

## Keragaan Agronomi Galur-galur Kedelai Potensial pada Dua Agroekologi Lahan Kering Masam

### *Agronomic Performance of The Potential Soybean Lines on Two Acidic Dry Land Agroecology*

Heru Kuswantoro<sup>1</sup>, Sutrisno<sup>1\*</sup>, dan Agus Supeno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Jl. Raya Kendalpayak Km. 8 PO Box 66 Malang 65101, Indonesia

Diterima 4 Mei 2015/Disetujui 31 Maret 2016

#### ABSTRACT

*Performance of soybean growth and development is influenced by environmental conditions. On similar soil fertility conditions but different environmental conditions such as rainfall will also lead the changes in the performance of the plant. The research was aimed to study the agronomic performance of the potential soybean lines in two different acidic dry land agroecologies. The experiment was conducted at the South Lampung Tegineneng experimental station and East Lampung Taman Bogo experimental station from February until May 2013. The South Lampung Tegineneng experimental station has a pH of 5.50 and an average rainfall of 89 mm per month, and The East Lampung Taman Bogo experimental station has a pH of 5.12 and an average rainfall of 213 mm per month. The experiment consisted of 10 soybean lines adapted to acid land and two check varieties. The experiment was arranged in randomized completely block design with four replications. The least significant difference test (LSD) at  $\alpha = 0.05$  was used to calculate significant differences among all treatments. The results showed that rainfall influenced agronomic performance of soybean more than soil acidity. The yield performance in South Lampung was lower than in the East Lampung. Five genotypes produced higher grain yield than the Tanggamus variety in both locations, i.e. Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-888 Tgm/Anj-857, and Tgm/Anj-858. Tgm/Anj-862 was the most superior genotypes for having the highest number of branches, number of pods, and 100-seeds weight and seed yield and consistent at both locations. The five genotypes, especially Tgm/Anj-862, were potential to be developed in both locations or other locations with similar environmental conditions.*

*Keywords: grain yield, ultisol, yield components*

#### ABSTRAK

*Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Kondisi tanah yang sama dengan curah hujan yang berbeda juga akan menyebabkan perbedaan keragaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan agronomi galur-galur potensial kedelai pada dua kondisi lahan kering masam. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Tegineneng Lampung Selatan sejak Februari-Mei 2013. Kondisi tanah di Kebun Percobaan Tegineneng Lampung Selatan memiliki pH 5.5 dengan curah hujan 88.9 mm sedangkan Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur memiliki pH 5.12 dengan curah hujan 213 mm per bulan. Percobaan terdiri dari sepuluh galur adaptif kering masam dan dua varietas pembanding sebagai kontrol. Percobaan diterapkan pada rancangan kelompok lengkap teracak dengan empat ulangan. Pemeringkatan hasil pengamatan dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada  $\alpha 0.05$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaan agronomi galur-galur kedelai sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Hasil galur kedelai di Lampung Selatan jauh lebih rendah dibandingkan di Lampung Timur. Lima galur (Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-888 dan Tgm/Anj-858) menunjukkan hasil tinggi pada kedua lokasi dan lebih tinggi dibanding varietas pembanding Tanggamus. Galur Tgm/Anj-862 merupakan galur terbaik yang menghasilkan jumlah cabang, polong, bobot 100 biji, dan bobot biji per tanaman paling tinggi dan stabil pada kedua lokasi. Kelima galur potensial untuk dikembangkan pada daerah yang memiliki kondisi lingkungan yang mirip dengan kedua lokasi tersebut.*

*Kata kunci: hasil biji, komponen hasil, ultisol*

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: [sutrisnoharun81@yahoo.com](mailto:sutrisnoharun81@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas penting bagi penduduk Indonesia. Berbagai macam produk olahan baik makanan, minuman, produk terapi kesehatan, dan kecantikan dapat dihasilkan dari komoditas kedelai. Peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan produk yang berasal dari kedelai menyebabkan permintaan kedelai setiap tahun semakin meningkat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi permintaan kedelai adalah melakukan perluasan lahan pertanian kedelai. Salah satu lahan potensial untuk pengembangan tanaman kedelai adalah lahan sub-optimal kering masam.

