

R. Aprilianti · D. Ruswandi

Stabilitas dan adaptabilitas jagung hibrida DR Unpad di Jawa Timur, Indonesia

Stability and adaptability of DR Unpad corn hybrids in Jawa Timur Indonesia

Diterima : 14 Mei 2013/Disetujui : 30 Juni 2013 / Dipublikasikan Agustus 2013

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Evaluation on stability and adaptability of hybrids was an important step to select superior hybrids in any breeding program. A series of experiment was conducted in three location for two different season in East Java, Indonesia to evaluate stability and adaptability of fifteen DR Unpad hybrids and to determine their GxE interaction. Fifteen hybrids and four check-cultivar were arranged and planted in a randomized complete block design with three replications. Data of yield and component yield were analysed into an analysis of variance, combined analysis of variance, and AMMI. The results indicated that there was GxE interaction for yield. Thus, hybrids Var R showed both high stability and high yield. Var R, C, and Var G have a wide adaptability for yield. Var C and R had specific adaptation in marginal location in Sidoarjo on second season. In contrary to that results, hybrids Var F and Var B were specific hybrids for good environment such as in Ngronggot during second season.

Keywords: stability, adaptability, yield, hybrids, maize, East Java

Sari Uji stabilitas merupakan tahapan yang sangat penting dalam menyeleksi hibrida superior yang beradaptasi luas ataupun yang beradaptasi sempit (spesifik lokasi). Limabelas hibrida DR Unpad yang diuji di enam lokasi di Jawa Timur bertujuan mengetahui stabilitas dan adaptabilitas (hasil ton/ha) jagung hibrida DR

Unpad di Jawa Timur serta menduga ada atau tidaknya interaksi genotip x lingkungan di dua musim dalam rangka pengembangan varietas unggul di Indonesia. Tiga lokasi di Jawa Timur dan setiap lokasi mencakup dua musim, sebuah percobaan dilakukan dengan lima belas hibrida dan empat kultivar cek dalam rancangan acak kelompok diulang tiga kali. Data dianalisis dengan analisis varians, analisis varians gabungan, dan analisis model additive main effect and multiplicative interaction (AMMI). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat interaksi genotip dengan lingkungan untuk karakter hasil tanaman jagung yang sangat nyata. Hibrida yang memperlihatkan hasil yang paling tinggi dan paling stabil di Jawa Timur adalah Var R. hibrida unggul spesifik pada lokasi marginal diantaranya Var C dan Var R beradaptasi spesifik pada Sidoarjo MT2 yang merupakan lokasi marginal, Var F dan Var B beradaptasi baik pada wilayah Ngronggot MT2 yang merupakan wilayah yang baik untuk tanaman jagung tersebut atau lokasi yang paling optimum.

Kata kunci : stabilitas, adaptabilitas, hasil, hibrida, jagung, Jawa Timur

Pendahuluan

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting sebagai sumber karbohidrat. Jagung memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan, pakan ternak dan bahan baku industri. Tuntutan produktivitas jagung semakin tinggi seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang semakin cepat, peningkatan konsumsi per kapita

Dikomunikasikan oleh Sumadi

R. Aprilianti · D. Ruswandi

¹ Asisten Riset Jurusan Budidaya Pertanian Faperta UNPAD

² Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian Faperta UNPAD, Lab. Benih

Korespondensi : suminarerni@yahoo.com

dan pemenuhan akan benih. Secara umum produktivitas jagung dalam negeri masih sangat rendah, pada tahun 2008 baru mencapai 3,9 ton ha⁻¹, sedangkan hasil jagung rata-rata dapat mencapai 8 ton ha⁻¹. Hasil rendah dan tidak stabil pertanaman jagung di Indonesia terutama disebabkan karena kultivar unggul yang tersedia belum ditanam petani secara luas dan benih yang berkualitas belum tersedia pada waktu yang tepat (Subandi, 1982).

Salah satu upaya peningkatan produksi jagung adalah dengan menggunakan varietas unggul jagung hibrida. Varietas merupakan faktor penting pertama yang menentukan potensi hasil. Produktivitas jagung ditentukan oleh hasil interaksi antara varietas dengan faktor lingkungan. Faktor lingkungan mencakup iklim, jenis tanah, hama dan penyakit, gulma dan pengelolaan oleh manusia. Telah diketahui, bahwa penggunaan varietas hibrida memiliki potensi hasil yang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan jagung yang non hibrida atau bersari bebas. Hal ini disebabkan karena varietas jagung hibrida lebih memiliki daya adaptasi yang luas, mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan yang beragam, toleransi terhadap hama dan penyakit tinggi, responsif terhadap pemupukan dan tingkat keseragaman yang tinggi. Perakitan kultivar jagung unggul yang berkualitas serta adaptif dengan lingkungan spesifik di Indonesia merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan mencapai ketahanan pangan jagung.

