75	6,6	0,92	1,09	0,85	13,40	3,94
2,5 t/ha pukan	2,90	6,5	0,68	1,07	0,82	9,18	4,11

Kandungan K-dd, Na-dd, Ca-dd, dan Mg-dd lebih tinggi pada tanah dengan DHL yang lebih tinggi (Tabel 2). Hal ini mungkin berasal dari larutan air laut yang ditambahkan. Air laut pada umumnya mengandung 55% Cl, 30% Na, 7,6% SO₄, 3,7% Mg, 1,2% Ca, dan 1,1% K (Pidwirny 2006; Micale *et al.* 2009). Meningkatnya kandungan kation-kation tersebut juga menyebabkan pH tanah mengalami peningkatan 0,3–0,4 unit dibandingkan dengan pH tanah sebelum tanam.

Penambahan amelioran berupa pupuk K meningkatkan K-dd, DHL, dan Na-dd, serta menurunkan pH. Penambahan amelioran dolomit, gipsum, dan pupuk kandang meningkatkan DHL dan pH tanah. Hal ini kemungkinan karena terjadinya peningkatan Ca-dd (Tabel 2). Peningkatan Ca lebih tinggi pada perlakuan dengan gipsum dibandingkan dengan dolomit, karena kelarutan gipsum dalam air (2 g/L) lebih tinggi dibanding dolomit (1,2 g/L). Peningkatan

Na-dd akibat pemberian pupuk K kemungkinan berasal dari bahan ikutan pupuk KCl. Dari empat amelioran yang digunakan, kemungkinan yang akan berpengaruh positif adalah dolomit, gipsum, dan pupuk kandang karena tidak menyebabkan peningkatan Na dd seperti yang terjadi bila menggunakan pupuk KCl.

Pertumbuhan Tanaman

Perlakuan peningkatan salinitas dan penambahan amelioran tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar (Tabel 3). Pengamatan visual menunjukkan pertumbuhan tanaman pada kedua lingkungan salinitas mengalami cekaman, meskipun masih dapat bertahan hidup.

Peningkatan salinitas dari 2,0–2,3 dS/m menjadi 2,8–3,2 dS/m tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar (Tabel 4). Tinggi tanaman pada 60 HST hanya 7,5–8,9 cm. Pada percobaan tahun 2013 di mana

Tabel 3. Analisis ragam pengaruh salinitas dan amelioran terhadap tinggi tanaman kacang tanah di rumah kaca. Malang, 2014.

Sumber keragaman	db	Tinggi tanaman (cm)					Bobot kering (g/2 tan)	
		15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	Tajuk	Akar
Salinitas (S)	1	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Amelioran (A)	4	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
S*A	4	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)		12,1	13,7	15,5	23,5	24,9	9,8 ¹⁾	9,8 ¹⁾

Keterangan: tn = tidak nyata; ¹⁾untuk analisis ragam data ditransformasi menggunakan $\sqrt{(X+0,5)}$.

Tabel 4. Pengaruh salinitas dan ameliorasi terhadap tinggi tanaman pada umur 15, 30, 45, 60 dan 75 HST, serta bobot kering tajuk dan akar saat panen tanaman kacang tanah di rumah kaca. Malang, 2014.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)					Bobot kering (g/2 tan)	
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	Tajuk	Akar
Salinitas (dS/m)							
L1 (2,0–2,3 dS/m)	2,8	4,9	6,0	7,5	8,5	8,5	1,6
L2 (2,8–3,2 dS/m)	2,8	5,1	6,6	8,8	10,0	10,0	1,2
Amelioran							
Kontrol	3,1	5,3	6,7	8,0	9,3	7,8	1,0
120 kg K ₂ O/ha	2,8	4,9	6,3	8,0	8,8	8,2	0,9
2,5 t/ha dolomit	2,7	4,7	6,3	8,4	9,7	10,5	2,2
2,5 t/ha Gypsum	2,8	5,0	6,1	8,9	10,0	10,8	1,9
2,5 t/ha pupuk organik	2,8	5,1	6,1	7,6	8,5	8,8	1,2

