

## UJI MULTILOKASI GALUR MUTAN HARAPAN KACANG HIJAU DI EMPAT LOKASI JAWA TIMUR

Yuliasti

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN

Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta Selatan

### ABSTRAK

**UJI MULTILOKASI GALUR MUTAN HARAPAN KACANG HIJAU KACANG HIJAU DI JAWA TIMUR.** Pengujian multilokasi galur mutan harapan kacang hijau telah dilakukan di empat lokasi Jawa Timur yaitu Malang, Pasuruan, Probolinggo, Jember (Malang). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya adaptasi dan stabilitas hasil 9 galur mutan dengan 2 varietas kontrol di empat lokasi yang berbeda. Penelitian ini disusun menurut rancangan acak kelompok faktorial terdiri dari dua faktor yaitu 9 galur mutan dengan dua varietas kontrol dan empat lokasi. Galur mutan dan varietas pembandingan yang digunakan yaitu 1. PsJ-30-91; 2. PsJ-31-91; 3. PsJ-30-91; 4. PsJ-6-90; 5. PsJ-19-90; 6. PsJ-21-90; 7. PsJ-BII-17-6; 8. PsJ-B11-5; 9. PsJ-BII-15; dua varietas sebagai pembandingan yaitu Gelatik(tetua) dan Perkutut (kontrol nasional). Berdasarkan hasil analisis gabungan faktor lingkungan berpengaruh pada hasil. Galur mutan harapan PSJ-S-31 beradaptasi luas dengan hasil lebih tinggi (2.91, 2.03, 1.20 dan 0.51 ton/ha) dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas gelatik sebagai tetua (1.74, 2.27, 0.84, 0.72 ton/ha). Dari analisis stabilitas untuk peubah produksi galur mutan harapan PSJ-S-31 stabil dengan nilai  $b_i$  1.03 dan  $s_d$  0.32 dan merupakan calon varietas baru.

*Kata kunci:* galur mutan kacang hijau, interaksi genotype x lingkungan, stabilitas dan daya adaptasi.

### ABSTRACT

**MULTI LOCATION TRIAL OF MUNGBEAN PROMISING MUTANT LINE IN FOUR LOCATION EAST JAVA.** Mungbean mutant lines trials were conducted in east Java that were give location namely: Randu Agung (Malang), Pasuruan, Probolinggo, Malang (Jember). Nine mungbean mutant lines were multi location test in four different location. The objective of the research was to evaluate the effect of genotype x environment interaction for yield adaptable and stability of yield development to release new variety. The arranged in a randomized factorial block design, consist of two factor i.e mungbean mutant lines and four location with four replication. Mutant lines that used 1. PsJ-30-91; 2. PsJ-31-91; 3. PsJ-30-91; 4. PsJ-6-90; 5. PsJ-19-90; 6. PsJ-21-90; 7. PsJ-BII-17-6; 8. PsJ-B11-5; 9. PsJ-BII-15 and two varieties as a control Gelatik (parent) and Perkutut (national of control variety). Adaptability of mutant lines were measure by using regression refer to Finlay Wilkinson. Based on combine analysis there were significant effect of environments on yield. The mutant line which have wide adaptability was mutant lines PsJ S-31 (2.91, 2.03, 1.20 and 0.51 ton/ha) compare the Gelatik was low adaptability (1.74, 2.27, 0.84, 0.72 ton/ha). Mutant line PsJ-31-91 had  $b_i$  value 1.03 and  $s_d$  0.32 approaching to zero and were considered as stable for all environment, that may be proposed as candidate of new variety.

*Key words:* mungbean mutant lines, genotype x environment interaction, adaptability, stability

## PENDAHULUAN

Kacang Hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan setelah padi dan kedelai. Tanaman kacang hijau sangat penting dan baik untuk dikonsumsi karena sumber protein yang tinggi dan mudah dicerna dan lebih baik dikombinasikan dengan sereal(1). Kacang hijau memiliki kelebihan dibandingkan tanaman pangan lainnya, yaitu berumur genjah (55-65 hari), lebih toleran kekeringan dengan kebutuhan air untuk pertumbuhan kacang hijau relatif kecil, yakni 700-900 mm/tahun (2). Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk Indonesia, kebutuhan kacang hijau juga meningkat sekitar 4% per tahun, sedangkan luas panen pada tahun 2012 berkurang 5,68% dari pada tahun 2011 menjadi 254.101 ha. Sementara produksi nasional berkurang 2%, dari 341.000 ton menjadi 295.904 ton pada tahun 2012 (3). Kacang hijau tidak hanya sebagai sumber protein tapi juga dapat meningkatkan organik tanah melalui fiksasi nitrogen (4). Kekurangan tersebut harus dipenuhi antara lain dengan menanam varietas unggul. Produktivitas dan kestabilan sifat agronomi tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan serta interaksi antara genetik dengan lingkungan (5).

