

STABILITAS HASIL BEBERAPA POPULASI/VARIETAS JAGUNG DI LAHAN KERING

Muhamad Sabran ¹⁾ dan Nurtirtayani ²⁾

ABSTRACT

Yield stability of several corn population/varieties in upland areas. Twenty four corn population/varieties have been tested in 9 environments (combination of years and locations) which represent upland areas of South Kalimantan. In five of the nine environments, the twenty four population/varieties were arranged in a randomized block design with three replications, while in the remaining four environments, the number of replication was four. Two stability measures were used for identifying yield-stable population/varieties, i.e., Eberhardt and Russel's regression coefficient and Wrackle's ecovalence coefficient. Correlation coefficient between yield of a population/varieties in one environment and that of another environment was used to cluster the environments. The result of the analysis identify six most stable population/varieties and cluster the environments into five clusters. Based on yield stability and potential, three population are suggested for release or further testing, namely, Pool 4-17-28-S1, Pool 4-G13 (S) C1 DMR (49f), and Pool 4-G8 (Sel) 17-S1-L. It is also suggested that for future testing, the number of testing sites could be reduced, while the number of testing years should be increased.

PENDAHULUAN

Di Kalimantan Selatan jagung pada umumnya ditanam pada lahan kering yang miskin kandungan bahan organik dan hara, terutama unsur makro NPK, serta pada tanah dengan kemasaman yang tinggi. Kendala ini merupakan faktor utama penyebab rendahnya produktivitas jagung yang hanya sebesar 1,10-1,30 t/ha, dibandingkan rata-rata produktivitas nasional yang mencapai 2,2 t/ha. Beberapa varietas unggul bahkan mempunyai potensi hasil antara 4-6 t/ha.

Usaha peningkatan produktivitas jagung dilahan kering Kalimantan antara lain dengan menggunakan varietas unggul yang adaptif dan berdaya hasil tinggi. Varietas unggul tersebut diperoleh melalui serangkaian pengujian populasi atau varietas di lokasi yang mewakili lahan kering.

Salah satu kriteria penting yang diperhatikan dalam pengujian adalah stabilitas hasil dari varietas/populasi yang diuji. Konsep stabilitas hasil suatu genotipe, adalah:

1. genotipe dikatakan stabil bila hasilnya di semua lingkungan pengujian seragam.
2. genotipe dikatakan stabil bila hasilnya disetiap lingkungan sebanding dengan rata-rata hasil dari semua genotipe yang diuji di lingkungan tersebut.
3. genotipe dikatakan stabil bila simpangannya terhadap suatu model regresi antara hasil genotipe dengan indeks lingkungan, kecil.

Dari ketiga konsep tersebut, berkembanglah berbagai ukuran kestabilan genotipe, antara lain: koefisien keragaman dari Francis dan Kannenberg (1978). Selain itu dikenal komponen ragam interaksi antara genotipe dengan lingkungan dari Plaisted dan Peterson (1959), Plaisted (1960) dan Wricke (*dalam* Lin *et al.*, 1986). Juga berkembang koefisien regresi antara rata-rata hasil dengan indeks lingkungan dari Finlay dan Wilkinson (1963), Perkins dan Jink (1968) serta kuadrat tengah simpangan terhadap regresi dari Eberhardt dan Russel (1966). Perbandingan secara empiris dari berbagai statistik tersebut dilakukan oleh Gray (1982), Kang dan Miller (1984), Ntare dan Aken'ova (1985). Lin *et al.* (1986) termasuk yang memberikan tinjauan terhadap sembilan ukuran kestabilan genotipe.

Yang dibahas dalam tulisan ini adalah stabilitas hasil dari 23 populasi dan satu varietas jagung yang diuji pada 9 lingkungan (kombinasi antara lokasi dan musim). Ukuran stabilitas digunakan untuk memilih populasi yang akan dijadikan calon varietas unggul. Di samping itu juga dilakukan pengelompokan lokasi berdasarkan kesamaan respon dari genotipe yang diuji antara satu lokasi dengan lokasi lainnya.

