

Respon Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*) terhadap Amelioran di Lahan Salin

Growth Response of Soybeans (Glycine max) to Ameliorants in Saline Soil

Jhon David^{1*}, Basuni², dan Tatang Abdurrahman²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

²Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124, Indonesia

Diterima 5 Juli 2021/Disetujui 23 November 2021

ABSTRACT

The application of ameliorant material and the use of varieties that are tolerant to salinity stress are one of the cultivation technologies that can increase the growth and yield of soybeans on saline soils. The purpose of this study was to determine the best type of ameliorant and variety and their interaction to increase the growth and yield of soybean plants on saline soil. The research was conducted on Jl. Budi Utomo, Pontianak City starting from 31 October 2020 to 20 January 2021. The experimental design used a completely randomized factorial design. The first factor is the type of ameliorant with 4 levels (without ameliorant, gypsum, humic acid, and cow manure). The second factor is various soybean varieties with 3 levels (Anjasmoro, Argomulyo, and Grobogan varieties). Variables observed consisted of plant height at 1, 2, 3, 4, 5, and 6 WAP (weeks after planting), leaf chlorophyll content (leaf greenness), plant toxicity level, number of pods per plant, and salt content. The results showed that cow manure could increase plant growth and yield better than other ameliorants. The Anjasmoro variety gave the highest number of pods compared to Argomulyo and Grobogan on ameliorant manure, and without ameliorant Argomulyo gave the highest number of pods.

Keywords: anjasmoro, chlorosis, gypsum, variety

ABSTRAK

Pemberian bahan amelioran serta penggunaan varietas yang toleran terhadap cekaman salinitas merupakan salah satu teknologi budidaya yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah salin. Tujuan penelitian yaitu untuk menentukan jenis amelioran dan varietas terbaik serta interaksi keduanya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah salin. Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan 31 Oktober 2020 sampai dengan 20 Januari 2021. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama yaitu pemberian jenis amelioran dengan 4 taraf (tanpa amelioran, gypsum, asam humat, dan pupuk kandang sapi). Faktor kedua yaitu berbagai varietas kedelai dengan 3 taraf (Varietas Anjasmoro, Argomulyo, dan Grobogan). Variabel yang diamati terdiri dari tinggi tanaman 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 MST (minggu setelah tanam), indeks klorofil daun (tingkat kehijauan daun), tingkat keracunan tanaman, jumlah polong per tanaman, dan kadar garam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan jenis amelioran lainnya. Varietas Anjasmoro memberikan jumlah polong tertinggi dibandingkan Argomulyo dan Grobogan pada ameliorant pupuk kandang, dan pada tanpa ameliorant Argomulyo memberikan jumlah polong tertinggi.

Kata kunci: anjosmoro, gypsum, klorosis, varietas

PENDAHULUAN

Salinitas dalam tanah mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cha-um dan Kirdmanec (2011), menyatakan bahwa salinitas menyebabkan tanaman

mengalami keracunan Na⁺ dan Cl⁻, yaitu cekaman osmotik dan ionik pada sel sehingga akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Efek dari tekanan osmotik dan toksin ionik adalah merupakan hasil dari cekaman salinitas.

Dampak langsung dari tingginya kadar garam pada tanah, akan mengganggu pertumbuhan, produktivitas tanaman dan fungsi-fungsi fisiologis tanaman. Cekaman garam berkorelasi negatif terhadap pertumbuhan dengan

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: jhondavidsilalahi@yahoo.com

cara menekan proses pertumbuhan dengan efek menghambat pembesaran dan pembelahan sel, penghambatan produksi protein, dan menghambat penambahan biomass tanaman. Cekaman garam berpengaruh pada: (a) kandungan garam yang berlebih (keracunan), (b) potensial air yang negatif akan mempengaruhi terjadinya penurunan penyerapan air dan (c) menurunnya penyerapan unsur-unsur hara yang penting bagi tanaman (Sembiring dan Ghani, 2010).

Respon fisiologis tanaman terhadap cekaman salinitas hampir sama dengan cekaman air yaitu daun akan layu, berkurangnya luas daun, absisi daun, dan pertumbuhan akar dengan mengarahkan nutrisi ke bagian bawah tanaman. Tanaman sangat rentan terdampak cekaman salinitas pada saat pembungaan dan perkembangan benih (Waseem *et al.*, 2011). Untuk mengurangi dampak negatif pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat cekaman salinitas, maka diperlukan suatu upaya untuk menurunkan kadar garam pada tanah tersebut melalui penggunaan bahan amelioran organik maupun anorganik.

