

# Keragaan galur-galur kedelai (*Glycine max*) generasi F<sub>2</sub> hasil persilangan di lahan salin

## Performance of F<sub>2</sub> generation lines of soybean (*Glycine max*) in saline soil

PRATANTI HAKSIWI PUTRI\*, GATUT WAHYU ANGGORO SUSANTO

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Jl. Raya Kendalpayak km. 8, Kabupaten Malang 65101, Jawa Timur.

Tel.: +62-341-801468. \*email: muflihatunnisa.putri86@gmail.com.

Manuskrip diterima: 18 Oktober 2018. Revisi disetujui: 3 November 2018.

**Abstrak.** Putri PH, Susanto GWA. 2019. Keragaan galur-galur kedelai (*Glycine max*) generasi F<sub>2</sub> hasil persilangan di lahan salin. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 5: 101-106*. Penelitian mengenai respon tanaman kedelai terhadap salinitas telah banyak dilakukan di Indonesia. Namun, belum diperoleh varietas yang toleran terhadap salinitas secara konsisten di seluruh fase pertumbuhan. Perakitan varietas unggul kedelai toleran lahan salin dapat ditempuh melalui persilangan, dilanjutkan dengan seleksi di lahan salin. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keragaan galur-galur kedelai hasil persilangan generasi F<sub>2</sub> di lahan salin dan seleksi berdasarkan jumlah polong isi. Penelitian dilaksanakan di Desa Sidomukti, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, pada bulan Juli-Oktober 2017. Bahan penelitian adalah genotipe kedelai generasi F<sub>2</sub> sejumlah 469 galur dan tujuh genotipe pembanding (Karat 13, Grayak 5, MLGG 0160, Anjasmoro, Argomulyo, Dering, Wilis). Rancangan yang digunakan adalah *augmented design*. Genotipe pembanding diulang tiga kali di setiap blok dan ditanam di antara barisan galur. Pengamatan meliputi DHL tanah (sebelum tanam, 15, 26, 37 dan 53 HST); populasi tanaman (15 HST dan 37 HST); dan umur bunga. Pengamatan terhadap tanaman terpilih (jumlah polong isi  $\geq 15$  polong), terdiri atas tinggi tanaman, jumlah cabang, buku subur, polong isi, polong hampa, dan bobot biji per tanaman. Hasil pengamatan menunjukkan seluruh galur berumur genjah dengan rata-rata tinggi tanaman 19,9 cm, jumlah cabang 1, jumlah buku subur 5, jumlah polong isi 13, jumlah polong hampa 3, dan bobot biji/tanaman 2,2 g. Seleksi berdasarkan jumlah polong isi  $\geq 15$  mendapatkan 265 tanaman terseleksi dari populasi F<sub>2</sub> kandidat kedelai toleran lahan salin. Kombinasi persilangan yang menghasilkan galur terseleksi melibatkan tetua MLGG 0160, Anjasmoro, Dering, Karat 13, dan Argomulyo.

**Kata kunci:** Cekaman salinitas, kedelai, lahan salin

**Abstract.** Putri PH, Susanto GWA. 2019. Perform of soybean (*Glycine max*) F<sub>2</sub> Generation lines in saline soil. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 5: 101-106*. Research on the response of soybean to salinity has been widely practiced in Indonesia. However, there is no varieties that is salinity-tolerant throughout the growth phase, have been found. Assembling of salt tolerant soybean varieties can be aimed through crosses, followed by selection on saline soil. The purpose of this research is to know the performance of F<sub>2</sub> generation of soybean lines in saline soil and selection based on number of filled pod. The study was conducted in Desa Sidomukti, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, on July-October 2017. The materials were 469 lines of soybean (F<sub>2</sub> generation) and seven check (Karat 13, Grayak 5, MLGG 0160, Anjasmoro, Argomulyo, Dering, Wilis). The design used was augmented design. Check genotypes was repeated three times in each block and sowed between lines. Observations included soil DHL (before sowing, 15, 26, 37 and 53 DAS); plant population (15 and 37 DAS); flowering age. Observation of selected plants (number of filled pods  $\geq 15$  pods), consist of plant height, number of branches, fertile node, filled pod, empty pod, and seed weight per plant. All of the lines were early maturity with plant height: 19,9 cm, number of branches: 1, number of fertile node: 5, number of filled pod: 13, number of empty pod: 3, and the seed weight is 2,2 g per plant. Based on number of filled pod ( $\geq 15$ ), there were 265 selected plants from F<sub>2</sub> population of saline tolerant soybean candidate. The cross combination that produced selected lines are using MLGG 0160, Anjasmoro, Dering, Karat 13, and Argomulyo as parental.

