

## GALUR KEDELAI HITAM PROSPEKTIF UNTUK AGROEKOSISTEM INDONESIA

*The yielded of black soybean lines, which prospective for Indonesian agroecosyste.*

Oleh:

M. M. Adie, Suyamto dan Ayda Krisnawati  
Pemulia Kedelai Balitkabi, Kotak Pos 66 Malang.

Alamat Korespondensi: M. M. Adie, Suyamto (mm\_adie@yahoo.com)

### ABSTRAK

Kedelai hitam penting untuk bahan baku kecap dan dalam dekade terakhir permintaannya meningkat. Prospek lima galur harapan kedelai hitam (9837/K-D-8-185, 9837/K-D-3-185-195, W/9837-D-6-220, 9837/K-D-3-185-82 dan 9837/W-D-5-211) dikaji di 18 sentra produksi kedelai di Jabar, DIY, Jatim, Bali dan NTB pada musim kemarau. Varietas Cikuray, Wilis dan Burangrang digunakan sebagai pembanding. Penelitian dilakukan tahun 2004 – 2006, menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Ukuran petak 2,0 m x 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman per rumpun. Pemupukan dengan 50 kg Urea, 100 kg SP36 dan 75 kg KCl per ha diberikan secara sebar merata sebelum tanam. Pengendalian gulma, hama dan penyakit dilakukan intensif. Ragam 18 agroekosistem dan potensi genetik delapan galur berlainan dan menyebabkan terjadinya interaksi genotipe x lingkungan (G x L). Rata-rata hasil biji dari 18 lokasi berkisar dari 2,09 hingga 2,92 t/ha (rata-rata 2,36 t/ha) dan rentang hasil dari delapan galur beragam dari 2,03 hingga 2,51 t/ha. Varietas Cikuray berdaya hasil 2,03 t/ha; dan lima galur kedelai hitam memiliki daya hasil 18% lebih tinggi dibandingkan Cikuray, bahkan kelima galur kedelai hitam juga mampu berproduksi lebih tinggi dibandingkan varietas kedelai populer saat ini yaitu Wilis (2,36 t/ha) maupun varietas kedelai berbiji besar Burangrang (2,20 t/ha). Agroekosistem budidaya kedelai di Indonesia sangat beragam, sehingga diperlukan galur yang mampu berdaya hasil relatif stabil pada lingkungan tersebut. Galur 9837/W-D-5-211 (2,46 t/ha) memiliki fluktuasi hasil di 18 lokasi relatif kecil, karenanya dinilai paling prospektif untuk agroekosistem Indonesia.

*Kata kunci : kedelai hitam, potensi hasil*

### ABSTRACT

Black soybean is an important raw material for soy-sauce industries, which its demand is increasing at the last decade. Five prospective of black soybean lines (9837/K-D-8-185, 9837/K-D-3-185-195, W/9837-D-6-220, 9837/K-D-3-185-82 dan 9837/W-D-5-211) were tested at 18 locations of soybean production areas in West Java, Yogyakarta, East Java, Bali and West Nusa Tenggara. Cikuray, Wilis and Burangrang were used as check varieties. The experiment was done during dry season 2004-2006, by using randomized block design with four replicates. The plot size was 2,0 m x 4,5 m, 40 cm x 15 cm plant distance, two plants/hill, and fertilized by 50 kg Urea, 100 kg SP36 and 75 kg KCl per ha. The results showed that the soybean agroecosystems were vary among 18 locations, caused significantly interaction between genotype x environments (G x E). The seed yield average from 18 locations was 2,09-2,92 t/ha (average 2,36 t/ha) and seed yield of eight genotypes was from 2,03 until 2,51 t/ha. The Cikuray seed yield was 2,03 t/ha. Five black soybean lines have 18% higher yield than Cikuray, also higher comparing with the yield of populer variety of Wilis (2,36 t/ha) and large seed variety of Burangrang (2,20 t/ha). The high yield and stable promising lines were needed for soybean cultivation in Indonesian agroecosystem. Genotype of 9837/W-D-5-211 (2,46 t/ha) was identify as a relatively stable and prospective line for Indonesian agroecosystem.