¹⁾ Asisten Peneliti Madya dan ²⁾ Asisten Peneliti Muda, Balittan Banjarbaru.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada 9 lokasi dengan musim tanam/tahun yang berbeda. Pada MH 1989/90 percobaan dilaksanakan di Jorong, KP. Banjarbaru dan Desa Batu Mulia, Pelaihari. Pada MH 1990/91 percobaan dilaksanakan di Pampain dan Mengkauk. Empat lokasi lainnya adalah Binuang, Sungkai, Satui dan Bumi Asih. Di empat lokasi yang disebut terakhir percobaan dilaksanakan pada MH 1991/92. Sifat fisik dan kimia tanah di kesembilan lokasi pengujian disajikan pada Tabel 1.

diberikan pada 15 hari sebelum tanam atau pada saat pengolahan tanah yang kedua.

Pengamatan dilakukan terhadap dua baris tanaman yang berkompetisi penuh. Karakter yang diamati meliputi: umur pada saat 50% berbunga, umur pada saat panen, tinggi tanaman, tinggi tongkol dan berat pipilan kering.

Data berat pipilan kering setelah dikonversi ke ton/ha, dianalisis untuk menentukan stabilitas dan daya hasil. Ukuran stabilitas yang digunakan adalah :

Tabel 1. Sifat-sifat fisik dan kimia tanah serta curah hujan di lokasi pengujian jagung. Kalimantan Selatan, MH 1989/90 dan MH 1990/91.

Jenis analisis	Jorong	B.Baru	B.Mulia	Pampain	Mengkauk	Binuang	Sungkai	Satui	B.Asih
pH H ₂ O	4,75	4,88	5,07	4,48	4,76	4,75	4,65	4,0	4,67
CO	1,41	2,58	4,06	3,33	-	2,88	4,17	-	1,27
N-total (%)	0,07	1,02	0,16	0,10	0,02	0,18	0,48	-	0,15
P-tersedia (ppm)	46,90	33,21	3,36	25,99	1,92	1,41	0,04	-	2,54
KTK (me/100 g)	12,62	5,32	11,45	6,88	44,00	-	30,40	-	-
K (me/100 g)	0,08	0,04	0,09	0,09	0,04	0,04	0,31	-	0,39
Na (me/100 g)	0,08	0,12	0,06	0,06	0,17	0,12	0,46	-	0,04
Ca (me/100 g)	1,37	0,61	2,50	2,50	2,70	0,37	2,34	-	2,13
Mg (me/100 g)	0,64	0,20	1,31	1,31	1,70	0,04	6,15	-	0,30
Al-dd (me/100 g)	1,41	0,25	0,42	0,42	3,90	0,02	2,65	-	-
H-dd (me/100 g)	0,42	0,35	1,32	1,32	3,30	0,40	0,50	-	0,21
Kejenuhan Al (%)	35,25	15,92	7,37	7,37	33,02	2,51	21,90	-	-
Tekstur	Lempung	Lempung	Lempung berliat	Lempung	Pasiran	Lempung	Lempung berliat	Lempung berliat	Lempung berliat
Curah hujan (mm)	242,3	278,0	248,0	269,8	295,0	229,0	211,5	175,3	183,5

Pada setiap lokasi dilakukan uji daya hasil dari 23 populasi jagung dan satu varietas Arjuna sebagai pembanding. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan kelompok teracak lengkap dengan 4 ulangan untuk percobaan di Binuang, Sungkai, Satui dan Bumi asih, dan 3 ulangan untuk percobaan di lima lokasi lainnya. Ukuran petak yang digunakan untuk setiap satuan percobaan adalah 3 x 5 m dengan jarak tanam 25 x 75 cm, satu tanaman per lubang. Pupuk yang diberikan adalah 90 kg N, 60 kg P₂O₅, 50 kg K₂O, 5 ton pupuk kandang dan 1 ton kapur/ha. Sepertiga N, seluruh P₂O₅, K₂O dan pupuk kandang

1. Koefisien Ekovalen dari Wricke dalam Lin *et al.* (1986).
2. Koefisien regresi antara berat pipilan kering genotipe dengan indeks lingkungan dari Finlay dan Wilkinson (1966) dan dari Eberhardt dan Russell (1966).