Penambahan amelioran dapat meningkatkan jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman seperti K, Ca, Mg, N, dan P, sehingga akan mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah yang diberi pupuk kandang (amelioran) akan meningkatkan dan memanjangkan pertumbuhan perakaran, menurunkan daya hantar listrik dari 6.35 dSm⁻¹ menjadi 2.65 dSm⁻¹, dan menurunkan nilai SAR dari 6.56 menjadi 11.0 (Shaaban *et al.*, 2013).

Tanah yang mengalami cekaman garam, apabila dilakukan pemupukan P dan K dan dikombinasikan dengan pupuk kandang, abu, dan dolomit dapat meningkatkan produksi kacang tanah dan kedelai (Wahyuningsih *et al.*, 2017). Pada lahan yang tidak mendukung pertumbuhan tanaman, maka konsentrasi garam yang tinggi dipengaruhi oleh pemberian bahan organik (Li-ping *et al.*, 2015).

Menurut Choudhary *et al.* (2004), gypsum dapat berfungsi sebagai pemantap tanah, menurunkan pH, membuang sodium dan meningkatkan perkolasi tanah sehingga terjadi pertukaran ion sodium dalam tanah dengan kalsium. Amelioran anorganik gypsum (CaSO₄·2H₂O) berperan sebagai pemasok ion Ca²⁺, dan sangat efektif pada ameliorasi tanah salin. Chi *et al.* (2012), menyatakan bahwa gypsum yang diberikan pada tanah salin selain meningkatkan hasil padi, juga efektif dalam menurunkan EC, dan pH tanah. Mahmoodabadi *et al.* (2012), menyatakan bahwa pemberian amelioran seperti gipsium dan bahan organik ke lahan yang mengandung garam (salin) akan bersifat sinergis untuk mengurangi sifat antagonis terutama kation monovalent seperti ion Na⁺. Pardewa *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian gypsum akan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Asam humat pembenah tanah berfungsi memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yaitu fraksi humat dapat meningkatkan nilai KTK, dan stabilisasi struktur tanah. Sifat ini mampu meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat, menyerap, dan mempertukarkan kation, serta membentuk senyawa kompleks dengan logam berat. Asam humat dapat meningkatkan kapasitas pengikatan air pada tanah, sehingga dapat mengurangi penggunaan air, fraksi

humat dapat menyediakan unsur hara seperti N, P, K, S, dan Zn ke dalam tanah serta C sebagai sumber makanan bagi mikroba tanah. Hasil penelitian menunjukkan, penambahan bahan humat 1% pada tanah mampu meningkatkan 35.75% pori air tersedia (Suwahyono, 2011).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis amelioran dan varietas terbaik serta interaksi keduanya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah salin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian berlokasi di Jl. Budi Utomo, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak menggunakan polibag. Waktu penelitian dimulai dari bulan Oktober 2020 sampai dengan 20 Januari 2021. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama yaitu pemberian jenis amelioran dengan 4 taraf (tanpa amelioran, gypsum, asam humat, dan pupuk kandang sapi). Faktor kedua yaitu berbagai varietas kedelai dengan 3 taraf (varietas Anjasmoro, Argomulyo, dan Grobogan). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Setiap perlakuan terdiri dari 4 sampel tanaman sehingga jumlah tanaman sampel seluruhnya 192 tanaman.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan media tanam dengan mengambil tanah aluvial pada kedalaman 0-20 cm dari pinggiran pantai di Kabupaten Mempawah dengan kadar garam 4.24 dSm⁻¹. Selanjutnya tanah dikering anginkan dan diayak menggunakan ayakan pasir dengan ukuran 5 mesh kemudian dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 16 kg per polibag. Selanjutnya diberikan amelioran sesuai perlakuan dan untuk tanpa amelioran, maka tanahnya tidak perlu dicampur amelioran. Namun untuk perlakuan aplikasi pemberian amelioran, terlebih dahulu dilakukan pencampuran/pengadukan sampai tercampur merata dengan media tanam pada setiap polibag, dan selanjutnya diinkubasi selama 2 minggu. Dosis amelioran yang diaplikasikan yaitu disesuaikan pada masing-masing perlakuan hasil perhitungan (pupuk kandang sapi 40 g per polibag), (gypsum 12 g per polibag), dan (asam humat 5 g per polibag).