*Key words: black soybean, yield potential*

### PENDAHULUAN

Gairah petani di Indonesia membudidayakan kedelai berkulit biji hitam (kedelai hitam) dalam beberapa

tahun terakhir telah memperlihatkan peningkatan di beberapa sentra produksi kedelai, sebagai akibat meningkatnya permintaan kedelai hitam untuk keperluan

industri, khususnya kecap. Melihat kendala dalam pemenuhan kebutuhan kedelai nasional, yang bermuara pada masalah (1) belum kembalinya areal tanam seperti sebelum krisis moneter dan (2) harga jual kedelai tidak stabil; menyebabkan posisi tawar komoditas kedelai menjadi lemah. Dari berbagai solusi yang ditawarkan, maka yang paling prospektif dari sisi tanaman adalah bagaimana meningkatkan produksi per satuan luas, yang ditempuh melalui penyediaan varietas kedelai hitam berdaya hasil tinggi. Konsep ini penting untuk mempertahankan luas tanam kedelai hitam di Indonesia.

Beberapa kajian dari sudut ekonomi memperlihatkan bahwa usahatani kedelai dinilai layak jika mampu menghasilkan hasil biji antara 1,70 hingga 2,60 t/ha, tergantung jenis lahan dan harga kedelai (Roesmiyanto *et al.*, 2000; Taufiq *et al.*, 2007). Indikator ini dapat digunakan sebagai rujukan untuk menjawab berapa raihan hasil biji yang harus dicapai pada usahatani kedelai. Memang agroekosistem usahatani kedelai di Indonesia sangat beragam, yang disebabkan oleh jenis tanah, musim tanam dan pola tanam serta penerapan teknologi budidaya. Dengan keragaman yang demikian, disinyalir kemampuan daya hasil kedelai antar petani menjadi sangat lebar, berkisar dari 0,50 hingga 2,50 ton/hektar (Adisarwanto *et al.*, 1996). Mengintroduksi varietas kedelai

hitam pada ragam lingkungan tersebut, dibutuhkan kesanggupan varietas, yang tidak hanya berkemampuan berproduksi hasil tinggi, namun juga harus mampu mempersempit ragam hasil biji antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Galur-galur kedelai berkarakteristik demikian yang diperlukan untuk mempertahankan dan memberikan hasil yang optimal pada agroekosistem budidaya kedelai di Indonesia.

Penelitian bertujuan untuk menilai kemampuan berproduksi dari galur harapan kedelai hitam dan memilih galur harapan paling prospektif untuk agroekosistem Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian terdiri dari lima galur harapan (*promising lines*) kedelai hitam yakni 9837/K-D-8-185, 9837/K-D-3-185-195, W/9837-D-6-220, 9837/K-D-3-185-82 dan 9837/W-D-5-211; dan diikuti oleh tiga varietas pembanding yaitu Cikuray (varietas kedelai hitam), Wilis (varietas populer berdaya hasil tinggi) dan Burangrang (varietas berbiji besar dan berumur genjah). Penelitian ini dilakukan tahun 2004 – 2006 di 9 sentra produksi kedelai (Jabar, DIY, Jatim, Bali dan NTB), dan pada masing-masing lokasi dilakukan dua kali penanaman, sehingga seluruhnya berjumlah 18 lokasi. Rancangan percobaan yang digunakan di setiap lokasi penelitian

adalah rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Ukuran petak 2,0 m x 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman per rumpun. Pemupukan dengan 50 kg Urea, 100 kg SP36 dan 75 kg KCl per ha diberikan secara sebar merata sebelum tanam. Perawatan benih (*seed treatment*) dengan Marshal. Pengendalian hama, penyakit dan gulma dilakukan secara optimal. Pengamatan meliputi hasil dan komponen hasil.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian mencerminkan ragam agroekosistem berlainan, yang diindikasikan oleh terdapatnya perbedaan yang nyata dari setiap lokasi, dan pengaruh nyatanya tercerminkan dari terdapatnya interaksi antara galur dengan lokasi (Tabel 1). Karakteristik dari 18 lokasi adalah berelevasi dari 10 – 450 m di atas permukaan laut, tipe iklim beragam (C2, C3, D2, D3 dan E), demikian juga terdapat keragaman jenis tanah. Dari sisi ini, menunjukkan bahwa setiap galur hanya

akan mampu memproduksi optimal pada agroekosistem tertentu.