Data berat pipilan kering juga digunakan untuk menghitung koefisien korelasi antara berat pipilan kering suatu populasi/varietas jagung pada satu lokasi dengan lokasi lainnya. Koefisien korelasi tersebut digunakan untuk mengelompokkan lokasi berdasarkan kesamaan pola respon genotipe yang diuji pada lokasi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya hasil

Stabilitas dan rata-rata berat pipilan kering dari beberapa populasi jagung yang diuji disajikan pada Tabel 2.

diperoleh dari varietas Arjuna dan beberapa populasi/ varietas lain seperti Populasi 8127, Populasi 8128 DMR, Muneng 8528 dan MS (S1) S4, lebih kecil dari hasil yang diperoleh pada pengujian di tempat lain seperti yang dilaporkan oleh Soegiyatni dan Dahlan (1990).

Tabel 2. Stabilitas hasil, berat pipilan kering dan beberapa karakter agronomi lainnya dari populasi/varietas jagung yang diuji di 9 lokasi Kalimantan Selatan. MH 1989/90 dan MH 1990/91.

No. Populasi / Varietas	Koef. regresi	Kuadrat tengah simp. thd. regresi (δ^2)	Koef. determinasi (R^2)	Berat pipilan	Umur 50% berbunga (hari)	Umur panen (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Tinggi tongkol (cm)
1. Pool 2-92-7-1 6 x MnSin	0,758	0,013	0,288	3,7978	47	86	200,5	95,3
2. Pool 3-86 (Bulk)	1,185	0,138	1,093	4,6311	46	84	205,9	102,1
3. Pool 4-17-28-S1	0,989	0,063	0,461	3,8733	47	85	194,0	99,1
4. Pool 4-G8 (Sel) 17-S1-L	1,665	0,063	0,519	3,8011	46	84	202,8	105,3
5. Pool 4-G13 (S) C1DMR (49f)	0,964	0,059	0,427	3,8844	47	85	210,6	105,1
6. Pool 5/G	0,482	0,193	2,169	3,3933**	45	80	201,3	101,8
7. Populasi 8127	1,153	0,057	0,479	3,7244**	47	85	183,4	88,3
8. Populasi 8128 DMR	1,309	0,101	1,008	3,7189**	46	85	194,1	94,1
9. Malang komposit-B	1,397	0,198	1,873	4,4167**	48	84	202,3	101,5
10. Malang komposit-9	1,278	0,218	1,719	4,4067**	47	84	197,6	100,4
11. Malang komposit-11	0,947	0,187	1,360	4,5900**	47	84	192,7	95,5
12. MK-9 (US)	0,813	0,038	0,385	3,5477**	47	84	189,1	89,9
13. Muneng 8528	0,912	0,108	0,811	3,7344	46	85	186,0	88,1
14. Muneng 8531	1,152	1,100	0,773	3,7189**	46	85	198,5	98,4
15. MnSin 45-3-1-5 x MnSin	0,736	0,059	0,664	3,6733*	47	86	200,9	101,6
16. MnSin 45-4-1-6 x MnSin	0,983	0,049	0,334	3,5511**	47	86	200,1	97,6
17. MnSin 45-4-1-6 -1 x MnSin	0,761	0,035	0,415	3,5111**	47	86	199,5	95,6
18. MnSin 82-3-1-1-1 x MnSin	1,115	0,074	0,579	3,4878**	46	86	199,6	96,3
19. ICS1 Arjuna (15 fam)	0,690	0,328	2,599	3,3722**	48	85	195,2	93,9
20. Ikene 8149	0,788	0,178	1,349	3,3067**	45	81	197,7	99,5
21. St-AL1-88	1,647	0,113	2,062	4,6667**	48	88	212,6	111,0
22. MS (C1) C4	1,427	0,042	0,829	4,0300	48	88	199,9	97,8
23. Guana Caste 8326	0,648	0,077	0,911	3,5978**	47	84	204,8	98,9
24. Arjuna	0,807	0,089	0,803	3,9878	47	84	199,2	92,9

* Berbeda nyata dengan satu pada taraf nyata 5%.

