

IDENTIFIKASI GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI ADAPTIF LAHAN KERING MASAM

Purwantoro, Heru Kuswantoro, dan Darman M. Arsyad

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi galur-galur harapan kedelai berdaya hasil tinggi dan adaptif pada lahan kering masam. Dua belas galur harapan dan dua varietas pembanding diuji di lahan kering masam Lampung pada MH 2003/2004. Rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan digunakan di setiap lokasi penelitian. Petak utama adalah perlakuan pemupukan/pengapuran: A= Pupuk 22,5 kg N, 27 kg P₂O₅, dan 40 kg K₂O/ha (masukan rendah), dan B= Pupuk 22,5 kg N, 36 kg P₂O₅, 53 kg K₂O dan 0,56 t CaO/ ha (masukan sedang), disebar merata sebelum tanam. Sedangkan anak petak terdiri dari 12 galur dan 2 varietas pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemilihan galur terbaik di antara galur-galur yang diuji masih efektif dilakukan. Pengaruh interaksi galur x lingkungan terhadap hasil, jumlah cabang, jumlah polong sangat nyata, dan nyata pada tinggi tanaman. Dari uji stabilitas hasil dan koefisien varian dengan rata-rata hasil genotipe kedelai, dengan metode Francis dan Kannenberg, di peroleh tiga galur yang memiliki stabilitas hasil tinggi, ragam hasil kecil yaitu; D3578-3/3072-11 (1,98 t/ha), W3898-14-3 (1,95 t/ha), dan W3465-27-2 (2,01 t/ha). Varietas Tanggamus efektif digunakan sebagai pembanding toleran lahan kering masam. Galur K3911-66/D3578-3-2 dan D3578-3/K3911-66-3 memiliki rerata hasil lebih tinggi daripada varietas pembanding Tanggamus.

Kata kunci: lahan masam, kedelai.

ABSTRACT

Objective of the research was to identify high yielding and adaptive promising lines of soybean. Twelve promising lines and two checks varieties were identified on acid soil in Province of Lampung in Rainy Season of 2003/2004. Split plot design with three replications were used in each locations of the experiment. The main plot was fertilizers and liming treatments, i.e.: A= 22.5 kg N, 27 kg P₂O₅, and 40 kg K₂O per ha (low input), dan B= 22,5 kg N, 36 kg P₂O₅, 53 kg K₂O and 0,56 t CaO per ha (high input), sowed before planting. While the subplot were 12 promising lines and two varieties of soybean. Results showed that selection of the best line among the tested lines was still effective. Effect of lines x environments interaction on yield, number of branches and pods were very significant, while on plant height was significant. Yield stability and coefficient variance test with the average of yield of soybean genotypes using Francis and Kannenberg method, successfully identified three lines with high stability and low variance on yield, i.e.: D3578-3/3072-11 (1,98 t/ha), W3898-14-3 (1,95 t/ha), and W3465-27-2 (2,01 t/ha). Variety of Tanggamus was effective as acid soil tolerant check variety. Lines of K3911-66/D3578-3-2 and D3578-3/K3911-66-3 had average yield higher than Tanggamus.

Keywords: acid soil, soybean

PENDAHULUAN

Peluang penyediaan kedelai nasional potensial dilakukan melalui program ekstensifikasi ke luar Jawa, khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. Tantangannya pada kekhilangan tanah berupa kemasaman tanah, yang dicirikan oleh rendahnya kandungan N, P, K, Ca, Mg, S, dan keracunan

oleh Al atau Mn. Ketersediaan varietas unggul kedelai yang sesuai dengan kondisi lahan tersebut sangat diperlukan.

Untuk mengoptimalkan produktivitas kedelai di lahan masam, pengapuran umumnya dilakukan. Pendekatan genetik melalui penyediaan varietas kedelai adaptif lahan masam memiliki keuntungan yakni biaya murah dan mudah di adopsi oleh petani. Identifikasi toleransi kedelai terhadap lahan masam telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Carter *et al.* (1975 *dalam* Devine 1982) menemukan genotipe Custer, Lee dan Amredo sangat toleran terhadap lahan masam. Sartain dan Kamprath (1978) mengidentifikasi toleransi kedelai terhadap lahan masam dengan menggunakan karakter pertumbuhan tajuk, dan mendapatkan genotipe Lee, Bragg dan Picket 71 dinilai toleran. Sumarno *et al.* (1989) menemukan varietas Tidar dan Kerinci sebagai varietas yang sesuai untuk lahan masam di Lampung. Fernandez (1993) mengemukakan keragaan optimal dan sub-optimal untuk mengidentifikasi kesesuaian tanaman terhadap cekaman lingkungan. Pola tersebut juga telah diterapkan untuk mengidentifikasi galur kedelai di lahan masam.

Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi galur-galur harapan kedelai berdaya hasil tinggi dan adaptif pada lahan kering masam.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian terdiri dari 12 galur harapan (W3578-16/TGX1448-5, W3578-16/TGX1448-9, W3578-16/TGX1448-10, K3911-66/D3578-3-2, D3578-3/K3911-66-1, D3578-3/K3911-66-2, D3578-3/K3911-66-3, K3911-66/D3623-5-4, D3578-3/3072-11, D3578-3/3072-15, W3898-14-3, dan W3465-27-2,) dan dua varietas pembanding (Tanggamus dan Wilis). Penelitian dilakukan pada lahan kering masam Lampung Tengah (Ngestirahayu), Lampung Selatan (Trimulyo dan Margomulyo), dan Lampung Timur (Sukadana) pada MH 2003/2004. Rancangan percobaan yang digunakan di setiap lokasi penelitian adalah rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah A= masukan rendah pupuk 22,5 kg N, 27 kg P₂O₅, dan 40 kg K₂O/ha dan B= masukan sedang pupuk 22,5 kg N, 36 kg P₂O₅, 53 kg K₂O, dan 0,56 t CaO/ha. Anak petak adalah 14 galur/varietas. Ukuran petak 2,4 m x 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman per rumpun. Perawatan benih (*seed treatment*) dengan Marshal. Pengendalian gulma dilakukan pada umur 3 dan 6 minggu setelah tanam. Pengendalian hama tanaman dengan insektisida *deltametrin* setiap 10-15 hari atau sesuai kebutuhan. Identifikasi galur berdasarkan hasil biji dinilai dengan menggunakan metode Francis dan Kannenberg (1978).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis gabung menunjukkan interaksi lokasi, pemupukan, dan galur tidak nyata untuk semua karakter (Tabel 1). Interaksi pupuk dengan galur nyata hanya pada jumlah cabang. Pengaruh interaksi lokasi dengan galur

Tabel 1. Analisis ragam gabungan beberapa sifat agronomis galur-galur kedelai di lahan kering masam. Lampung, MH 2003/2004.

SK	db	Nilai tengah			
		Hasil t/ha	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang/tan	Jumlah polong/tan
Lokasi (L)	3	5331315,559**	46223,095**	14,471**	18203,203**
R/L	8	126213,818*	528,410**	1,307**	289,686
Pupuk (P)	1	10604923,360**	938,407**	5,003**	11454,343**
L x P	3	3170937,098**	107,527	0,725*	5035,473**
Galat P	8	94779,717	81,770	0,134	105,950
Galur (G)	13	1240432,959**	718,638**	0,433	1099,805**
L x G	39	376686,477**	145,507*	0,732**	550,441**
P x G	13	152962,296	119,117	0,734*	75,783
LxPxG	39	82297,829	44,071	0,388	92,289
Galat	208	104087,569	100,736	0,384	135,193

*Nyata pada taraf 5%, **Nyata pada taraf 1%

nyata pada hasil, tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah polong/tanaman. Selain itu pengaruh interaksi antara lokasi dan pupuk nyata pada hasil, jumlah cabang, dan jumlah polong. Pengaruh interaksi antara lokasi dengan pemupukan menunjukkan bahwa tiap lokasi berbeda derajat keharauan tanahnya. Demikian juga interaksi antara galur dan lokasi menunjukkan pengaruh yang berbeda pada tiap galur di tiap lokasi. Interaksi antara pemupukan dengan galur hanya berpengaruh nyata pada jumlah cabang, tetapi tidak berbeda nyata pada hasil. Ini menunjukkan bahwa tanggapan hasil setiap galur pada pemupukan adalah sama. Galur-galur yang diuji berbeda dalam hal hasil, tinggi tanaman, dan jumlah polong. Pengaruh pupuk dan kapur tersebut menunjukkan bahwa produktivitas setiap lokasi berbeda.