Sebagai salah satu persyaratan pelepasan kultivar unggul baru, beberapa hibrida tersebut harus diuji daya hasil dan daya adaptasinya di beberapa lokasi dan musim (Harsanti dkk., 2003). Ruswandi dkk. (2005) menyatakan bahwa upaya tersebut dapat terlaksana dengan baik apabila ditunjang oleh tersedianya hibrida jagung berdaya hasil tinggi, stabil, toleran terhadap lingkungan yang ekstrim dan adaptif terhadap lingkungan dimana kultivar unggul tersebut dibudidayakan.

Nasrullah (1981) sebagaimana dikutip Baihaki dan Wicaksana (2005) berpendapat bahwa interaksi genotip x lingkungan sering mempersulit pengambilan pilihan suatu percobaan varietas untuk diuji multilokasi dengan kisaran lingkungan yang luas (adaptasi luas). Selain itu adanya interaksi genotip x lingkungan diindikasikan dengan stabilnya penampilan fenotipik suatu genotip pada lingkungan yang berbeda sedangkan stabilitas penampilan adalah salah

satu kriteria utama pelepasan suatu genotip menjadi kultivar baru. Informasi interaksi G x E sangat penting bagi negara-negara yang variabilitas biogeofisiknya luas seperti Indonesia. Pemulia dapat memanfaatkan potensi lingkungan spesifik dalam kebijakan penentuan penerapan kebijakan wilayah sebaran suatu varietas unggul yang baru. Dalam hal ini ada dua alternatif pilihan, yaitu : (1) melepas varietas unggul baru dengan potensi hasil tinggi untuk kisaran spatial yang luas (*wide adaptability*), (2) melepas varietas unggul baru dengan potensi hasil tinggi pada wilayah tumbuh yang spesifik (*spesifik lingkungan tumbuh-spesifik adaptability*).

Salah satu propinsi yang ada di Indonesia yang merupakan central atau pusat produsen jagung adalah Jawa Timur. Jawa Timur memiliki wilayah terluas di antara 6 provinsi di Pulau Jawa, dan memiliki jumlah penduduk terbanyak kedua di Indonesia setelah Jawa Barat. Jawa Timur memiliki geografis yang cocok untuk penanaman jagung. Banyak perusahaan swasta untuk memproduksi benih jagung.

Bahan dan Metode

Percobaan dalam penelitian ini dilakukan di enam lokasi pada dua musim tahun 2008 dan 2009, yaitu Ngronggot M1, Ngronggot M2, Ngadileuwih M1, Ngadileuwih M2, Sidoarjo M1 dan Sidoarjo M2. Hibrida yang digunakan adalah lima belas hibrida DR Unpad dan empat Kultivar cek. Kelima belas hibrida tersebut adalah Var-A (DR 11 x DR 16), Var-B (DR 14 x DR 18), Var-C (DR 19 x DR 20), Var-E (DR 7 x DR 8), Var-F (DR 6 x DR 7), Var-G (DR 8 x DR 9), Var-H (DR 2 x DR 3), Var-K (DR 1 x DR 6), Var-L (DR 2 x DR 4), Var-M (DR 2 x DR 10), Var-N (DR 3 x DR 8), Var-P (DR 4 x DR 8), Var-R (DR 5 x DR 8), Var-S (DR 6 x DR 9), Var-T (DR 6 x DR 8). Keempat kultivar cek adalah C1: Bisi 10, C2: P 12, C3: NK33, dan C4: Bisi2.

Materi genetik tersebut ditanam di enam lokasi di Jawa Timur berdasarkan rancangan tata ruang Rancangan acak kelompok dengan menggunakan lima belas hibrida DR Unpad dan empat kultivar cek sebagai perlakuan dengan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Model linier untuk setiap lokasi pengujian adalah mengikuti Gomez & Gomez (1995).

Berdasarkan pengujian F pada analisis varians tunggal, apabila menunjukkan perbedaan nyata maka karakter-karakter yang diamati memberikan variasi yang nyata setiap lokasinya. Analisis Koefisien Variasi (KV) digunakan untuk mengetahui tingkat ketepatan dalam penelitian. Nilai KV yang semakin tinggi menunjukkan tingkat ketelitian penelitian semakin rendah atau tingkat ketepatan percobaan kurang. Analisis KV dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Petersen (1994).

