

Uji Toleransi pada Fase Kecambah Beberapa Genotipe Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Cekaman Salinitas

Salinity Tolerance at The Germination Stage of Several Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Genotypes

Safira Mawaddah¹, A. Farid Hemon^{1*}, I Gusti Putu Muliarta Aryana¹

¹(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: faridhemon1963@yahoo.com

ABSTRAK

Salinitas merupakan salah satu cekaman abiotik yang membatasi pertumbuhan dan produktivitas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), khususnya pada lahan marginal di wilayah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk menguji toleransi pada fase kecambah beberapa genotipe kacang tanah terhadap cekaman salinitas. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2025 di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kondisi lingkungan, yaitu tanpa cekaman (kontrol) dan cekaman salinitas NaCl 45 mM (5,1 dS m⁻¹), terhadap sepuluh genotipe kacang tanah: G19-UI, G200-I, G300-II, Domba, Bison, Kelinci, Panther, Pelanduk, Lokal Lombok, dan Hypoma-I, dengan tiga ulangan. Germinator dikondisikan pada suhu 28 ± 1°C, kelembapan relatif 70–80%, dan fotoperiode 12 jam terang/12 jam gelap. Parameter yang diamati meliputi panjang akar, panjang hipokotil, bobot basah akar kecambah, bobot basah kecambah, dan tinggi kecambah. Data dianalisis menggunakan analisis ragam, indeks sensitivitas (IS), dan persentase penekanan cekaman salinitas terhadap kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman salinitas NaCl 45 mM secara signifikan menurunkan pertumbuhan kecambah kacang tanah, dengan tingkat penekanan yang bervariasi antar genotipe. Genotipe Panther menunjukkan panjang akar tertinggi pada kondisi salin yaitu 6,38 cm, sedangkan bobot basah kecambah tertinggi diperoleh pada genotipe Hypoma-I sebesar 2,33 g. Berdasarkan nilai IS, genotipe Hypoma-I dan Pelanduk diklasifikasikan sebagai toleran; genotipe Domba, Panther, Kelinci, dan G300-II tergolong agak toleran; sementara genotipe Bison, G19-UI, Lokal Lombok, dan G200-I dikategorikan peka. Toleransi pada genotipe toleran diduga berkaitan dengan kemampuan mempertahankan keseimbangan ion, akumulasi osmolit, dan efisiensi osmoregulasi selama fase perkecambahan. Genotipe Hypoma-I dan Pelanduk berpotensi dijadikan tetua dalam program pemuliaan kacang tanah toleran salinitas.

Kata kunci: cekaman salinitas; fase kecambah; genotipe; indeks sensitivitas

ABSTRACT

Salinity is one of the abiotic stresses that limits the growth and productivity of peanut (*Arachis hypogaea* L.), particularly in marginal coastal areas. This study aimed to evaluate the salinity tolerance at the germination stage of several peanut genotypes. The research was conducted in March 2025 at the Laboratory of Plant Breeding and Seed Technology, Faculty of Agriculture, University of Mataram. The germination chamber was maintained at 28 ± 1°C, 70–80% relative humidity, and a 12-hour photoperiod. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design with two conditions—non-stress (control) and NaCl 45 mM salinity stress (5.1 dS m⁻¹)—applied to ten peanut genotypes: G19-UI, G200-I, G300-II, Domba, Bison, Kelinci, Panther, Pelanduk, Lokal Lombok, and Hypoma-I, with three replications. Observed parameters included root length, hypocotyl length, fresh weight of seedling roots, fresh weight of seedlings, and seedling height. Data were analyzed using analysis of variance, sensitivity index (SI), and percentage reduction relative to control. Salinity stress of NaCl 45 mM significantly reduced peanut seedling growth, with varying degrees of reduction among genotypes. Based on SI values, Hypoma-I and Pelanduk were classified as tolerant; Domba, Panther, Kelinci, and G300-II as moderately tolerant; while Bison, G19-UI, Lokal Lombok, and G200-I were sensitive. The highest root length under stress was recorded in Panther (6.38 cm), and the highest fresh seedling weight in Hypoma-I (2.33 g). Hypoma-I and Pelanduk show potential as parental lines in peanut breeding programs for salinity tolerance.

