

Jurnal

ISSN 0216-9959

Penelitian Pertanian

Tanaman Pangan

Akreditasi: 200/AU1/P2MBI/08/2009

Volume 28

Nomor 3

2009

Padi Toleran Keracunan Besi

Suhartini dan Makarim

Patotipe *Xanthmonas oryzae* pada Padi

Sudir et al.

Rice Production in Terraced Paddy Field Systems

Sukristiyonubowo and Tuherkih

Pupuk NPK Lambat Urai pada Padi

Gani

Pengendalian Patogen Benih *Aspergillus Flavus* pada Jagung

Pakki

Efisiensi Penggunaan Pupuk NPK pada Jagung

Musfal et al.

Stabilitas dan Hasil Galur Harapan Kedelai

Krisnawati dan Adie

Kerapatan Trikoma dan Penggerek Polong Kedelai

Suharsono

Kacang Tanah Toleran Lahan Masam

Trustinah et al.

Pengendalian Racun pada Umbi dan Ceriping Gadung

Djaafar et al.



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan

Akreditasi: 200/AU1/P2MBI/08/2009

Penanggung Jawab

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Prof. Dr. Suyamto

Dewan Redaksi

A.K. Makarim
Sumarno
Zulkifli Zaini
Bambang Suprihatno
Made Oka Adnyana
M. Machmud
M. Muchlis Adie

Redaksi Pendamping

Aan Andang Daradjat
Hendarsih
Husin Mohamad Toha
Astanto Kasno
Nasir Saleh
A. Sudaryono
I G.P. Sarasutha
Achmad Faried Fadhy
Johanis Tandiabang

Mitra Bestari

Aunu Rauf (Institut Pertanian Bogor)
Bonar Sinaga (Institut Pertanian Bogor)

Redaksi Pelaksana

Hermanto
Sunihardi

Alamat

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Jalan Merdeka 147, Bogor 16111
Telp.: (0251) 8334089, 8332537, 8311432
Fax: (0251) 8312755
E-mail: crifc3@indo.net.id
www.puslittan.bogor.net

Pengantar

Pada akhir Oktober 2009 *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* (PP) telah mendapat akreditasi untuk kedua kalinya. Artinya, upaya redaksi untuk memperbaiki mutu tulisan yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah primer ini telah membuahkan hasil, sebagaimana tercermin dari makin membaiknya nilai akreditasi, dari yang semula C meningkat menjadi B. Ke depan, redaksi akan terus berupaya meningkatkan mutu Jurnal PP agar dapat menjadi jurnal ilmiah yang terbaik, minimal di lingkungan Badan Litbang Pertanian.

Dalam jurnal ilmiah nomor ini disajikan 10 tulisan hasil penelitian dari berbagai aspek, empat di antaranya mengenai pemupukan. Pengalaman menunjukkan bahwa peningkatan produksi pertanian, terutama tanaman pangan, tidak dapat dipisahkan dari pupuk. Namun, penggunaan pupuk dalam bentuk, cara, dan waktu yang tidak tepat terbukti mencemari lingkungan dan inefisiensi.

Redaksi

Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan merupakan publikasi yang memuat makalah ilmiah primer hasil penelitian tanaman pangan (padi dan palawija).

Redaksi mengutamakan makalah dari peneliti lingkup Puslitbang Tanaman Pangan dan menerima makalah dari semua institusi penelitian tanaman pangan lainnya di Indonesia, termasuk perguruan tinggi, LIPI dan BATAN. Makalah yang dikirimkan hendaknya sudah mendapat persetujuan dari pimpinan instansi masing-masing.

Ketentuan penulisan makalah untuk dapat dimuat di jurnal ini tertera dalam "Petunjuk bagi Penulis" di halaman terakhir.

Akreditasi: 200/AU11/P2MBI/08/2009

Jurnal Penelitian Pertanian

Tanaman Pangan

ISSN 0216-9959

Volume 28

Nomor 3

2009

DAFTAR ISI

Teknik Seleksi Genotipe Padi Toleran Keracunan Besi	125
<i>Tintin Suhartini dan Abdul Karim Makarim</i>	
Identifikasi Patotipe <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> , Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri di Sentra Produksi Padi di Jawa	131
<i>Sudir, Suprihanto, dan Triny S. Kadir</i>	
Effect of Rice Straw Addition on Rice Production in Terraced Paddy Field Systems	139
<i>Sukristiyonubowo and Enggis Tuherkih</i>	
Keunggulan Pupuk Majemuk NPK Lambat Urai untuk Tanaman Padi Sawah	148
<i>Anischan Gani</i>	
Efektivitas Amonia, Propionic Acid, dan Ekstrak Daun Cengkeh dalam Pengendalian Patogen Benih <i>Aspergillus flavus</i> pada Jagung	158
<i>Syahrir Pakki</i>	
Efisiensi Penggunaan Pupuk NPK melalui Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular pada Jagung	165
<i>Musfal, Delvian, dan A. Jamil</i>	
Stabilitas dan Hasil Beberapa Galur Harapan Kedelai	170
<i>Ayda Krisnawati dan M. Muchlish Adie</i>	
Hubungan Kerapatan Trikona dengan Intensitas Serangan Penggerek Polong Kedelai	176
<i>Suharsono</i>	
Toleransi Genotipe Kacang Tanah terhadap Lahan Masam	183
<i>Trustinah, A. Kasno, dan A. Wijanarko</i>	
Pengaruh <i>Blanching</i> dan Waktu Perendaman dalam Larutan Kapur terhadap Kandungan Racun pada Umbi dan Ceriping Gadung	192
<i>Titiek F. Djaafar, Siti Rahayu dan Mardijati Gardjito</i>	
Indeks Judul	199
Indeks penulis	200

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BOGOR, INDONESIA

Stabilitas dan Hasil Beberapa Galur Harapan Kedelai

Ayda Krisnawati¹ dan M. Muchlish Adie²

¹Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan umbi-umbian
Jl. Raya Kendalpayak, km 7 Malang, Jawa Timur

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Jl. Merdeka 147 Bogor, Jawa Barat