Rata-rata hasil biji dari 12 genotipe yang diuji di empat lokasi berkisar 1,6 hingga 2,3 t/ha, dan daya hasil varietas pembanding Tanggamus dan Wilis masing-masing adalah 2,2 dan 1,4 t/ha. Hasil dari galur K3911-66/D3578-3-2 (2,3 t/ha) dan D3578-3/K3911-66-3 (2,2 t/ha), dan W3465-27-2 (2,0 t/ha) melebihi hasil Wilis dan Tanggamus.

Pengaruh interaksi yang nyata antara lokasi dan genotipe, mengisyaratkan agar pemilihan genotipe dilakukan di tiap lokasi. Di Sukadana, hasil tertinggi (2,6 t/ha) dicapai oleh galur K3911-66/D3578-3-2 (Tabel 2). Sedangkan di Trimulyo, Margomulyo, dan Ngestirahayu, berturut-turut dicapai oleh galur D3578-3/K3911-66-3 (2,5 t/ha), D3578-3/K3911-66-2 (2,6 t/ha), dan W 3465-27-2 (1,6 t/ha). Galur-galur tersebut memiliki latar belakang genetik (tetua) dari varietas Kerinci, Dempo dan Wilis, yang juga memiliki toleransi terhadap lahan kering masam.

Tabel 2. Hasil biji 14 galur kedelai di empat lokasi. Lampung, MH 2003.

Galur	Hasil (t/ha)					KK (%)
	L1	L2	L3	L4	Rata-rata	
W3578-16/TGX1448-5	1,7	1,8	1,6	1,3	1,6	4,8
W3578-16/TGX1448-9	1,6	1,7	2,2	1,5	1,7	6,4
W3578-16/TGX1448-10	1,5	1,5	2,4	1,4	1,7	16,3
K3911-66/D3578-3-2	2,6	2,4	2,5	1,6	2,3	13,5
D3578-3/K3911-66-1	1,6	1,5	2,0	1,6	1,7	4,8
D3578-3/K3911-66-2	1,4	1,7	2,6	1,4	1,8	21,0
D3578-3/K3911-66-3	2,4	2,5	2,4	1,3	2,2	20,4
K3911-66/D3623-5-4	1,9	2,0	1,6	1,4	1,7	5,5
D3578-3/3072-11	2,2	2,2	2,2	1,4	2,0	9,4
D3578-3/3072-15	2,1	2,2	2,0	1,4	1,9	15,3
W3898-14-3	2,2	2,2	1,8	1,5	2,0	6,6
W3465-27-2	2,1	2,2	2,1	1,6	2,0	9,6
Tanggamus	2,2	2,5	2,3	1,6	2,2	8,5
Wilis	1,4	1,6	1,2	1,5	1,4	3,9
Rata-rata	1,9	2,0	2,1	1,5	1,9	10,5
BNT 0,05			0,5			
KK %			18,8			

L1= Sukadana, Sukadana, Lampung Timur, Lampung; L2= Trimulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L3= Margomulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L4= Ngestirahayu, Punggur, Lampung Tengah, Lampung.

Di antara 14 genotipe yang diteliti ada delapan yang memiliki tinggi tanaman di atas rata-rata (Tabel 3). Untuk jumlah cabang ada empat genotipe yang lebih tinggi dari rata-rata di 4 lokasi (Tabel 4). Sedangkan jumlah polong yang lebih tinggi dari rata-rata di empat lokasi diberikan oleh enam genotipe (Tabel 5). Faktor lokasi dalam penelitian ini nampaknya berkaitan dengan tingkat kesuburan tanah yang sangat beragam. Oleh karena itu, tanggapan genotipe terhadap lokasi juga sangat beragam yang dicerminkan oleh penampilan sifat-sifat tanaman. Pengaruh interaksi lokasi dengan genotipe nyata pada hasil, tinggi, jumlah cabang, dan jumlah polong, yang berarti bahwa perbedaan kondisi lingkungan berpengaruh terhadap sifat-sifat tersebut.

Galur K3911-66/D3578-3-2 memiliki latar belakang genetik (tetua) yang cukup luas, yaitu berasal dari genotipe Kerinci, No. 3911, Dempo, dan No. 3578. Galur W3578-16/TGX 1448-10 memiliki latar belakang genetik yang berasal dari Wilis, No. 3578 dan TGX 1448. Galur D3578-3/K3911-66-3, dan D3578-3/K3911-66-2 mempunyai latar belakang genetik yang berasal dari Dempo, No. 3578, Kerinci dan No. 3911. No. 3911 dan No. 3578 (Arsyad *et al.* 1996) dan Kerinci dilaporkan toleran lahan masam (Sumarno *et al.* 1989). Genotipe TGX 1448 berasal dari IITA Nigeria dan paling toleran terhadap

Tabel 3. Tinggi tanaman 14 galur kedelai di empat lokasi di Lampung, MH 2003.