Homogenitas varians galat dari ke delapan lokasi tumbuh diidentifikasi dengan uji Bartlett (Gomez & Gomez, 1995). Apabila $f_{hit} > f_{tabel}$ maka galat tidak homogen dan pengujian dilakukan terpisah, tetapi bila $f_{hit} < f_{tabel}$, maka varians galat adalah homogen sehingga dapat dilakukan uji gabungan (Gomez &

Gomez, 1995). Analisis gabungan yang akan dilakukan adalah dengan model analisis Eberhart dan Russel seperti yang telah dideskripsikan oleh Singh & Chaudhary (1979). Berdasarkan model linier tersebut disusun tabel analisis varians gabungan mengikuti Gomez & Gomez, 1995. Jika anova gabungan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi genotip x lingkungan, analisis interaksi dilanjutkan dengan menggunakan analisis AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*) dan jika tidak terdapat interaksi maka tidak perlu dilakukan analisis AMMI. AMMI merupakan gabungan analisis varians (ANOVA) dan analisis komponen utama (*Principal Component Analysis*) dalam model tunggal dengan parameter aditif dan multiplikatif (tabel 2).

Tabel 1. Agroteknologi 18 Lokasi Pengujian.

No	Lokasi	Keterangan
1	Ngronggot	Ngronggot adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Nganjuk, terletak antara 111 05' sampai dengan 112 013' BT dan 70 20' sampai dengan 70 59' LS. Nganjuk merupakan wilayah yang kondisi topografinya cenderung bervariasi dari daerah yang datar (0-2%), landai (2-15%). Sebagian besar wilayah Kota Nganjuk merupakan daerah datar, khususnya dibagian tengah kota, sedangkan bagian kota lainnya secara umum memiliki kemiringan lebih dari 2%. Secara keseluruhan berada pada dataran rendah dan hampir seluruhnya rata dengan kemiringan rata-rata kearah timur dengan ketinggian 56 meter diatas permukaan air laut, dengan kemiringan kearah timur berkisar 0-8%.
2	Ngadileuwih	Ngadileuwih terletak di Kabupaten Kediri. Kabupaten Kediri, adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Secara astronomis terletak di antara 5°9'30"- 5°9'37" Bujur Timur dan 7°45'50"- 7°51'30" Lintang Selatan. berada pada ketinggian antara 63 - 472 meter diatas permukaan laut. Mayoritas Kota Kediri (80,17%) berada pada ketinggian 63 - 100 meter dari permukaan laut yang terletak sepanjang sisi kiri-kanan Kali Brantas. Curah hujan tidak merata sepanjang tahun, bulan kering Mei - Oktober dan bulan basah November - April.
3	Sidoarjo	Kabupaten Sidoarjo terletak antara 112 5' dan 112 9' Bujur Timur dan antara 7 3' dan 7 5' Lintang Selatan. Ditinjau dari topografi, Sidoarjo berada pada ketinggian antara 23 - 32 dpl, beriklim tropis dengan dua musim, musim kemarau pada bulan Juni sampai bulan Oktober dan musim hujan pada bulan Nopember sampai bulan Mei.

Tabel 2. Sumber Variasi Derajat Bebas dalam Analisis AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*).

Sumber Variasi	Derajat Bebas
Lingkungan (e)	e - 1
Ulangan (r) dalam lingkungan	e (r - 1)
Genotip (G)	g - 1
Genotip x Lingkungan (G X E)	(g - 1)(e - 1)
IPCA n	R+C - 1 - 2a
Galat	e(r-1)(g-1)

Sumber : (Adugna dan Labuschagne, 2002)

Keterangan : R = row ; C = coloumn; IPCA = (*Interaction Principal Component Axis*)

Persamaan model AMMI adalah sebagai berikut (Gauch dan Zobel, 1996):

$$Y_{ger} = \mu + _g + _e + _n_n_gn_en + _ge + _ger$$

Di mana :

Y_{ger} = Penampilan (hasil) genotip g pada lingkungan e dan ulangan r

μ = Rata-rata umum

$_g$ = deviasi genotip g dari rata-rata umum

$_e$ = deviasi dari lingkungan e

$_n$ = nilai tunggal IPCA (*Interaction Principal Component Axis*)