cekaman diberikan mulai tanaman berumur 15 HST, pengaruh salinitas terjadi sejak tanaman berumur 45 HST, dan menyebabkan tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar saat panen turun 27% pada DHL tanah 1,60–1,81 dS/m dan turun 40% pada DHL tanah 2,95–3,56 dS/m (Taufiq dan Kristiono 2013). Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan salinitas 2,0–2,3 dS/m, tanaman sudah mengalami cekaman. Kemungkinan tanaman sudah mengalami cekaman sejak fase perkecambahan dan awal pertumbuhan karena perlakuan salinitas pada media tanam dilakukan sebelum tanam. Fase perkecambahan dan awal pertumbuhan sangat sensitif terhadap cekaman salinitas pada sebagian besar tanaman. Tinggi tanaman pada perlakuan ameliorasi cenderung lebih pendek dibanding kontrol terutama sebelum 60 HST. Penambahan amelioran berupa pupuk KCl dosis 120 kg K₂O/ha, dolomit, gipsum, dan pupuk kandang masing-masing 2,5 t/ha belum mampu mengurangi dampak buruk akibat salinitas.

Indeks Kandungan Klorofil

Perlakuan salinitas dan pemberian amelioran tidak berpengaruh nyata terhadap indeks kandungan klorofil (IKK), kecuali pada saat tanaman berumur 60 HST (Tabel 5).

IKK daun pada umur 60 HST lebih tinggi pada salinitas L2 (2,8–3,2 dS/m) dibanding pada L1 (2,0–2,3 dS/m), dan hal ini mungkin karena pengaruh kandungan K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd tanah meningkat pada L2 (Tabel 5). IKK daun cenderung lebih tinggi pada L2 dibanding L1 sejak tanaman berumur 45 HST. Pada penelitian tahun 2013, pada DHL 1,60–1,81 dS/m tidak terjadi penurunan IKK, tetapi pada DHL tanah 2,95–3,56 dS/m terjadi penurunan IKK 14% pada umur 65 HST, dan penurunan IKK nyata pada umur 55 HST (Taufiq dan Kristiono 2013). Pemberian dolomit, gipsum dan pupuk organik dengan dosis masing-masing 2,5 t/ha memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan IKK pada umur 60 HST (Tabel 6). Pada

Tabel 5. Analisis ragam pengaruh salinitas dan amelioran terhadap indeks kandungan klorofil tanaman kacang tanah di rumah kaca. Malang, 2014.

Sumber keragaman	db	Indeks kandungan klorofil				
		15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST
Salinitas (S)	1	tn	tn	tn	*	tn
Amelioran (A)	4	tn	tn	tn	*	tn
S*A	4	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)		9,6	6,5	8,6	12,7	11,6

Keterangan: tn=tidak nyata; *=nyata pada BNT 5%.

Tabel 6. Pengaruh salinitas dan ameliorasi terhadap Indeks Kandungan Klorofil (IKK) daun kacang tanah pada umur 15, 30, 45, 60 dan 75 HST di rumah kaca. Malang, 2014.

Perlakuan	Indeks kandungan klorofil daun				
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST
Salinitas (dS/m)					
L1 (2,0–2,3 dS/m)	46,1	45,4	41,9	35,4 b	35,8
L2 (2,8–3,2 dS/m)	44,8	44,3	43,2	37,8 a	35,4
Amelioran					
Kontrol	44,2	45,2	42,7	33,6 c	36,7
120 kg K ₂ O/ha	47,1	43,2	42,5	34,6 bc	32,9
2,5 t/ha dolomit	45,4	46,1	43,1	39,6 a	36,4
2,5 t/ha Gipsum	46,9	44,4	42,6	38,1 ab	36,5
2,5 t/ha pupuk kandang	43,7	45,4	41,8	37,2 ab	35,5

umur 75 HST, IKK mengalami penurunan karena tanaman mulai memasuki proses penuaan.