Galur	Tinggi pertanaman (cm)				
	L1	L2	L3	L4	Rata-rata
W3578-16/TGX1448-5	58	57	77	103	73,6
W3578-16/TGX1448-9	51	50	90	92	70,7
W3578-16/TGX1448-10	47	48	96	107	74,3
K3911-66/D3578-3-2	54	51	91	97	73,1
D3578-3/K3911-66-1	51	50	88	98	71,6
D3578-3/K3911-66-2	45	44	87	92	67,1
D3578-3/K3911-66-3	64	64	93	105	81,5
K3911-66/D3623-5-4	57	56	88	97	74,3
D3578-3/3072-11	50	50	83	108	72,9
D3578-3/3072-15	49	45	81	102	69,0
W3898-14-3	62	62	89	109	80,6
W3465-27-2	65	64	95	100	81,1
Tanggamus	45	49	80	87	65,1
Wilis	51	46	80	81	64,6
Rata-rata	53,5	52,4	87,0	98,4	72,8
BNT 0,05			16,16		
KK %			13,78		

L1= Sukadana, Sukadana, Lampung Timur, Lampung; L2= Trimulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L3= Margomulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L4= Ngestirahayu, Punggur, Lampung Tengah, Lampung.

lahan masam dibandingkan dengan tujuh genotipe introduksi lainnya (Arsyad 2001). Lebih baiknya adaptasi galur-galur tersebut di lahan masam diduga berhubungan dengan latar belakang genetiknya sehingga terjadi akumulasi gen-gen toleran lahan masam.

Identifikasi Galur

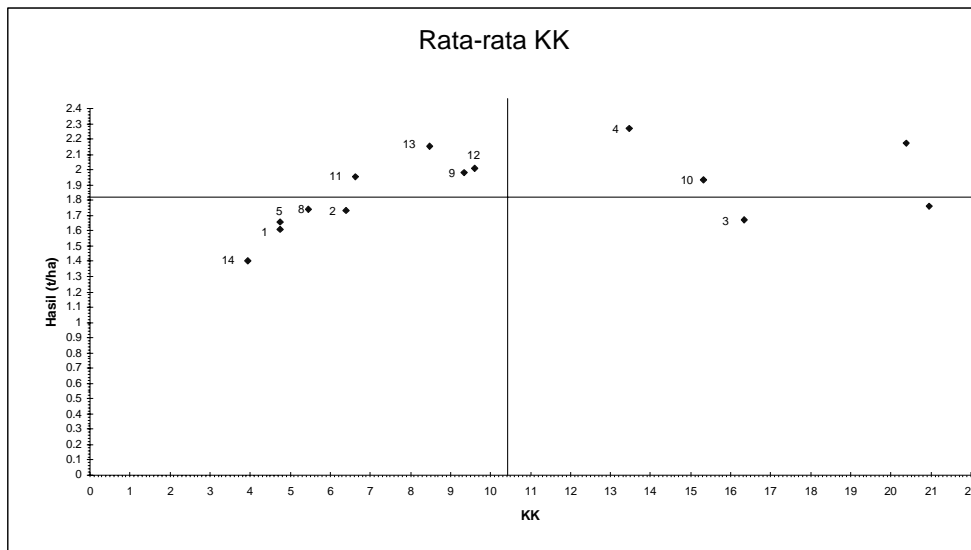
Identifikasi galur-galur berdasarkan hasil biji dinilai dengan menggunakan metode Francis dan Kannenberg (1978), yaitu mengelompokkan galur yang diuji menjadi empat kuadran; Kuadran I = hasil tinggi, ragam hasil antar lokasi kecil. Kuadran II = hasil tinggi, ragam hasil besar. Kuadran III = hasil rendah, ragam hasil kecil. Kuadran IV = hasil rendah, ragam hasil besar.

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa galur D 3578-3/3072-11, W3898-14-3, W3465-27-2, dan Tanggamus menunjukkan stabilitas dengan pemupukan rendah maupun pemupukan sedang, dibandingkan dengan galur-galur lainnya. Galur dikatakan stabil apabila rata-rata hasilnya tinggi, ragam hasil kecil (Tabel 2). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa ketiga galur tersebut dan Tanggamus lebih stabil di lahan kering masam, sedangkan varietas Wilis memiliki stabilitas yang paling rendah atau peka terhadap lahan kering masam.