Rata-rata hasil biji dari 18 lokasi berkisar dari 2,09 hingga 2,92 t/ha (rata-rata 2,36 t/ha) dan rentang hasil dari delapan galur beragam dari 2,03 hingga 2,51 t/ha (Tabel 2). Varietas Cikuray merupakan varietas kedelai hitam yang dilepas tahun 1992 dan memiliki rata-rata hasil 2,03 t/ha. Jika Cikuray digunakan sebagai pembandingan, maka lima galur kedelai hitam memiliki daya hasil sekitar 18% lebih tinggi dibandingkan Cikuray, bahkan kelima galur kedelai hitam juga mampu memproduksi lebih tinggi dibandingkan varietas kedelai populer saat ini yaitu Wilis (2,36 t/ha) dan varietas kedelai berbiji besar Burangrang (2,20 t/ha). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa lima galur kedelai hitam memiliki kemampuan genetik yang sangat baik.

Dari perspektif sistem pelepasan varietas tanaman pangan di Indonesia, terdapat beberapa istilah untuk mengartikan potensi genetik suatu galur harapan. Daya hasil diartikan rata-rata

Tabel 1. Sidik ragam tergabung hasil dan komponen hasil. 2004-2006.

Karakter	Kuadrat Tengah			KK (%)
	Lokasi (L)	Galur (G)	G x L	
Umur masak (hari)	47,688 **	374,024 **	13,144 **	1,28
Tinggi tanaman (cm)	1714,813 **	978,147 **	128,458 **	10,12
Jumlah polong per tanaman	3054,792 **	1340,502 **	130,627 **	18,53
Berat 100 biji (g)	7,237 **	228,794 **	1,706 **	6,60
Hasil biji (t/ha)	2,077 **	1,993 **	0,136 **	9,16

Keterangan\*\* = nyata pada p = 0,01; KK = koefisien keragaman

Tabel 2. Hasil biji dari lima galur harapan kedelai hitam dan tiga varietas pembanding. 2004 – 2006.

No	Lokasi	Hasil (t/ha)								Rata-rata
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	
1	Pasuruan 1	2,40	2,26	2,24	2,37	2,66	1,95	2,13	2,28	2,29
2	Pasuruan 1	2,48	1,90	2,04	2,41	2,09	1,98	2,15	2,26	2,16
3	Probolinggo 1	2,67	2,96	3,00	3,09	2,96	2,15	2,11	2,36	2,66
4	Probolinggo 2	2,63	2,37	2,75	2,51	2,69	2,42	2,41	2,27	2,51
5	Mojokerto 1	2,06	2,20	2,25	2,45	2,26	1,92	1,98	2,09	2,15
6	Mojokerto 2	2,23	2,61	2,28	2,07	2,59	1,91	2,17	2,53	2,30
7	Jembrana 1	2,37	2,61	2,82	2,44	2,58	1,99	2,19	2,33	2,41
8	Jembrana 2	2,25	2,18	2,39	2,22	2,13	1,90	1,94	2,11	2,14
9	Banyuwangi 1	2,21	2,23	2,16	2,13	2,18	1,86	1,89	2,10	2,09
10	Banyuwangi 2	2,29	2,44	2,50	2,42	2,52	2,02	2,19	2,37	2,34
11	Sleman 1	3,06	3,19	2,89	3,14	2,95	2,30	2,67	3,18	2,92
12	Sleman 2	2,74	2,25	2,59	2,38	2,57	2,16	2,45	2,51	2,46
13	Malang 1	2,17	2,27	2,06	2,23	2,07	1,88	2,12	2,02	2,10
14	Malang 2	3,25	2,83	3,00	2,63	2,55	2,01	2,28	2,70	2,65
15	Majalengka 1	2,43	2,26	2,17	2,43	2,67	2,06	2,04	2,50	2,32
16	Majalengka 2	2,24	2,19	2,18	2,39	2,21	2,04	1,97	2,05	2,16
17	Lombok Barat 1	2,17	2,27	2,06	2,23	2,07	1,88	2,12	2,02	2,10
18	Lombok Barat 2	3,45	2,83	3,00	2,63	2,55	2,15	2,75	2,88	2,78
	Rata-rata	2,51	2,44	2,47	2,45	2,46	2,03	2,20	2,36	2,36