ABSTRACT. Yield Stability of Promising Soybean Lines. In Indonesia, soybean is cultivated in diverse environments, so that varieties having high yield potential in various environments need to be developed. The aim of the experiment was to determine the stability and adaptability of ten soybean lines in twelve locations. Ten soybean lines from ILETRI and two check varieties (Burangrang and Anjasmoro) were tested in 12 locations in 2008. Each trial was arranged in randomized block design with four replicates. Plot size was 2.8 m x 4.5 m and spacing was plant 40 cm x 15 cm, two plants/hill. The statistical method to measure the stability and adaptability was the AMMI analysis. The yield of 12 soybean genotypes ranged from 1.94 to 2.39 t/ha, with a yield average of 2.11 t/ha. The check variety Burangrang (2.22 t/ha) had higher yield than Anjasmoro (2.17 t/ha). The highest yielding line was Aochi/W.C.6.62 (2.39 t/ha). Combine analysis showed that the main principle component (location and lines) and their interaction were significant for yield, suggesting that certain lines adapted well in a particular environment, but not in other environments. The AMMI analysis showed that line Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 was a stable genotype with wide adaptation. The other genotypes were unstable or not adapted to a specific location. Line Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 had a higher yield than the check variety Anjasmoro, and had similar yield to Burangrang. Line Aochi/W.C.6.62 which have the highest yield was adapted to a specific location. Line Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 could be released as a new superior soybean variety.

Keywords: Soybean, yield stability, AMMI

ABSTRAK. Di Indonesia kedelai dibudidayakan pada lingkungan yang beragam sehingga diperlukan varietas berdaya hasil optimal pada berbagai lingkungan. Tujuan penelitian adalah untuk menilai stabilitas 10 galur harapan kedelai di 12 lokasi. Bahan penelitian terdiri atas 10 galur harapan kedelai yaitu SHRW60/100H-21-16-33-9, SHRW60/100-36-47-45-16, SHRW60/100-37-4-46-17, SHRW60/100-37-4-47-18, SHRW60/100-39-5-48-19, SHRW60/100H-154-131-36-78-1, SHRW60/100H-136-42-160-33, SHRW60/100H-154-131-36-78-2, A/W-C-6-60, dan A/W-C-6-62 serta dua varietas pembandingan berukuran biji besar (Burangrang dan Anjasmoro). Penelitian dilaksanakan pada MT 2008 di 12 lokasi. Rancangan percobaan yang digunakan di setiap lokasi penelitian adalah acak kelompok, 12 perlakuan, dan setiap perlakuan diulang empat kali. Setiap galur ditanam pada petak berukuran 2,8 m x 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman per rumpun. Stabilitas dan adaptabilitas galur-galur yang diuji dihitung menurut metode analisis AMMI. Kisaran hasil 12 galur adalah 1,94-2,39 t/ha, dengan rata-rata 2,11 t/ha. Varietas pembandingan Burangrang memiliki daya hasil (2,22 t/ha) lebih tinggi daripada Anjasmoro (2,17 t/ha). Hasil tertinggi dimiliki oleh galur Aochi/W.C.6.62, yaitu 2,39 t/ha. Hasil analisis gabung memperlihatkan bahwa lokasi dan galur, serta interaksinya sangat nyata untuk hasil biji. Artinya, galur tertentu akan tumbuh baik pada lingkungan tertentu, tetapi belum tentu baik bila ditanam pada lingkungan yang lain. Penggunaan model AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*) untuk analisis

data hasil kedelai menunjukkan bahwa galur Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 teridentifikasi stabil (beradaptasi luas), sedangkan sebelas galur lainnya tidak stabil (beradaptasi spesifik lokasi). Galur Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 memiliki hasil lebih tinggi daripada varietas pembandingan Anjasmoro, dan hampir sama dengan varietas Burangrang. Galur Aochi/W.C.6.62 yang berdaya hasil paling tinggi dan beradaptasi spesifik lokasi. Galur Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 dapat diusulkan untuk dilepas sebagai varietas unggul berdaya hasil tinggi.

Kata kunci: kedelai, stabilitas hasil, AMMI

Hasil biji kedelai merupakan karakter kompleks yang terkait dengan beberapa komponen hasil dan dipengaruhi oleh fluktuasi lingkungan. Variabel lingkungan seperti musim tanam, pola tanam, dan jenis tanah seringkali menjadi penentu kesesuaian adaptasi varietas kedelai di Indonesia. Optimasi keragaman lingkungan yang demikian dapat dicapai antara lain dengan penyediaan varietas kedelai yang mampu beradaptasi dan berdaya hasil relatif sama pada lingkungan yang berbeda.

Daya adaptasi dari setiap galur kedelai dapat dinilai melalui uji daya hasil pada berbagai lokasi sentra produksi. Namun pada pengujian yang demikian hampir selalu ditemukan interaksi galur x lingkungan yang cukup besar akibat besarnya ragam lingkungan budidaya kedelai. Interaksi galur x lingkungan dibedakan menjadi (1) perbedaan respon antara dua atau lebih galur berubah/berbeda dari suatu lingkungan ke lingkungan yang lain; fenomena ini tidak mengubah urutan (ranking) galur dari suatu lingkungan ke lingkungan lainnya; dan (2) perbedaan respon dua atau lebih galur dari suatu lingkungan ke lingkungan yang lain diikuti oleh perubahan urutan galur-galur tersebut. Fenomena pertama akan menguntungkan program pemuliaan karena akan didapatkan galur yang mampu beradaptasi luas. Sebaliknya, fenomena kedua akan memperkecil peluang dalam mendapatkan galur unggul pada semua lingkungan (Miller 1989).