Penelitian pemuliaan mutasi tanaman kacang hijau di Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR) BATAN, telah dilakukan untuk meningkatkan keragaman genetik dengan meradiasi varietas Gelatik sebanyak 100 gr pada tahun 2000. Radiasi dilakukan menggunakan sinar gamma yang bersumber dari Cobalt-60 dengan dosis 150 Gy. Tanaman  $M_1$  dipanen secara individu dan ditanam pada generasi  $M_2$  secara pedigree. Pada generasi  $M_2$ ,  $M_3$  dan  $M_4$  dilakukan seleksi positif dengan memilih tanaman yang berpenampilan baik, berat biji kering panen lebih tinggi dari tetua varietas Gelatik. Tanaman berpenampilan baik dicirikan dengan tanaman kokoh dan batang kuat, polong banyak, tanaman tumbuh sehat dan bagus serta tahan serangan penyakit. Galur mutan terpilih terus dimurnikan pada generasi berikutnya sampai generasi  $M_7$  dimana tidak lagi bersegregasi, terpilih sebanyak 9 galur murni dan dilakukan uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, uji adaptasi. Sebelum di sebar luaskan dan dikembangkan kepada petani, suatu galur harapan terlebih dahulu harus dilepas secara formal oleh Menteri Pertanian. Pelepasan varietas baru memerlukan persyaratan uji adaptasi, uji stabilitas galur dan uji penyakit utama.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas, daya adaptabilitas dan stabilitas galur mutan harapan kacang hijau sebagai persiapan untuk dilepas sebagai varietas baru.

## BAHAN DAN METODE

### 1. Pengujian daya hasil kacang hijau

Pengujian daya hasil adaptasi dilakukan untuk mengetahui respon galur mutan 1. PsJ S-30; 2. PsJ S-31 3. PsJ S-32; 4. PsJ-6-90; 5. PsJ-19-90; 6.. PsJ-21-90; 7. PsJ-BII-17-6; 8. PsJ-B11-5; 9. PsJ-BII-15 dengan tetuanya varietas Gelatik dan Perkutut sebagai pembandingan di empat lahan di Jawa Timur.

Pengujian daya hasil multikasi dilakukan dalam plot, ukuran petak 4 x 5 m, jarak tanam 40 x 20 cm, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan. Pemupukan dengan Urea 50 kg/ha, SP36 100 kg /ha dan KCl 75 kg /ha diberikan secara larikan. Perawatan benih (*seed treatment*) dengan insektisida 'Marshal'. Pengolahan tanah, pengendalian gulma, hama dan penyakit dilakukan secara optimal.

Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam gabungan (combine analisis) dan analisis stabilitas menggunakan metode Finlay dan Wilkinson (1963). Uji stabilitas dan uji adaptabilitas dinilai berdasarkan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ij} = U_i + B_{ij} + d_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, g$$

di mana

$Y_i$  = rata-rata hasil galur ke-i pada lokasi uji ke-j

$U_i$  = rata-rata galur ke-i untuk semua lokasi

$B_i$  = kemiringan respon hasil galur ke-i terhadap keadaan lokasi

$I_j$  = indeks lokasi ke-j dengan besaran sebagai berikut :

$$i \quad g.l$$

$$\sum_j Y_{.j} / g - \sum_i Y_{ij} / g.l$$

$$j \quad i j$$

$d_{ij}$  = simpangan dari regresi galur ke i pada lokasi ke-j

Pendugaan interaksi genetik dengan lingkungan dilakukan dengan analisis gabungan (*Combine Analysis*) semua lokasi .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam gabungan untuk produksi galur mutan harapan PsJ S-31 beserta varietas kontrol ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil sidik ragam tersebut diketahui bahwa lokasi, genotip dan interaksi genotip x lokasi berpengaruh sangat nyata terhadap produksi. Dari analisis sidik ragam ini juga terlihat nilai koefisien keragaman (KK) masih masuk kriteria standar yaitu 13,31%. Analisis varians 11 genotip dengan 4 lokasi menunjukkan genotip dan lingkungan serta interaksi antara genotip dengan lingkungan berbeda sangat nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Sidik ragam gabungan untuk produksi

Sumber variasi	Db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Lokasi	3	129,7	43,23	982,62**	<0.0001
Ulangan /lokasi	12	1,27	0,106	2,41**	<0.0078
Genotipe	10	2,07	0,207	4,72**	<0.0001
Genotipe x Lokasi	30	4,68	0,155	3.55**	<0.0001
Galat	120	528	0,044		
Total Terkoreksi	175	143,01			