HASIL DAN KOMPONEN HASIL

Peubah hasil dan komponen hasil yang diamati terdiri atas jumlah polong isi dan hampa, bobot kering polong dan biji, serta jumlah biji. Analisis ragam menunjukkan peubah-peubah tersebut mempunyai koefisien keragaman (KK) yang sangat tinggi karena sebagian besar tanaman tidak membentuk polong dan biji (Tabel 7), sehingga tidak layak dilakukan analisis varian.

Analisis distribusi frekuensi terhadap jumlah dan bobot kering polong, serta jumlah dan bobot kering biji menunjukkan 72% tanaman tidak membentuk polong (Tabel 8 dan Tabel 9). Pada penelitian tahun 2013 didapatkan batas DHL tertinggi pada kacang tanah untuk menghasilkan polong dan biji adalah 1,60–1,84 dS/m, sedangkan dalam penelitian ini 2,0–2,3 dS/m pada L1 dan 2,8–3,2 dS/m pada L2 (Taufiq dan Kristiono 2013). Hal ini menunjukkan tanaman mengalami cekaman salinitas. Ameliorasi dengan pupuk KCl dosis 120 kg/ha K₂O, dolomit,

gypsum, dan pupuk kandang masing-masing dengan dosis 2,5 t/ha dalam sistem tertutup (tidak ada garam yang keluar) belum mampu mengurangi dampak buruk salinitas.

Kandungan K, Ca, Mg, dan Na Tanaman

Kandungan Na adalah 2,56% pada salinitas L1 dan 2,68% pada L2, termasuk tinggi. Kandungan K, Ca, dan Mg tanaman cenderung lebih rendah pada salinitas L2 dibanding L1, yang mengindikasikan penyerapan Na yang tinggi menekan penyerapan K, Ca, dan Mg. Nisbah K/Na relatif tetap, sedangkan Ca/Na dan Mg/Na menjadi lebih rendah (Tabel 10). Terganggunya penyerapan Ca oleh tanaman kacang tanah akibat tingginya Na kemungkinan menjadi penyebab tanaman tidak mampu membentuk polong. Unsur Ca bagi kacang tanah mempunyai peran penting dalam pembentukan polong dan biji.

Pemberian amelioran dengan pupuk KCl dosis 120 kg K₂O/ha, dolomit, gypsum, dan pupuk kandang masing-masing dengan dosis 2,5 t/ha dalam sistem tertutup (tidak ada garam yang keluar) meningkatkan nisbah kation K/Na.

Tabel 7. Nilai koefisien keragaman (KK) peubah jumlah polong isi dan hampa, bobot kering polong dan biji, serta jumlah biji kacang tanah akibat perlakuan salinitas.

Peubah	Nilai KK (%)	Peubah	Nilai KK (%)
Jumlah polong isi	216,2	Bobot kering polong isi	214,6
Jumlah polong hampa	143,8	Jumlah biji	215,4
Bobot kering polong hampa	182,9	Bobot kering biji	202,2

Tabel 8. Distribusi frekuensi jumlah polong isi dan bobot kering polong tanaman kacang tanah pada tanah salin di rumah kaca. Malang, 2014.