Penanaman dilakukan dengan cara setiap polibag ditanam benih kedelai sebanyak 2 butir dan diberikan inokulan *rhizobium* berupa *rhizogin*. Benih kedelai yang digunakan yaitu terdiri dari 3 varietas sesuai perlakuan (v_1 = varietas Anjasmoro, v_2 = varietas Agromulyo, dan v_3 = varietas Grobogan). Setelah tanaman berumur 2 minggu dilakukan seleksi tanaman dengan menyisakan 1 tanaman terbaik pada setiap polibag. Pemeliharaan meliputi pemupukan N, P, dan K menggunakan pupuk Urea, SP36 dan KCl dengan dosis Urea 75 kg ha⁻¹ (setiap polibag 0.60 g), SP-36 150 kg ha⁻¹ (setiap polibag 1.20 g) dan KCl 100 kg ha⁻¹ (setiap polibag 0.80 g). Pemberian SP-36 dan KCl hanya dilakukan satu kali, sedangkan pupuk Urea dilakukan tiga kali, yaitu pada saat tanam, umur 30 hari dan 50 hari. Kemudian dilakukan penyiraman 2 kali sehari dengan dosis 0.5 L dalam setiap penyiraman (kapasitas lapang). Pembersihan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma di sekitar tanaman.

Panen dilakukan pada umur tanaman 70 hari setelah tanam (HST), dengan ditandai ciri-ciri visual yaitu daunnya telah menguning dan polongnya bewarna coklat.

Variabel yang diamati terdiri dari tinggi tanaman 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 MST, indeks klorofil daun, tingkat keracunan tanaman, jumlah polong per tanaman, dan kadar garam. Pengukuran klorofil daun dilakukan pada saat tanaman memasuki fase vegetatif maksimum (umur 6 MST) menggunakan alat klorofil meter. Setiap tanaman sampel diambil 3 helai daun yaitu pangkal daun, tengah daun, dan ujung daun. Cara pengukuran yaitu pada 3 titik dari satu helai pangkal, tengah dan ujung daun kemudian nilai yang diperoleh dirata-ratakan. Untuk mengukur 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) (5) tanaman mati (daun terlihat nekrosis parah). Rata-rata keracunan setiap genotipe dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Skor keracunan visual} = \frac{\sum (\text{LSSi}) (\text{Jumlah tanaman})}{\text{Total jumlah tanaman per ulangan}}$$

Keterangan: LSSi = Penilaian skor : toleran jika skor ≤ 2.0 dan peka jika skor ≥ 3.0 .

Data rata-rata hasil pengamatan selanjutnya ditabulasi dan dianalisis keragamannya menggunakan program *Microsoft excel* untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap variabel yang diamati, jika berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan pada setiap taraf perlakuan.

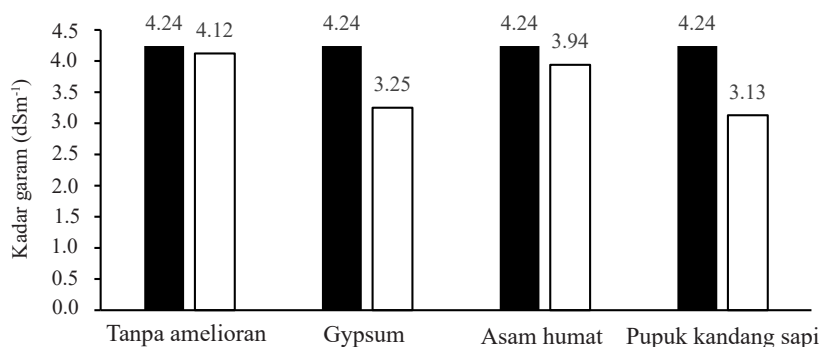
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Garam Tanah

Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar garam tanah sebelum penelitian yaitu 4.24 dSm^{-1} , setelah penelitian dengan pengaplikasian berbagai jenis amelioran kadar garam di dalam tanah mengalami penurunan, yaitu secara berurutan pupuk kandang sapi kadar garam menurun menjadi