Keterangan: Lokasi bersimbol 1 = Musim Kemarau I dan 2 = Musim Kemarau 2; G1 = 9837/K-D-8-185; G2 = 9837/K-D-3-185-95; G3 = W/9837-D-6-220; G4 = 9837/K-D-3-185-82; G5 = 9837/W-D-5-211; G6 = Cikuray; G7 = Burangrang dan G8 = Wilis

hasil suatu galur di lintas lokasi. Potensi hasil diartikan hasil biji tertinggi yang dicapai oleh suatu galur harapan pada lokasi tertentu. Galur 9837/K-D-8-185 memiliki daya hasil tertinggi (2,51 t/ha) dan juga diikuti oleh potensi hasilnya yang juga tertinggi yakni sebesar 3,45 t/ha. Galur W/9837-D-6-220 berdaya hasil 2,47 t/ha namun potensi hasilnya hanya 3,00 t/ha. Sebaliknya galur 9837/K-D-3-185-195, walaupun hanya berdaya hasil 2,45 t/ha namun potensi hasilnya cukup tinggi yaitu 3,14 t/ha. Kasus ini menunjukkan

bahwa tidak terdapat hubungan antara daya hasil dan potensi hasil.

Walaupun selalu didapatkan interaksi antara galur dengan lingkungan pada hampir setiap pengujian hasil kedelai, yang sebetulnya mengisyaratkan perlunya pembentukan varietas spesifik lokasi, namun kenyataannya sulit diimplikasikan pada sistem pewilayahan maupun pada penerapan budidaya kedelai di Indonesia. Yang lebih penting sebetulnya, bagaimana mendapatkan suatu galur yang memiliki hasil tinggi tetapi mampu mempertahankan kemampuan potensi genetiknya (hasil biji)

relatif tidak berubah di berbagai agroekosistem. Berbagai parameter pengukurannya telah tersedia (Eberhart and Ruseells, 1966; Huehn, 1990; Crossa *et al.*, 1990).

Rentang hasil mencerminkan hasil biji terkecil dan tertinggi dari suatu galur pada lintas lokasi. Nilai Pi menunjukkan selisih hasil biji antara potensi hasil dengan daya hasil. Dari delapan galur yang diuji pada 18 lokasi memiliki nilai Pi beragam dari 0,39 hingga 0,94 (rata-rata 0,64), varietas Cikuray bernilai Pi terendah (0,39) dan yang tertinggi nilai Pi (0,94) adalah galur 9837/K-D-8-185 (Tabel 3). Diantara lima galur kedelai hitam, 9837/W-D-5-211 bernilai Pi terendah dibandingkan empat galur lainnya. Besaran Ri menunjukkan selisih hasil biji tertinggi dan terendah dari suatu galur, dan nilai Ri beragam dari 0,56 sampai 1,29 (rata-rata 1,01). Langer

(dalam Sharma, 1993) menyatakan bahwa nilai Ri merupakan cara paling mudah untuk menilai kestabilan hasil biji suatu galur pada lintas lokasi dan telah teruji memiliki korelasi tinggi ( $r = 0,99$ ) dengan koefisien regresi menurut Finlay dan Wilkinson (1963). Semakin kecil nilai Ri mencerminkan bahwa galur tersebut memiliki hasil yang semakin stabil di berbagai agroekosistem. Antara besaran Pi dan Ri terdapat keparalelan, yakni galur bernilai Pi rendah cenderung juga bernilai Ri rendah, sebagaimana dimiliki oleh Cikuray. Pada penelitian ini terungkap bahwa Cikuray tergolong berdaya hasil lebih stabil dibandingkan galur lainnya, dan selanjutnya diikuti oleh galur 9837/W-D-5-211. Galur berdaya hasil dan berpotensi hasil tertinggi (9837/K-D-8-185) ternyata berkriteria kurang stabil di 18 agroekosistem.