Lahan kering masam merupakan lahan potensial untuk perluasan areal pertanian kedelai. Lahan ini tersebar luas hampir di seluruh wilayah Indonesia terutama di luar pulau Jawa seperti Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua (Abdurachman *et al.*, 2008). Pemanfaatan lahan kering masam untuk budidaya kedelai saat ini masih cukup rendah karena banyak hambatan dalam pengelolaan lahan tersebut. Beberapa hambatan penting dalam pengelolaan lahan kering masam untuk budidaya kedelai adalah rendahnya pH tanah, kandungan fosfor, kalsium, aktifitas mikroorganisme, kesuburan tanah, serta tingginya kadar Aluminium (Al), Seng (Zn), dan Besi (Fe) (Prasetyo dan Suriadikarta 2006). Hambatan ini menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan hasil tanaman kedelai sangat rendah (Yu *et al.*, 2011; Uguru *et al.*, 2012). Peningkatan produksi kedelai di lahan masam dapat ditempuh melalui perakitan varietas kedelai toleran tanah masam. Varietas toleran tanah masam mampu menghasilkan pertumbuhan akar, bintil akar, tinggi tanaman, jumlah polong, dan hasil biji lebih tinggi dibandingkan dengan varietas rentan (Uguru *et al.*, 2012). Pada varietas yang tidak toleran tanah masam, tanaman akan mengalami hambatan pertumbuhan, yang terutama terjadi pada akar (Haling *et al.*, 2010). Serapan hara yang berbeda pada genotipe toleran dan rentan (Kuswantoro, 2014a; Massas *et al.*, 2010), salah satunya juga disebabkan oleh hambatan pertumbuhan di akar. Pembentukan bintil akar juga terhambat (Indrasumunar *et al.*, 2011). Terganggunya pertumbuhan mengakibatkan jumlah cabang berkurang, ukuran biji mengecil dan hasil biji menjadi rendah (Kuswantoro *et al.*, 2014b).

Salah satu tahapan penting dalam perakitan varietas baru kedelai toleran tanah masam adalah pengujian calon varietas pada beberapa lokasi berbeda. Tahapan ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kestabilan pertumbuhan dan hasil varietas pada beberapa lokasi. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan lokasi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan daya hasil suatu varietas (Gurmu *et al.*, 2009; Kuswantoro, 2014b). Beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai antara lain temperatur, cahaya (Arslanoglu dan Aytac, 2010), jenis tanah, dan kesuburan tanah (Li *et al.*, 2014) serta interaksi faktor genetik dengan faktor lingkungan (Jeromela *et al.*, 2011). Kesuburan tanah memegang peranan penting karena salah satu mekanisme adaptasi kedelai di lahan masam adalah kemampuannya dalam menyerap unsur hara (Bertham dan Nusantara, 2011).

Setiap genotipe memiliki respon berbeda-beda terhadap kondisi lingkungan yang sama ataupun lingkungan yang berbeda. Akibatnya, suatu genotipe dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil lebih unggul daripada varietas lain dalam suatu daerah tetapi memperoleh hasil lebih rendah pada daerah lain. Misalnya genotipe Tgm/Anj-789 dan Tgm/Anj-894 memperoleh hasil rendah di Jember dan Malang, tetapi memperoleh hasil tinggi di Ngale Ngawi, sedangkan Tgm/Anj-795 dan Tgm/Anj-790 konsisten hasil tinggi pada dua lokasi tersebut (Kuswantoro, 2014b). Galur unggul biasanya menunjukkan pertumbuhan dan hasil tinggi pada berbagai agroekologi (Arslanoglu dan Aytac, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan agronomi galur-galur kedelai pada dua lingkungan lahan kering masam.

## BAHAN DAN METODE

Sebanyak 10 galur kedelai hasil persilangan Tanggamus dan Anjasmoro dan dua varietas pembanding Anjasmoro dan Tanggamus ditanam di Kebun Percobaan Tegineneng, Lampung Selatan dan Kebun Percobaan Taman Bogo, Lampung Timur. Kedua kebun berturut-turut memiliki pH (H<sub>2</sub>O) 5.50 dan pH (KCl) 4.70 serta pH (H<sub>2</sub>O) 5.12 dan pH (KCl) 4.38. Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2013. Data curah hujan disajikan pada (Tabel 1). Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang diulang empat kali. Ukuran petak 2.4 m x 4.5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dan dua tanaman per rumpun. Pengolahan tanah dilakukan dengan dibajak dan kemudian diratakan dengan garu. Pembuatan saluran drainase dilakukan sebelum tanam. Penyiangian dilakukan pada umur 2 minggu setelah tanam (MST). Pemupukan menggunakan dosis 75 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 75 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, dan 50 kg KCL ha<sup>-1</sup>. Pengendalian hama ulat grayak menggunakan pestisida bahan aktif 25 g delthametrin L<sup>-1</sup> dengan dosis 2 mL L<sup>-1</sup> volume semprot, sedangkan hama kutu kebul menggunakan 50 g klorantraniliprol L<sup>-1</sup> dengan dosis 0.5 mL L<sup>-1</sup> volume semprot. Panen dilakukan setelah tanaman masak fisiologis, polong kuning atau coklat dan daun sudah gugur.