Keywords: salinity stress; germination stage; genotype; sensitivity index

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman legum dari famili Fabaceae yang memiliki peran penting dalam sektor pertanian dan industri pangan. Berdasarkan data FAO (2019), kacang tanah merupakan salah satu komoditas pangan penting di dunia yang berperan besar dalam penyediaan sumber protein nabati. Dalam 100 g biji kacang tanah kering, terkandung sekitar 25–28 g protein dan 42–48 g lemak, menjadikannya sebagai sumber protein nabati dan lemak sehat yang potensial (United States Departement of Agriculture, 2022). Kacang tanah juga kaya akan vitamin B kompleks, vitamin E, folat, serta mineral penting seperti kalsium, fosfor, magnesium, tembaga, seng, dan zat besi yang berperan dalam menjaga kesehatan tubuh (Balasubramanian *et al.*, 2020). Tanaman ini berperan penting dalam diversifikasi pangan lokal Indonesia karena dapat tumbuh di berbagai kondisi agroekosistem. Kacang tanah juga memiliki peran dalam peningkatan kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen secara simbiotik dengan bakteri *Rhizobium* (FAO, 2019). Pemanfaatan kacang tanah dalam berbagai industri, seperti pangan, pakan, dan bioindustri, semakin menegaskan perannya sebagai komoditas strategis dalam mendukung ketahanan pangan global.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, kebutuhan kacang tanah nasional terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya permintaan dari industri pangan. Pada tahun 2022, total produksi kacang tanah di Indonesia hanya mencapai sekitar 325 ribu ton, sedangkan kebutuhan nasional diperkirakan melebihi 500 ribu ton. Ketidakseimbangan antara produksi dan kebutuhan tersebut menyebabkan ketergantungan pada impor, terutama dari negara India dan Tiongkok. Selain itu, luas panen kacang tanah juga menunjukkan penurunan dari sekitar 350 ribu hektar pada tahun 2020 menjadi sekitar 310 ribu hektar pada tahun 2022.

Upaya perluasan areal pertanaman kacang tanah dapat dilakukan pada lahan-lahan marginal, termasuk lahan salin. Lahan salin yang selama ini dianggap tidak produktif sebenarnya memiliki potensi besar apabila dikelola secara optimal melalui penerapan teknologi pengelolaan tanah dan penggunaan varietas kacang tanah yang toleran terhadap salinitas. Mindari *et al.* (2017) melaporkan bahwa peningkatan kadar garam dalam tanah dapat menurunkan produktivitas tanaman legum hingga 40% di wilayah pesisir. Namun demikian, dampak tersebut dapat diminimalkan melalui penerapan varietas toleran garam serta perbaikan kualitas tanah dengan bahan amelioran seperti gipsium atau bahan organik.

Produktivitas kacang tanah pada lahan salin sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang ekstrem, terutama kadar garam yang tinggi dalam tanah. Studi oleh Taufiq *et al.* (2021) menunjukkan bahwa salinitas berlebih di lahan pesisir pantai dapat menurunkan hasil panen kacang tanah secara signifikan. Akumulasi natrium klorida (NaCl) dalam tanah menyebabkan ketidakseimbangan ionik yang menghambat penyerapan unsur hara penting seperti kalium (K^+) dan kalsium (Ca^{2+}), serta memicu stres fisiologis pada tanaman. Peningkatan konsentrasi garam di dalam tanah berpengaruh langsung pada turgor tanaman. Salinitas yang tinggi menghambat penyerapan air oleh akar tanaman, menyebabkan stres osmotik, ketidakseimbangan ion, serta gangguan dalam proses fisiologis dan biokimia tanaman seperti fotosintesis dan transpirasi akibat penurunan potensial air (Motos *et al.*, 2017). Salinitas tinggi juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman melalui gangguan pada metabolisme hormon seperti auksin dan sitokinin (Zhu, 2016).

Kemampuan kacang tanah untuk mentoleransi cekaman salinitas pada fase vegetatif merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan pertumbuhan dan hasil panen. Pada fase ini, perkembangan organ akar, batang, dan daun sangat bergantung pada ketersediaan air dan keseimbangan ion di sekitar perakaran. Kadar garam yang tinggi dapat mengganggu penyerapan unsur hara, menurunkan laju fotosintesis, dan menghambat pembentukan biomassa tanaman (Liu *et al.*, 2024). Penelitian oleh Kristiono, Prasetyo, dan Sudaryono (2013) menunjukkan bahwa peningkatan tingkat salinitas menurunkan pertumbuhan kacang tanah, namun terdapat perbedaan tingkat toleransi antar varietas. Temuan terbaru juga memperkuat hasil tersebut, di mana varietas kacang tanah dengan warna testa yang lebih gelap menunjukkan ketahanan salinitas yang lebih baik melalui mekanisme pengaturan ion, peningkatan kandungan antosianin, serta aktivitas antioksidan yang lebih tinggi (Li *et al.*, 2024; Mishra & Sharma, 2025).

Batas toleransi tanaman kacang tanah terhadap salinitas sangat bergantung pada varietas dan kondisi lingkungan. Penelitian identifikasi plasma nutfah kacang tanah di Indonesia menemukan bahwa sebagian besar genotipe mengalami penurunan hasil signifikan ketika EC (Electrical Conductivity) atau daya hantar listrik media tumbuh mencapai sekitar 3,2 dS/m dan banyak yang gagal berproduksi pada salinitas lebih tinggi yaitu 8–10 dS/m (Taufiq *et al.*, 2021).

Hasil serupa juga dilaporkan oleh Singh *et al.* (2016) yang menemukan bahwa salinitas sekitar 4,5 dS/m dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil kacang tanah akibat gangguan keseimbangan ion dan penyerapan unsur hara. Kajian fisiologis terkini menunjukkan bahwa genotipe kacang tanah yang toleran terhadap salinitas umumnya mampu mempertahankan keseimbangan ion Na^+/K^+ , mempertahankan atau meningkatkan aktivitas enzim antioksidan seperti SOD, CAT, dan POD/APX, serta mengakumulasi osmolit seperti prolin dan gula larut untuk melindungi sel dari stres osmotik (Ginting *et al.*, 2021).