Jumlah polong isi/2 tan	Frekuensi	Persentase (%)	Bobot kering polong (g/2 tan)	Frekuensi	Persentase (%)
0	36	72,0	0	38	76,0
0	36	72,0	0	36	72,0
1	2	4,0	1	1	2,0
2	5	10,0	2	5	10,0
3	3	6,0	3	4	8,0
4	2	4,0	5	2	4,0
9	1	2,0	9	1	2,0
10	1	2,0	12	1	2,0

Nisbah Ca/Na meningkat pada pemberian pupuk KCl dan dolomit, serta nisbah Mg/Na meningkat pada pemberian dolomit (Tabel 9). Hal ini menunjukkan penambahan amelioran mampu memperbaiki keseimbangan kation. Pemberian 2,5 t/ha dolomit maupun 2,5 t/ha gipsum menghambat penyerapan Na oleh tanaman. Meskipun demikian belum mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Pada penelitian tahun 2013, tanaman yang tidak mendapat perlakuan salinitas mempunyai kandungan K, Na, Ca, dan Mg pada tajuk berturut-turut 1,72–1,81%, 0,34–0,36%, 2,04–2,10%, dan 0,41%, serta nisbah K/Na 5,02–5,06, nisbah Ca/Na 5,65–6,19, dan nisbah Mg/Na 1,21–1,14 (Taufiq dan Kristiono 2013). Meskipun terjadi perbaikan keseimbangan kation dengan penambahan amelioran, tetapi

masih jauh di bawah nilai nisbah pada tanaman yang normal.

Dalam penelitian ini, pot yang digunakan tidak berlubang sehingga tidak ada pencucian garam. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pengaruh negatif salinitas tanah yang melebihi nilai DHL yang dapat ditoleransi tanaman kacang tanah tidak dapat dihilangkan/dikurangi dengan memperbaiki keseimbangan kation pada daerah perakaran melalui penambahan amelioran berupa pupuk KCl dosis 120 kg K₂O/ha, dolomit, gipsum dan pupuk kandang masing-masing dengan dosis 2,5 t/ha. Pemberian amelioran perlu dibarengi dengan upaya menurunkan salinitas melalui pencucian untuk menurunkan salinitas.

Tabel 9. Distribusi frekuensi jumlah biji dan bobot kering biji tanaman kacang tanah pada tanah salin di rumah kaca. Malang, 2014.

Jumlah biji/ 2 tan	Frekuensi	Persentase (%)	Bobot kering biji (g/2 tan)	Frekuensi	Persentase (%)
0	36	72,0	0	38	76,0
4	2	4,0	1	8	16,0
5	4	8,0	2	2	4,0
6	2	4,0	4	1	2,0
9	3	6,0	5	1	2,0
11	1	2,0			
24	1	2,0			
28	1	2,0			

Tabel 10. Kandungan K, Ca, Mg, dan Na dalam tajuk tanaman kacang tanah saat panen di rumah kaca. Malang, 2014.

Perlakuan	Kandungan dan nisbah unsur dalam tajuk						
	K (%)	Ca (%)	Na (%)	Mg (%)	K/Na	Ca/Na	Mg/Na
Salinitas (dS/m)							
L1 (2,0–2,3)	2,00	0,50	2,56	2,03	0,78	0,19	0,79
L2 (2,8–3,2)	1,97	0,45	2,68	1,71	0,73	0,17	0,63
Amelioran							
Kontrol	1,85	0,49	2,84	2,14	0,65	0,17	0,75
120 kg K ₂ O/ha	2,27	0,53	2,76	2,00	0,82	0,19	0,73
2,5 t/ha dolomit	1,86	0,45	2,32	1,91	0,80	0,19	0,83
2,5 t/ha Gypsum	1,84	0,42	2,41	1,65	0,77	0,17	0,69
2,5 t/ha pupuk kandang	2,11	0,49	2,79	1,66	0,76	0,17	0,59