**Keywords:** Saline soil, salinity stress, soybean

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan lahan potensial lain menjadi salah satu fokus riset bidang pertanian dalam Rencana Induk Riset Nasional 2015-2045 (Kemenristekdikti 2016). Lahan potensial lain diharapkan dapat menjadi cadangan lahan untuk meningkatkan produktivitas nasional pertanian. Lahan yang dikategorikan potensial lain adalah lahan

kering masam, lahan tadah hujan dan lahan rawa (Rachman et al. 2007).

Lahan potensial maupun lahan potensial lain berpotensi memiliki cekaman salinitas akibat pemupukan dan irigasi yang kurang tepat. Salinitas juga dapat terjadi di lahan kering iklim kering dan lahan rawa pasang surut yang berada di dekat pantai.

Pemanfaatan lahan salin membutuhkan strategi khusus mengingat cekaman yang cukup beragam. Efek negatif

salinitas terhadap pertumbuhan tanaman antara lain menghambat dan menunda waktu perkecambah, mengakibatkan biji gagal berkecambah, menurunkan indeks vigor kecambah, menghambat pertumbuhan pada fase vegetatif, menurunkan biomasa tanaman, dan menurunkan hasil hingga >50% (Tunçturk et al. 2008; Krisnawati dan Adie 2009; Dolatabadian et al. 2011; Farhoudi dan Tafti 2011; Cokkizgin 2012; Kondetti et al. 2012; Taufiq dan Purwaningrahayu 2014; Agarwal et al. 2015; Kandil et al. 2015).

Upaya mengatasi kehilangan hasil akibat cekaman salinitas dapat ditempuh melalui modifikasi lingkungan, menyediakan varietas kedelai yang toleran terhadap cekaman salin, atau perpaduan antara kedua cara tersebut. Varietas unggul sebagai salah satu komponen teknologi budidaya kedelai memiliki beragam keunggulan seperti murah, kompatibel dengan komponen teknologi yang lain, aman terhadap lingkungan dan mudah diadopsi oleh petani.

Perakitan varietas unggul kedelai toleran lahan salin dapat ditempuh melalui persilangan untuk memperbesar keragaman genetik dan perbaikan karakter. Evaluasi karakter ketahanan dan penapisan dilakukan terhadap koleksi plasma nutfah kedelai untuk mendapatkan calon tetua. Kandidat terpilih disilangkan menggunakan metode silang tunggal dilanjutkan dengan penggaluran dan seleksi terhadap hasil persilangan.

Penapisan plasma nutfah kedelai dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) tahun 2015 dan 2016 untuk memperoleh sumber gen dalam upaya perakitan varietas unggul kedelai adaptif lahan salin. Purwaningrahayu et al. (2015) dan Susanto et al. (2016) melaporkan bahwa varietas Wilis, Tanggamus, Gema, Tidar, Lokon, Ringgit, Kipas Putih, dan Anjasmoro menunjukkan respon toleran pada beberapa tingkat salinitas mulai dari 5,8 dS/m hingga 12,2 dS/m. Penelitian Putri et al. (2017) menunjukkan terdapat empat galur yang menunjukkan respon toleran di lahan salin yaitu, Karat 13 (DHL 7,9-14,4 dS/m), Grayak 3 (DHL 7,5-11,7 dS/m), MLGG 0160 (DHL 7,1-9,1 dS/m) dan Grayak 5 (DHL 6,3-13,9 dS/m) tetapi masih sangat rendah dalam hal produktivitas.

Persilangan dilakukan tahun 2016, dilanjutkan penggaluran hingga mendapatkan 469 galur kedelai generasi F<sub>2</sub> (Laporan hasil penelitian Balitkabi 2017-tidak dipublikasikan). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keragaan galur-galur kedelai hasil persilangan generasi F<sub>2</sub> di lahan salin dan seleksi berdasarkan jumlah polong isi.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi

Penelitian berlokasi di Desa Sidomukti, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan.

### Prosedur

Bahan adalah genotipe kedelai generasi F<sub>2</sub> hasil persilangan kandidat kedelai toleran lahan salin sejumlah

469 galur dan tujuh genotipe pembanding (Karat 13, Grayak 5, MLGG 0160, Anjasmoro, Argomulyo, Dering, Wilis). Rancangan yang digunakan adalah *augmented design* dengan pertimbangan keterbatasan materi galur sehingga galur tidak diulang, sedangkan genotipe pembanding diulang pada setiap blok yang terbentuk di lahan (Federer dan Raghavarago 1975; Baihaki 1999).