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa toleransi terhadap salinitas bersifat kompleks dan sangat bergantung pada genotipe tanaman. Informasi mengenai genotipe kacang tanah yang toleran terhadap cekaman salinitas masih minim. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji toleransi pada fase kecambah beberapa genotipe kacang tanah terhadap cekaman salinitas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2025 di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental menggunakan 2 petak dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua kondisi lingkungan, yaitu tanpa cekaman salinitas (kontrol) dan cekaman salinitas NaCl 45 mM atau setara dengan 5,1 dS m^{-1} . Seluruh unit percobaan diletakkan di dalam germinator yang dikondisikan pada suhu $28 \pm 1^\circ\text{C}$, kelembapan relatif 70–80%, dan periode pencahayaan 12 jam terang/12 jam gelap. Pada setiap petak, terdapat 10 genotipe tanaman kacang tanah yang diacak pada masing-masing petak, yaitu G19-UI, G200-I, G300-II, Domba, Bison, Kelinci, Panther, Pelanduk, Lokal Lombok, dan Hypoma-I, dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Persiapan dan Pelaksanaan Percobaan

Persiapan percobaan dimulai dengan pembuatan larutan NaCl 45 mM dan mengukur kadar salinitas larutan. Pembuatan larutan NaCl 45 mM dilakukan dengan cara melarutkan 2,63 gram bubuk NaCl ke dalam 1 liter akuades. Larutan ini kemudian diukur nilai salinitasnya dengan menggunakan alat *salinity meter* sehingga terdeteksi kadar salinitasnya adalah 5,1 dS/m. Persiapan benih dilakukan dengan memilih benih yang memiliki kualitas baik dan bernas. Benih yang digunakan dalam percobaan ini terdiri dari 10 genotipe kacang tanah, yakni G19-UI, G200-I, G300-II, Domba, Bison, Kelinci, Panther, Pelanduk, Lokal Lombok dan Hypoma-I. Untuk setiap genotipe, disiapkan sebanyak 60 butir benih. Kemudian media yang digunakan adalah media kapas yang diletakkan di dalam petridish sebagai tempat perkecambahan benih. Terdapat 10 butir benih pada masing-masing petri.

Penanaman dilakukan dengan meletakkan benih kacang tanah di dalam petridish yang sudah diisi kapas dan dibasahi larutan air untuk perlakuan kontrol dan 50 ml larutan NaCl 45 mM. Masing-masing petridish diisi 10 benih kacang tanah kemudian diatur jarak antar benih dalam petridish sehingga tidak terlalu berdekatan. Kemudian 60 buah petri dimasukkan ke dalam germinator yang dikondisikan pada suhu 28°C , kelembapan relatif 70–80%, dan periode pencahayaan 12 jam terang/12 jam gelap sebagai ruang perkecambahan. Perlakuan cekaman salinitas dilakukan dengan cara membasahi kapas yang sudah diatur dalam petridish dengan masing-masing 50 ml larutan NaCl 45 mM atau setara dengan 5,1 dS/m pada setiap petri perlakuan salinitas. Penyiraman dilakukan saat awal penanaman dan saat kapas di dalam petri mulai mengering yaitu pada hari ke-4 setelah tanam. Penyiraman dilakukan dengan membasahi kapas dengan 50 ml larutan masing-masing perlakuan.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi: panjang akar, panjang hipokotil, berat basah akar kecambah, berat basah hipokotil, berat basah tanaman dan tinggi kecambah. Pengambilan sampel dilakukan secara *systematic random sampling* dengan memilih sebanyak 3 kecambah yang mewakili suatu populasi setiap petridish.

Analisis Indeks Sensitivitas

Data hasil pengamatan pada fase perkecambahan maupun pada fase vegetatif dilakukan perhitungan nilai indeks sensitivitasnya untuk mengetahui toleransinya terhadap cekaman salinitas. Indeks sensitivitas (IS) dihitung berdasarkan rumus Fischer dan Maurer (1978), yaitu:

$$IS = \frac{(1-Y/Yp)}{(1-X/Xp)}$$

Keterangan:

- (Y) = nilai rata-rata peubah tertentu (misal : panjang akar, bobot kering akar, tinggi tanaman, dan lain-lain) pada satu galur yang mengalami cekaman,
- (Yp) = nilai rata-rata peubah tersebut pada satu galur lingkungan optimum,
- (X) = nilai rata-rata peubah tersebut pada semua galur yang mengalami cekaman salinitas,
- (Xp) = nilai rata-rata peubah tersebut pada semua galur lingkungan optimum.

Genotipe kacang tanah dikatakan toleran terhadap cekaman salinitas jika mempunyai nilai $IS < 0.5$, agak toleran jika $0.5 \leq IS \leq 1$, dan peka jika $IS > 1$.