Potensi hasil suatu galur searah dengan kualitas lingkungan. Allard dan Bradshaw (1964) menyatakan bahwa galur yang memiliki ragam perubahan fenotipik yang relatif sama dan konsisten berdaya hasil tinggi pada lingkungan yang berbeda dikatakan sebagai galur yang

stabil. Mekanisme stabilitas secara umum dapat dikelompokkan menjadi empat hal, yaitu heterogenitas genetik, kompensasi komponen hasil, toleransi terhadap cekaman, dan daya pemulihan yang cepat terhadap cekaman. Konsep stabilitas telah didefinisikan melalui berbagai cara (Hanson 1970; Alberts 2004, Cotes *et al* 2006, Yan *et al* 2007; Fikere *et al* 2009) dan dinilai dengan metode biometrik, baik univariat maupun multivariat (Singh and Chaudhary 1985; Lin *et al* 1986; Becker and Leon 1988; Crossa 1990; Dabholkar 1992; Yan dan Kang 2003). Pendekatan analisis stabilitas tersebut hanya menjelaskan komponen linier dari pengaruh interaksi, sehingga apabila pola interaksi galur x lingkungan tidak linier akan menyisakan keragaman yang cukup besar (Sumertajaya 2005). Kelemahan ini dapat diatasi dengan menggunakan analisis AMMI (*Additive Main Effect and Multiplicative Interaction*) (Zobel *et al.* 1988; Annicchiarico 1997). Pendekatan analisis komponen utama (AKU) pada sidik peubah ganda AMMI berkemampuan untuk menjelaskan rata-rata pengaruh galur dan interaksi galur x lingkungan. Penggunaan metode analisis AMMI untuk mengelompokkan galur yang stabil (adaptasi luas) dan tidak stabil (adaptasi spesifik) telah banyak digunakan, terutama pada kedelai (Rocha *et al* 2001; Yan and Rajcan 2002; Oliveira *et al.* 2003; Arsyad dan Nur 2006; Suryati dan Chozin 2007). Interaksi galur dan lingkungan memainkan peranan penting pada penampilan fenotipik suatu galur dan keberhasilan program pemuliaan untuk menghasilkan bahan genetik yang stabil dan adaptif pada berbagai lingkungan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai stabilitas hasil dan adaptabilitas 10 galur harapan kedelai di 12 lokasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian terdiri dari 10 galur harapan kedelai adalah SHRW60/100H-21-16-33-9, SHRW60/100-36-47-45-16, SHRW60/100-37-4-46-17, SHRW60/100-37-4-47-18; SHRW60/100-39-5-48-19, SHRW60/100H-154-131-36-78-1, SHRW60/100H-136-42-160-33; SHRW60/100H-154-131-36-78-2, A/W-C-6-60, dan A/W-C-6-62. Varietas Burangrang (ukuran biji besar, umur genjah) dan Anjasmoro (ukuran biji besar) digunakan sebagai pembanding. Penelitian dilaksanakan pada MT 2008 pada enam sentra produksi kedelai, yaitu di Lampung Tengah (dua lokasi), Bantul (dua lokasi), Ngawi (dua lokasi), Pasuruan (dua lokasi), Mojokerto (dua lokasi) dan Malang (dua lokasi).

Rancangan percobaan yang digunakan di setiap lokasi penelitian adalah acak kelompok, 12 perlakuan

dan setiap perlakuan diulang empat kali. Setiap galur ditanam pada petak berukuran 2,8 m x 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman/rumpun. Pupuk dengan takaran 50 kg urea, 100 kg SP36, dan 75 kg KCl/ha diberikan secara sebar merata sebelum tanam. Lahan yang digunakan adalah lahan sawah bekas tanaman padi, sehingga tanah tidak diolah. Tanam dilakukan lima hari setelah panen padi, dan sebelum tanam dibuat saluran drainase dan diaplikasikan herbisida. Pengendalian gulma, hama, dan penyakit dilakukan secara optimal.

Analisis ragam dilakukan secara parsial untuk setiap lokasi. Analisis ragam gabungan dan ragam regresi gabungan untuk hasil biji mengikuti metode Gomez dan Gomez (1984). Bila uji F menunjukkan interaksi galur dan lingkungan (G x E) nyata, maka diteruskan dengan analisis interaksi G x E menggunakan analisis model AMMI dan *biplot* dengan *software* IRRISTAT. Analisis AMMI mengikuti metode AMMI (Gauch 1992) sebagai berikut:

$$Y_{ge} = \mu + \alpha_g + \beta_e + \sum \lambda_n \gamma_{gn} \delta_{en} + \rho_{ge}$$

di mana:

Y_{ge} = hasil galur ke-g pada lingkungan ke-e

μ = rata-rata umum

α_g = simpangan galur ke-g terhadap rata-rata umum

β_e = simpangan lingkungan ke-e terhadap rata-rata umum

Σ = jumlah sumbu PCA (*Principle Component Analysis*) dalam model

λ_n = nilai singular untuk PCA sumbu ke-n

γ_{gn} = nilai vektor ciri galur untuk PCA sumbu ke-n

δ_{en} = nilai vektor ciri lingkungan untuk PCA sumbu ke-n

ρ_{ge} = galat sisa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan pengaruh galur nyata pada semua lokasi, kecuali pada lokasi L2, L7, L8, dan L11. Koefisien keragamannya berkisar antara 7,0-24,1%. Menurut Hadi dan Sa'diyah (2004), koefisien keragaman di tiap lokasi yang kurang dari 25% menunjukkan bahwa semua lokasi dapat dianalisis secara bersama-sama menggunakan analisis ragam gabungan karena koefisien keragaman dari tiap lokasi masih dapat ditoleransi.

Hasil analisis gabungan memperlihatkan lokasi, galur, dan interaksi keduanya sangat nyata untuk hasil biji (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan terdapat ragam antargalur dan lokasi, serta hasil dari masing-masing galur yang diuji. Tiap galur memiliki respon yang berbeda terhadap lingkungan/lokasi pengujian, yang berarti galur

Tabel 1. Sidik ragam hasil biji 12 galur harapan kedelai untuk setiap lokasi, 2008.