Lahan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman sebelumnya (padi), kemudian dilakukan olah tanah dan pembuatan saluran drainase untuk menjaga kelembaban tanah. Lahan dibagi menjadi tujuh blok. Benih ditanam dengan cara ditugal, dalam baris tunggal 2,5 m dan jarak tanam 40 cm x 15 cm. Genotipe pembanding diulang tiga kali di setiap blok dan ditanam di antara barisan galur pada baris ketiga dan kelipatannya sehingga terdapat 21 baris genotipe pembanding pada setiap blok (Litbang pertanian 2018 dengan modifikasi; Litbang pertanian 2018; Baihaki 1999)

Pupuk dasar berupa 100 kg SP36/ha, 250 kg Phonska/ha dan 2,5 ton Petroganik/ha diaplikasikan saat tanam, sedangkan urea setara 75 kg/ha diberikan pada 29 HST (hari setelah tanam). Pengairan dilakukan pada 2 dan 29 HST. Penjarangan menjadi dua tanaman per rumpun dilakukan pada 15 HST. Penyiangian dilakukan dua kali yaitu, saat 26 HST dan 51 HST. Pengendalian hama dilakukan secara optimal, sesuai kebutuhan (Litbang pertanian 2018 dengan modifikasi).

Pengamatan yang dilakukan meliputi DHL tanah sebelum tanam, 15, 26, 37 dan 53 HST menggunakan *portable EC meter* tipe HI993310 merek Hanna; populasi tanaman pada 15 HST dan 37 HST; umur dan warna bunga pada 33 HST. Daya hantar listrik (DHL) lahan percobaan diukur pada sepuluh titik di setiap blok. Pengamatan terhadap tanaman terpilih (jumlah polong isi  $\geq 15$  buah), terdiri atas tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan bobot biji per tanaman (Instruksi Kerja Metode Balitkabi 2016 dengan modifikasi-tidak dipublikasikan).

### Analisis data

Data komponen hasil genotipe pembanding dianalisis dengan Anova dengan taraf signifikansi 5%, dilanjutkan *Least significant increase* (LSI) komponen hasil galur terhadap genotipe pembanding menggunakan rumus:

$$LSI = \frac{t\alpha \sqrt{(r+1)(c+1)MSE}}{rc}$$

Keterangan:

t<sub>α</sub>: nilai pada tabel t pada df eror dan α

r: jumlah blok

c: jumlah total pembanding dalam setiap blok

MSE: *mean square error* anova genotipe pembanding

df: derajat bebas (r-1) (c-1)

Semua nilai rata-rata hasil genotipe baru yang lebih besar dari: X<sub>i</sub> + LSI, dinyatakan berbeda nyata dengan rata-rata hasil cek ke-i (X<sub>i</sub>) (Baihaki 1999).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

Lahan percobaan merupakan lahan salin dengan daya hantar listrik (DHL) sebelum tanam berkisar antara 7,04-7,74 dS/m. Analisis terhadap tanah lahan percobaan menunjukkan bahwa nilai pH ± 8,0, kandungan unsur N 0,18-0,19%, kandungan unsur P antara 4,43-19,5 ppm, sedangkan unsur K berkisar antara 2,23-2,31 Cmol<sup>+</sup>/kg (Tabel 1).

Persentase tanaman tumbuh yang dihitung pada umur 15 HST bervariasi dengan kisaran 0-97,4%. Gambar 1 menunjukkan populasi tanaman (%) umur 15 dan 37 HST. Sebagian besar galur memiliki persentase tanaman tumbuh ≤ 50% yaitu 307 galur. Tiga galur yang memiliki persentase tanaman tumbuh > 91% adalah Anjasmoro x MLGG 0160 (97,4%), MLGG 0160 x G 100 H (94,4%), dan Tanggamus x Grayak 5 (94,4%).

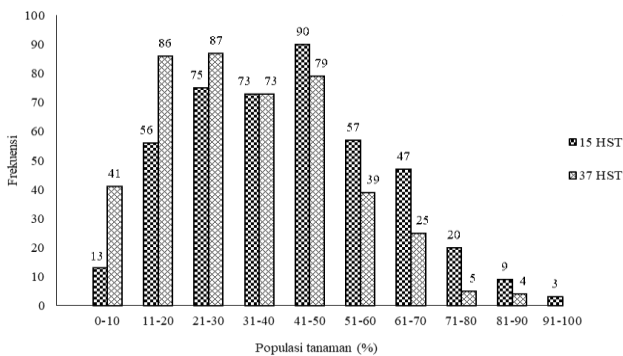
Populasi tanaman menurun pada saat memasuki fase generatif (37 HST). Frekuensi galur dengan persentase tanaman ≤ 50% bertambah menjadi 366, dan tidak ada galur dengan persentase tanaman > 90% (Gambar 1). Galur dengan persentase tanaman > 80% adalah Karat 13 x Anjasmoro (2 baris, 88,9% dan 86,1%), Karat 13 x Genangmo 10 (83,3%), dan Dega x IAC 100 (86,1%) (data tidak ditampilkan).