** Berbeda nyata dengan varietas Arjuna pada taraf nyata 5%.

Rata-rata berat pipilan kering dari populasi/ varietas yang diuji berkisar antara 3,30-4,67 ton/ha. Hasil tertinggi diperoleh dari populasi St-AL1-88, sedangkan yang terendah dari populasi Ikene 8149. Varietas Arjuna yang dijadikan pembanding menghasilkan rata-rata berat pipilan kering sebesar 3,99 t/ha. Terdapat 5 populasi/ varietas yang menghasilkan rata-rata berat populasi kering lebih tinggi dari Arjuna, 12 populasi lebih rendah dan 6 tidak berbeda. Hasil yang

Analisis ragam terhadap data berat pipilan kering menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat pipilan kering antar lingkungan dan varietas. Pengaruh interaksi antara lingkungan dan varietas terhadap berat pipilan kering yang nyata memberi indikasi bahwa stabilitas hasil populasi/varietas yang diuji berbeda-beda.

Tabel 3. Analisis ragam terhadap data berat pipilan kering dari 24 populasi/varietas jagung pada sembilan lingkungan di lahan kering. Kalimantan Selatan.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah
Lingkungan	8	32,4449 *
Ulangan (lingkungan)	22	0,9470
Varietas	23	2,3934 *
Varietas x Lingkungan	184	0,4389 *
Galat	506	0,2718

* nyata pada taraf nyata 1%.

Stabilitas Hasil

Pengujian homogenitas kuadrat tengah simpangan terhadap regresi (δ^2) dengan uji Bartlett (lihat antara lain, Snedecor dan Cochran, 1988, p.252) menunjukkan bahwa ke-24 populasi/varietas tersebut tidak mempunyai simpangan terhadap regresi yang homogen ($X^2 = 38,264$). Meskipun demikian dengan mengeluarkan populasi/varietas yang persamaan regresinya mempunyai koefisien determinasi kurang dari 70%, maka diperoleh 19 populasi yang kuadrat tengah simpangan terhadap regresinya homogen (hasil uji Bartlett dengan $X^2 = 24,777$). Dengan demikian koefisien regresi dapat digunakan sebagai ukuran kestabilan ke 19 populasi/varietas tersebut.

Dua dari 19 populasi/varietas yaitu St-All-88 dan Ms (S1) C4 mempunyai koefisien regresi >1 , Pool 2-92-7-1-6 x MnSin <1 sedangkan 16 populasi/varietas lainnya koefisien regresinya tidak berbeda dengan satu (Tabel 2).

Koefisien regresi antara hasil suatu populasi atau varietas dengan indeks lingkungan yang >1 berarti bahwa populasi atau varietas tersebut sangat responsif terhadap perbaikan kondisi lingkungan. Hal ini memberikan indikasi bahwa populasi atau varietas tersebut mempunyai potensi genetik untuk menghasilkan berat pipilan kering yang tinggi bila lingkungan tumbuhnya diperbaiki. Sebaliknya, koefisien regresi <1 memberi

indikasi bahwa populasi atau varietas tersebut kurang responsif terhadap perbaikan kondisi lingkungan dibandingkan populasi/varietas lainnya yang diuji.

Populasi atau varietas yang stabil adalah yang mempunyai koefisien regresi = 1. Populasi atau varietas yang demikian, hasilnya disetiap lingkungan sebanding dengan rata-rata hasil semua populasi/varietas yang diuji di lingkungan tersebut. Ke-16 populasi/varietas yang dinyatakan stabil berdasarkan kriteria ini perlu diseleksi lagi. Nilai dugaan koefisien regresi tidak dapat digunakan sebagai kriteria seleksi, mengingat bahwa koefisien regresi dari ke-16 populasi/varietas tersebut secara statistik tidak berbeda nyata dengan satu. Karena itu diperlukan ukuran stabilitas yang lain. Dalam hal ini koefisien ekovalen yang dikembangkan oleh Wricke (*dalam Lin et al.*, 1986) dapat digunakan. Pada Tabel 4 disajikan koefisien ekovalen dan berat pipilan kering dari 16 populasi/varietas yang mempunyai koefisien regresi tidak berbeda nyata dengan satu.