3.13 dSm^{-1} , gypsum 3.25 dSm^{-1} , asam humat 3.94 dSm^{-1} dan diakhir penelitian pada tanpa pemberian amelioran kadar garam dalam tanah tertinggi yaitu 4.12 dSm^{-1} . Tingginya penurunan kadar garam dengan pemberian pupuk kandang sapi, dan diikuti pada pemberian gypsum, asam humat dan kadar garam pada tanah yang tidak diberi amelioran menunjukkan kadar garam dalam kondisi salin $> 4 \text{ dS m}^{-1}$. Bahan organik yang diaplikasikan pada tanah salin berfungsi dalam mempercepat pencucian Na^+ dan menurunkan DHL tanah salin karena kemampuannya meningkatkan infiltrasi dan stabilitas agregat tanah, kemampuan menyimpan air dan mengurangi penguapan (Mahdy, 2011; Tazeh *et al.*, 2013). Gypsum (CaSO_4) memiliki fungsi sebagai reklamasi tanah sodik, meningkatkan agregasi tanah, perkolasi tanah, dan menurunkan pH tanah. Untuk menurunkan nilai DHL nya di bawah 2 dSm^{-1} diperlukan penambahan dosis pupuk kandang, karena dosis yang dipergunakan dalam penelitian belum efektif untuk menghilangkan kadar garam dalam tanah. Hasil penelitian kedelai tipe indeterminate menunjukkan pertumbuhan terbaik untuk ditanam pada cekaman salinitas berdasarkan tinggi tanaman, bobot tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot akar, bobot kering akar, dan jumlah polong total, berbeda nyata dengan kedelai determinate. Cekaman salinitas di bawah 2.93 dSm^{-1} memberikan pertumbuhan tanaman yang paling baik pada tinggi tanaman, bobot akar, dan bobot kering akar yang berbeda nyata dengan perlakuan salin lainnya (Adriansyah *et al.*, 2020). Ambang batas tanaman kedelai untuk penurunan produksi 20% adalah sebesar 5 dSm^{-1} (Sopandie, 2013).

Pengaplikasian gypsum dan pupuk kandang terbukti dapat mengurangi kadar daya hantar listrik (DHL) dalam tanah dan juga dapat memberikan efek untuk memperbaiki kapasitas tukar kation (KTK) dan efisiensi pemupukan. Menurut Purbajanti *et al.* (2010) penggunaan pupuk kandang bersama gypsum memberikan perbaikan sifat kimia tanah yaitu penurunan salinitas (50.1% penurunan) dan perbaikan ketersediaan unsur hara. Pemberian gypsum (CaSO_4) mengakibatkan penurunan kadar Na^+ karena unsur Ca^{2+} dari gypsum mengganti Na^+ sehingga Na^+ tercuci (*leaching*) dan salinitas tanah turun. Gypsum dapat menggantikan ion sodium atau Na^+ dalam tanah dengan Ca^{2+} . Hal tersebut dapat mengakibatkan Na^+ akan dibuang secara aktif sehingga dapat meningkatkan perkolasi tanah.



Gambar 1. Kadar garam tanah sebelum dan setelah penelitian
Keterangan: Warna hitam = DHL sebelum penelitian; Warna putih = DHL setelah penelitian

Pupuk kandang sebagai sumber bahan organik juga mengubah sifat kimia tanah menjadi lebih baik. Pupuk kandang mengandung bahan organik yang tinggi (30%) dan asam humat yang berperan meningkatkan pertukaran kation tanah (Purbajanti *et al.*, 2010).

Menurut Purwaningrahyu dan Taufiq (2018) pemakaian mulsa pada tanah akan menurunkan DHL meningkatkan penyerapan unsur K dan Ca, meningkatkan indeks kandungan klorofil dan memperbaiki pertumbuhan dan hasil kedelai yang toleran salin. Ameliorasi gipsum, dan kombinasi pupuk kandang dengan gipsum dapat menurunkan nilai DH dan pH tanah. Hasil biji kedelai mencapai 36.3% dengan penggunaan amelioran gipsum.

Tinggi Tanaman

Hasil uji BNJ (Tabel 1) menunjukkan bahwa pada 1 MST tinggi tanaman pada pemberian amelioran pupuk kandang 8.88 cm tidak berbeda nyata dengan pemberian asam humat 8.25 cm, 2, 3, 5, 6 MST pemberian pupuk kandang sapi berbeda nyata dengan pemberian amelioran asam humat maupun tanpa amelioran. Tinggi tanaman 4 MST (Tabel 2) dengan nilai rerata tertinggi yaitu pada interaksi pupuk kandang sapi dengan varietas Anjasmoro yaitu 39.87 cm tidak berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada interaksi pupuk kandang sapi dengan varietas Argomulyo serta pada interaksi gipsum dengan varietas Anjasmoro.

Interaksi jenis amelioran dan varietas secara umum menunjukkan hasil yang sama baiknya terhadap tinggi tanaman kecuali pada umur tanaman 4 MST. Secara umum pemberian pupuk kandang sapi diperoleh hasil yang lebih baik terhadap tinggi tanaman dari jenis amelioran lainnya.