Populasi genotipe pembandingan pada umur 15 HST berkisar antara 28,3% hingga 82,1%. Populasi tanaman varietas Wilis berkurang 63,6% pada umur 37 HST, sedangkan Karat 13 cenderung konstan diikuti Grayak 5 dan Anjasmoro (Gambar 2).

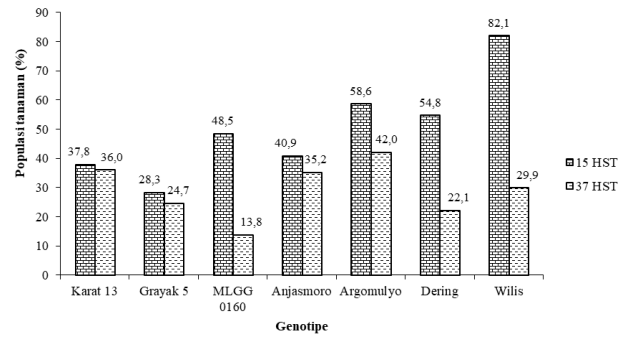
Daya hantar listrik tanah pada umur 15 dan 26 HST meningkat sekitar dua kali lipat dibandingkan dengan kondisi DHL tanah sebelum tanam, kemudian menurun pada 37 dan 53 HST (Gambar 3).

**Tabel 1.** Hasil uji sampel tanah lahan penelitian (terhadap sampel kering 105<sup>o</sup>C) di Desa Sidomukti, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Juli-Oktober 2017

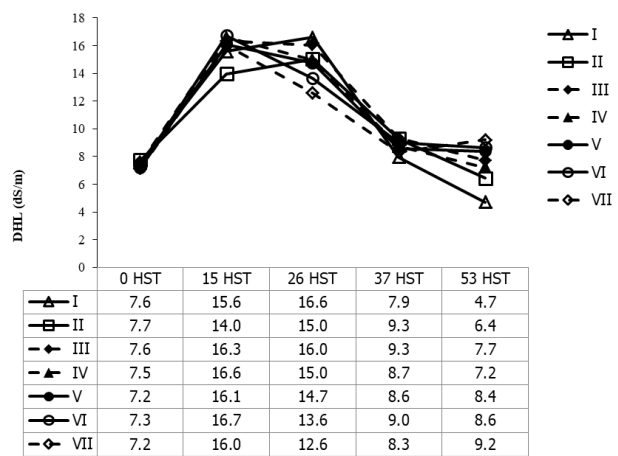
Ulangan	pH	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K
	1: 5	Kjedahl	Bray I	NH <sub>4</sub> OAc
1	8,0	0,18	19,5	2,31
2	8,1	0,19	4,43	2,23



**Gambar 1.** Populasi tanaman galur pada umur 15 dan 37 HST di lahan salin Lamongan, MT Juli-Oktober 2017



**Gambar 2.** Populasi tanaman varietas pembandingan pada umur 15 dan 37 HST di lahan salin Lamongan, MT Juli-Oktober 2017



**Gambar 3.** Daya hantar listrik setiap blok lahan percobaan saat sebelum tanam, umur 15, 26, 37, dan 53 HST, di Desa Sidomukti, Kecamatan Brondong, Lamongan, MT Juli-Oktober 2017

**Tabel 2.** Kelompok galur kedelai berdasarkan kategori umur masak di lahan salin Lamongan, MT Juli-Oktober 2017

Umur masak (HST)	Kategori umur	Jumlah galur
≤ 80	Genjah	418
81-90	Sedang	30
≥ 90	Dalam	0
Total		448

**Tabel 3.** Umur masak genotipe pembandingan di lahan salin Lamongan, MT Juli-Oktober 2017

Genotipe	Umur masak (HST)	Kategori
Karat 13	77	Genjah
Grayak 5	77	Genjah
MLGG 0160	77	Genjah
Anjasmoro	78	Genjah
Argomulyo	79	Genjah
Dering	76	Genjah
Wilis	77	Genjah

**Tabel 4.** Analisis statistik deskriptif komponen hasil galur F<sub>2</sub> kedelai di lahan salin Lamongan, MT Juli-Oktober 2017