Tabel 4. Koefisien Ekovalen dan berat pipilan kering populasi/varietas yang koefisien regresinya tidak berbeda nyata dengan satu.

Populasi/varietas	Koef. Ekovalen (w)	Peringkat**	Berat Pipilan Kering
Pool 3-86 (Bulk)	1,093	14	4,6331 *
Pool 4-17-28-S1	0,461	5	3,8733
Pool 4-G8 (Sel) 17-S1-1	0,519	7	3,8011
Pool 4-G13 (S) C1 DMR (49f)	0,427	4	3,8844 *
Populasi 8127	0,479	6	3,7244 *
Populasi 8128 DMR	1,008	13	3,7189 *
Malang Komposit-B	1,873	16	4,4167 *
Malang Komposit-9	1,719	15	4,4067 *
MK-9 (US)	0,385	2	3,5477 *
Muneng 8528	0,811	12	3,7344 *
Muneng 8531	0,773	10	3,7189 *
MnSin 45-3-1-5 x MnSin	0,664	9	3,6733 *
MnSin 45-4-1-5 x MnSin	0,334	1	3,5511 *
MnSin 45-4-1-6 x MnSin	0,415	3	3,5111 *
MnSin 82-3-1-1 x MnSin	0,579	8	3,4878 *
Arjuna	0,803	11	3,9878

* Berbeda nyata dengan varietas Arjuna pada taraf nyata 5%.

** Peringkat disusun berdasarkan koefisien ekovalen.

Semakin kecil nilai koefisien ekovalen semakin stabil suatu populasi atau varietas. Tujuh populasi dengan koefisien ekovalen terkecil adalah MnSin 45-4-1-5 x MnSin, MK-9(US), MnSin 45-4-1-6 x MnSin, Pool 4-G13 (S) C1 DMR (49f), Pool 4-17-28-S1, Populasi 8127 dan Pool 4-G8 (Sel)-17-S1-L. Dari tujuh populasi tersebut tiga populasi yaitu, Pool 4-17-28-S1, Pool 4-G13 (S) C1 DMR (49f) dan Pool 4-G8 (Sel)-17-S1-L menghasilkan berat pipilan kering yang tidak berbeda nyata dengan Arjuna sedangkan 4 populasi lainnya lebih kecil dari Arjuna. Dengan demikian berdasarkan stabilitas dan daya hasil, populasi Pool 4-17-28-S1, Pool 4-G13 (S) C1 DMR dan Pool 4-G8 (Sel) 17-S1-L dapat diajukan sebagai calon varietas unggul.

Dua lingkungan yang berada dalam satu kelompok berarti bahwa pola respon populasi/varietas yang diuji dikedua lingkungan tersebut tidak berbeda. Dengan kata lain, peringkat daya hasil (berat pipilan kering) populasi/varietas yang diuji tidak berubah dengan perubahan lingkungan pengujian. Dengan demikian, bila seleksi didasarkan pada daya hasil, maka kedua lingkungan tersebut akan memberikan populasi/varietas terpilih yang sama. Di masa yang akan datang, untuk keperluan seleksi berdasarkan stabilitas hasil, banyaknya lokasi pengujian dapat dikurangi, tetapi banyaknya tahun pengujian perlu ditambah.

Tabel 5. Koefisien kolerasi antar lokasi berat pipilan kering yang dihasilkan oleh varietas-varietas yang diuji.