Tanaman contoh yang diamati sebanyak 10 tanaman per petak percobaan. Karakter agronomi yang diamati terdiri dari umur panen, tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah buku produktif, jumlah polong isi, bobot 100 biji, dan hasil biji. Perbedaan antargalur pada setiap petak diuji menggunakan uji F pada taraf nyata 5% dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan software Pusat Kajian Buah Tropika (PKBT) Stat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan lokasi dan genotipe secara bersama-sama berpengaruh terhadap keragaan tanaman kedelai berupa jumlah buku produktif, jumlah polong isi, bobot 100 biji, dan hasil biji (Tabel 2). Fakta ini menjelaskan bahwa hasil tanaman yang tampak pada jumlah polong, ukuran biji dan

Tabel 1. Curah hujan dan jumlah hari hujan di Lampung Selatan dan Lampung Timur, 2013

Bulan	Curah hujan (mm per bulan)	Lampung Selatan			Lampung Timur			
		Jumlah hari hujan (hari)	Suhu rata-rata harian (°C)	Kelembaban rata-rata harian (%)	Curah hujan (mm per bulan)	Jumlah hari hujan (hari)	Suhu rata-rata harian (°C)	Kelembaban rata-rata harian (%)
Februari	207	17	27	82	155	13	26.84	82.89
Maret	65	18	28	80	298	15	27.32	81.39
April	25	17	29	86	265	18	26.10	80.40
Mei	101	18	28	82	183	15	27.13	83.06
Juni	46	10	26	84	162	15	27.39	79.07
Rerata	89	16	27,6	82,8	213	15	26.96	81.36

Keterangan: Sumber BMKG Stasiun Masgar dan Raden Intan (stasiun terdekat lokasi percobaan)

hasil biji per tanaman sangat dipengaruhi oleh interaksi antara genotipe tanaman dan kondisi lingkungan. Beberapa genotipe menghasilkan jumlah polong isi, ukuran biji dan hasil biji lebih tinggi pada satu daerah tetapi lebih rendah pada daerah lain. Tanaman yang mampu memberikan hasil tanaman stabil pada lokasi yang berbeda menunjukkan bahwa genotipe tersebut mampu beradaptasi pada daerah dengan kondisi kesuburan maupun iklim yang berbeda sedangkan genotipe yang menunjukkan hasil tinggi pada daerah tertentu saja merupakan genotipe yang hanya cocok pada daerah dengan kondisi iklim atau kesuburan khusus. Perbedaan respon tanaman terhadap perbedaan kondisi lingkungan disebabkan karena setiap genotipe memiliki sifat berbeda-beda dalam berinteraksi dengan lingkungan.

Jumlah cabang dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan secara terpisah (Tabel 2). Pada kondisi ini karakter jumlah cabang terbanyak suatu genotipe pada suatu lokasi akan tetap terbanyak pada lokasi lain. Menurunnya jumlah cabang pada lokasi lain juga akan diikuti oleh semua genotipe yang disebabkan oleh perbedaan kondisi kesuburan lahan. Perbedaan jumlah cabang antarlokasi dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kesuburan dan iklim.

Karakter umur panen dan tinggi tanaman hanya dipengaruhi oleh perbedaan lokasi (Tabel 2). Artinya keragaan tinggi tanaman dan umur panen semua genotipe

setara. Perbedaan umur panen antarlokasi hanya dipengaruhi oleh faktor kondisi lahan baik disebabkan oleh kesuburan maupun kondisi iklim.

Umur panen pada lokasi Lampung Selatan empat hari lebih lama daripada lokasi Lampung Timur (Tabel 3). Hal ini karena jumlah hari hujan di Lampung Selatan pada periode pemasakan biji (Mei) lebih banyak daripada Lampung Timur (Tabel 1). Jumlah hari hujan lebih berpengaruh terhadap periode pemasakan biji daripada jumlah curah hujan. Hal ini kemungkinan berhubungan dengan periode penyinaran yang lebih sedikit di Lampung Selatan daripada Lampung Timur. Menurut Djanaguiraman *et al.* (2011), periode penyinaran lebih sedikit menyebabkan suhu lebih rendah sehingga menunda waktu pemasakan biji.