Pemberian bahan organik sebagai pembenah tanah diduga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga mampu menunjang pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Kristiono *et al.* (2013), pertumbuhan tanaman saat perkecambahan mengalami perlambatan, tidak seragam muncul ke permukaan dan ada benih yang tidak tumbuh atau mati. Efek cekaman garam yang terjadi meliputi menurunnya tinggi tanaman, menurunkan total biomas dan hasil, terjadinya kerontokan daun sebelum waktunya. Penelitian dari Suswati (2012), menunjukkan bahwa pengendalian atau merehabilitasi tanah yang bergaram dengan pupuk kandang akan mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman yang semakin meningkat, jumlah daun lebih banyak, bahan kering akar lebih berat, panjang akar lebih banyak dan panjang, dan bahan kering tanaman semakin berbobot.

Tingkat Kehijauan Daun (Kandungan Klorofil)

Tingkat kehijauan daun (kadar klorofil) daun tertinggi berdasarkan hasil uji BNJ (Tabel 3) yaitu pada interaksi pupuk kandang sapi dan varietas Anjasmoro rata-rata 39.87 *SPAD Unit*, berbeda nyata dengan tingkat kehijauan daun pada interaksi perlakuan tanpa amelioran dengan varietas Grobogan serta interaksi tanpa amelioran dengan varietas Anjasmoro, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan kadar hara N pada kombinasi pupuk kandang sapi dengan varietas Anjasmoro cukup tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya yaitu 0.67%. Nitrogen merupakan faktor yang sangat berperan pada sintesis klorofil (Kusmiyati *et al.*, 2014). Ali *et al.* (2004) menyatakan bahwa tanaman yang tercekam

Tabel 1. Tinggi tanaman kedelai akibat pemberian jenis amelioran

Jenis amelioran	Tinggi tanaman (cm)				
	1 MST	2 MST	3 MST	5 MST	6 MST
Tanpa amelioran	6.52c	8.67c	14.77b	34.69c	51.46b
Gypsum	7.94b	10.25b	19.04a	43.04b	59.75a
Asam humat	8.25ab	9.96b	16.63b	39.52b	52.63b
Pukan sapi	8.88a	11.85a	20.15a	46.98a	62.25a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%

Tabel 2. Tinggi tanaman kedelai 4 MST akibat pemberian jenis amelioran dan penggunaan varietas

Jenis amelioran	Tinggi tanaman (cm)			Rata-rata amelioran
	Anjasmoro	Argomulyo	Grobogan	
Tanpa amelioran	22.37g	25.06fg	27.75defg	25.06d
Gypsum	36.31abc	31.06cdef	30.19def	32.52b
Asam humat	31.25bcde	32.06bcd	25.69efg	29.67c
Pukan sapi	40.62a	37.19ab	29.12def	35.65a
Rata-rata varietas	32.64a	31.33a	28.19b	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom dan baris tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%

Tabel 3. Tingkat kehijauan daun akibat pemberian jenis amelioran dan penggunaan varietas kedelai

Jenis amelioran	Tingkat kehijauan daun (SPAD unit)			Rata-rata amelioran
	Anjasmoro	Argomulyo	Grobogan	
Tanpa amelioran	23.62c	33.69ab	31.00bc	29.44b
Gypsum	36.37ab	36.31ab	37.06ab	36.58a
Asam humat	36.62ab	33.62ab	37.06ab	35.77a
Pukan sapi	39.87a	34.25ab	34.94ab	36.35a
Rata-rata varietas	34.12	34.47	35.02	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom dan baris tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%

salinitas yang tinggi, akan terjadi pemacuan kegiatan dinding sel yang semakin tinggi, perbesaran sel akan semakin menurun dan juga akan terjadinya penurunan luas daun dan komponen hasil tanaman kedelai akan menurun. Luas daun yang menurun diikuti dengan komponen lainnya mengakibatkan daya serap air oleh tanaman akan menurun, sehingga terjadi keracunan (toksisitas) ion natrium, dan klorida di sel tunas, dengan demikian fotosintesis ikut menurun. Damanik *et al.* (2013) juga melaporkan bahwa meningkatnya fotosintesis merupakan akibat langsung dari tingginya pasokan kandungan klorofil. Xing *et al.* (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi klorofil, maka jumlah cahaya yang diserap oleh tanaman akan meningkat sehingga proses fotosintesis dan efek selanjutnya akan meningkatkan energi yang dihasilkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Salinitas mempengaruhi pertumbuhan di semua tahap pertumbuhan dan kandungan klorofil (Nokandeh *et al.*, 2015).