Analisis Persentase Penekanan Cekaman Salinitas Terhadap Parameter Kontrol

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai penekanan salinitas terhadap kontrol pada parameter panjang akar untuk fase perkecambahan dan parameter tinggi tanaman untuk fase kecambah. Persentase penekanan cekaman salinitas terhadap parameter kontrol ini dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{penekanan} = 100\% - \left(\frac{K1}{K0} \times 100\% \right)$$

Keterangan :

K0 : tanaman kontrol

K1 : tanaman yang tercekam salinitas

Analisis Data Pertumbuhan

Data hasil pengamatan dari parameter yang diamati dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam pada taraf 5%, dengan alat bantu analisis SmartstatXL. Apabila nilai F hitung $> F$ tabel 5% berarti perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai indeks sensitivitas (IS) merupakan parameter penting untuk menilai tingkat toleransi genotipe tanaman terhadap cekaman salinitas pada fase awal pertumbuhan. Nilai $IS < 0.5$ menunjukkan genotipe toleran (T), jika $0.5 \leq IS \leq 1$ termasuk agak toleran terhadap cekaman salinitas, sedangkan $IS > 1$ menandakan genotipe peka (P) terhadap cekaman garam (Fischer & Maurer, 1978). Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1., terlihat adanya variasi yang cukup nyata antar genotipe kacang tanah terhadap perlakuan NaCl 45 mM pada fase perkecambahan.

Genotipe Hypoma-I, Pelanduk, Kelinci, dan Domba menunjukkan nilai $IS < 1$ pada sebagian besar parameter, yang menandakan kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi salin. Genotipe Hypoma-I, memiliki nilai IS 0,57 pada panjang akar (PA) dan 0,63 pada bobot basah akar (BBA), bahkan nilai negatif (-0,54) pada bobot basah kecambah (BBK) serta -0,46 pada tinggi kecambah (TK). Nilai negatif tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan kecambah Hypoma-I tidak hanya stabil, tetapi cenderung meningkat dibanding kondisi kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa genotipe Hypoma-I mampu melakukan mekanisme kompensasi osmotik yang efektif, seperti akumulasi prolin dan gula larut untuk menjaga tekanan turgor sel, serta peningkatan aktivitas enzim antioksidan seperti SOD, CAT, dan POD yang melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif akibat cekaman ion (Yadav *et al.*, 2021).

Genotipe Pelanduk dan Kelinci juga menunjukkan respons toleran dengan nilai IS yang rendah pada semua parameter utama. Genotipe Pelanduk memiliki IS rata-rata 0,54, sedangkan Kelinci sebesar 0,64. Keduanya mampu mempertahankan pertumbuhan akar dan hipokotil secara relatif baik di bawah tekanan NaCl. Perlu dicatat bahwa meskipun Pelanduk menunjukkan persentase penekanan panjang akar yang cukup tinggi (47,25%), genotipe ini tetap tergolong toleran berdasarkan nilai IS secara keseluruhan karena mampu mempertahankan biomassa kecambah dan pertumbuhan hipokotil dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa

toleransi salinitas bersifat spesifik parameter dan tidak semata-mata ditentukan oleh pemanjangan akar saja, melainkan juga oleh kemampuan mempertahankan keseimbangan ionik, efisiensi penggunaan cadangan makanan biji, serta stabilitas metabolisme selama perkecambahan. Kemampuan eksklusi ion Na^+ dan Cl^- di jaringan akar yang efektif pada kedua genotipe ini diduga berkontribusi pada terjaganya proses perkecambahan dari gangguan yang signifikan (Rahimi *et al.*, 2022).

Tabel 1. Nilai Indeks Sensitivitas (IS) beberapa Genotipe Kacang Tanah pada Fase Perkecambahan terhadap kondisi Cekaman Salinitas

Genotipe	Indeks Sensitivitas (IS)					Fenotipe
	PA	PH	BBA	BBK	TK	
<i>Domba</i>	0,99	0,99	0,70	0,92	0,99	A
<i>Bison</i>	1,14	0,95	1,27	1,34	1,32	P
<i>Panther</i>	0,69	0,71	0,54	1,04	1,07	A
<i>G19-UI</i>	1,18	1,61	1,52	1,76	1,42	P
<i>Kelinci</i>	0,98	0,71	0,25	0,47	0,81	A
<i>Pelanduk</i>	1,06	0,11	0,14	0,34	0,67	T
<i>Lokal Lombok</i>	1,11	2,03	1,38	1,66	1,45	P
<i>Hypoma-I</i>	0,57	1,12	0,63	-0,54	-0,46	T
<i>G300-II</i>	1,09	0,21	0,87	0,68	0,78	A
<i>G200-I</i>	1,17	1,16	1,59	1,87	1,05	P

Keterangan: PA = Panjang Akar ; PH = Panjang Hipokotil ; BBA = Bobot Basah Akar ; BBK = Bobot Basah Kecambah ; TK = Tinggi Kecambah. Fenotipe P = Peka ; A = Agak Toleran ; T = Toleran.

Berbeda halnya dengan genotipe Bison, G19-UI, G200-I dan Lokal Lombok yang memperlihatkan nilai $IS > 1$ pada sebagian besar parameter, sehingga dikategorikan peka terhadap salinitas. Genotipe G19-UI, memiliki nilai IS tertinggi pada parameter bobot basah akar (BBA = 1,52) dan tinggi kecambah (TK = 1,42). Kondisi ini menunjukkan bahwa pertumbuhan kecambah sangat terhambat akibat peningkatan kadar garam. Gangguan ini disebabkan oleh efek toksik ion Na^+ yang menghambat penyerapan air serta menurunkan aktivitas enzim metabolisme awal perkecambahan, sekaligus memperburuk keseimbangan ion K^+/Na^+ sehingga fungsi membran sel terganggu (Munns & Gilliam, 2015).