L o k a s i	Sungkai	Satui	B.Asih	B.Baru	Jorong	B.Mulia	Pampain	Mengkauk
Binuang	0,72751*	0,75304*	0,85008*	0,44224	0,71778*	0,65502*	0,34491	0,28721
Sungkai		0,81400*	0,69149*	0,52063*	0,76247*	0,64597*	0,55110*	0,32904
Satui			0,69867*	0,67735*	0,73375*	0,64021*	0,58368*	0,53903*
Bumi Asih				0,49886	0,68262*	0,56198*	0,39197	0,32193
Banjarbaru					0,70087*	0,52980*	0,45213	0,41113
Jorong						0,72932*	0,55336*	0,19160
Batu Mulia							0,33143	0,08897
Pampain								0,10506

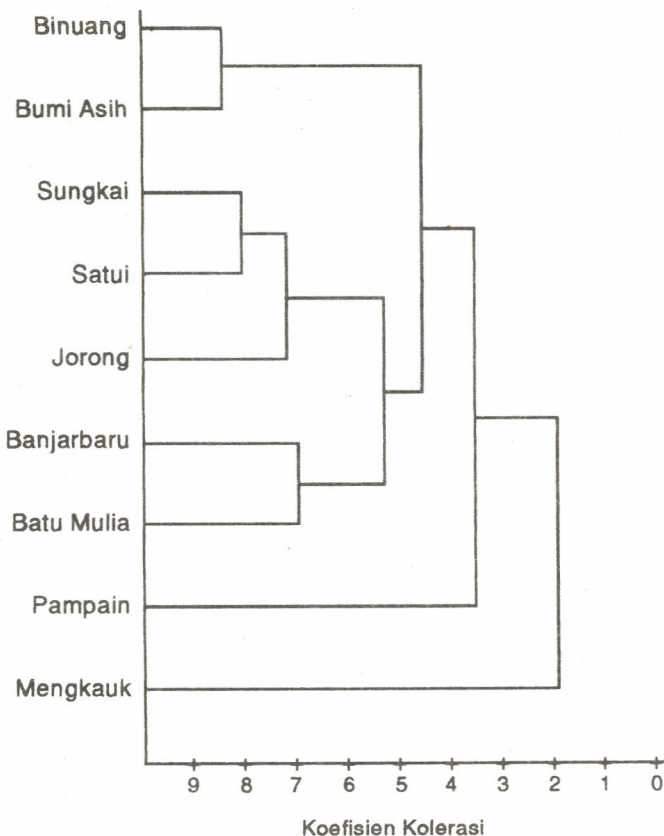
* Berbeda nyata dengan nol pada taraf nyata 1%.

Tabel 6. Hasil pengelompokan lokasi pengujian berdasarkan koefisien.

Kelompok	Lokasi (lingkungan)	Musim (MH)
I	Binuang	1991/92
	Bumi Asih	1991/92
II	Sungai	1991/92
	Satui	1991/92
	Jorong	1989/90
III	Banjarbaru	1989/90
	Batu Mulia	
IV	Pampain	1990/91
V	Mengkauk	1990/91

Pengelompokan Lokasi

Hasil analisis gerombol seperti yang disajikan pada Gambar 1, dapat digunakan untuk mengelompokkan lingkungan pengujian. Sebagai ukuran "kesamaan" respon beberapa genotipe di dua lingkungan adalah nilai korelasinya. Bila nilai korelasi terkecil yang digunakan untuk memasukkan dua lingkungan dalam satu kelompok yang sama adalah 0.6, maka akan diperoleh 5 kelompok lingkungan seperti yang disajikan pada Tabel 6.



Gambar 1. Kesamaan antar lokasi hasil (berat pipilan kering per ha) dari populasi/varietas jagung di lahan kering Kalimantan Selatan, MH 1989/90 dan 1991/92.

Pembahasan

Dalam penelitian ini beberapa populasi/varietas tidak diikutsertakan dalam pembandingan stabilitas berdasarkan koefisien regresi karena nilai koefisien determinasinya (R^2) kecil. Nilai koefisien determinasi yang kecil ini memberikan indikasi bahwa koefisien regresi tidak mewakili respon yang sebenarnya dari populasi atau varietas terhadap perubahan kondisi lingkungan. Ada dua kemungkinan yang dapat menjelaskan keadaan ini yaitu: respon varietas atau populasi tersebut terhadap perubahan kondisi lingkungan tidak linear, atau ada peubah lain yang dapat menjelaskan keragaman data selain indeks lingkungan.