Keragaan tinggi tanaman dan jumlah cabang kedelai pada lokasi Lampung Timur lebih tinggi daripada lokasi Lampung Selatan. Rendahnya keragaan tinggi tanaman di Lampung Selatan disebabkan oleh ketersediaan air yang cukup rendah selama periode vegetatif. Hal ini terlihat pada jumlah curah hujan di Lampung Selatan lebih rendah dibanding Lampung Timur (Tabel 1). Menurut Barrios *et al.* (2005) pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air. Rendahnya curah hujan pada periode pertumbuhan vegetatif hingga fase awal generatif menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat. Jenis

Tabel 2. Kuadrat tengah karakter agronomi genotipe kedelai di dua lahan kering masam Lampung

Sumber keragaman	DB	Umur panen (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah buku produktif	Jumlah polong isi	Bobot 100 biji (g)	Hasil (ton ha <sup>-1</sup> )
Lokasi (L)	1	348.84*	30,270,46**	26.04**	412.51**	18,177,51**	309.93**	24.98**
Genotipe (G)	11	18.84	96.97	1.88**	14.59**	511.09**	2.02*	0.31**
G * L	11	15.07	103.40	0.75	16.21	229.85	4.12**	0.30**
Galat	66	12.93	56.95	0.70	2.39	92.80	0.82	0.07
KK		3.99	12.25	25.97	10.20	15.50	7.72	14.73

Keterangan: \* = nyata pada uji F  $\alpha$  0.05; \*\* = nyata pada uji F  $\alpha$  0.01; DB = derajat bebas; KK = koefisien keragaman

Tabel 3. Perbedaan umur masak, tinggi tanaman, dan jumlah cabang genotipe kedelai adaptif lahan kering masam pada dua lokasi Lampung

Lokasi	Umur masak (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang
Lampung Selatan	92.00a	43.83b	2.71b
Lampung Timur	88.19b	79.35a	3.75a
BNT 5%	3.20	7.87	0.69

Keterangan: Nilai sekelom yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda pada uji BNT 5%

tanah di lokasi Lampung Selatan yang berupa tanah Ultisol atau Podsolik Merah Kuning (PMK) juga dapat menekan pertumbuhan tanaman. Jenis tanah PMK memiliki kemampuan mengikat air rendah, tanah mudah padat, dan ketersediaan unsur hara lebih rendah daripada tanah regosol di Lampung Timur.

Jumlah cabang tanaman pada lokasi Lampung Selatan lebih sedikit daripada lokasi Lampung Timur. Perbedaan ini dipengaruhi oleh keragaan tinggi tanaman dan tingkat kesuburan tanaman. Tanaman yang tumbuh subur dan memiliki keragaan lebih tinggi cenderung menghasilkan jumlah cabang lebih banyak daripada tanaman yang pendek dan kurang subur.

Jumlah cabang pada setiap genotipe berkisar antara 2 sampai 4 buah. Jumlah cabang terbanyak dihasilkan oleh genotipe Tgm/Anj-862 sedangkan jumlah terendah dihasilkan oleh Tgm/Anj-858, Tgm/Anj-889, dan Tgm/Anj 847 berturut-turut 2.50, 2.75, dan 2.88 (Tabel 4). Jumlah cabang terendah ini setara dengan jumlah cabang varietas pembanding Anjasmoro (2.75). Genotipe Tgm/Anj-862 menghasilkan cabang lebih banyak daripada varietas pembanding Tanggamus sedangkan tiga genotipe lainnya yaitu Tgm/Anj-888, Tgm/Anj 784, dan Tgm/Anj

856 menghasilkan jumlah cabang setara dengan varietas pembanding Tanggamus. Pertambahan jumlah cabang pada genotipe tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi auksin pada daerah calon mata cabang tersebut (Naeem *et al.*, 2004). Perbandingan konsentrasi auksin pada mata cabang dan tunas dipengaruhi oleh ekspresi gen masing-masing genotipe. Beberapa gen yang diduga berperan dalam mengekspresikan pertumbuhan dan pertambahan cabang adalah Qsb1, Qsb2, Qsb3, Qsb4, Qsb5, Qsb6, dan Qsb7 yang tergabung dalam tiga kelompok linkage yaitu GM3-B 1, GM6-C2, dan GMI 0-E (Qing-Shan *et al.*, 2007).