Jumlah Polong

Indeks Kepekaan Cekaman (IKC) banyak dimanfaatkan oleh para pemulia tanaman untuk menentukan kriteria toleransi terhadap cekaman dari sejumlah genotip yang diuji. Terjadi peningkatan Indeks Kepekaan Cekaman (IKC) dengan semakin beratnya tingkat cekaman salinitas pada semua genotipe. Berdasarkan kriteria indeks kepekaan cekaman dapat digolongkan menjadi: toleran hingga 12.2 dSm⁻¹ adalah genotip IAC 100/Burangrang//Malabar-10-KP-21-50, Argomulyo/IAC100-10-KP-40-120 dan Argopuro//

IAC 100; toleran hingga 8.4 dS m⁻¹ adalah genotip SU-7-1014, toleran hingga 5.8 dS m⁻¹ yaitu genotip IAC Wilis, Tanggamus, Gema, MLG 2805-962, IAC100/Burangrang//Malabar-10-KP-30-75, MLG 3474-991, LK/3474-403 (Balitkabi, 2018).

Variabel hasil tanaman kedelai yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari jumlah polong per tanaman, bobot biji per tanaman serta bobot 100 biji. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian jenis amelioran dan berbagai varietas kedelai secara mandiri berpengaruh nyata terhadap semua pengamatan hasil tanaman, pada interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman dan bobot biji per tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji. Komponen hasil yang penting adalah jumlah polong, ukuran biji yang digambarkan dengan bobot biji, yang semakin meningkat dengan menurunnya kadar garam tanah.

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian jenis amelioran dari pupuk kandang sapi pada varietas Anjasmoro dengan rata-rata jumlah polong 46.56 buah dan pemberian gypsum pada varietas Grobogan diperoleh jumlah polong rata-rata 44.31 buah dan merupakan interaksi perlakuan yang sama baiknya dalam menghasilkan polong, berbeda nyata dengan jumlah polong per tanaman pada perlakuan lainnya (Tabel 4). Jumlah polong pada pemberian amelioran pupuk kandang sapi pada varietas Anjasmoro meningkat sebesar 36%.

Menurunnya kadar garam tanah dengan pemberian jenis amelioran akan menciptakan keseimbangan ion di dalam tanah yang lebih baik untuk tanaman, meningkatkan

Tabel 4. Jumlah polong per tanaman akibat pemberian jenis amelioran dan penggunaan varietas

Jenis amelioran	Jumlah polong			Rata-rata amelioran
	Anjasmoro	Argomulyo	Grobogan	
Tanpa amelioran	36.19f	40.50cd	36.56ef	37.75b
Gypsum	39.94cdef	41.06bc	44.31ab	41.77a
Asam humat	39.06cdef	36.38ef	37.00def	37.48b
Pukan sapi	46.56a	41.81bc	36.44ef	41.60a
Rata-rata varietas	40.44a	39.94a	38.58b	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom dan baris tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%

pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan kemampuan fotosintesis melalui peningkatan kadar klorofil daun tanaman, serta meningkatnya translokasi asimilat ke bagian organ untuk pembentukan polong dan pengisian biji. Efek negatif salinitas terhadap hasil tanaman kedelai diduga terkait efek cekaman salin terhadap pertumbuhan, gangguan penyerapan air dan hara, serta menurunnya kemampuan fotosintesis. Terhambatnya translokasi asimilat ke bagian organ penyimpanan (biji) pada kondisi salin diduga berperan dalam penurunan hasil tanaman.

Hasil penelitian Marliah *et al.* (2012) menunjukkan bahwa untuk varietas Anjasmoro adalah perlakuan yang terbaik karena meningkatkan jumlah polong bernas, jumlah polong per tanaman, dan berat biji. Jumlah polong kedelai yang terbentuk bervariasi sesuai dengan varietas, kesuburan tanah dan teknik budidaya yang diterapkan.