Tabel 4. Jumlah cabang 14 galur kedelai di empat lokasi. Lampung, MH 2003.

Galur	Jumlah cabang/tanaman				Rata-rata
	L1	L2	L3	L4	
W3578-16/TGX1448-5	3	3	4	2	2,6
W3578-16/TGX1448-9	2	2	3	3	2,8
W3578-16/TGX1448-10	3	3	3	3	2,8
K3911-66/D3578-3-2	3	3	3	2	2,8
D3578-3/K3911-66-1	3	3	3	2	2,5
D3578-3/K3911-66-2	3	2	3	2	2,5
D3578-3/K3911-66-3	3	3	3	2	2,8
K3911-66/D3623-5-4	3	3	3	2	2,5
D3578-3/3072-11	3	3	3	2	2,5
D3578-3/3072-15	2	3	3	1	2,4
W3898-14-3	3	2	3	2	2,5
W3465-27-2	2	3	4	2	2,5
Tanggamus	3	3	3	2	2,6
Wilis	3	3	3	2	2,5
Rata-rata	2,7	2,6	3,1	2,1	2,6
BNT 0,05			1,0		
KK %			23,8		

L1= Sukadana, Sukadana, Lampung Timur, Lampung; L2= Trimulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L3= Margomulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L4= Ngestirahayu, Punggur, Lampung Tengah, Lampung.



Gambar 1. Hubungan antara koefisien keragaman dengan rata-rata hasil genotipe kedelai di lahan masam Lampung, MH 2003/2004.

Tabel 5. Jumlah polong/tanaman 14 galur kedelai di empat lokasi. Lampung, MH 2003.

Galur	Jumlah polong/tanaman				
	L1	L2	L3	L4	Rata-rata
W3578-16/TGX1448-5	39	41	57	52	47,5
W3578-16/TGX1448-9	31	34	73	51	47,2
W3578-16/TGX1448-10	31	31	90	47	49,7
K3911-66/D3578-3-2	56	50	74	30	52,5
D3578-3/K3911-66-1	34	33	70	36	43,0
D3578-3/K3911-66-2	29	29	83	37	44,2
D3578-3/K3911-66-3	57	59	84	40	59,8
K3911-66/D3623-5-4	39	41	52	34	41,4
D3578-3/3072-11	40	43	83	48	53,4
D3578-3/3072-15	48	49	69	45	52,7
W3898-14-3	44	42	55	40	45,0
W3465-27-2	38	38	62	43	45,1
Tanggamus	40	45	87	37	51,9
Wilis	24	28	36	38	31,6
Rata-rata	39,2	40,1	69,5	41,2	47,5
BNT 0,05		18,72			
KK %		24,48			

L1= Sukadana, Sukadana, Lampung Timur, Lampung; L2= Trimulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L3= Margomulyo, Tegineneng, Lampung Selatan, Lampung; L4= Ngestirahayu, Punggur, Lampung Tengah, Lampung.

Kriteria stabilitas dari Eberhart dan Russell (1966) banyak dipakai untuk membantu pemuliaan tanaman mengatasi kesulitan yang timbul akibat adanya interaksi genotipe x lingkungan. Metode tersebut memang memiliki keunggulan dibandingkan metode yang lain, meskipun hanya menerangkan sedikit mengenai pengaruh interaksi genotipe x lingkungan, dan simpangan dari regresi merupakan parameter stabilitas yang paling penting. Finlay dan Wilkison (1963) mengemukakan bahwa adaptasi tanaman terhadap lingkungan dapat ditunjukkan oleh koefisien regresi dan rata-rata hasil genotipe tersebut.

Daya adaptasi dan toleransi suatu galur terhadap kondisi lingkungan yang suboptimal kiranya berkaitan erat dengan latar belakang genetiknya. Semakin luas latar belakang genetiknya maka semakin besar peluang untuk mendapatkan galur yang adaptif terhadap cekaman lingkungan suboptimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Keragaman genetik antar-galur yang ditunjukkan oleh perbedaan keragaan agronomik sangat nyata, sehingga pemilihan galur terbaik efektif dilakukan.
2. Pengaruh interaksi galur x lingkungan terhadap hasil nyata, di mana galur K3911-66/D3578-3-2 sesuai untuk lokasi Sukadana dan Trimulyo, galur

D3578-3/K3911-66-2 sesuai untuk lokasi Margomulyo, dan W3465-27-2 sesuai untuk lokasi Ngestirahayu.