$_gn$ = *eigenvector* genotip untuk axis n

$_en$ = *eigenvector* lingkungan

$_ge$ = residual

$_ger$ = error

Nilai PCA kemudian diekstrak dan dianalisis kebermaknaannya berdasarkan prosedur Uji F Gollob (1968) dikutip Kaya, *etal.*, (2002). Jika komponen IPCA yang bermakna adalah IPCA-1, maka model yang berlaku adalah AMMI-1. Tetapi bila komponen IPCA-1 dan IPCA-2 bermakna, maka model yang berlaku adalah AMMI-2. Sedangkan bila tidak satupun komponen IPCA yang bermakna, maka model yang berlaku adalah AMMI-0 (Gauch, 1992). Interpretasi hasil analisis AMMI didasarkan pada grafik biplot yang dikonstruksi dari nilai rata-rata dan nilai skor IPCA atau antar nilai skor IPCA. Stabilitas dianalisis berdasarkan parameter stabilitas AMMI yaitu ASV (*AMMI Stability Value*). Parameter tersebut dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$ASV = \sqrt{\frac{SS_{IPCA\ 1}}{SS_{IPCA\ 2}} \left((IPCA\ 1)^2 + (IPCA\ 2)^2 \right)}$$

(Purchase, 1997 dikutip Adugna & Labuschagne, 2002).

Hasil analisis AMMI diterjemahkan ke dalam biplot. Biplot AMMI berupa biplot antara nilai komponen utama pertama dengan rata-rata respon (biplot AMMI1). Biplot antara komponen utama kedua dan nilai komponen pertama (biplot AMMI2) bisa ditambahkan jika komponen utama kedua ini nyata. Berdasarkan biplot AMMI, pengaruh interaksi genotip x lingkungan dikatakan berkontribusi besar karena memiliki vektor yang cukup jauh dari titik potong IPCA-1 dan IPCA-2 (Gauch, 1992). Biplot AMMI1 menunjukkan bahwa genotipe dikatakan mempunyai daya adaptasi baik pada suatu lingkungan jika genotipe dan lingkungan bertanda

sama (berinteraksi positif). Biplot AMMI2 menggambarkan pengaruh interaksi antara genotipe dan lingkungan. Genotip dikatakan beradaptasi luas jika berada pada titik terdekat dengan perpotongan titik nol, sedangkan genotip yang berada pada titik terjauh dari perpotongan titik nol merupakan genotip yang memiliki adaptasi pada spesifik lokasi tertentu. Lokasi yang berada dekat dengan genotip tersebutlah lokasi yang paling cocok.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji F pada tiap-tiap lokasi pengujian memperlihatkan adanya perbedaan penampilan pada karakter-karakter limabelas hibrida DR Unpad dan empat kultivar cek yang ditanam pada enam lokasi pengujian. Pada hasil (ton/ha), kelimabelas hibrida DR dan empat kultivar cek memperlihatkan perbedaan yang nyata kecuali lokasi Ngronggot musim 2 dan Ngadileuwih musim 2. Hasil uji F tersaji pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, lokasi-lokasi yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diasumsikan respon tanaman pada lokasi tersebut memiliki nilai yang sama baiknya. Sehingga penampilannya relatif seragam atau tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 3. Hasil Uji F (genotip) untuk Tiap Karakter yang Diamati Per Lokasi.

Lokasi	F Hitung
	a
Ngronggot M1	7.03*
Ngronggot M2	1.84 ^{ns}
Ngadileuwih M1	19.02*
Ngadileuwih M2	1.1 ^{ns}
Sidoarjo M1	4.85*
Sidoarjo M2	3.03*

Keterangan: * lebih baik daripada taraf 5%, $F_{0.05} = 1.90$. a : karakter hasil (Ton/ha),

Tabel 4. Nilai KV Karakter yang Diuji pada Enam Lokasi Pengujian.

Lokasi	KV
Ngronggot M1	13.3
Ngronggot M2	13.7
Ngadileuwih M1	7.9
Ngadileuwih M2	16.8
Mojokerto M1	8.7
Mojokerto M2	14.6

Keterangan : a : karakter hasil (ton/ha),

Tabel 4 menunjukkan bahwa Nilai Koefisien Variasi (KV) menunjukkan tingkat ketepatan atau ketelitian suatu percobaan. Besar kecilnya nilai KV bergantung kepada jenis percobaan, tanaman, dan karakter yang diukur (Gomez dan Gomez, 1995). Nilai KV paling kecil terdapat pada lokasi Ngadileuwih musim 1, yaitu dengan nilai 7.9. sedangkan untuk nilai KV tertinggi terdapat pada lokasi Ngadileuwih musim 2, yaitu dengan nilai 16.8.