Jumlah buku produktif setiap genotipe di lokasi Lampung Selatan lebih banyak daripada lokasi Lampung Timur kecuali pada genotipe Tgm/Anj-832 dan varietas Anjasmoro. Jumlah buku produktif genotipe Tgm/Anj-832 lebih sedikit pada lokasi Lampung Selatan tetapi lebih banyak pada lokasi Lampung Timur sedangkan jumlah buku produktif varietas pembanding Anjasmoro sama pada kedua lokasi penelitian. Perbedaan jumlah buku produktif setiap genotipe antarlokasi berkisar antara 3-7 buku. Perbedaan paling banyak dihasilkan oleh genotipe Tgm/Anj-856, Tgm/Anj-844 dan varietas Tanggamus. Genotipe Tgm/Anj-862 dan Tgm/Anj 784 menghasilkan jumlah buku

Tabel 4. Keragaan jumlah cabang per tanaman dan polong isi genotipe kedelai di dua lokasi lahan kering masam Lampung

Genotipe	Jumlah cabang	Jumlah buku produktif per tanaman		Jumlah polong isi per tanaman	
		Lampung Selatan	Lampung Timur	Lampung Selatan	Lampung Timur
Tgm/Anj-889	2.75c	14.00c-e	13.50d-f	42.25jk	66.25e-h
Tgm/Anj-847	2.88c	15.75c	11.50f	46.75i-k	58.75f-i
Tgm/Anj-857	3.25a-c	18.75b	13.00ef	50.25i-k	75.25c-e
Tgm/Anj-862	4.00a	18.75b	14.00c-e	54.75g-j	92.75ab
Tgm/Anj-888	3.75ab	18.50b	13.00ef	49.00i-k	74.75c-e
Tgm/Anj-784	3.75ab	18.00b	13.75c-e	54.50g-j	83.75bc
Tgm/Anj-844	3.13bc	19.50ab	12.50ef	55.50g-j	73.00c-e
Tgm/Anj-832	3.25a-c	13.75c-e	14.25c-e	37.00k	81.50b-d
Tgm/Anj-858	2.50c	15.50cd	12.75ef	44.25jk	70.75c-f
Tgm/Anj-856	3.75ab	21.25a	13.50d-f	54.50g-j	100.50a
Tanggamus	3.00bc	19.75ab	12.25ef	53.00h-j	68.00d-g
Anjasmoro	2.75c	13.25ef	13.00ef	39.00k	65.75e-h
BNT 5%	0.84		2.18		13.60

Keterangan: Nilai pada variabel yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada uji BNT 5%

produktif lebih stabil pada kedua lokasi. Perbedaan jumlah buku produktif setiap genotipe dikendalikan secara bersama oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Qing-Shan *et al.*, (2007) menyatakan jumlah buku produktif dipengaruhi oleh ekspresi gen *Qsmn1*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, yang tergabung dalam tiga *linkage group* yaitu GM1-A1, GM3-B1, dan GM7-D1a.

Jumlah polong isi pada lokasi Lampung Selatan lebih sedikit daripada yang dihasilkan pada lokasi Lampung Timur. Empat genotipe yaitu Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-844, dan Tgm/Anj-856 lokasi di Lampung Selatan menghasilkan polong isi lebih banyak daripada varietas pembanding sedangkan di lokasi Lampung Timur, semua genotipe kecuali Tgm/Anj-889 dan Tgm/Anj-847 menghasilkan polong isi lebih banyak dari varietas pembanding. Pembentukan polong isi dipengaruhi oleh ketersediaan hara tanah, ketersediaan air, dan cahaya matahari. Terjadinya kekurangan air di lokasi Lampung Selatan pada fase pertumbuhan dan pengisian polong menyebabkan jumlah polong yang terbentuk semakin sedikit dan pengisian polong tidak maksimal. Costa dan Shanmugathan (2002); Liu *et al.* (2004) menyebutkan bahwa kekurangan air pada fase pertumbuhan dan pengisian polong menyebabkan kerontokan polong dan menurunkan laju transportasi asimilat ke dalam polong sehingga jumlah polong berbiji semakin sedikit. Tiga genotipe yaitu Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-856, dan Tgm/anj-784 menghasilkan polong relatif lebih tinggi pada kedua lokasi pengujian (Tabel 4).