Tingkat Keracunan Tanaman

Hasil uji BNJ terhadap tingkat keracunan tanaman dengan pemberian jenis amelioran yang berbeda menunjukkan bahwa tanaman mengalami keracunan tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa amelioran dengan rata-rata 3.12 dan tidak berbeda nyata pada pemberian asam humat, namun berbeda nyata dengan perlakuan gypsum dan pupuk kandang sapi (Tabel 5). Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian jenis amelioran asam humat belum mampu menurunkan kadar garam (salinitas) dan sama pengaruhnya dengan tanpa pemberian amelioran. Pemberian amelioran pupuk kandang sapi dan gypsum, mampu menurunkan kadar garam pada tanah, sehingga tingkat keracunan pada tanaman kedelai relatif kecil. Menurut Dogar *et al.* (2012) sebagian besar tanaman budidaya akan mudah keracunan pada kondisi cekaman salinitas, sehingga semakin tinggi tingkat salinitas pada suatu lahan, maka keracunan pada tanaman budidaya akan semakin meningkat. Gejala-gejala yang ditunjukkan tanaman akibat salinitas dapat berupa defisit air dan hara, daun seperti terbakar, tanaman kerdil, dan mati. Tumbuhan yang terdehidrasi akibat tingginya salinitas tanah dan kekeringan menyebabkan tumbuhan mengalami tekanan hiperosmotik yang ditandai dengan berkurangnya tekanan turgor dan hilangnya air dari jaringan.

Berdasarkan skor keracunan visual: toleran hingga salinitas 12.2 dSm⁻¹ yaitu IAC100/Burangrang//Malabar 10 KP-21-50 dan Argopuro//IAC100; toleran hingga salinitas 8.4 dSm⁻¹ adalah SU-7-1014, Argomulyo//IAC100-10-KP-

40-120; toleran salinitas (5.8 < 8.4 dSm⁻¹) Wilis, Tanggamus, LK/3474-403, MLG 2805-962, MLG 3474-991, IAC100/Burangrang//Malabar 10 KP-31-75; toleran hingga salinitas 5.8 dSm⁻¹ adalah varietas Gema (Balitkabi, 2018).

KESIMPULAN

Pemberian amelioran pupuk kandang sapi pada kandungan garam tanah sebesar 4 dSm⁻¹ dapat meningkatkan jumlah polong tanaman kedelai sebesar 36%. Penggunaan varietas Anjasmoro terbaik pada amelioran pupuk kandang sapi dan varietas Argomulyo terbaik tanpa amelioran. Kombinasi perlakuan amelioran pupuk kandang sapi dengan varietas Anjasmoro, merupakan pilihan terbaik pada di lahan salin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, D., Karno, F. Kusmiyati. 2020. Growth and production of determinate and indeterminate soybean (*Glycine max* L.) influenced by salinity stress. In M. Rondhi and H.S. Addy (Eds.) The 3rd International Conference on Agricultural and Life Sciences (ICALS 2019). Jember 31 July-2 August 2019.
- Ali, Y., Z. Aslam, M.Y. Ashraf, G.R. Tahir. 2004. Effect salinity on chlorofil concentration, leaf area, yield and yield component of rice genotypes grown under saline environment. *Internat. J. Sci. Technol.* 1:221-225.
- Balitkabi. 2018. Info Teknologi. Kedelai toleran salah satu solusi atasi kendala salinitas. Brosur teknologi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id> [13 September 2021].
- Chi, C.M., C.W. Zhao, X.J. Sun, Z.C. Wang. 2012. Reclamation of saline-sodic soil properties and improvement of rice (*Oryza sativa* L.) growth and yield using desulfurized gypsum in the west of Songnen Plain, northeast China. *Geoderma* 187-188:24-30.
- Choudhary, O.P., A.S. Josan, M.S. Bajwa, M.L. Kapur. 2004. Effect of sustained sodic and salinesodic irrigation and application of gypsum and farmyard manure on yield and quality of sugarcane under semi-arid conditions. *Field Crops Res.* 87:103-116.
- Cha-um, S., C. Kirdmanee. 2011. Remediation of salt-affected soil by the addition of organic matter an investigation into improving glutinous rice productivity. *J. Sci. Agric.* 68:406-410.
- Damanik, A.F., Rosmayati, H. Hasyim. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap pemberian mikoriza dan penggunaan ukuran biji pada tanah salin. *J. Online Agroteknol.* 1:142-153.