Bila respons populasi/varietas tidak linear, berarti daya hasil populasi/varietas tersebut tidak selalu meningkat dan bahkan mungkin menurun dengan perbaikan kondisi lingkungan. Sedangkan bila ada peubah lain yang dapat menjelaskan keragaman daya hasil antar lingkungan suatu varietas/populasi, maka itu berarti bahwa daya hasil populasi/varietas tersebut sulit diprediksi. Kedua sifat ini tidak diinginkan untuk suatu varietas/populasi yang akan dilepas sebagai varietas unggul. Dengan demikian penyisihan populasi/varietas yang mempunyai koefisien determinasi kecil dapat dibenarkan.

Sembilan belas populasi/varietas yang tersisa mempunyai kuadrat tengah simpangan terhadap regresi (δ^2) yang homogen. Dengan keadaan ini, koefisien regresi sebenarnya sudah cukup untuk digunakan sebagai nilai duga stabilitas hasil. Meskipun demikian nilai duga koefisien regresi hanyalah ukuran relatif yang tergantung pada populasi/varietas lainnya yang diuji, karena indeks lingkungan yang digunakan sebagai peubah bebas adalah rata-rata hasil dari populasi/varietas yang diuji dilingkungan tersebut. Langkah konservatif telah ditempuh dengan menguji apakah koefisien regresi tersebut lebih kecil, lebih besar atau tidak berbeda dengan satu. Dalam pengujian tersebut, kuadrat tengah simpangan terhadap regresi (δ^2) juga turut diperhitungkan. Kemudian seleksi didasarkan atas ukuran stabilitas yang lain (koefisien ekovalen).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Tiga populasi jagung, yaitu Pool 4-17-28-S1, Pool 4-G13(S) C1 DMR (49f) dan Pool 4-G8 (Sel) 17-S1-L mempunyai daya hasil yang tidak berbeda dengan Arjuna, tetapi relatif lebih stabil dari varietas tersebut. Karena itu ketiga populasi tersebut dapat diusulkan sebagai calon varietas unggul dilahan kering Kalimantan Selatan.
2. Pada masa yang akan datang jumlah lokasi pengujian dapat dikurangi, tetapi tahun pengujian perlu diperbanyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Eberhart, S. A., dan W. A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.
- Finlay, K. W., dan G. N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in plant-breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14: 742-754.
- Francis, T. R., dan L. W. Kannenberg. 1978. Yield stability studies in short-season maize. I. A descriptive method for grouping genotypes. *Can. J. plant. Sci.* 58: 1029-1034.
- Gray, E. 1982. Genotype X Environment interaction and stability analysis for forage yield of orchardgrass clones *Crop Sci.* 22: 19-23.
- Kang, M. S., dan J. D. Miller. 1984. Genotype X Environment interaction for cane and sugar yield and their implication in sugarcane breeding. *Crop Sci.* 24: 435-440.
- Lin, C. S., M. R. Binus, dan L. P. Lefkovitch. 1986. Stability Analysis: Where Do We Stand ?. *Crop Sci.* 26: 894-900.
- Ntare, B. R., dan M. Aken'ova. 1985. Yield stability in Segregating population of Cowpea. *Crop Sci.* 25: 208-211.
- Perkins, J. M., dan J. L. Jinks. 1968. Environmental and genotype x environmental components of variability. III. Multiple lines and crosses. *Heredity* 23: 339-356
- Plaisted, R. L., dan L. C. Peterson. 1959. A technique for evaluating the ability of selection to yield consistently in different location and seasons. *Am. potato J.* 37: 166-172.
- Plaisted, R. L. 1960 A shorter method for evaluating the ability of selections to yield consistently over locations *Am. Potato J.* 37: 166-172.
- Snedecor, G. W., dan W. G. Cochran. 1988. *Statistical Methods* 7th ed. The Iowa State press, Ames, Iowa, USA.
- Soegiyatni, S., dan Marsum. M. Dahlan. 1990. Daya hasil pendahuluan pada populasi jagung harapan. *Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1990: Balittan Malang.*