Bobot 100 biji semua genotipe pada lokasi Lampung Timur lebih besar daripada lokasi Lampung Selatan. Genotipe Tgm/Anj-889, Tgm/Anj- 862, dan Tgm/Anj-858 di lokasi Lampung Selatan menghasilkan bobot 100 biji lebih besar dibandingkan dengan varietas pembanding Tanggamus tetapi masih lebih kecil dibandingkan varietas Anjasmoro. Selain itu, semua genotipe di Lampung Timur menghasilkan bobot 100 biji lebih besar daripada varietas pembanding. Genotipe yang memiliki bobot 100 biji paling besar pada lokasi Lampung Timur ternyata memiliki bobot 100 biji paling kecil pada lokasi Lampung Selatan (Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-844, dan Tgm/Anj-832). Beberapa genotipe yang memiliki bobot 100 biji lebih besar pada kedua lokasi adalah Tgm/Anj-889, Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-858, dan varietas Anjasmoro. Ketidakstabilan ukuran biji masing-masing genotipe dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan secara bersama-sama (Liu *et al.*, 2004).

Perbedaan ukuran biji pada kedua lokasi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan iklim yang sangat berbeda antara kedua lokasi. Kondisi di lokasi Lampung Selatan selain merupakan tanah podsolik merah kuning yang memang kurang subur dibandingkan kondisi di Lampung Timur juga kondisi curah hujan yang lebih sedikit menyebabkan pertumbuhan tanaman dan biji tidak dapat berkembang secara maksimal (Tabel 1). Akibatnya ukuran biji pada lokasi Lampung Selatan menjadi lebih kecil dibandingkan lokasi Lampung Timur. Hal ini juga terlihat pada ukuran biji varietas Anjasmoro yang secara umum memiliki ukuran 14-15 g per 100 biji menjadi 11-12 g per 100 biji. Ukuran biji varietas Anjasmoro yang tampak kecil pada kedua lokasi disebabkan karena varietas Anjasmoro memang lebih sesuai

pada tanah optimal dan kurang sesuai ditanam pada daerah masam atau suboptimal. Hasil penelitian yang setara juga dikemukakan oleh Kuswantoro (2015) bahwa ukuran biji pada tanah ultisol lebih kecil daripada ukuran biji kedelai yang dihasilkan pada tanah vertisol.

Ukuran biji varietas Tanggamus berkisar antara 11-12 g per 100 biji. Ukuran ini masih setara dengan ukuran biji Tanggamus secara umum. Tidak adanya perubahan ukuran biji pada varietas Tanggamus disebabkan karena varietas Tanggamus merupakan salah satu varietas yang cenderung toleran untuk lahan masam.

Hasil biji ( $\text{ton ha}^{-1}$ ) setiap genotipe pada lokasi Lampung Timur lebih tinggi daripada lokasi Lampung Selatan. Selisih hasil antarlokasi paling sedikit diperoleh varietas Anjasmoro sebanyak  $0.61 \text{ ton ha}^{-1}$  sedangkan paling besar diperoleh genotipe Tgm/Anj-856 sebanyak  $1.7 \text{ ton ha}^{-1}$ . Genotipe Tgm/anj-862, Tgm/Anj-857, dan Tgm/Anj-784 memperoleh hasil biji paling tinggi pada kedua lokasi dibandingkan varietas pembanding dan genotipe lainnya. Genotipe Tgm/Anj-862 merupakan genotipe paling unggul karena memiliki jumlah cabang, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji dan hasil biji ( $\text{ton ha}^{-1}$ ) paling tinggi dan konsisten diantara semua genotipe dan varietas pembanding yang diuji.

Keragaan tanaman dan hasil biji dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan secara bersama-sama. Hal ini tampak pada perbedaan keragaan dan hasil masing masing genotipe pada lokasi yang sama ataupun genotipe yang sama pada lokasi berbeda. Suatu genotipe dapat menghasilkan keragaan hasil tinggi pada satu lokasi tetapi akan rendah pada lokasi lainnya (Tabel 4 dan 5). Perbedaan keragaan dan hasil setiap genotipe disebabkan karena setiap genotipe memiliki kemampuan adaptasi berbeda-beda meskipun tumbuh pada daerah yang sama. Perbedaan respon genotipe tersebut berupa penyesuaian terhadap kondisi lingkungan seperti ketersediaan air (Josipović *et al.*, 2011), dan kemasaman tanah (Ashraf *et al.*, 2010). Hasil yang sama juga dikemukakan oleh Susanto dan Adie (2010); Iqbal *et al.* (2010) bahwa keragaan tanaman dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan tumbuh tanaman secara bersama-sama. Interaksi antara faktor genetik dengan faktor lingkungan pada penelitian ini tampak pada jumlah buku produktif, jumlah polong isi, bobot 100 biji, dan bobot biji pertanaman (Tabel 4 dan 5).