Genotipe G300-II menunjukkan nilai IS yang beragam antar parameter. Pada panjang akar tergolong peka (1,09) sedangkan pada panjang hipokotil bernilai 0,21 yang artinya toleran. Pada bobot basah akar, bobot basah kecambah dan tinggi kecambah menunjukkan nilai agak toleran. Hal ini mengindikasikan bahwa genotipe tersebut memiliki toleransi parsial, di mana sistem perakaran relatif masih dapat tumbuh, tetapi pembentukan biomassa mulai terganggu. Menurut Awaluddin *et al.* (2024), kondisi tersebut umum terjadi pada tanaman yang memiliki adaptasi fisiologis sedang terhadap salinitas, dengan kemampuan eksklusi ion terbatas namun masih memiliki kapasitas osmoregulasi.

Pengaruh Cekaman Salinitas terhadap Perkecambahan beberapa Genotipe Kacang Tanah

Analisis ragam pada rancangan acak lengkap petak salinitas menunjukkan bahwa perlakuan genotipe memberikan hasil yang signifikan pada seluruh parameter pengamatan kecambah. Variasi respon antar genotipe menunjukkan adanya perbedaan kemampuan fisiologis dalam menghadapi cekaman salinitas. Selanjutnya dilakukan uji lanjut DMRT 5% pada seluruh nilai rata-rata parameter yang signifikan (Tabel 2.).

Hasil pengamatan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian NaCl 45 mM pada kondisi lingkungan yang seragam (tercekam salinitas) menimbulkan respon yang berbeda-beda antargenotipe kacang tanah. Fase perkecambahan sendiri dikenal sebagai fase yang sangat peka terhadap cekaman salinitas dan sering digunakan sebagai tahapan seleksi awal ketahanan salin pada kacang tanah maupun legum lainnya (Kristiono *et al.*, 2013).

Panjang akar kecambah merupakan indikator penting vigor awal dan kemampuan tanaman mengeksplorasi media tumbuh pada cekaman salinitas (Yunusa *et al.*, 2025). Genotipe Panther memiliki panjang akar tertinggi, yaitu 6,38 cm, diikuti genotipe Domba dengan 5,52 cm; keduanya memiliki notasi b yang menunjukkan tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan genotipe lain bernotasi a. Hal ini menunjukkan bahwa genotipe Panther dan Domba mampu mempertahankan pertumbuhan akar primer lebih baik pada NaCl 45 mM, diduga karena kemampuan menjaga rasio K^+/Na^+ pada jaringan akar sehingga toksisitas ion Na^+ dapat ditekan dan pembelahan sel meristem akar tetap berlangsung, sedangkan genotipe lain memiliki sistem perakaran lebih pendek.

Tabel 2. Rata-rata Hasil Respon Parameter Perkecambahan beberapa Genotipe Kacang Tanah pada Kondisi Cekaman Salinitas

Genotipe	Panjang akar (cm)	Panjang Hipokotil (cm)	Bobot basah akar kecambah (g)	Bobot basah kecambah (g)	Tinggi kecambah (cm)
<i>Domba</i>	5,52 b	2,87 cd	0,32 abcd	1,74 abc	6,01 bc
<i>Bison</i>	3,91 a	2,31 a	0,26 ab	1,65 abc	4,87 b
<i>Panther</i>	6,38 b	2,80 bcd	0,27 abc	1,45 a	5,03 b
<i>G19-UI</i>	3,01 a	2,65 abcd	0,21 a	1,76 bc	3,22 a
<i>Kelinci</i>	3,12 a	2,61 ab	0,27 abc	1,89 cd	4,75 b
<i>Pelanduk</i>	4,17 a	2,36 abc	0,38 cd	2,06 d	5,02 b
<i>Lokal Lombok</i>	3,33 a	2,48 abc	0,29 abcd	1,56 ab	5,37 bc
<i>Hypoma-I</i>	3,55 a	2,62 abcd	0,24 ab	2,33 e	4,90 b
<i>G300-II</i>	3,55 a	2,98 d	0,40 d	2,05 d	6,55 c
<i>G200-I</i>	3,87 a	2,77 abcd	0,33 bcd	1,74 abc	5,94 bc

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0.05.