KESIMPULAN

1. Salinitas tanah 2,0–2,3 dS/m dan 2,8–3,2 dS/m berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Pada tingkat salinitas tersebut, kacang tanah tidak membentuk polong. Pemberian amelioran 120 kg K₂O/ha, dolomit, gipsum, dan pupuk kandang dosis 2,5 t/ha tidak efektif memperbaiki pertumbuhan dan hasil kacang tanah.
2. Penambahan amelioran yang mengandung K, Ca, dan Mg mampu meningkatkan kandungan hara K, Ca, dan Mg serta memperbaiki keseimbangan K/Na, Ca/Na, dan Mg/Na dalam tanaman, namun tidak mampu mengurangi efek negatif salinitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. 2011. Adaptation of suitable crops in saline soils of Noakhali District. Tech. Bul. Krishi Gobeshona Foundation, Bangladesh. 02:5 pp.
- Asch, F., M. Dingkuhn, K. Dorffling, and K. Miezan. 2000. Leaf K/Na ratio predicts salinity induced yield loss in irrigated rice. *Euphytica*. 113:109–118.
- Bhattacharjee, S. 2008. Triadimefon pretreatment protects newly assembled membrane system and causes up-regulation of stress proteins in salinity stressed *Amaranthus lividus* L. during early germination. *J. Environ. Biol.* 29:805–810.
- Cakmak, I. 2005. The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 168:521–530.
- Cuartero, J., M.C. Bolarin, M.J. Asins and V. Moreno. 2006. Increasing salt tolerance in the tomato. *J. Exp. Bot.* 57(5):1045–1058.
- Hammad, S.A.R., Kh. A. Shaban, and M.F. Tantawy. 2010. Studies on salinity tolerance of two peanut cultivars in relation to growth, leaf water content: Some chemical aspects and yield. *J. of Appl. Sci. Res.* 6(10):1517–1526.
- Hirpara, K.D., J.R. Prakash, D.P. Ashish. and N.P. Amar. 2005. Effect of salinisation of soil on growth and macro- and micro-nutrient accumulation in seedlings of *Butea monosperma* (Fabaceae). *Anales de Biol.* 27:3–14.
- Hu, Y. and U. Schmidhalter. 1997. Interactive effects of salinity and macronutrient level on wheat. 2. Composition. *J. Plant Nutr.* 20:1169–1182.
- Hu, Y. and U. Schmidhalter. 2005. Drought and salinity: A comparison of their effects on mineral nutrition of plants. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 168:541–549.
- Jaleel, C.A., R. Gopi, P. Manivannan, and R. Panneerselvam. 2007. Antioxidative potentials as a protective mechanism in *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. plants under salinity stress. *Turkish J. of Bot.* 31:245–251.
- Khan, A.H., A.K. Singh, Mubeen, S. Singh, N.W. Zaidi, U.S. Singh, and S.M. Haefele. 2014. Response of Salt-Tolerant Rice Varieties to Biocompost Application in Sodic Soil of Eastern Uttar Pradesh. *Amer. J. of Plant Sci.* 5:7–13.
- Khan, M.A., M.U. Shirazi, M. Ali Khan, S.M. Mujtaba, E. Islam, S. Mumtaz, A. Shereen, R.U. Ansari, and M.Y. Ashraf. 2009. Role of proline, K/Na ratio and chlorophyll content in salt tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan J. Bot.* 41(2):633–638.
- Kitajima, K and M. Fenner. 2000. Ecology of seedling regeneration. pp. 331–359. *In* M. Fenner (ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, 2nd ed. CABI Publ. Wallingford, UK.
- Kronzucker, H.J., M.W. Szczerba, M. Moazami-Goudarzi, and D.T. Britto. 2006. The cytosolic Na⁺: K⁺ ratio does not explain salinity-induced growth impairment in barley: a dual-tracer study using ⁴²K⁺ and ²⁴Na⁺. *Plant, Cell and Environ.* 29:2228–2237.
- Makoi, J.H.J.R. and H. Verplancke. 2010. Effect of gypsum placement on the physical chemical properties of a saline sandy loam soil. *Aus. J. of Crop Sci.* 4(7):556–563.
- Mudgal, V. 2004. Physiological Studies on Growth and Nitrogen Metabolism in *Cicer arietinum* L. under Saline Conditions. Ph.D. Thesis. Rohilkhand Univ. India.
- Mungala, A.J., T. Radhakrishnan, and J.R.D. Junagadh. 2008. In vitro screening of 123 Indian peanut cultivars for sodium chloride induced salinity tolerance. *World J. of Agric. Sci.* 4(5):574–582.
- Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environ.* 25:239–250.
- Niazi, H.H., B. Zaman, M. Salim, and M. Athar. 2007. Growth response, water relations and K/Na ratio in wheat under sodium and calcium interactions. *J. Appl. Sci. Environ. Manag.* 11(1):47–50.
- Omami, E.N. 2005. Response of Amaranth to Salinity Stress. Chapter 4 Differences In Salinity Stress Tolerance In Terms of Growth and Water Use Efficiency Among Four Amaranth Genotypes. Univ. of Pretoria etd. p. 86–115.
- Rogers, M.E., C.M. Grieve, and M.C. Shannon, 2003. Plant growth and ion relations in Lucerne (*Medicago sativa* L.) in response to the combined effects of NaCl and P. *Plant Soil.* 253:187–194.
- Sanchez-Rodriguez, E., M.D. Rubio-Wilhelmi, L.M. Cervilla, B. Blasco, J.J. Rios, R. Leyva, L. Romero, and J.M. Ruiz. 2010. Study of the ionome and uptake fluxes in cherry tomato plants under