Genotipe unggul dengan adaptasi luas merupakan genotipe yang dapat tumbuh berkembang dan memberikan hasil tinggi pada berbagai agroekologi. Hasil tinggi umumnya dipengaruhi oleh beberapa karakter agronomi seperti tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi, jumlah biji, dan ukuran biji. Genotipe yang lebih tinggi atau ukuran biji lebih besar umumnya memiliki hasil biji lebih rendah sedangkan jumlah cabang, jumlah polong isi, dan jumlah biji yang banyak umumnya menghasilkan bobot biji lebih tinggi. Genotipe Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-888, Tgm/Anj-857, dan Tgm/Anj-858 merupakan genotipe potensial karena memberikan hasil stabil pada kedua lokasi dan lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding.

Tabel 5. Keragaan bobot 100 biji genotipe kedelai di dua lokasi lahan kering masam Lampung

Genotipe	Bobot 100 biji (g)		Hasil biji (ton ha <sup>-1</sup> )	
	Lampung Selatan	Lampung Timur	Lampung Selatan	Lampung Timur
Tgm/Anj-889	11.37fg	13.71a-c	1.39f-i	2.17bc
Tgm/Anj-847	9.38h	13.70a-c	1.18h-j	1.86c-e
Tgm/Anj-857	9.37h	13.35b-d	1.51e-h	2.52ab
Tgm/Anj-862	10.23gh	14.34ab	1.75d-f	2.65a
Tgm/Anj-888	9.78h	12.00ef	1.46f-h	2.40ab
Tgm/Anj-784	9.32h	14.06ab	1.64d-g	2.66a
Tgm/Anj-844	9.13h	14.98a	1.03ij	2.60a
Tgm/Anj-832	9.91h	14.70a	1.02ij	2.53ab
Tgm/Anj-858	10.27gh	13.13b-e	1.46f-h	2.16bc
Tgm/Anj-856	9.35h	13.70a-c	0.92j	2.69a
Tanggamus	9.62h	12.57c-f	1.40f-i	2.17bc
Anjasmoro	11.67f	12.28d-f	1.31g-i	1.92cd
BNT 5%	1.28		0.38	

Keterangan: Nilai pada variabel yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada uji BNT 5%

## KESIMPULAN

Keragaan hasil di Lampung Selatan lebih rendah daripada di Lampung Timur. Terdapat lima genotipe yang memiliki hasil biji lebih tinggi daripada varietas Tanggamus di kedua lokasi, yaitu Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-888, Tgm/Anj-858 dan Tgm/Anj-862. Genotipe Tgm/Anj-862 merupakan genotipe paling unggul karena memiliki jumlah cabang, jumlah polong isi, bobot 100 biji, dan hasil biji konsisten paling tinggi pada kedua lokasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., A. Dariah, A. Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *J. Litbang Pertanian*. 27:43-49.
- Arslanoglu, F., S. Aytac. 2010. Determination of stability and genotype x environment interactions of some agronomic properties in the different soybean [*Glycine max.* (L.) Merrill] Cultivars. *Bulg. J. Agric. Sci.* 16:181-195.
- Ashraf, M., Z. Iqbal, M. Arshad, A. Waheed, M.A. Glufran, Z. Chaudhry, D. Baig. 2010. Multi-Environment response in seed yield of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill], genotypes through GGE biplot technique. *Pakistan J. Bot.* 42:3899-3905.
- Barrios, A.N., G. Hoogenboom, D.S. Nesmith. 2005. Drought stress and the distribution of vegetative and reproductive traits of a bean cultivar. *Sci. Agric.(Piracicaba, Braz.)*. 62:18-22.
- Bertham, Rr.Y.H., A.D. Nusantara. 2011. Mekanisme adaptasi genotipe baru kedelai dalam mendapatkan hara fosfor dari tanah mineral masam. *J. Agronomi Indonesia*. 39:24-30.
- Costa, W.A.J.M. De, K. N. Shanmugathan, 2002. Physiology of yield determination of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] under different irrigation regimes in the sub-humid zone of Sri Lanka. *Field Crops Res.* 75:23-35.
- Djanaguiraman, M., P.V.V. Prasad, K. Al-Khatib. 2011. Ethylene perception inhibitor 1-MCP decreases oxidative damage of leaves through enhanced antioxidant defense mechanisms in soybean plants grown under high temperature stress. *Environ Exp Bot.* 71:215-223.
- Gurmu, Fekadu, H. Mohammad, G. Alemaw. 2009. Genotype x environment interactions and stability of soybean for grain yield and nutrition quality. *African Crop Sci. J.* 17:87-99.
- Haling, R.E., R.J. Simpson, E. Delhaize, P.J. Hocking, A.E. Richardso. 2010. Effect of lime on root growth, morphology and the rhizosheath of cereal seedlings growing in an acid soil. *Plant and Soil* 327:199-212.
- Indrasumunar, A., I. Searle, M.H. Lin, A. Kereszt, A. Men, B.J. Carroll, and P.M. Gresshoff. 2011. Nodulation factor receptor kinase 1 $\alpha$  controls nodule organ number in soybean (*Glycine max* L. Merr). *Plant J.* 65:39-50.