KK= 13.31 %, KK= koefisien keragaman

db= derajat bebas, JK= jumlah kuadrat, KT= kuadrat tengah

\*= berbedanyata secara statistic. \*\*= berbeda sangat nyata

Interaksi genotip x lokasi tanam dapat dikatakan sebagai ketidak mampuan genotip memberikan respon yang sama pada lokasi yang berbeda. Hal ini terlihat pada semua galur mutan beserta varietas kontrol yang diuji memberikan respon berbeda pada empat lokasi penelitian di Jawa Timur (Tabel 2). Eberhart dan Russell (1966) menyatakan bahwa interaksi G x L dapat mempengaruhi kemajuan seleksi dan sering mengganggu dalam seleksi genotip unggul. Sedangkan Nasrullah (1981) berpendapat bahwa interaksi G x L sering mempersulit pengambilan pilihan dari suatu uji adaptasi yang kisaran lingkungannya luas. Indonesia memiliki variasi lingkungan makro biogeofisika yang sangat besar memberikan lingkungan tumbuh bagi tanaman dengan variasi yang besar.

Pada uji daya hasil multilokasi (adaptasi) yang dilakukan di empat lokasi terlihat produksi galur mutan PsJ S-31 unggul di semua lokasi pengujian dibandingkan dengan produksi varietas Gelatik dan Perkutut kecuali di Probolinggo tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding (Tabel 2).

Tabel 2. Produksi Galur galur Mutan Harapan Kacang Hijau di Empat Lokasi Jawa Timur

No	Galur	Lokasi			
		Malang (RanduAgung)	Pasuruan	Malang (JambeGede)	Probolinggo
1	PsJ-S-30-91	2,55 b	2,60 b	0,82 f	0,35 g
2	PsJ- S- 31	2,03 d	2,91 a	1,20 e	0,51 fg
3	PsJ-S-32-91	2,54 bc	2,79 a	0,94 e	0,59 fg
4	PsJ-6-90	2,48 bc	2,67 ab	0,76 fg	0,49 g
5	PsJ-19-90	2,62 ab	2,97 a	0,79 f	0,68 fg
6	PsJ-21-90	2,24 cd	2,43 bc	0,85 f	0,56 fg
7	PsJ-B11-17	2,13 d	2,25 cd	0,83 f	0,68 fg
8	PSJ-BII-5	2,19 d	2,68 ab	0,93 e	0,55 fg
9	PsJ-BII-15	2,19 d	2,68 ab	0,88 f	0,58 fg
10	Gelatik	1,74 e	2,27 c	0,84 f	0,72 fg
11	Perkutut	1,95 d	2,27 c	0,91 f	0,63 fg

**Keterangan:** yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam suatu kolom adalah berbeda nyata berdasarkan uji Duncan multiple range test (DMRT) 5%.

Untuk membentuk varietas unggul perlu diperhatikan stabilitas daya hasil secara sistematis dan kontinyu. Pengukuran stabilitas relatif suatu genotip memerlukan rentang wilayah yang luas agar dapat menentukan efisiensi pemuliaan. Pengujian pada berbagai lingkungan perlu dilakukan karena lingkungan tumbuh di Indonesia sangat beragam baik dari tipe lahan yang digunakan, jenis tanah, cara budidaya, pola tanam maupun musim tanam. Interaksi antara lingkungan tumbuh tersebut dengan genotip akan berpengaruh terhadap hasil persatuan luas. Untuk mencirikan penampilan varietas di berbagai lingkungan sehingga dapat membantu pemulia dalam memilih varietas, dilakukanlah pendekatan dengan analisis stabilitas. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk menganalisis stabilitas adalah analisis regresi yang dikembangkan oleh Finlay-Wilkinson (1963).

Varietas yang ideal adalah varietas yang memiliki potensi hasil maksimum di lingkungan yang paling produktif dan memiliki stabilitas maksimum. Varietas yang stabil adalah varietas yang memiliki koefisien regresi ( $\beta_i$ ) sama dengan satu dan simpangan dari

regresi (Sdi) sama dengan nol (6). Suatu varietas dengan hasil tinggi dan memenuhi kedua kriteria tersebut akan mempunyai penampilan yang baik di semua lingkungan. Penggunaan varietas unggul dan stabil akan mengurangi resiko petani yang mungkin timbul akibat perubahan lingkungan yang tidak dapat diramalkan.

Berdasarkan hasil analisis gabungan galur mutan harapan kacang hijau PsJ S-31 mempunyai hasil sangat tinggi yaitu 1.66 t/ha. Angka ini berbeda sangat nyata dengan hasil varietas gelatik yaitu 1,39 t/ha dan varietas Perkutut 1,44 t/ha (Tabel 3).

Tabel 3. Analisis Stabilitas Produksi Galur galur mutan harapan Kacang Hijau di Empat Lokasi Jawa Timur.