Tabel 5. menunjukkan bahwa karakter tersebut memiliki nilai yang lebih kecil dari f tabel 0.05 dan f tabel 0.01. Hal ini menunjukkan bahwa bisa dilanjutkan dengan menggunakan uji analisis varians gabungan.

Analisis varians gabungan menunjukkan bahwa pada karakter hasil (ton/ha) berbeda nyata pada F tabel 0.05 (table 6). Maka dapat dilanjutkan untuk mengetahui stabilitas dan adaptabilitas melalui AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*).

Analisis AMMI pada karakter hasil yang dievaluasi pada enam lokasi pengujian memperlihatkan bahwa 12,26% dari total jumlah kuadrat merupakan kontribusi dari faktor genotip, 72,78% dari total jumlah kuadrat merupakan pengaruh lingkungan (lokasi) dan 14,96% disebabkan oleh interaksi genotip x lingkungan (hasil analisis AMMI tersaji pada Tabel 7). Hal ini menjelaskan bahwa genotip yang memiliki latar belakang genetik yang berbeda dan lokasi yang bermacam-macam, dengan perbedaan yang ada maka lokasi memberikan kontribusi yang paling besar terhadap variasi karakter hasil. Jika dibandingkan berdasarkan Ruswandi,

dkk., 2008, memperlihatkan bahwa faktor yang berkontribusi besar adalah faktor interaksi GxE sebesar 66,20%, Hal ini mengindikasikan bahwa genotip yang memiliki latar belakang genetik yang berbeda dan lokasi yang bermacam-macam, dengan perbedaan yang ada maka genotip x lingkungan (lokasi) memberikan kontribusi yang paling besar terhadap variasi karakter hasil.

Tabel 5. Nilai Chi-Square (χ^2) pada Uji Kehomogenan Varians Galat dengan Metode Bartlett.

Karakter	χ^2_{hitung}	$\chi^2_{0.05}$
Hasil (Ton/ha)	0.57ns	2.34

Keterangan: ns = homogen ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ 0.01)

Tabel 6. Anova Gabungan untuk Karakter Hasil (ton/ha) dari Uji Multilokasi di Enam Lokasi Indonesia.

No	Sumber Ragam	Karakter
		a
1	Lokasi (L)	126.33 *
2	Musim (M)	109.90 *
3	Genotip (G)	152.99 *
5	Lokasi x Musim (LxM)	351.83 *
	Genotip (G) x Lokasi (L) x	
6	Musim (M)	3.44 *
7	Error	
	KV	13.3

Keterangan: * berbeda nyata pada taraf 5%, $F_{0.05} = 2.25$ (Lingkungan), * berbeda nyata dari pada taraf 5% $F_{0.05} = 1.65$ (Hibrida), * berbeda nyata pada taraf 5%, $F_{0.05} = 1.33$ (G x E).

Tabel 7. Analisis AMMI pada Karakter Hasil (ton/ha) di Tiga Lokasi Pada Dua Musim Tanam di Jawa Timur.

Sumber Variasi	db	JK	KT	% yang diterangkan	% yang diterangkan berdasarkan JK G x E	F hitung
Genotip	18	73.67	4.09	12.26%		
Lingkungan	5	437.49	87.5	72.78%		
Genotip x Lingkungan	90	89.91	1.00	14.96%		
IPCA 1	22	44.97	2.04		50.01%	3.092*
IPCA 2	20	20.26	1.01		22.53%	1.97*
IPCA 3	18	13.67	0.76		15.20%	
IPCA 4	16	7.13	0.45		7.92%	
G x E Residual	14	3.89			4.33%	
Total	113	601.07				