3. Galur D3578-3/3072-11, W3898-14-3, dan W3465-27-2 stabil di empat lokasi penelitian.
4. Galur K3911-66/D3578-3-2 dan D3578-3/K3911-66-3 memiliki rata-rata hasil lebih tinggi daripada varietas pembanding Tanggamus.
5. Evaluasi lanjutan di lokasi lain sangat disarankan sebagai dasar pertimbangan untuk pengusulan sebagai varietas baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, D. M., A. Tanjung, I. Nasution, dan Asadi. 1996. Pembentukan varietas unggul kedelai toleran lahan kering masam: Keragaman genetik dan pemilihan tetua, hlm. 87-92. *Dalam* Sumarno *et al.* (Peny.): Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman IV. PERIPI Jawa Timur.
- Arsyad, 2001. Adaptasi varietas kedelai introduksi di lahan kering masam, hlm. 55-60. *Dalam* A. Kasno *et al.* (Peny.): Kontribusi Pemuliaan dan Inovasi Teknologi ramah Lingkungan. Prodiding Simposium Pemuliaan VI. PERIPI Jawa Timur
- Arsyad, D.M., H. Kuswantoro, A. Nur, dan Purwantoro. 2004. Analisis interaksi genotipe x lingkungan galur-galur kedelai toleran lahan kering masam. Laporan Teknis Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 27 hlm.
- Devine, T. E. 1982. Genetic fitting of crops to problem soil, p. 143-173. *Dalam* M. N. Christiansen dan C. F. Lewis (Peny.): *Breeding Plants for Less Favorable Environments*. John Wiley & Sons N. Y.
- Eberhart, SA., and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40. Evenson, R.E., J.C. O'Tole, R.W. Herdt, W.R. Coffman, and H.E. Kauffman. 1978. Risk and Uncertainty as Factors in Crop Improvement Research. IRRRI 15. Manila, Philippines.
- Francis, T. R. and Kannenberg, L. W. 1978. Yield stability studies in short-season maize. I. A descriptive method for grouping genotypes. *Can. J. Plant.* 58: 1029-1034.
- Finlay, K.W., and G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Aust. J. Agric. Res.* 13:742-754.
- Howeler, R. H. 1991. Identifying plants adaptable to low pH conditions, hlm. 885-904. *In* R.J. Wright *et al.* (Eds.): *Plant-Soil Interaction at Low pH*. Kluwer Acad. Pub. Netherlands.
- Kuswantoro, H. 2004. Analisis genetik toleransi kedelai terhadap tanah masam. Ringkasan Disertasi Univ. Brawijaya, Malang, 37 hlm.
- Lee, H. S. 1989. Effect of soil acidity on growth, yield and it's varietal difference in soybean, p. 1030-1035. *In* A. J. Pascale (Ed.): *World Soybean Research Conference IV*. Buenos Aires, Argentina.
- Miller, J. E. 1989. Implications of genotype-environment interaction, p. 2303-2319. *In* A.J. Pascale (Ed.): *Proceeding on World Soybean Research Conference IV*. Buenos Aires.
- Mulyani, A., Hikmatullah, dan H. Subagyo. 2003. Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia, hlm. 1-32. *Dalam* D. Setyorini *et al.* (Peny.): *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Puslitbang Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian. Buku I.

- Sartain, J. B. and E. J. Kamprath. 1978. Aluminium tolerance of soybean cultivars based on root elongation in solution culture compared with growth in acid soil. *Agron. J.* 70:17-20.
- Soenarto. 1985. Studi fisiologi dan genetik ketenggangan kedelai terhadap keracunan aluminium. Disertasi Doktor. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sumarno, T. Sutarman, and Soegito. 1989. Grain legumes breeding for wetland and for acid soil adaptation. *Cent. Res. Inst. for Food Crops.* 63 pp.

DISKUSI

Penaya: Farid A. Hemon (Fak. Pertanian Univ. Mataram)

- T Istilah adaptif dan uji stabilitas adalah tidak sama, mengapa disimpulkan sebagai stabilitas?
- J Penelitian di Lampung diuji di berbagai lokasi (4 lokasi) dan bertujuan untuk mengetahui adaptasi galur dengan uji stabilitas.