Parameter	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah buku subur	Jumlah polong isi	Jumlah polong hampa	Bobot biji/tanaman (g)
Rata-rata	19,9	0,8	5,4	13,3	3,2	2,2
Simpangan baku	4,6	1,1	3,2	8,5	5,9	1,4
Nilai minimum	8,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Nilai maksimum	40,0	11,0	24,0	63,0	42,0	7,0
Pembanding						
Karat 13	18,1	0,4	5,3	12,6	1,7	1,9
Grayak 5	15,6	1,0	4,3	11,3	1,4	1,4
MLGG 0160	23,5	0,0	6,0	19,0	0,5	1,0
Anjasmoro	24,1	0,6	4,6	13,7	6,0	2,1
Argomulyo	20,8	0,7	3,7	11,0	4,3	2,5
Dering	22,0	1,5	5,5	10,8	11,5	0,6
Wilis*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Keterangan: \*jumlah tanaman saat panen=0

Sebagian besar galur kedelai berumur genjah yaitu sejumlah 418 galur. Jumlah galur dengan kategori umur sedang adalah 30, sedangkan jumlah galur yang mati sebelum panen adalah 21 galur (Tabel 2).

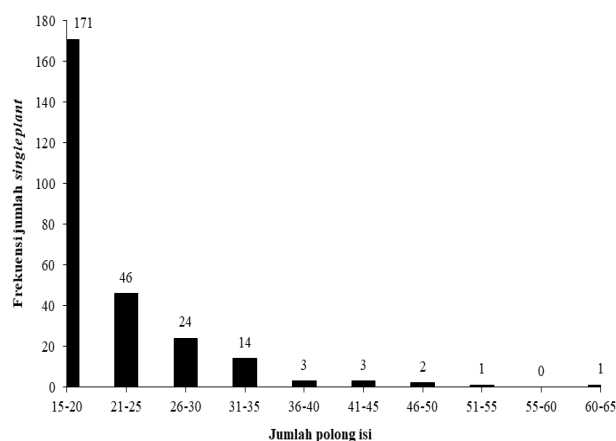
Seluruh genotipe pembanding berumur genjah dengan kisaran umur masak 77-79 HST (Tabel 3). Umur masak genotipe pembanding di lahan salin Lamongan berbeda dengan umur masak genotipe tersebut berdasarkan deskripsi varietas, katalog plasma nutfah kedelai dan deskripsi pemulia yaitu keenam genotipe pembanding berumur sedang, hanya MLGG 0160 yang berumur genjah (ILETRI 2007; Balitkabi 2016; karakteristik galur harapan milik pemulia, tidak dipublikasikan).

Rata-rata tinggi tanaman galur adalah 19,9 cm dengan nilai minimum 8,0 cm dan nilai maksimum 40,0 cm. Tinggi tanaman pembanding mencapai 24,1 cm yaitu varietas Anjasmoro (Tabel 4).

Jumlah polong isi tanaman galur rata-rata 13,3 dengan nilai minimum 1 dan nilai maksimum 63. Bobot biji per tanaman tergolong rendah dengan rata-rata 2,2 g, nilai minimum 0 (tidak menghasilkan biji) dan nilai maksimum 7 g (Tabel 4). Genotipe pembanding yang bertahan hingga panen hanya enam dari tujuh genotipe, dengan jumlah baris yang bervariasi. Varietas Wilis tidak bertahan hingga panen sehingga seluruh komponen hasil dalam Tabel 4 menunjukkan angka 0.

Seleksi dilakukan terhadap *single plant* galur dengan jumlah polong isi  $\geq 15$  polong. Hasil seleksi menunjukkan terdapat 265 *single plant* yang memiliki jumlah polong isi  $\geq 15$ . Sebagian besar tanaman terseleksi memiliki jumlah polong isi 15-20 polong dan hanya ada 7 tanaman terseleksi dengan jumlah polong isi  $> 40$  polong (Gambar 4).

Persilangan yang menghasilkan *single plant* terpilih adalah sepuluh dari 49 persilangan bahan penelitian (Tabel 5). Tetua yang digunakan dalam kombinasi persilangan yang menghasilkan *single plant* terseleksi adalah Anjasmoro, MLGG 0160, Dering, Karat 13, dan Argomulyo.