Tabel 3. Potensi dan daya hasil lima galur harapan kedelai hitam dan tiga varietas pembanding. 2004 – 2006.

No	Galur	Hasil (t/ha)				
		Rentang	Potensi hasil	Daya hasil	Ri	Pi
1	9837/K-D-8-185	2,17 – 3,45	3,45	2,51	1,28	0,94
2	9837/K-D-3-185-195	1,90 – 3,19	3,19	2,44	1,29	0,75
3	W/9837-D-6-220	2,04 – 3,00	3,00	2,47	0,96	0,53
4	9837/K-D-3-185-195	2,07 – 3,14	3,14	2,45	1,07	0,69
5	9837/W-D-5-211	2,07 – 2,96	2,96	2,46	0,89	0,50
6	Cikuray	1,86 – 2,42	2,42	2,03	0,56	0,39
7	Burangrang	1,89 – 2,75	2,75	2,20	0,86	0,55
8	Wilis	2,02 – 3,18	3,18	2,36	1,16	0,82
Rata-rata			3,01	2,37	1,01	0,64
Korelasi Ri dengan Pi					0,92 **	

Keterangan: Ri = hasil tertinggi – hasil terendah; Pi = potensi hasil – daya hasil; \*\* = nyata pada  $p = 0,01$ .

Karakter agronomik dari lima galur kedelai hitam dan tiga varietas, khususnya umur masak, tinggi tanaman dan jumlah polong, tidak terlalu beragam, kecuali umur masak Cikuray dan Burangrang berkriteria genjah (78 hari) (Tabel 4). Yang menjadi pembeda adalah semua galur harapan kedelai hitam memiliki ukuran biji besar, yakni sekitar 14 g/100 biji, sebanding dengan ukuran biji varietas Burangrang. Preferensi pengguna terhadap ukuran biji besar tidak hanya pada kedelai berkulit biji kuning, tetapi juga pada kedelai hitam. Hubungan kedelai hitam berukuran biji besar dengan kualitas olahannya masih perlu kajian lebih lanjut.

Menarik memadukan sebaran hasil delapan galur di 18 agroekosistem dengan besaran nilai Ri dan Pi. Lima galur kedelai hitam boleh dikatakan memiliki daya hasil yang sebanding, yaitu berkisar 2,44 hingga 2,51 t/ha. Kalau pertimbangannya hanya berdasar pada daya hasil, maka kelima galur kedelai hitam bisa dibudidayakan pada agroekosistem di Indonesia, dan kelimanya memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan Cikuray. Masalahnya adanya lingkungan makro (jenis tanah, tipe iklim dan elevasi) yang beragam, menuntut tersedianya galur yang tidak hanya mampu

berproduksi tinggi tetapi galur tersebut harus berkemampuan menyesuaikan dengan berbagai lingkungan, sehingga rentang hasil biji antar agroekosistem menjadi relatif kecil. Galur 9837/W-D-5-211 (2,46 t/ha) terbukti memiliki fluktuasi hasil antar agroekosistem yang lebih kecil dibandingkan keempat galur kedelai hitam lainnya, karenanya dapat diputuskan bahwa galur tersebut yang paling prospektif untuk agroekosistem kedelai di Indonesia. Hasil penelitian selama ini (Susanto *et al.*, 2001; Adie *et al.*, 2006) mengungkapkan bahwa kedelai berukuran biji besar lebih rentan terhadap tekanan lingkungan tumbuh (khususnya kegemburan dan kelembaban tanah) dibandingkan dengan kedelai berukuran biji sedang (10 g/100 biji). Artinya bahwa kedelai berbiji besar memiliki kemampuan genetik yang setara dengan kedelai berukuran biji sedang, jika faktor lingkungan dan pengelolaan tanaman juga optimal. Karakter agronomik dari galur 9837/W-D-5-211 mirip dengan varietas Wilis, kecuali ukuran bijinya lebih besar yaitu 13,54 g/100 biji (Tabel 4). Karakteristik agronomik yang demikian, juga sesuai untuk budidaya kedelai pada agroekosistem Indonesia.