Kode	Lokasi	Kuadrat tengah			KK(%)
		Ulangan	Galur	F hitung	
L1	Arjosari, Kalipare, Malang	0,1650	0,4078	3,29 **	19,17
L2	Arjowinangun, Kalipare, Malang	0,2895	0,2315	1,63 tn	22,21
L3	Kademungan, Wonorejo, Pasuruan	0,0406	0,2782	2,34 *	18,21
L4	Linggo, Kejayan, Pasuruan	0,0794	0,3126	2,96 **	19,25
L5	Kedung Uneng, Bangsal, Mojokerto	0,5329	0,3035	4,55 **	11,85
L6	Peterongan, Bangsal, Mojokerto	0,3349	1,2612	6,89 **	24,14
L7	Pagelaran, Kedunggalar, Ngawi	1,6058	0,2500	1,69 tn	15,69
L8	Wonokerto, Kedunggalar, Ngawi	1,1822	0,2422	1,83 tn	14,95
L9	Sumbermulyo, Bambanglipuro, Bantul	0,2569	0,3036	8,85 **	7,03
L10	Mulyodadi, Bambanglipuro, Bantul	0,0625	0,2234	2,68 *	12,41
L11	Astomulyo, Punggur, Lampung Tengah	0,0589	0,3142	1,62 tn	24,10
L12	Ngestiharjo, Punggur, Lampung Tengah	0,0387	0,4823	4,58 **	12,39

tn, * dan ** = tidak nyata; nyata ($p = 0,05$) dan sangat nyata ($p = 0,01$)
 KK = koefisien keragaman

Tabel 2. Sidik ragam gabungan hasil biji 12 galur harapan kedelai pada 12 lokasi, 2008.

SK	db	JK	KT	F hit	P
Lokasi (L)	11	70.48107274	6.40737025	53,51	<.0001
Ulangan L	36	13.94210208	0.38728061	53,51	<.0001
Galur (G)	11	12.41829358	1.12893578	9,43	<.0001
G x L	121	38.29910851	1.12893578	9,43	<.0001
KK (%)	16,37				

kedelai yang mempunyai potensi hasil tinggi pada suatu lokasi belum tentu tetap tinggi hasilnya pada lokasi yang lain. Penelitian lain (Comstock and Moll 1963; Subhan and Edwards 2001) juga menyimpulkan bahwa terjadinya interaksi antara galur dengan lokasi memberikan arti penting untuk menilai rata-rata hasil biji suatu galur.

Potensi Hasil Biji

Kisaran hasil biji dari 10 galur harapan dan dua varietas pembandingan pada 12 lokasi adalah 1,94-2,39 t/ha, dengan rata-rata 2,11 t/ha (Tabel 3). Varietas pembandingan Burangrang dan Anjasmoro memiliki daya hasil yang melebihi rata-rata hasil semua galur, masing-masing 2,22 dan 2,17 t/ha. Apabila dibandingkan dengan varietas Burangrang maupun Anjasmoro, hasil biji galur Aochi/W.C.6.60 (2,36 t/ha) dan Aochi/W.C.6.62 (2,39 t/ha) melebihi hasil kedua varietas pembandingan tersebut. Hasil tertinggi dimiliki oleh galur Aochi/W.C.6.62, mencapai 2,39 t/ha. Hasil tujuh galur yang lain di bawah rata-rata hasil seluruh galur; dan lima galur memiliki rata-rata hasil di atas semua galur. Adanya rentang hasil yang relatif

sempit antara satu galur dengan galur lainnya kemungkinan dikarenakan oleh latar belakang genetik (tetua) tiap galur harapan yang hampir sama. Sebanyak enam galur harapan terseleksi dari persilangan antara galur Shr.W.60 dengan IAC 100 serta G100H. Galur G100H merupakan hasil seleksi persilangan antara dua galur introduksi IAC 100 dengan Himeshirazu.

Nilai indeks lingkungan (I_j) dari 12 lokasi beragam dari -0,34 hingga 0,52 (Tabel 3). Indeks lingkungan merupakan hasil rata-rata semua galur di suatu lingkungan dikurangi dengan hasil rata-rata varietas di semua lingkungan. Nilai I_j berkaitan dengan tingkat produktivitas suatu lingkungan, di mana indeks positif dinilai sebagai lingkungan produktif dan indeks negatif sebagai lingkungan marginal. Dari 12 lokasi pengujian, enam lokasi (L1, L2, L3, L4, L6, dan L11) di antaranya kurang produktif dengan nilai I_j -0,22 hingga -0,42. Hal ini sangat dipengaruhi oleh intensitas cekaman kekeringan pada stadia kritis atau serangan hama pengisap polong. Lokasi 5, 7, 8, 9, 10, dan 12 tergolong produktif dengan indeks lingkungan berkisar antara 0,07-0,53. Dari empat lokasi yang produktif tersebut, Desa Ngestiharjo (Lampung Tengah) dan Desa Sumbermulyo (Bantul) tergolong paling produktif, dengan nilai indeks lingkungan masing-masing 0,53 dan 0,51. Di Desa Ngestiharjo, galur Aochi/W.C.6.62 memberikan hasil tertinggi yang mencapai 3,16 t/ha, dengan rata-rata hasil seluruh galur sebesar 2,62 t/ha. Sedangkan pada lokasi Desa Sumbermulyo, rata-rata hasil kedelai adalah 2,63 t/ha. Galur Shr.W.60/G.100 H-154-131-36-78-1 memberikan hasil tertinggi sebesar 2,95 t/ha. Sebaliknya, Pasuruan (L2) memberikan hasil terendah (1,69 t/ha). Varietas pembandingan Burangrang mampu berproduksi tertinggi pada lokasi yang kurang produktif ini, yaitu 2,03 t/ha.

Tabel 3. Hasil 10 galur harapan kedelai dan dua varietas pembanding pada 12 lokasi, 2008.