**Gambar 4.** Distribusi frekuensi jumlah tanaman *single plant* dengan jumlah polong isi  $\geq 15$  polong di lahan salin Lamongan, MT Juli-Oktober 2017**Tabel 5.** Kombinasi persilangan yang menghasilkan tanaman terpilih kedelai toleran lahan salin Lamongan, MT Juli-Oktober 2017

No.	Persilangan
1	Anjasmoro x MLGG 0160
2	MLGG 0160 x Anjasmoro
3	Anjasmoro x Dering
4	Karat 13 x Anjasmoro
5	Argomulyo x Karat 13
6	Karat 13 x Dering
7	Dering x Karat 13
8	Argomulyo x Anjasmoro
9	Anjasmoro x Argomulyo
10	MLGG 0160 x Dering

### Pembahasan

Lahan percobaan merupakan lahan salin dengan daya hantar listrik (DHL) sebelum tanam berkisar antara 7,04-7,74 dS/m. Nilai DHL lahan percobaan dapat dikategorikan

tinggi. Kandungan unsur N tergolong sangat rendah, unsur P rendah pada petak 1 tetapi tinggi pada petak 2, dan unsur K tergolong rendah. Kandungan unsur N dan K yang rendah disebabkan lahan belum pernah digunakan untuk berocok tanam. Kekurangan unsur N pada pertanaman penelitian diatasi dengan penambahan pupuk urea pada umur 29 HST.

Respon genotipe terhadap salinitas terlihat pada pertumbuhan awal dengan menghitung populasi tanaman. Genotipe galur sebanyak 26 nomor gagal berkecambah yang berarti menunjukkan respon sensitif terhadap salinitas sejak fase perkecambahan. Cekaman salinitas menghambat perkecambahan bahkan mengakibatkan biji gagal berkecambah. Salinitas menghambat penyerapan air pada fase imbibisi biji akibat peningkatan potensial osmotik sehingga proses perkecambahan terganggu (Cokkizgin 2012). Hasil penelitian serupa ditunjukkan oleh Kondetti et al. (2012), Agarwal et al. (2015), dan Kandil et al. (2015).

Perubahan kesetimbangan tekanan osmotik di daerah akar juga mengganggu penyerapan air dan unsur hara pada seluruh fase hidup tanaman kedelai. Gangguan serapan air dan unsur hara mengakibatkan tanaman mengalami defisiensi unsur hara yang biasanya ditunjukkan dengan gejala klorosis serta kekeringan dan akhirnya mati. Hal ini terlihat pada sebagian besar galur dan varietas sejak fase juvenile (15 HST) hingga menjelang panen yang ditandai dengan populasi yang semakin berkurang. Kematian sebagian galur dan genotipe pembanding mengakibatkan analisis ragam terhadap genotipe pembanding dan *least significant increase* untuk galur tidak dapat dilakukan karena keterwakilan pembanding di setiap blok tidak terpenuhi. Analisis yang dapat dilakukan hanya berupa analisis deskriptif.

Respon kedelai terhadap salinitas juga dapat dilihat dari kemampuan menyelesaikan siklus hidup pada kondisi salin. Sebagian genotipe hanya bertahan hingga fase juvenile atau hingga fase berbunga, sedangkan genotipe yang berpotensi toleran, mampu bertahan hingga panen. Galur-galur kedelai dengan persentase populasi tanaman > 90% pada umur 15 HST adalah Anjasmoro x MLGG 0160, MLGG 0160 x G 100 H, dan Tanggamus x Grayak 5. Sedangkan, pada umur 37 HST, persentase populasi tanaman maksimum pada kelompok galur adalah 88,9% yaitu Karat 13 x Anjasmoro, diikuti oleh Dega x IAC 100 (86,1%) dan Karat 13 x Genangan 10 (83,3%). Hal ini berarti populasi ketiga galur dengan persentase > 90% pada umur 15 HST telah berkurang dan tidak mencapai 83%.

Hal yang sama juga ditunjukkan oleh varietas pembanding. Varietas Wilis menunjukkan respon toleran hingga umur 15 HST (populasi tanaman 82,1%) tetapi berkurang pada 37 HST, sedangkan Karat 13 cenderung konstan, diikuti oleh Grayak 5 dan Anjasmoro, meskipun populasi tanaman tidak lebih dari 50% sejak 15 HST. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian tahun 2016 bahwa Wilis adalah varietas paling toleran hanya pada fase perkecambahan hingga juvenile, sedangkan galur Karat 13 mampu bertahan dan menyelesaikan siklus hidupnya hingga panen (Putri et al. 2017).

Populasi tanaman galur yang mampu bertahan hingga panen lebih banyak dibandingkan varietas pembanding.

Hal ini menandakan galur-galur yang ditanam dan mampu bertahan hingga panen memiliki potensi toleran terhadap cekaman salinitas dibandingkan varietas pembanding.