GALUR	Produksi	$\beta_i$	Sdi
1. PsJ-30-91	1,58 c	1,16	0,15
<b>2. PsJ-31-91</b>	1,66 ab	1,01	0,32
3. PsJ-32-91	1,71 ab	1,12	0,07
4. PsJ-6-90	1,60 b	1,14	0,11
5. PsJ-19-90	1,76 a	1,20	0,14
6. PsJ-21-90	1,52 c	0,95	0,07
7.PsJ-BII-17	1,47 cd	0,83	0,10
8. PsJ-B11-5	1,59 bc	1,01	0,07
9.PsJ-BII-15	1,58 bc	1,01	0,07
10.Gelatik*	1,39 d	0,73	0,14
11.Perkutut**	1,44 d	0,79	0,024
Rerata		1,00	0,11

**Keterangan:** Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam suatu kolom adalah berbeda nyata berdasarkan uji duncam multiple range test (DMRT) 5%.

Dari hasil analisis stabilitas untuk peubah produksi menggunakan metoda Finly-Wilkinson galur mutan PsJ S-31 mempunyai koefisien regresi mendekati 1 yaitu 1,01 dan simpangan regresi mendekati 0 yaitu 0,32. Oleh karena itu galur mutan PsJ S-31 dapat dikatakan mampu beradaptasi luas pada empat lokasi penelitian. Varitas Gelatik (tetua) mempunyai koefisien regresi lebih kecil dari 1 ( $b_i=0.32$ ) dan hasil simpangan regresi

(sdi=0.14) dan rerata produksinya lebih kecil dari rerata seluruh produksi di semua lingkungan menunjukkan daya adaptasinya kurang bagus di semua lingkungan Jawa Timur (Tabel 3).

## KESIMPULAN

Galur mutan PSJ S-31 secara konsisten memiliki potensi hasil lebih baik dari varitas pembanding di empat lokasi dan berbeda sangat nyata dengan varitas pembanding Gelatik (Tetua) dan aritas Perkutut (nasional), Galur mutan PSJ S-31 ini juga dinilai stabil berdasarkan analisis stabilitas Finlay and Wilkinson (1963). Sehingga berpotensi untuk dilepas jadi varitas unggul. Galur PsJ-S-31.



**PSJ-S-31** Galur mutan PsJ S-31

Gelatik (Tertua)

Gambar 1: Penampilan Galur Mutan Harapan PSJ\_S-31 dan Tetua varitas Gelatik



Gambar 2: Uji daya hasil galur mutan harapan kacang hijau di Malang

## DAFTAR PUSTAKA

- Mahalakshmi. L. Sita, Leela. T., Kiran Kumar. B., Nresh. B., Prathiba Devi. *In vitro* plant regeneration from the petioles of primary leaves of mungbean *Vigna radata L.* Plant Biotechnology 23. 409-411 ,(2006).
- Ashraf, M. and Foolad. M.R., 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environ. and Exp. Botany, 59: 206-216.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2012. [www.bps.go.id/tnm\\_pgnphp](http://www.bps.go.id/tnm_pgnphp).
- Kasno. A, 2007. Kacang hijau alternatif yang menguntungkan ditanam dilahan kering. Sinar Tani, 23 Mei 2007. [www.litbang.deptan. Go.id/artikel/one/166](http://www.litbang.deptan.go.id/artikel/one/166).Blum. A., 1982. Evidence for genetic variability in drought resistance and its implications in plant breeding. in IRRI. Drought Resistance in Crops With Emphasis on Rice. p. 53-68.
- Finlay. K.W and Wilkinson. G.N., 1963. The analysis of adaptation in plant breeding program. Aust. J. Agric. Res. 13 : 742-754.
- Eberhart. S.A.,and Russell. W.A. 1966. Stability parameters for Comparing varieties Crop Sci. 6: 36-40.
- Nasrullah. 1981. A Modified Procedure for Identifying Varietal Stability. Agric.Sci. 546 153-159.

## **DISKUSI**

### **BASRIL ABBAS**

1. Untuk mendapatkan suatu varietas, berapa banyak lokasi (uji multi lokasi) yang diperlukan?.
2. Dalam penelitian ini kenapa hanya Jawa Timur saja yang menjadi lokasi pengujian?.

### **YULIASTI**

1. Jumlah multi lokasi yang diperlukan yaitu 16 lokasi untuk kecocokan 8 lokasi, untuk musim kemarau ada 9 lokasi untuk musim hujan (MK&MH).
2. Multi lokais dilakukan di 8 lokasi di seluruh Indonesia, di Jawa Timur dilakukan untuk melihat stabilitas galur harapan di Jawa Timur karena Jawa Timur Pusat penelitian kecocokan

*UJI MULTI LOKASI GALUR MUTAN HARAPAN KACANG HIJAU DI EMPAT LOKASI JAWA  
TIMUR  
Yuliasti*