Tabel 5. Tingkat keracunan tanaman akibat tanah salin dengan pemberian jenis amelioran

Jenis amelioran	Tingkat keracunan tanaman
Tanpa amelioran	3.12a
Gypsum	2.07b
Asam humat	3.01a
Pukan sapi	1.98b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%

- Dogar, U.F., Naila, Maira, Iqra, Maryam, Khalid, Khalid, Ejaz. 2012. Noxious effects of NaCl salinity on plants. *Bot. Res. Inter.* 5:20-23.
- Li-ping, L., L. Xiao-hua, S. Hong-bo, L. Zhao-Pu, T. Ya, Z. Quan-suo, Z. Jun-qin. 2015. Ameliorants improve saline-alkaline soils on a large scale in northern Jiangsu Province, China. *Ecol. Eng.* 81:328-334.
- Kristiono, A., R.D. Purwaningrahayu, A. Taufiq. 2013. Respon tanaman kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau terhadap cekaman salinitas. *Bul. Palawija.* 26:45-60.
- Kusmiyati, F., Sumarsono, Karno. 2014. Pengaruh perbaikan tanah salin terhadap karakter fisiologis *Calopogonium mucunoides*. *J. Pastura.* 4:1-6.
- Mahdy, A.M. 2011. Soil properties and wheat growth and nutrients as affected by compost amendment under saline water irrigation. *Pedosphere.* 21:773-781.
- Mahmoodabadi, M., Yazdanpana, Sinobas, Pazira, Neshat. 2012. Reclamation of calcareous saline sodic soil with different amendment (I) : redistribution of soluble cations within the soil profile. *Agric. Water Management.* 120:30-38.
- Marliah, A., T. Hidayat, N. Husna. 2012. Pengaruh varietas dan jarak tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *J. Agrista.* 6:1-9.
- Nokandeh, S.E., M.A. Mohammadian, B. Damsi, M. Jamalomidi. 2015. The effect of salinity on some morphological and physiological characteristics of three varieties of (*Arachis hypogaea* L.). *Internat. J. Adv. Biotechnol. Res.* 6:498-507.
- Pantalone, V.R., W.J. Kenworthy, L.H. Slaughter, B.R. James. 1997. Chloride tolerance in soybean and perennial *Glycine accessions*. *J. Euphytica* 97:235-239.
- Pardewa, C.J., Sumarno, F. Kusmiyati. 2012. Karakteristik fisiologi rumput benggala (*Panicum maximum*) pada tanah salin yang di perbaiki. *Animal Agric. J.* 1:278-285.
- Purbajanti, E.D., D. Soetrisno, E. Hanudin, S.P.S. Budhi. 2010. Respon rumput benggala (*Panicum maximum* L.) terhadap gypsum dan pupuk kandang di tanah salin. *J. Agron. Indonesia* 38:75-80.
- Purwaningrahayu, R.D., A. Taufiq. 2018. Pemulsaan dan ameliorasi tanah salin untuk pertumbuhan dan hasil kedelai. *J. Agron. Indonesia* 46:182-188.
- Sembiring, H., A. Gani. 2010. Adaptasi Varietas Padi pada Tanah Terkena Tsunami. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Shaaban, M., M. Abid, R.A.I. Abou-Shanab. 2013. Amelioration of salt affected soils in rice paddy system by application of organic and inorganic amendments. *Plant Soil Environ.* 59:227-233.
- Sopandie, D. 2013. Fisiologi Adatasi Tanaman Terhadap Cekaman Abiotic Pada Agroekosistem Tropika. IPB Press.
- Suswati. 2012. Pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*Penicum maximum*) pada berbagai upaya perbaikan tanah salin. *Indonesian J. Food Technol.* 1:29-38.
- Suwahyono, U. 2011. Prospek teknologi remediasi lahan kritis dengan asam humat (*humic acid*). *J. Tek. Ling.* 12:55-65.
- Tazeh, E.S., E. Pazira, M.R. Neyshabouri, F. Abbasi, H.Z. Abyaneh. 2013. Effects of two organic amendments on EC, SAR and soluble ions concentration in a saline sodic soil. *Inter. J. Bio. sci.* 3:55-68.
- Wahyuningsih, S., A. Kristiono, A. Taufiq. 2017. Pengaruh jenis amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau di tanah salin. *Bul. Palawija* 15:69-77.
- Waseem, M., A. Ali, M. Tahir, M.A. Nadeem, M Ayub, A Tanveer, R. Ahmad, M. Hussain. 2011. Mechanism of drought tolerance in plant and its management through different methods. *Continental J. Agric. Sci.* 5:10-25.
- Xing, W., J. Wang, H. Liu, D. Zou, H. Zhao. 2013. Influence of natural saline-alkali stress on chlorophyll content and chloroplast ultrastructure of two contrasting rice (*Oryza sativa* L. japonica) cultivars. *Austral. J. Crop Sci.* 7:289-292.