Keterangan : * = signifikan pada 5%

Pengaruh utama IPCA 1 di antara genotip dengan lingkungan tersaji pada Gambar 1. Interaksi bilinear pertama dari analisis AMMI dianalisis berdasarkan interaksi $G \times E$. Dihitung dari jumlah kuadrat interaksi genotip $\times$ lingkungan (lokasi) dengan nilai bilinear pertama (IPCA-1) sebesar 50.01%, 22.53% oleh komponen IPCA-2, dan 15.20% oleh IPCA-3. Hasil yang nyata pada taraf 5% dikonfirmasi untuk membentuk biplot pada AMMI model untuk mengetahui pengaruh genotip, pengaruh lingkungan, dan pengaruh interaksi $G \times E$. Nilai IPCA (*Interaction Principal Component Axis*) pengaruh hibrida pada analisis AMMI diindikasikan kestabilan hibrida pada lingkungan (lokasi) tertentu. Hibrida yang memiliki skor IPCA mendekati nilai nol diasumsikan hibrida yang memiliki kontribusi yang kecil dari interaksi, maka hibrida tersebutlah yang stabil pada semua lingkungan (lokasi) yang diujikan. Berdasarkan Tabel 7, nilai komponen interaksi yang memperlihatkan signifikansi adalah IPCA-1 dan IPCA-2, dengan demikian, model AMMI yang berlaku adalah AMMI-2 (Gauch, 1992).

Tabel 8 Nilai Rata-Rata Genotip Berdasarkan Peringkat, Skor ASV, dan Tingkat Stabilitas Hasil (ton/ha).

Hibrida	Hasil		Stabilitas	
	Rata-rata	Peringkat	ASV	Peringkat
VAR R	8.47	4	0.06	1
VAR C	7.24	19	0.16	2
VAR G	7.55	15	0.49	3
VAR P	7.90	11	0.55	4
VAR K	8.08	8	0.59	5
VAR T	8.01	10	0.60	6
VAR A	7.46	16	0.69	7
VAR N	8.10	7	0.75	8
VAR H	7.36	17	0.75	9
VAR M	7.89	12	0.82	10
VAR S	8.22	6	0.92	11
VAR B	7.58	14	1.00	12
C4	9.12	3	1.04	13
VAR F	7.68	13	1.15	14
C2	9.51	2	1.41	15
VAR L	8.03	9	1.53	16
VAR E	7.25	18	1.63	17
C1	8.25	5	2.01	18
C3	10.52	1	2.46	19

Keterangan: C1 = Bisi 10, C2 = P12, C3 = NK 33, C4 = Bisi 2, ASV (*AMMI Atability Value*)

Para petani lebih tertarik untuk mengembangkan kultivar yang memperlihatkan

konsistensi daya hasil (Tarakanovas dan Ruzgas, 2006). Oleh karena itu, genotip yang biasanya diseleksi oleh pemulia adalah genotip-genotip berdaya hasil tinggi dan stabil pada kisaran lingkungan yang luas (Samonte *et al*, 2005). Stabilitas suatu genotip diindikasikan dari nilai ASV yang kecil yaitu nilai AMMI *stability value* (ASV) yang mendekati perpotongan titik nol. Genotip yang memiliki nilai yang paling dekat dengan perpotongan titik nol diasumsikan bahwa genotip tersebut paling stabil dan mampu beradaptasi baik di semua lokasi. Genotip jagung hibrida Unpad Var R sangat stabil di lokasi di Jawa Timur dan memiliki rata-rata hasil yang tinggi pula dan lebih besar daripada cek C1 (Bisi 10), (Tabel 8). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ruswandi, dkk., 2008, varietas yang paling stabil di delapan lokasi di Indonesia adalah Var.B.

Tabel 9. Rata-rata Lokasi Pengujian untuk Jagung Hibrida DR Unpad untuk Karakter Hasil (ton/ha).

Lokasi	Rata-rata	Peringkat
Ngronggot MT2	11.76	1
Ngadileuwih MT2	8.67	2
Ngadileuwih MT1	8.57	3
Sidoarjo MT1	7.72	4
Ngronggot MT1	6.13	5
Sidoarjo MT2	5.85	6

Adanya interaksi genotip $\times$ lingkungan dapat ditunjukkan dengan stabilnya penampilan fenotipik suatu genotip pada lingkungan yang berbeda sedangkan stabilitas penampilan adalah salah satu kriteria utama pelepasan suatu genotip menjadi kultivar baru. Lokasi yang memiliki nilai rata-rata yang rendah dapat diasumsikan sebagai lokasi yang marginal (*poor environment*). Genotip yang mampu beradaptasi spesifik lokasi pada lokasi marginal merupakan genotip yang baik, karena tanaman mampu berpenampilan dan berproduksi dengan baik meskipun dalam keadaan tercekam. Hibrida yang mampu beradaptasi pada lokasi yang marginal (*poor environment*) adalah Var C dan Var R. sedangkan untuk hibrida yang mampu beradaptasi spesifik pada lingkungan yang optimum adalah Var F, Var B, dan C2 yaitu pada lokasi Ngronggot M2. Hibrida-hibrida tersebut hanya mampu mengeluarkan karakter yang baik pada lingkungan yang optimum di Jawa Timur. Lokasi yang memiliki rata-rata tertinggi merupakan lokasi yang optimum untuk

penanaman jagung hibrida yaitu lokasi Ngronggot pada musim 2. Untuk rata-rata dan peringkat lokasi dapat dilihat pada Tabel 9.