Galur	Hasil biji (t/ha)												Rata2
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	
Shr,W,60/G,100 H-21-16-33-9	1,47	1,93	2,29	1,69	1,90	1,52	2,73	2,64	2,10	1,98	1,65	2,13	2,00
Shr,W,60/IAC,100-36-47-45-16	2,20	1,85	1,84	1,71	2,03	1,69	2,97	2,87	2,40	1,96	1,65	2,21	2,11
Shr,W,60/IAC,100-37-4-46-17	1,63	2,05	2,01	1,88	1,97	1,39	2,53	2,44	2,35	2,06	1,95	2,26	2,04
Shr,W,60/IAC,100-37-4-47-18	1,58	1,97	2,13	2,00	1,95	1,61	2,15	2,08	2,65	2,31	1,52	2,31	2,02
Shr,W,60/IAC,100-39-5-48-19	1,80	1,86	2,02	1,89	2,29	2,05	2,20	2,20	2,79	2,47	1,75	2,59	2,16
Shr,W,60/G,100 H-154-131-36-78-1	1,60	1,43	1,51	1,25	2,02	1,23	2,27	2,20	2,95	2,49	1,76	2,71	1,95
Shr,W,60/G,100 H-136-42-160-33	1,75	1,65	1,48	1,20	2,05	0,95	2,35	2,33	2,85	2,47	1,83	2,72	1,97
Shr,W,60/G,100 H-154-131-36-78-2	1,74	1,43	1,55	1,43	1,92	1,17	2,33	2,41	2,91	2,43	1,43	2,57	1,94
Aochi/W,C,6,60	2,17	1,31	1,83	1,55	2,45	2,55	2,72	2,84	2,86	2,72	2,24	3,11	2,36
Aochi/W,C,6,62	2,33	1,57	1,94	1,81	2,80	2,57	2,51	2,48	2,80	2,40	2,34	3,16	2,39
Burangrang	1,50	1,72	2,16	2,03	2,37	2,07	2,23	2,37	2,63	2,48	2,11	2,99	2,22
Anjasmore	2,28	1,56	1,97	1,84	2,34	2,46	2,40	2,33	2,31	2,16	1,72	2,65	2,17
Rata-rata	1,84	1,70	1,89	1,69	2,18	1,77	2,45	2,43	2,63	2,33	1,83	2,62	2,11
Indeks lingkungan (lj)	-0,27	-0,41	-0,22	-0,42	0,07	-0,34	0,34	0,32	0,52	0,22	-0,28	0,51	

Sandi lokasi (L1 s/d L12) seperti pada Tabel 1

Tabel 4. Analisis ragam model AMMI untuk hasil 12 galur kedelai pada 12 lingkungan, 2008.

SK	db	JK	KT	F hit	P
Galur	11	3,10430	0,282209		
Lokasi	11	17,6204	1,601860		
Galur x lokasi	121	9,57429	0,079126		
AMMI komponen 1	21	3,63590	0,173138	2,916	0,000
AMMI komponen 2	19	3,02968	0,159457	4,440	0,000
AMMI komponen 3	17	1,76459	0,103799	5,806	0,000
AMMI komponen 4	15	0,609764	0,040650	3,728	0,000
G x L (residual)	49	0,534366			
Total	143	30,2990			

Stabilitas Hasil

Interaksi antara galur dengan lokasi nyata untuk hasil, berarti galur tertentu akan tumbuh baik pada lingkungan/lokasi tertentu, tetapi belum tentu baik bila ditanam pada lingkungan yang lain. Analisis ragam gabungan dengan model AMMI menunjukkan bahwa komponen yang dapat dipertimbangkan dalam model analisis ragam adalah komponen ke-1 sampai ke-4 (Tabel 4). Sebanyak 38% dari jumlah kuadrat interaksi dikontribusikan oleh komponen IPCA1, sedangkan IPCA 2 dan IPCA 3 memberikan kontribusi keragaman pengaruh interaksi masing-masing sebanyak 31% dan 18,4%.

Gauch dan Zobel (1990) mengemukakan bahwa model AMMI merupakan model gabungan dari pengaruh aditif pada analisis ragam dan pengaruh multiplikatif pada analisis komponen utama. Bila dibandingkan dengan model regresi, model ini mempunyai keunggulan jika dilihat dari kemampuannya mendekomposisi keragaman pengaruh interaksi dan

bersifat fleksibel dalam menangani model suatu gugus data, tetapi jika dilihat dari keakuratan pendugaan nilai responsnya relatif sama dengan model regresi (Sumertajaya 1998). Fleksibilitas dan kemampuan mendekomposisi keragaman pengaruh interaksi model AMMI lebih baik dari model regresi karena analisisnya yang didasarkan pada AKU secara statistik mampu memilah pengaruh interaksi atas komponen utama yang bersifat ortogonal. Analisis dilakukan secara serempak dengan menggunakan galur dan lokasi sekaligus, dan bukan secara parsial antara galur pada setiap lingkungan dengan indeks lingkungan seperti pada model regresi. Analisis secara serempak seperti ini memungkinkan pengaruh multiplikatif suatu lokasi turut terdeteksi dan dapat diinterpretasikan, sedangkan penggunaan indeks lingkungan gagal mengkaji pengaruh ini (Hadi dan Sa'diyah 2004).

Biplot antara komponen utama 1 (IPCA 1) dan komponen utama 2 (IPCA 2) untuk hasil galur harapan

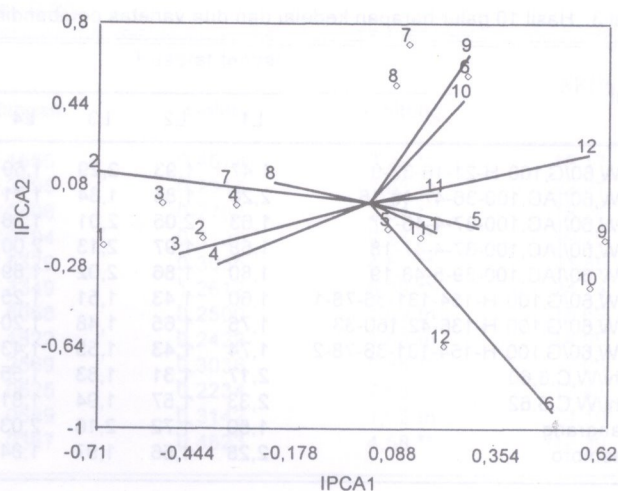
kedelai tersaji pada Gambar 1. Garis yang menghubungkan galur ke titik pusat (0,0) memperlihatkan keeratan hubungan antara galur dengan lingkungan. Semakin pendek jarak yang menghubungkan galur dengan titik pusat semakin tinggi tingkat kestabilan suatu galur. Dari *biplot* tersebut terlihat bahwa galur-galur kedelai yang diuji terpilah menjadi kelompok galur yang stabil dan tidak stabil. Galur Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 teridentifikasi sebagai galur yang stabil (beradaptasi luas), sedangkan sebelas galur lainnya tergolong tidak stabil (beradaptasi spesifik lokasi). Selain berkategori stabil, galur Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 (2,16 t/ha) juga memiliki hasil biji yang lebih tinggi daripada varietas pembandingan Anjasmoro (2,11 t/ha), dan daya hasilnya hampir sama dengan varietas Burangrang. Sementara itu, hasil tertinggi dimiliki oleh galur Aochi/W.C.6.62 (2,39 t/ha) yang beradaptasi spesifik lokasi.