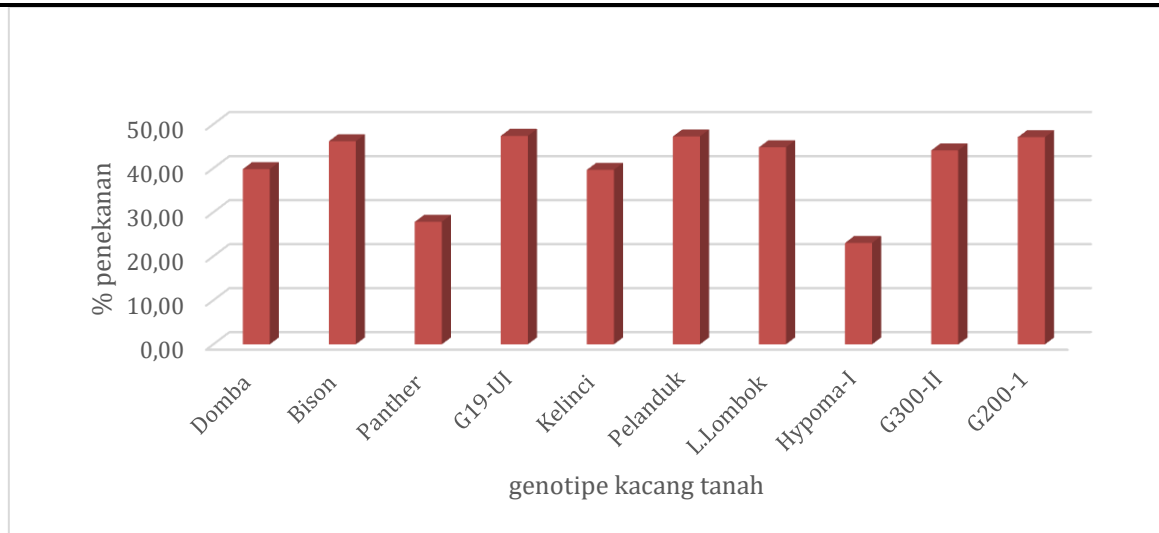
Pada data panjang hipokotil terlihat kemampuan pemanjangan tajuk muda (*shoot*) yang berkaitan dengan turgor sel dan aktivitas pembelahan jaringan meristem di bawah cekaman. Genotipe G300-II menunjukkan panjang hipokotil tertinggi, yaitu 2,98 cm dan memiliki notasi d, berbeda nyata dari Bison yang memiliki hipokotil terpendek (2,31 cm; notasi a). Genotipe lain berada pada kelompok huruf yang saling tumpang tindih (ab, abc, abcd, bcd, cd) yang menunjukkan perbedaan yang tidak selalu konsisten satu sama lain. Hipokotil yang lebih panjang pada G300-II menggambarkan kemampuan mempertahankan pertumbuhan pucuk di bawah tekanan osmotik NaCl. Penelitian pada kacang tanah dan legum lain menunjukkan bahwa genotipe yang toleran salinitas cenderung mampu mempertahankan panjang akar dan panjang pucuk yang lebih tinggi dibanding genotipe peka (Desheva *et al.*, 2020)

Rerata bobot basah akar menunjukkan akumulasi biomassa dan status air jaringan akar. Genotipe G300-II kembali menunjukkan nilai tertinggi, yaitu 0,40 g (notasi d), diikuti Pelanduk dengan 0,38 g (notasi cd). Keduanya berbeda nyata dibanding G19-UI yang memiliki bobot basah akar terendah, yaitu 0,21 g (notasi a). Sedangkan genotipe lainnya berada pada kelompok huruf perantara (ab, abc, abcd, bcd) yang menunjukkan respon sedang. Saat tercekam salinitas, penurunan bobot basah akar biasanya berkaitan dengan berkurangnya pembelahan dan pemanjangan sel, serta gangguan penyerapan air akibat meningkatnya tekanan osmotik (Aydinşakir *et al.*, 2015). Kemampuan G300-II dan Pelanduk mempertahankan bobot basah akar yang tinggi mengindikasikan bahwa keduanya mampu menjaga pertumbuhan akar dan status air jaringan lebih baik daripada genotipe lain pada fase kecambah.

Bobot basah kecambah (akar + tajuk) merupakan indikator langsung vigor kecambah dan efisiensi pemanfaatan cadangan makanan dari biji (Fatikhasari *et al.*, 2022). Nilai tertinggi diperoleh pada genotipe Hypoma-I sebesar 2,33 g (notasi e) yang berbeda nyata dari seluruh genotipe lain. Genotipe dengan bobot basah kecambah tinggi berikutnya adalah genotipe Pelanduk (2,06 g) dan G300-II (2,05 g) yang memiliki notasi d, diikuti Kelinci (1,89 g; notasi cd). Sementara itu genotipe Panther (1,45 g; notasi a) memiliki bobot basah kecambah terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun Panther unggul dalam panjang akar, pemanfaatan cadangan makanan untuk pembentukan biomassa total kecambah relatif kurang efisien jika dibandingkan dengan Hypoma-I, Pelanduk, dan G300-II. Genotipe dengan bobot kecambah tinggi diduga memiliki kemampuan metabolisme yang lebih baik dalam mengatasi gangguan salinitas sehingga pertumbuhan awalnya lebih vigor.

Parameter tinggi kecambah mengintegrasikan pertumbuhan akar dan hipokotil/pucuk. Galur G300-II memiliki tinggi kecambah tertinggi, yaitu 6,55 cm dengan notasi c dan berbeda nyata dibanding seluruh genotipe lain. Kelompok tinggi selanjutnya adalah genotipe Domba, Lokal Lombok, dan G200-I yang berada memiliki notasi bc (masing-masing 6,01; 5,37; dan 5,94 cm), sementara beberapa genotipe Bison, Panther, Kelinci, Pelanduk, dan Hypoma-I berada pada kelompok b dengan tinggi sedang, dan G19-UI kembali menjadi genotipe dengan tinggi kecambah terendah, hanya 3,22 cm (notasi a).