Lokasi yang berkontribusi (*discriminating*) terhadap karakter hasil (ton/hektar) adalah lokasi Ngronggot M1, Ngadileuwih M1 dan Ngadileuwih M2, hal tersebut dikarenakan ketiga lokasi menjauhi titik nol (Gambar 1).

Kesimpulan dan Saran

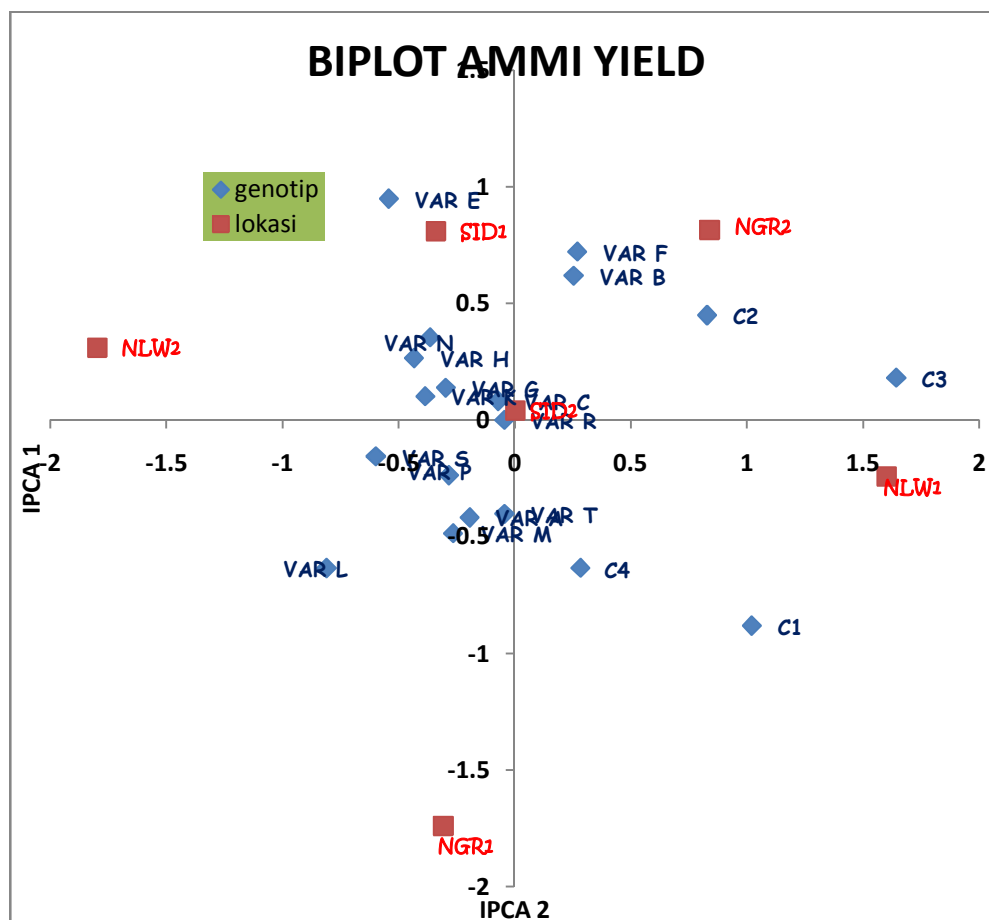
Terdapat interaksi genotip hibrida dan lingkungan untuk karakter yang diamati. Hibrida yang memiliki rata-rata hasil (ton/ha) yang tinggi dan stabil adalah Var R. Hibrida yang beradaptasi spesifik pada lokasi yang optimum (*favourable*) adalah Var F, Var B, dan C2. Hibrida yang beradaptasi spesifik pada kondisi lingkungan marginal yaitu, Var C dan Var R dengan lokasi Sidoarjo MT2 dan Var E pada lokasi Sidoarjo MT1.