- moderate water stress conditions. *Plant Soil*. 335:339–347.
- Sharma, B.R. and P.S. Minhas. 2005. Strategies for managing saline/alkali waters for sustainable agricultural production in South Asia. *Agric. Water Manag.* 78:136–151.
- Singh, K., B. Singh, and R.R. Singh. 2013. Effect of land rehabilitation on physicochemical and microbial properties of a sodic soil. *Catena*. 109:49–57.
- Sreenivasulu, N., S.K. Sopory, and P.B.K. Kishor. 2007. Deciphering the regulatory mechanisms of abiotic stress tolerance in plants by genomic approaches. *Gene*. 388:1–13.
- Sumithra, K., P.P. Jutur, B.D. Carmel, and A.R. Reddy. 2006. Salinity-induced changes in two cultivars of *Vigna radiata*: responses of antioxidative and proline metabolism. *Plant Growth Regul.* 50:11–22.
- Taufiq, A dan A. Kristiono. 2013. Evaluasi toleransi varietas unggul kacang tanah terhadap salinitas. Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Tahun 2013. 47 hlm.
- Tejada, M., M.T. Hernandez, and C. Garcia. 2009. Soil restoration using composted plant residues: Effects on soil properties. *Soil & Tillage Res.* 102:109–117.
- Tejera, N.A., M. Soussi, and C. Luch. 2006. Physiological and nutritional indicators of tolerance to salinity in chickpea plants growing under symbiotic conditions. *Environ. and Exper. Bot.* 58:17–24.
- Wu, Y., Y. Li, C. Zheng, Y. Zhang, and Z. Sun. 2013. Organic amendment application influence soil organism abundance in saline alkali soil. *European J. of Soil Biol.* 54:32–40.
- Yadav, S., I. Mohammad, A. Aqi, and H. Shamsul. 2011. Causes of salinity and plant manifestations to salt stress: A review. *J. Environ. Biol.* 32:667–685.
- Yaduvanshi, N.P.S. and D.R. Sharma. 2008. Tillage and residual organic manures/chemical amendment effects on soil organic matter and yield of wheat under sodic water irrigation. *Soil & Tillage Res.* 98:11–16.
- Yasar, F., O. Uzal, S. Tufenkci, and K. Yildiz. 2006. Ion accumulation in different organs of green bean genotypes grown under salt stress. *Plant Soil Environ.* 52(10):476–480.
- Yazdanpanah, N., E. Pazira, A. Neshat, M. Mahmoodabadi, and L.R. Sinobas. 2013. Reclamation of calcareous saline sodic soil with different amendments (II): Impact on nitrogen, phosphorous and potassium redistribution and on microbial respiration. *Agric. Water Manag.* 120:39–45.