Untuk melihat pengaruh cekaman salinitas terhadap perkecambahan kacang tanah, maka dilakukan perhitungan persentase pengaruh penekanan cekaman salinitas terhadap kacang tanah. Parameter panjang akar digunakan sebagai parameter contoh untuk melihat besarnya pengaruh penekanan pertumbuhan kacang tanah oleh cekaman salinitas pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Penekanan Cekaman Salinitas terhadap Panjang Akar Kecambah dibanding Tanaman Kontrol beberapa Genotipe Kacang Tanah.

Gambar 1 menunjukkan tingkat penekanan panjang akar akibat cekaman salinitas 45 mM pada sepuluh genotipe kacang tanah. Persentase penekanan ini menggambarkan seberapa besar salinitas menghambat pemanjangan akar dibandingkan kondisi optimum. Semakin tinggi persentase penekanan, semakin sensitif genotipe tersebut terhadap stres garam. Hal ini sejalan dengan berbagai laporan bahwa salinitas merupakan salah satu cekaman abiotik yang menghambat pertumbuhan awal kacang tanah melalui penurunan potensial air, toksisitas ion Na^+/Cl^- , serta peningkatan pembentukan ROS yang merusak jaringan meristem akar (Desheva *et al.*, 2020)

Data pada gambar menunjukkan bahwa genotipe G19-UI (47,38%), Bison (46,14%), Pelanduk (47,25%), G200-I (47,06%), dan G300-II (44,06%) mengalami penekanan akar paling besar. Nilai penekanan yang tinggi menandakan bahwa akar genotipe tersebut sangat terhambat dalam memanjangkan jaringan radikula ketika berada dalam kondisi salin. Sebaliknya, genotipe Panther (27,83%) dan Hypoma-I (23,04%) menunjukkan tingkat penekanan akar paling rendah dibandingkan genotipe lain. Rendahnya persentase penekanan ini mengindikasikan bahwa kedua genotipe tersebut memiliki toleransi lebih baik pada fase kecambah. Kemampuan mempertahankan panjang akar pada kondisi salinitas erat kaitannya dengan homeostasis ionik, terutama kemampuan menjaga rasio K^+/Na^+ tetap tinggi pada jaringan akar (Ginting *et al.*, 2021). Genotipe toleran juga diketahui memiliki kemampuan menghasilkan osmolit seperti prolin dan gula larut yang membantu menjaga turgor dan stabilitas sel meskipun lingkungan sekitar memiliki tekanan osmotik tinggi. Pada Tabel 1. juga menunjukkan bahwa genotipe Panther dan Hypoma-I termasuk kategori toleran pada panjang akar kecambah. Secara praktis, genotipe toleran seperti Hypoma-I dan Pelanduk berpotensi dimanfaatkan sebagai tetua dalam program pemuliaan kacang tanah toleran salinitas, sementara genotipe peka seperti G19-UI, Bison, Lokal Lombok, dan G200-I dapat dijadikan pembanding sensitif pada penelitian lanjutan mengenai mekanisme toleransi salinitas.



Gambar 2. Perbandingan perkecambahan tanaman kacang tanah dalam kondisi normal dan kondisi diberi perlakuan konsentrasi NaCl 45mM. Kiri (kontrol) dan kanan (perlakuan konsentrasi NaCl 45mM).

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya mencakup fase perkecambahan. Toleransi salinitas pada fase kecambah belum tentu mencerminkan respons tanaman secara keseluruhan, karena mekanisme fisiologis dan biokimia yang terlibat dapat berbeda pada fase vegetatif maupun generatif. Oleh karena itu, perluasan penelitian

hingga fase vegetatif (pertumbuhan akar, batang, dan daun) serta fase generatif (pembentukan polong dan hasil biji) sangat diperlukan agar hasil penelitian lebih aplikatif untuk mendukung pengembangan varietas kacang tanah toleran salinitas yang berdaya hasil tinggi dalam kondisi budidaya di lahan salinitas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Cekaman salinitas NaCl 45 mM menyebabkan penurunan pertumbuhan kecambah kacang tanah dengan tingkat respons yang berbeda antar genotipe. Berdasarkan nilai indeks sensitivitas, genotipe Hypoma-I dan Pelanduk tergolong toleran terhadap cekaman salinitas, dengan bobot basah kecambah tertinggi pada Hypoma-I sebesar 2,33 g dan persentase penekanan akar terendah pada Hypoma-I sebesar 23,04%. Genotipe Domba, Panther, Kelinci, dan G300-II tergolong agak toleran, sedangkan genotipe G19-UI, Lokal Lombok, Bison, dan G200-I tergolong peka terhadap cekaman salinitas. Genotipe Hypoma-I dan Pelanduk berpotensi dimanfaatkan sebagai tetua dalam program pemuliaan kacang tanah toleran salinitas, sementara genotipe peka dapat digunakan sebagai kontrol sensitif pada penelitian lanjutan.