Populasi tanaman berkurang karena peningkatan DHL tanah hingga sekitar dua kali lipat pada 15 dan 26 HST dibandingkan sebelum tanam. Nilai DHL tanah lahan percobaan mencapai kisaran 12,6-16,7 dS/m, sedangkan batas toleransi kedelai terhadap salinitas menurut Yamika et al. (2015) adalah 4 dS/m-7dS/m. Rata-rata penurunan hasil kedelai pada DHL 4 dS/m adalah 48,15% dan pada 7 dS/m penurunan hasil kedelai mencapai 64,9%. Meskipun nilai DHL lahan percobaan menurun pada 37 dan 53 HST menjadi 4,7 dS/m-9,3 dS/m, efek negatif salinitas telah mengakibatkan genotipe yang peka mengalami klorosis, kekeringan hingga kematian.

Cekaman salinitas menyebabkan perubahan karakter umur masak genotipe pembanding menjadi lebih cepat (awal) sebagai bentuk efisiensi input yang dibutuhkan sepanjang hidup tanaman. Cekaman salinitas mengganggu kesetimbangan osmotik di daerah akar sehingga air yang tersedia pun berkurang. Unsur hara yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup tanaman berkompetisi dengan garam sehingga tersedia dalam jumlah sangat terbatas. Hal ini sangat mungkin juga terjadi pada galur bahan penelitian sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui karakter umur masak galur bahan penelitian di lahan optimal.

Tinggi tanaman galur maupun pembanding dapat dikatakan tidak optimal. Tinggi tanaman maksimum pada galur adalah 40 cm (Karat 13 x Anjasmoro) dengan rata-rata tinggi untuk keseluruhan galur adalah 19,9 cm. Tinggi tanaman maksimum pada varietas pembanding yaitu 24,1 cm (Anjasmoro) hanya sepertiga dari tinggi tanaman Anjasmoro berdasarkan deskripsi varietas yaitu 68 cm (Balitkabi 2016). Tinggi yang tidak optimal berimbas pada jumlah cabang, jumlah buku subur, dan jumlah polong isi. Rata-rata jumlah buku subur dan jumlah polong isi tanaman galur berturut-turut adalah 5,4 dan 13,3 dengan bobot biji per tanaman hanya mencapai 2,2 g. Hal ini sesuai penelitian Hapsari dan Adie (2010) dan Hakim (2012) bahwa tinggi tanaman dan jumlah cabang berkorelasi positif dengan jumlah buku subur, polong isi dan hasil biji per tanaman.

Pertumbuhan tanaman galur maupun varietas pembanding yang tidak optimal berkaitan dengan umur masak yang lebih cepat sebagai bentuk efisiensi ketersediaan air dan unsur hara yang terbatas. Umur masak berkorelasi positif nyata dengan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi dan bobot biji per tanaman (Hapsari dan Adie 2010). Krisnawati dan Adie (2016) melaporkan bahwa umur masak berkorelasi positif dengan tinggi tanaman, jumlah buku subur, dan jumlah polong isi tetapi berkorelasi negatif dengan jumlah cabang dan hasil biji. Tanaman dengan jumlah polong yang banyak menyebabkan *sink* untuk pembagian asimilat dan energi juga semakin banyak sehingga biji yang dihasilkan biasanya berukuran lebih kecil. Namun, hasil biji yang rendah pada penelitian ini lebih diakibatkan oleh masa pengisian polong yang singkat dan kondisi kekurangan air akibat cekaman salinitas pada fase pengisian polong.

Berdasarkan pengamatan terhadap jumlah polong isi dan bobot biji per tanaman, dapat diperoleh gambaran bahwa jumlah polong isi tidak selalu berkorelasi positif dengan bobot biji per tanaman. Hal ini ditunjukkan dengan bobot biji per tanaman maksimal pada galur yaitu 7,0 g terdapat pada tanaman dengan jumlah polong isi 46 polong dan bukan pada tanaman dengan jumlah polong isi maksimal yaitu 63 polong (data tidak ditampilkan). Galur-galur kedelai yang berhasil membentuk polong dalam penelitian ini tidak selalu terisi penuh. Periode pengisian polong merupakan salah satu fase kritis pada tanaman kedelai yang membutuhkan cukup air. Kondisi salin mengakibatkan ketersediaan air terbatas sehingga banyak polong yang tidak terisi penuh. Karakter bobot biji per tanaman perlu dipertimbangkan sebagai salah satu kriteria seleksi kedelai toleran lahan salin selain jumlah polong isi.