Kasno *et al.* (2007) menyebutkan bahwa galur spesifik lokasi berada di sekitar lengan yang beradaptasi baik pada lingkungan yang ditunjukkan oleh lengan tersebut (berinteraksi positif dengan lingkungan yang bersangkutan), sedangkan interaksi negatif ditunjukkan oleh kebalikan lengan. Berdasar hal tersebut, maka galur 3 (Shr.W.60/IAC.100-37-4-46-17) dan 4 (Shr.W.60/IAC.100-37-4-47-18) sesuai dibudidayakan pada lokasi 2 (Desa Arjawinangun, Kalipare, Malang). Sebaliknya, galur tersebut memberikan hasil yang kurang baik pada lokasi 5 (Desa Kedung Uneng, Bangsal, Mojokerto). Galur 1 dan 2 berinteraksi positif dengan lokasi 3, namun berinteraksi negatif dengan lokasi 12, dan seterusnya.

Interaksi galur x lingkungan menyebabkan kesulitan dalam pemilihan galur terbaik di lintas lokasi. Metode AMMI dapat digunakan sebagai tolak ukur/seleksi pemilihan galur kedelai yang stabil sekaligus berdaya hasil tinggi yang akan diusulkan sebagai varietas unggul baru. Ketersediaan varietas kedelai yang berdaya hasil tinggi dan stabil pada berbagai lokasi dinilai penting dikembangkan di berbagai sentra produksi kedelai.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Galur Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 teridentifikasi sebagai galur yang stabil (beradaptasi luas), berdaya hasil lebih tinggi daripada varietas pembandingan Anjasmoro, dan setara dengan varietas Burangrang.
2. Galur Aochi/W.C.6.62 yang berdaya hasil paling tinggi di antara semua galur, beradaptasi spesifik lokasi.
3. Galur Shr.W.60/IAC.100-39-5-48-19 yang hanya berdaya hasil rendah pada satu lokasi berpeluang diusulkan untuk dilepas sebagai varietas unggul kedelai berdaya hasil tinggi.



Gambar 1. Biplot antara IPCA 1 dan IPCA 2, 12 galur (angka dengan bulatan dibawah) dan 12 lingkungan (angka tanpa bulatan).

DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, M.J.A. 2004. A comparison of statistical methods to describe genotype x environment interaction and yield stability in multi-location maize trials. Thesis. Faculty of Agriculture, Dept. of Plant Breeding. Univ. of the Free State, Bloemfontain, South Africa.
- Allard, R.W and A.D. Bradshaw. 1964. Implications of genotype-environment interactions in applied plant breeding. *Crop Sci.* 4:503-507.
- Annicchiarico, P. 2007. Additive main effects and multiplicative interaction (AMMI) analysis of genotype-location interaction in variety trials repeated over years. *Theoretical and Appl. Gen.* 94:1072-1077.
- Arsyad, D.M. dan A. Nur. 2006. Analisis AMMI untuk stabilitas hasil galur-galur kedelai di lahan kering masam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 25(2):78-84.
- Becker, H.C. and J. Leon. 1988. Stability analysis in plant breeding. *Plant Breeding* 101: 1- 23.
- Comstock, R.E. and R.H. Moll. 1963. Genotype x environment interactions. *Symposium on Statistical Genetics and Plant Breeding*. Natl. Acad. Sci. Natl. Res. Council, Washington, D.C. p.164-196.
- Cotes, J.M., J. Crossa, A. Sanches, and P.L. Cornelius. 2006. A bayesian approach for assessing the stability of genotypes. *Crop Sci.* 46:2654-2665.
- Crossa, J. 1990. Statistical analyses of multilocation trials. *Adv. Agron.* 44:55-85.
- Dabholkar, A.R., 1992. Elements of biometrical genetics. Concept Publishing Company. New Delhi, India. p.338-359.
- Fikere, M., T. Tadesse, and T. Letta. 2009. Genotype-environment interaction and stability parameters for grain yield of faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes grown in south eastern Ethiopia. *Int. J. Sustain. Crop Prod.* 3(6):80-87.
- Gauch, H.G. 1992. Statistical analysis of regional yield trials: AMMI analysis of factorial designs. Elsevier Science Pub. Amsterdam, Netherland.

- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical procedures for agricultural research. John Wiley & Sons, New York. 680 p.
- Hadi, A.F. dan H. Sa'diyah. 2004. Model AMMI untuk analisis interaksi galur x lokasi. *Jurnal Ilmu Dasar* 5(1):33-41.
- Hanson, W.D. 1970. Genotypic stability. *Theoretical and Appl. Gen.* 40:226-231.
- Kasno, A., Trustinah, J. Purnomo, dan B. Swasono. 2007. Interaksi genotipe dengan ginkungan dan implikasinya dalam pemilihan galur harapan kacang tanah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 26(3):167-173.
- Lin C.S., M.R. Binns, and L.P. Lefkovitch. 1986. Stability analysis: Where do we stand? *Crop Sci.* 26:894-900.
- Miller, J.E. 1989. Implications of genotype-environment interaction. *In* A.J. Pascale (Ed.). *Proceeding on World Soybean Research Conference IV*. Buenos Aires. p. 2303-2319.
- Olievera, de A.B., J.B. Duarte, and J.B. Pinheiro. 2003. Application of AMMI analysis in the assessment of yield stability in soybean. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília 38(3):357-364.
- Rocha, M., N.A. Vello, A.C. Lopes, and M.C.C. Maia. 2001. Yield stability of soybean lines using additive main effects and multiplicative interaction analysis - AMMI. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. Brazilian Society of Plant Breeding. <http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=200531> (akses 9 Juni 2009).
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1979. Biometrical method in quantitative genetic analysis. Kalyani Publisher, New Delhi. 267p.
- Subhan, F and L.H. Edwards. 2001. Genotype x environment interaction in soybeans grown in Oklahoma (USA) and in NWFP (Pakistan). *Online J. of Biol. Sci.* 1(8):785-787.
- Sumertajaya, IM. 1998. Perbandingan model AMMI dan regresi linier untuk menerangkan pengaruh interaksi percobaan lokasi ganda. Tesis. Jurusan Statistika FMIPA IPB, Bogor.
- Suryati, D. dan M. Chozin. 2007. Analisis stabilitas galur-galur harapan kedelai keturunan dari persilangan Malabar dan Kipas Putih. *Jurnal Akta Agrosia Edisi Khusus No. 2*. p.176-180.
- Yan, W. and I. Rajcan. 2002. Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Sci.* 42:11-20.
- Yan, W. and M.S. Kang. 2003. GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists, and agronomists. CRC Press, Washington. 271p.
- Yan, W., M.S. Kang, B. Ma., S. Woods, and P.L. Cornelius. 2007. GGE biplot vs AMMI analysis of genotype-by-environment data. *Crop Sci* 47:643-655.
- Zobel, R.W. 1980. A powerful statistical model for understanding genotype-by-environment interaction. p.126-140. *In* M.S. Kang (Ed.). *Genotype by interaction and plant breeding*. Louisiana State Univ. Agr. Center. 392 p.

Indeks Judul

Aksi Gen dan Dugaan Heritabilitas Beberapa Karakter Kuantitatif pada Populasi Galur Kacang Hijau Hasil Persilangan	118	Kombinasi Pemupukan Urea dan Pupuk Organik pada Jagung Manis di Lahan Kering	83
Analisis Input-Output Pemupukan Beberapa Varietas Jagung di Lahan kering	78	Korelasi antara Jarak Genetik Inbrida dengan Penampilan Fenotipik Hibrida Jagung	69
Analisis Lintasan Genotipik dan Fenotipik Karakter Sekunder Jagung pada Fase Pembungaan dengan Pemupukan Takaran Rendah	17	Penampilan Genotipe Kedelai dengan Dua Perlakuan Kapur di Lahan Pasang Surut Bergambut	29
Efektivitas Amonia, Propionic Acid, dan Ekstrak Daun Cengkeh dalam Pengendalian Patogen Benih <i>Aspergillus flavus</i> pada Jagung	158	Pengaruh <i>Blanching</i> dan Waktu Perendaman dalam Larutan Kapur terhadap Kandungan Racun pada Umbi dan Ceriping Gadung	192
Effect of Rice Straw Addition on Rice Production in Terraced Paddy Field Systems	139	Pengaruh Padi Transgenik yang Mengandung Gen Cry 1A(b) terhadap Populasi Serangga Nontarget di Lapangan Uji Terbatas	95
Efisiensi Penggunaan Pupuk NPK melalui Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular pada Jagung	165	Penampilan Genotipe Padi Gogo Toleran Kahat Fosfor pada Tanah Ultisol	109
Estimasi Jarak Genetik Galur Jagung Pulut Berbasis Marka Mikrosatelit dan Korelasinya dengan Karakter Morfologi	7	Perlakuan Penurunan Kandungan Sianida Ubi Kayu untuk Pakan Ternak	58
Hubungan Kerapatan Trikoma dengan Intensitas Serangan Penggerek Polong Kedelai	176	Produktivitas Galur Harapan Padi di Lahan Pasang Surut dan RawaLebak	34
Identifikasi Karakteristik dan Mutu Beras di Jawa Barat	43	Respon Tanaman Jagung Hibrida terhadap Fosfat Alam pada Tanah Inceptisol	89
Identifikasi Patotipe <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> , Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri di Sentra Produksi Padi di Jawa	131	Stabilitas dan Adaptabilitas Genotipe Padi pada Beberapa Lingkungan Gogo Rancah	39
Karakter Agronomik dan Kandungan Isoflavon Galur Kedelai F5	23	Seleksi Genotipe Kacang Tanah Toleran Kekeringan pada Stadia Kecambah dan Reproduksi	50
Kebutuhan Hara Padi di Lahan Rawa Lebak	101	Seleksi Dini Toleransi Genotipe Jagung terhadap Kekeringan	63
Keragaan Hasil Biji Sepuluh Genotipe Jagung dan Hibrida Diallel Keturunannya pada Lahan Masam	1	Stabilitas dan Hasil Beberapa Galur Harapan Kedelai	170
Keunggulan Pupuk Majemuk NPK Lambat Urai untuk Tanaman Padi Sawah	148	Toleransi Genotipe Kacang Tanah terhadap Lahan Masam	183
		Teknik Seleksi Genotipe Padi Toleran Keracunan Besi	125

Indeks Penulis

A. Jamil	165	Marcia B. Pabendon	69
A. Kasno	183	Masdiar Bustamam	109
A. Kasno	89	Mohamad Yamin S.	39
A. Wijanarko	183	Muh. Taufik	78
Abdul Karim Makarim	101, 125	Muhammad Thamrin	78
Andi Takdir M.	7	Murdijati Gardjito	192
Anischan Gani	148	Musfal	165
Astanto Kasno	50		
Ayda Krisnawati	23, 170	N. Usyati	95
		Nasrullah	1
Bambang Kustianto	34	Nuning Argo Subekti	1
Delvian	165	Prihadi Wibowo	43
Dja'far Shiddieq	1	Puspita Deswina	95
		Putu Suratmini	83
Eddy William	29		
Eko Sulistiono	63	Roy Efendi	63
Endang Suhartatik	101		
Enggis Tuhérkih	139	S. Dewi Indrasari	43
		Satriyas Ilyas	63
H. Aswidinnoor	69	Siti Rahayu	192
Hajrial Aswidinnoor	7	Sudarsono	63
		Sudir	131
I. Hanarida Somantri	109	Suharsono	176
Inez H. Slamet-Loedin	95	Sukristiyonubowo	139
Ismail B.P.	39	Suprihanto	131
		Sutoro	17
J. Koswara	69	Syahrir Pakki	158
Jajah Koswara	7		
Joko Prasetyono	109	Tintin Suhartini	109, 125
Jumali	43	Titiek F. Djaafar	192
		Trikoesoemaningtyas	7
Koesrini	29	Triny S. Kadir	131
		Trustinah	50, 183
Lukman Hakim	118		
		Woerjono Mangoendidjojo	1
M. Muchlish Adie	23, 170		
Made J. Mejaya	69	Yuningsih	58