Tabel 4. Keragaan sifat kuantitatif lima galur harapan kedelai hitam dan tiga varietas pembanding. 2004 – 2006.

No	Galur harapan	Umur masak (hari)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Polong Per Tanaman	Berat 100 biji (g)
1	9837/K-D-8-185	84	57,69	42	14,84
2	9837/K-D-3-185-195	84	56,20	41	14,82
3	W/9837-D-6-220	83	51,07	36	14,58
4	9837/K-D-3-185-195	83	53,96	38	14,52
5	9837/W-D-5-211	82	57,20	45	13,54
6	Cikuray	79	56,82	49	10,59
7	Burangrang	78	62,94	44	14,55
8	Wilis	82	60,78	46	10,86
	Rata-rata	82	57,08	43	13,54

## KESIMPULAN

- Galur 9837/K-D-8-185 berdaya hasil 2,5 t/ha atau mampu menaikkan hasil biji sebesar 18% dibandingkan varietas kedelai hitam (Cikuray) yang ada saat ini.
- Galur 9837/W-D-5-211 dengan hasil biji mencapai 2,46 t/ha dan ukuran bijinya agak besar (13,5 g/100 biji) paling prospektif untuk dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M., G.W.A. Susanto dan Riwanodja. 2006. Ragam hasil biji per tanaman dari beberapa varietas kedelai. pp. 70-76. *Dalam: Suharsono dkk. (Eds). Peningkatan produksi kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung kemandirian pangan.* Puslitbangtan. Bogor.
- Adisarwanto, T., H. Kuntastuti dan Suhartina. 1996. Paket teknologi usahatani kedelai setelah padi di lahan sawah. pp. 27-41. *Dalam: Heriyanto dkk. (Eds). Pemantapan teknologi usahatani palawija untuk*

*mendukung sistem usahatani berbasis padi dengan wawasan agribisnis (SUTPA).* Balitkabi. Malang.

- Crossa, J., W.H. Pfeiffer, P.N. Fox and S. Rajaram. 1990. Multivariate analysis for classifying sites: application to an international wheat yield trial. pp. 214-233. *In: Kang (Eds). Genotype-by-environment interaction and plant breeding.* M.S. Louisiana State Univ. Agric. Center. Baton Rouge.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
- Finlay, K.W. and G.N. Wilkinson. 1963. The Analysis of Adaptation in A Plant-Breeding Programme. *Aust. J.Agric.Res.* 14:742-754.
- Huehn, M. 1990. Nonparametric measures of phenotypic stability. Part 1: Theory. *Euphytica* 47 (30):189-194.
- Roesmiyanto, N. Pangarsa, S. Yuniastuti, Suhardjo, S. Roesmarkam, E. Purnomo dan Handoko. 2000. Pengkajian teknologi sistem usahatani kedelai di lahan tegal. pp. 47-61. *Dalam: P. Santoso dkk. (Eds). Prosiding seminar hasil penelitian/ pengkajian BPTP Karangploso.* BPTP Karangploso. Malang.

Sharma, D. 1993, *Multilocation Testing, Principles and Procedures in a National Coordinated Crop Breeding Program, Applied Agricultural Research Project, USAID Project No, AID 497-0302-c-00-7089-00, MARIF, Malang, East Java, Indonesia.* 26p.

Susanto, M. Jamaluddin. T. Sanbuichi, N. Sekiya, D.M. Arsyad and M. M. Adie. 2001. Large seed and high

quality promising lines selected from Manchuria, as a candidate of new varieties. *Forum on soybean seed production in East Java, 15-16 May 2001.* JICA. Malang. 14p.

Taufiq, A., Marwoto, Heriyanto, D.M. Arsyad dan S. Hardaningsih. 2007. Perbaikan budidaya kedelai di lahan kering masam Lampung. *Penelitian Pertanian.* 26:38-45.