Penelitian lanjutan hingga fase generatif, yang meliputi pembentukan polong dan hasil biji, disarankan untuk dilakukan guna mengetahui pengaruh salinitas terhadap produktivitas total kacang tanah. Genotipe Hypoma-I dan Pelanduk berpotensi digunakan sebagai tetua dalam program pemuliaan kacang tanah toleran salinitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaluddin, I., Prasetyo, B., & Harahap, N. (2024). Adaptasi fisiologis tanaman legum terhadap cekaman salinitas. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 12(2), 101–112.
- Aydinsakir, K., Buyuktas, D., Nazmi D, Karaca C. (2015). Impact of salinity stress on growing, seedling development and water consumption of peanut (*Arachis hypogaea* cv. NC-7). *Akdeniz Univ. Ziraat Fak. Derg.* 28(2):77-84
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Statistik Tanaman Pangan Indonesia 2023. Jakarta: *BPS Republik Indonesia*. <https://www.bps.go.id>
- Balasubramanian, P., Mariappan, V. E. N., Lourdusamy, D. K., Chinnamuthu, C. R., & Swetha, S. (2020). Peanut as a smart food and their nutrients aspects in planet: A review. *Agricultural Reviews*, 41(4), 403–407. <https://doi.org/10.18805/ag.R-2004>
- Desheva, G., Deshev, M., Stamatov, S. (2020). Germination and Early Seedling Growth Characteristics of *Arachis hypogaea* L. under Salinity (NaCl) Stress. *Agric. conspec. sci.* Vol. 85 No. 2 (113-121)
- Dinas Pertanian NTB. (2020). *Laporan tahunan: Status lahan salin di wilayah Nusa Tenggara Barat*. Mataram: Dinas Pertanian Provinsi NTB.
- Fatikhassari, Z., Lailaty, I.Q., Sartika, D., Ubaidi, M.A. (2022). Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.), Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), dan Jagung (*Zea mays* L.) pada Temperatur dan Tekanan Osmotik Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol. 27 (1): 7–17
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2019). *FAOSTAT: Crops and livestock products*. <https://www.fao.org/faostat>
- Ginting, S. S., Purba, R. E., & Lubis, E. (2021). Identifikasi plasma nut kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) berdasarkan toleransi cekaman salinitas. *Jurnal Pertanian Tropik*, 8(2), 124–134. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/tropik>
- Kristiono, A., Prasetyo, B., & Sudaryono, S. (2013). Pengaruh cekaman salinitas terhadap pertumbuhan beberapa varietas kacang tanah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41 (3), 180–187. <https://doi.org/10.24831/jai.v41i3.7206>
- Li, W., Zhang, J., & Chen, Y. (2024). Anthocyanin accumulation and ion homeostasis contribute to salinity tolerance in peanut genotypes. *Frontiers in Plant Science*, 15, 121–135. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1325189>
- Liu, Y., Wang, M., & Han, T. (2024). Physiological and biochemical responses of peanut (*Arachis hypogaea* L.) to salinity stress at vegetative stage. *Environmental and Experimental Botany*, 217, 105368. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2024.105368>

- Mindari, W., Santoso, E., & Nugroho, B. A. (2017). Pengaruh amelioran terhadap peningkatan produktivitas tanah salin pada tanaman legum. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 41 (2), 95–103. <https://doi.org/10.21082/jti.v41n2.2017.95-103>
- Mishra, P., & Sharma, A. (2025). Antioxidant metabolism and salt tolerance mechanisms in dark testa peanut genotypes. *Plant Physiology Reports*, 30 (1), 25–39. <https://doi.org/10.1007/s40502-025-00701-8>
- Motos, J. R., Flexas, J., & Medrano, H. (2017). Salinity stress and its impact on water relations and photosynthesis in legumes. *Plant Physiology and Biochemistry*, 115, 110–123. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2017.03.007>
- Munns, R., & Gilliham, M. (2015). Salinity tolerance of crops: Mechanisms and potential for genetic improvement. *Annual Review of Plant Biology*, 66, 305–330.
- Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59, 651–681. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911>
- Rahimi, R., Tavakoli, A., & Rezaei, M. (2022). Salt stress effects on seed germination and early seedling growth in legumes. *South African Journal of Botany*, 146, 650–658. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.12.013>
- Singh, A., Kumar, P., & Meena, R. S. (2016). Effect of salinity on growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*, 8*(5), 2301–2306.
- Taufiq, A., Wicaksono, H., & Syamsuddin, A. (2021). Identifikasi plasma nutfah kacang tanah toleran salinitas di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 40 (3), 183–192. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v40n3.2021.p183-192>
- United States Department of Agriculture (USDA). (2022). *FoodData Central: Peanuts, all types, raw*. <https://fdc.nal.usda.gov>
- Yadav, S., Irfan, M., Ahmad, A., & Hayat, S. (2021). Salinity-induced physiological and biochemical changes in plants: An overview. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 15064–15085. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-12115-8>
- Yunusa, A. Y., Aminu, M. A., Hayatu, M., Sani, L. A., Namadina, M. M. (2025). *DUJOPAS* 11 (2b): 165-175
- Zhu, J.-K. (2016). Abiotic stress signaling and tolerance in plants. *Cell*, 167 (2), 313–324. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.08.029>