Seleksi terhadap tanaman tunggal (*single plant*) berdasarkan jumlah polong isi  $\geq 15$  polong menghasilkan 265 galur (56,5% dari total galur). Galur-galur tersebut berpotensi untuk terus dikembangkan dalam perakitan varietas kedelai toleran salinitas meskipun hasil galur-galur tersebut belum optimal, ditandai dengan bobot biji per tanaman yang tergolong rendah.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) sebagai penyedia dana, serta Herdina Pratiwi, MP. dan Purwono atas bantuannya selama proses penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal N, Kumar A, Agarwal S, Singh A. 2015. Evaluation of soybean (*Glycine max* L.) cultivars under salinity stress during early vegetative growth. *Intl J Curr Microbiol Appl Sci* 4 (2): 123-134
- Baihaki A. 1999. Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Badan Litbang Pertanian dan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung
- Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Cokkizgin A. 2012. Salinity stress in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed germination. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici* 40 (1): 177-182.
- Dolatabadian A, Modarressanavy SAM, Ghanati F. 2011. Effect of salinity on growth, xylem structure & anatomical characteristics of soybean. *Not Sci Biol* 3 (1): 41-45
- Farhoudi R, Tafti MM. 2011. Effect of salt stress on seedlings growth & ions homeostasis of soybean (*Glycine max*) cultivars. *Advan Environ Biol* 5: 2522-2526
- Federer WT, Raghavarao D. 1975. On augmented design. *Biometrics* 31 (1): 29-35.
- Hakim L. 2012. Komponen hasil dan karakter morfologi penentu hasil kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 31 (3): 173-179.
- Hapsari RT, Adie MM. 2010. Pendugaan parameter genetik dan hubungan antar komponen hasil kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 29 (1):18-23
- ILETRI. 2007. Germplasm catalogue of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) December 2006. Germplasm Unit Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute (ILETRI), Malang
- Kandil AA, Sharief AE, Ahmed KhR. 2015. Performance of some soybean *Glycine max* (L.) Merrill. cultivars under salinity stress to germination characters. *International Journal of Agronomy & Agricultural Research (IJAAR)* 6 (3): 48-56.
- Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. 2016. Rencana Induk Riset Nasional 2015-2045. Diakses dari <http://rirn.ristekdikti.go.id> tanggal 14 November 2017
- Kondetti P, Jawali N, Apte SK, Shitole MG. 2012. Salt tolerance in Indian soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.) varieties at germination & early seedling growth. *Ann Biol Res* 3 (3): 1489-1498.
- Krisnawati A, Adie MM. 2009. Kendali genetik dan karakter penentu toleransi kedelai terhadap salinitas. *Iptek Tanaman Pangan* 4 (2): 222-235
- Krisnawati A, Adie MM. 2016. Hubungan antarkomponen morfologi kedelai dengan karakter hasil biji kedelai. *Buletin Palawija* 14 (2): 49-54
- Litbang Pertanian. 2018. Teknik Produksi Kedelai. Lahan sawah, lahan kering, lahan pasang surut, lahan salin. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Purwaningrahayu RD, Sebayang HT, Syekhfani, Aini N. 2015. Resistance level of some soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes toward salinity stress. *J Biol Res* 20: 7-14.
- Putri PH, Susanto GWA, Taufiq A. 2017. Toleransi genotipe kedelai terhadap salinitas. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 1 (3): 233-242.
- Susanto, GWA, Taufiq A, Putri PH. 2016. Penilaian genotipe (koleksi plasma nutfah) kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada kondisi salin. *Dalam: Taryono, Supriyanta, dan Kristantini* (ed.). Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Lokal dalam Mendukung Keberhasilan Program Pemuliaan. Prosiding Seminar Nasional PERIPI Komda Jateng-DIY, Yogyakarta, 2 Juni 2016. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Taufiq A, Purwaningrahayu RD. 2014. Pengaruh cekaman salin terhadap keragaan varietas kacang hijau pada fase perkecambahan. *Dalam: Saleh N, Harsono A, Nugrahaeni N, Rahmianna AA, Sholihin, Jusuf M, Heriyanto, Tastra IK, Adie MM, Hermanto, Harnowo D.* (eds); Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Anek Kacang dan Umbi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Malang, 22 Mei 2013.
- Tunçturk M, Tunçturk R, Yasar F. 2008. Changes in micronutrients, dry weight and plant growth of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars under salt stress. *African J Biotechnol* 7 (11): 1650-1654
- Yamika WSD, Aini N, Syekhfani, Purwaningrahayu RD, Setiawan A. 2015. Penentuan batas toleransi salinitas beberapa genotipe kedelai. *Dalam: Kasno A, Adie MM, Rahmianna AA, Heriyanto, Suharsono, Yusnawan E, Tastra IK, Ginting E, Iswanto R, Harnowo D.* (eds). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan umbi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Malang, 5 Juni 2014