- Iqbal, Z., M. Arshad, M. Ashraf, R. Naeem, M.F. Malik, and A. Waheed. 2010. Genetic divergence and correlation studies of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] Genotypes. *Pakistan J. Bot.* 42:971-976.
- Jeromela, A.M., N. Nagl, J.G. Varga, N. Hristov, A.K. Spika, M. Vasic, R. Marinkovic. 2011. Genotype by environment interaction for seed yield per plant in rapeseed using AMMI model. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 46:174-181.
- Josipović, M., A. Sudarić, V. Kovačević, M. Marković, H. Plavšić, I. Liović. 2011. Irrigation and nitrogen fertilization influences on properties of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] varieties. *Poljoprivreda.* 17:9-15.
- Kuswanto, H. 2014a. Nutrient uptake of soybean genotypes under aluminum toxicity. *Italian J. Agron.* 9:136-140.
- Kuswanto, H. 2014b. Potential yield of soybean lines are higher than their parent Indonesian lowland popular variety. *International J. Biol.* 6:49-57.
- Kuswanto, H. 2015. Increasing grain size improves grain yield of acid-adaptive soybean lines in optimal soil condition. *J. Plant Sci.* 10:79-89.
- Kuswanto, H., S. Zubaidah, Sulisetijono. 2014. Decreasing grain size caused declining grain yield of CpMMV-resistant soybean lines grown in Ultisols. *J. Biol. Sci.* 14:508-514.
- Li, Qianqian, Y. Hu, F. Chen, J. Wang, Z. Liu, Z. Zhao. 2014. Environmental controls on cultivated soybean phenotypic traits across china. *Agric. Ecosyst. Environ.* 192:12-18.
- Liu, F., C.R. Jensen, M.N. Andersen. 2004. Drought stress effect on carbohydrate concentration in soybean leaves and pods during early reproductive development: its implication in altering pod set. *Field Crop. Res.* 86:1-13.
- Massas, I., V. Skarlou, C. Haidouti, F. Giannakopoulou. 2010. <sup>134</sup>Cs uptake by four plant species and Cs-K relations in the soil-plant system as affected by Ca(OH)<sub>2</sub> application to an acid soil. *J. Environ. Radioactivity* 101:250-257.
- Naeem, M.I. Bhatti, R.H. Ahmad, M.Y. Ashraf. 2004. Effect of some growth hormones (GA 3, IAA, and Kinetin ) on the morphology and early or delayed initiation of bud of lentil (*Lens Culinaris* Medik). *Pakistan J. Bot.* 36:801-809.
- Prasetyo, B.H., D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *J. Litbang Pertanian.* 25:39-47.
- Qing-Shan, Chen, Z. Zhong-Chen, L. Chun-Yan, X. Da-Wei, Q. Hong-Mei, S. D. Peng, S. Cai-yun, H. Guo-hua. 2007. QTL analysis of major agronomic traits in soybean experiment material. *Agric. Sci. China.* 6:399-405.
- Susanto, G.W.A., M.M. Adie. 2010. Adaptabilitas galur harapan kedelai di lingkungan yang beragam. *J. Penelitian Pertanian.* 29:166-170.
- Uguru, M.I., B.C. Oyiga, E.A. Jandong. 2012. Responses of some soybean genotypes to different soil ph regimes in two planting seasons. *African J. Plant Sci. Biotech.* 3:26-37.
- Yu, H.N., P. Liu, Z.Y. Wang, W.R. Chen, G.D. Xu. 2011. The effect of aluminum treatments on the root growth and cell ultra structure of two soybean genotypes. *Crop Prot.* 30:323-328.