PETUNJUK BAGI PENULIS

Format naskah untuk jurnal ini adalah Judul, Nama Penulis, Instansi, Alamat Lengkap, termasuk telepon, faks, dan e-mail kalau ada, Abstrak (dalam bahasa Indonesia dan Inggris), Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (jika diperlukan), dan Daftar Pustaka.

Naskah yang akan dimuat adalah hasil penelitian primer dalam bidang tanaman pangan yang belum pernah diterbitkan dan ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris, serta titik dua spasi (huruf pica).

Judul menggambarkan isi pokok tulisan secara singkat dan jelas, informatif dan tidak lebih dari 12 kata.

Nama Penulis disertai dengan nama instansi kerja.

Abstrak ditulis dalam dua bahasa (Indonesia dan Inggris) tidak lebih dari 250 kata. Abstrak merupakan intisari dari seluruh tulisan yang meliputi Masalah, Tujuan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, serta Kesimpulan penelitian. Di dalam abstrak, seperti halnya dalam teks pokok, setiap nama umum organisme atau nama dagang bahan kimia harus diikuti dengan nama ilmiahnya, minimal pada penyebutan yang pertama kali. Abstrak diawali dengan judul naskah dalam bahasa yang bersangkutan dan dilengkapi dengan kata kunci.

Pendahuluan meliputi masalah atau hipotesis yang mendorong penyelenggaraan penelitian, penemuan yang akan disanggah atau dikembangkan, serta pendekatan umum dan tujuan.

Bahan dan Metode secara cukup jelas menguraikan bahan, teknik dan rancangan percobaan, dan lingkungan penelitian, serta waktu dan tempat penelitian. Acuan dan Pembahasan diberikan kepada metode yang kurang dikenal.

Hasil dan Pembahasan dikemukakan secara jelas, bila perlu disertai dengan tabel, ilustrasi (grafik, diagram, gambar), dan foto. Informasi yang telah dijelaskan dengan tabel dan ilustrasi tidak perlu diulang dengan uraian panjang-lebar dalam teks. Pembahasan hendaknya memuat analisis tentang hasil yang telah diperoleh: bagaimana penelitian dapat memecahkan masalah, perbedaan/persamaan dengan penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya.

Kesimpulan berisi hal-hal penting dari hasil dan pembahasan penelitian, dan disajikan secara terpisah.

Ucapan terima kasih jika diperlukan, dibuat setelah kesimpulan.

Rujukan/sitasi Rujukan/sitasi menggunakan sistem nama dan tahun hendaknya terbatas pada hal-hal yang berhubungan erat dengan penelitian. Sitasi untuk tabel dan ilustrasi dicantumkan sebagai sumber dan diterakan pada baris terakhir.

Daftar Pustaka mencantumkan 1) untuk buku: nama penulis, tahun penerbitan, judul lengkap buku, editor (bila ada), nomor seri (bila ada), volume, edisi (bila bukan pertama), penerbit, kota penerbitan, nomor halaman; 2) untuk terbitan berkala: nama penulis, tahun penerbitan, judul tulisan, judul terbitan, volume, dan nomor halaman. Setiap pustaka yang dirujuk dalam teks, tabel, atau ilustrasi harus dimuat dalam Daftar Pustaka dan sebaliknya. Pustaka yang dirujuk minimal 80% dari jurnal ilmiah primer yang baru.

Persamaan matematik dikemukakan dengan jelas. Bila simbol matematik yang dimaksud tidak terdapat pada mesin tik/komputer, dapat ditulis secara jelas dengan pensil/pena. Jika perlu diberi keterangan dengan tulisan tangan (pensil tipis) untuk simbol yang bersangkutan. Angka desimal, ditandai dengan koma bila dalam bahasa Indonesia, atau titik bila dalam bahasa Inggris.

Tabel berjudul singkat dan jelas diikuti keterangan tempat dan waktu pengambilan data. Antarkolom/anak kolom terpisah cukup jelas. Tanda ditto (") tidak dipergunakan. Jumlah desimal sedapat mungkin dibuat sederhana. Catatan kaki tabel ditandai dengan huruf kecil superior (agak naik) untuk membedakannya dari tanda catatan kaki teks dengan angka.

Ilustrasi (grafik, diagram, dan gambar) berjudul singkat, jelas, diikuti keterangan tempat dan waktu pengambilan data (bila mungkin), dan diletakkan di bawah ilustrasi yang bersangkutan. Simbol-simbol yang dimuat hendaknya tidak terlalu banyak. Ilustrasi dibuat dengan jelas untuk memudahkan penggambaran ulang. Bila ilustrasi diharapkan tidak digambar ulang, maka untuk keperluan reproduksi harus cukup kontras, rapi, bersih, dan dibuat dengan tinta hitam.

Foto dibuat hitam putih dan kontras, dicetak pada kertas mengkilap ukuran kartupos atau lebih besar.

Naskah diserahkan kepada Dewan Redaksi yang ada di setiap Balai Penelitian, atau langsung ke Subbidang Pendayagunaan Hasil Penelitian bila peneliti berasal dari BPTP atau perguruan tinggi. Setelah naskah diperiksa dan disetujui oleh kepala instansi yang bersangkutan, harap dikirimkan ke Redaksi Pusat, di Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor (cq. Subbidang Pendayagunaan Hasil Penelitian).