Berdasarkan hasil penelitian ini, telah diketahui genotip-genotip hibrida jagung DR Unpad memiliki daya hasil tinggi dan relatif stabil pada delapan lokasi pengujian di Jawa Timur. Untuk kepentingan pelepasan kultivar, sebaiknya genotip-genotip hibrida itu dievaluasi kembali pada musim yang sama ditahun yang berbeda melalui uji multilokasi selanjutnya.

Hibrida Var R direkomendasikan sebagai kultivar jagung hibrida baru yang memiliki daya hasil yang tinggi dan paling stabil pada kisaran lingkungan yang luas di wilayah Jawa Timur.

Ucapan Terima Kasih

Tim peneliti menyampaikan ucapan terima kasih pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini melalui skema KKP3T ./LB.620/I.1/3/2008 tahun 2008 yang diberikan pada Dedi Ruswandi.



Gambar 1. Biplot model AMMI-2 untuk karakter hasil (ton/ha).

Daftar Pustaka

- Adugna, W., and M.T. Labuschagne. 2002. Genotype-environment interactions and phenotypic stability analysis of linseed in Ethiopia. *Plant Breeding* 121, 66 – 71.
- Baihaki, A dan N. Wicaksana. 2005. Interaksi genotip x lingkungan, adaptabilitas dan stabilitas hasil dalam pengembangan tanaman varietas unggul di Indonesia. *Zuriat* 16 (1): hal.1-8.
- Finlay. L.W. Dan G.N. Wilkonson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Austr. J. Agric. Res.* 14:742-754.
- Gauch, Jr., H.G. 1992. AMMI Analysis of yield trials. In M.S. Kang and H.G. Gauch, Jr (Eds). *Genotype-by-Environment Interaction*. CRC Press, Boca Raton. New York, United States of America.
- Gauch, Jr., H.G. 1992. *Statistical Analysis of Regional Trials: AMMI analysis of factorial design*. Elsevier Science Publisher, Amsterdam.
- Gauch, Jr., H.G. and R.W. Zobel. 1996. AMMI analysis of yield trial. In M.S. Kang and H.G. Gauch, Jr (Eds). *Genotype-by-environment Interaction*. CRC Press, Boca Raton. New York, United State of America.
- Gomez, K.A., and A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. UI-Press.
- Harsanti, L., Hambali, dan Mugiono. 2003. Analisis daya adaptasi 10 galur mutan padi sawah di 20 lokasi uji daya hasil pada dua musim. *Zuriat* 14(1): 1-7.
- Kasno, A., Y. Widodo, Sunardi dan A. Winarto. 1993. Jagung dan sorgum. *Dalam Hasil Penelitian Balittan Malang Tahun 1990/1991*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
- Kaya, Y., C. Palta, and S. Taner. 2002. Additive main effects and multiplicative interactions analysis of yield performances in bread wheat genotypes across environments. *Turk J. Agric. For.* 26: 275-279.
- Nasrullah. 1981. A modified procedure for identifying varietal stability. *Agric.Sci* 546:153-159.
- Ruswandi, D., W.Miswari, Anissa dan N. Carsono. 2005. Variabilitas Fenotipik Komponen Jagung Semi Hasil Delapan Populasi Progeni S₁B₁. *Kultivasi* Vol. 4. No. 1 : 23-29.
- Ruswandi, D. 2005. Adaptation and G x E interaction of yield of UNPAD maize collection in West Java Indonesia. *Kultivasi* 4 (2): hal. 94-104
- Ruswandi, D., Anggia E.P, Tri Hastini, A. Suhada, N. Istifadah, A. Ismail, E. Suryadi, S. Ruswandi, dan N. Rostini. 2008. Seleksi hibrida jagung DR Unpad berdasarkan stabilitas dan adaptabilitas. *Zuriat* 19(2): 71-85
- Samonte, S.O. PB., L.T. Wilson, A.M. McClung, and J.C. Medley. 2005. Targeting cultivars onto rice growing environments using AMMI and SREG GGE biplot analyses. *Crop Sci.* 45: 2414 – 2424.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1977. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyan Publisher, Ludhiana New Delhi
- Subandi. 1982. Yield Stability of early to late corn varieties. *Penelitian Pertanian*. 1(1):6-10
- Subandi, M. R. Hakim, A. Sudjana, M. M. Dahlan and A. Rifin. 1988. Mean and stability for yield of early and late varieties of corn in varying environments. *Cont. CRIA*. 51:24.
- Tarakanovas, P. & V. Ruzgas. 2006. Additive main effect and multiplicative interaction of grain yield of wheat varieties in Lithuania. *Agronomy Research* 4(1): 91-98.