

ANALISIS KERAGAAN KARAKTER AGRONOMIS DAN STABILITAS GALUR HARAPAN PADI GOGO TURUNAN PADI LOKAL PULAU BURU HASIL KULTUR ANTERA

Danarsi Diptaningsari¹, Bambang S. Purwoko², Desta Wirnas², dan Iswari S. Dewi³

ABSTRACT

Analysis of Agronomic Performance and Stability of Promising Upland Rice Lines Derived from Buru Rice Landraces Obtained through Anther Culture. The promising upland rice lines have been obtained from anther culture of crossing between released variety and Buru rice landraces. The lines need to be evaluated for their agronomic performance and yield stability at various locations. The objectives of the research were to obtain information of agronomic performance, yield stability and adaptability of upland rice lines at various locations. Ten upland rice lines and two check cultivars were evaluated at five locations in the rainy season 2011/2012. Four stability analysis methods were used to analyze the adaptation and yield stability of those lines. The results indicated that FG1R-30-1-3 was the most stable genotype across all locations, while FG1R-36-1-1, FG1-6-1-2, FM1R-1-3-1 and Fat-4-1-1 lines produced the highest yield of dry grain per hectare.

Key words: Upland rice, anther culture, yield stability

PENDAHULUAN

Padi gogo merupakan salah satu komoditas pangan yang dapat dibudidayakan di lahan kering. Pengembangan padi gogo dapat menjadi solusi dalam menghadapi masalah ketahanan pangan nasional. Produktivitas padi gogo saat ini masih jauh dibandingkan dengan produktivitas padi sawah. Produktivitas padi gogo tahun 2011 adalah 3,12 t/ha dan angka ramalan I tahun 2012, yaitu 3,30 t/ha, masih jauh dibandingkan dengan produktivitas padi sawah, yaitu 5,14 t/ha tahun 2011 dan angka ramalan I tahun 2012, yaitu 5,27 t/ha (Kemtan, 2012).

Pengembangan padi gogo merupakan salah satu upaya strategis untuk meningkatkan produksi padi secara nasional. Upaya tersebut perlu didukung program pemuliaan tanaman dengan cara merakit varietas padi gogo dengan karakter-karakter unggul. Jumlah varietas padi gogo yang telah dilepas sampai saat ini masih terbatas, antara lain Situ Bagendit, Limboto, Batutege, Towuti, Inpago 5, Inpago 6 dan Inpago 8 (BB Padi, 2012). Peningkatan produktivitas padi gogo dapat dilakukan dengan merakit varietas padi gogo tipe baru sehingga didapatkan padi gogo yang mempunyai sifat-sifat padi tipe baru, antara lain tinggi tanaman 100-120 cm, jumlah anakan produktif 8-15 batang, jumlah gabah per malai lebih dari 150 butir, pengisian gabah baik (>75%), tanaman tidak rebah, daun berwarna hijau tua, dan perakaran yang dalam (Safitri, 2010).

Pemuliaan konvensional membutuhkan waktu yang lama untuk menghasilkan tanaman homozigos penuh yang diperlukan dalam pemuliaan tanaman karena diperlukan kegiatan seleksi per generasi (6-8 generasi). Teknologi haploid androgenik melalui kultur antera merupakan teknik yang dapat menghasilkan galur homozigos pada generasi pertama. Keuntungan teknologi ini antara lain dapat mempersingkat siklus pemuliaan, memproduksi galur homozigos dihaploid melalui penggantian kromosom, dan isolasi sifat resesif yang penting pada tingkat sporofitik, yang tidak terekspresi pada populasi heterozigos diploid. Tanaman haploid juga dapat digunakan untuk mendeteksi mutasi dan rekombinan yang unik. Mutasi yang resesif tidak muncul dalam keadaan heterozigos diploid (Dewi dan Purwoko, 2011).

Pengujian untuk mengetahui daya kultur antera dan kemampuan aklimatisasi beberapa persilangan padi lokal Pulau Buru dengan galur atau varietas padi tipe baru sebagai tetuanya telah dilakukan oleh Safitri *et al.* (2010). Padi gogo lokal tersebut, yaitu Fulan Telo Gawa dan Fulan Telo Mihat dengan karakter umur agak genjah, malai panjang dan pengisian biji baik, telah disilangkan dengan varietas dan galur harapan padi tipe baru. Varietas dan galur harapan padi tipe baru yang digunakan yaitu Fatmawati dan BP360E-MR-79-2 dengan karakter tanaman tegak, batang kekar dan malai lebat, tetapi pengisian gabah kurang baik (Abdullah *et al.*, 2008). Berdasarkan hasil kultur antera persilangan tersebut telah diperoleh padi gogo dihaploid tipe baru dengan karakter tanaman tegak, batang tegak, malai lebat dan panjang, serta pengisian gabah baik (Safitri *et al.*, 2010).

Melalui observasi daya hasil, uji daya hasil pendahuluan (UDHP) dan uji daya hasil lanjutan (UDHL), telah diperoleh sepuluh galur harapan padi gogo dihaploid yang perlu diketahui keragaan karakter agronomis dan stabilitasnya pada berbagai lokasi pengujian. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang keragaan karakter agronomis dan potensi hasil galur harapan padi gogo hasil kultur antera, serta untuk mendapatkan informasi mengenai pola stabilitas calon varietas padi gogo hasil kultur antera.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2011 sampai dengan April 2012 di lima lokasi, yaitu Pekalongan (Lampung), Bogor dan Sukabumi (Jawa Barat), Purworejo (Jawa Tengah), dan Malang (Jawa Timur). Materi genetik yang digunakan terdiri atas sepuluh galur harapan padi gogo yaitu FG1-70-2-1, FG1R-36-1-1, FG1R-30-1-5, FG1R-30-1-4, FG1-6-1-2, FG1-65-1-2, FG1R-30-1-3, FG1R-30-1-1, FM1R-1-3-1 dan Fat-4-1-1, serta dua varietas nasional padi gogo sebagai pembandingan, yaitu Situ Bagendit dan Towuti.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri atas sepuluh galur harapan padi gogo dan dua varietas nasional padi gogo, masing-masing diulang sebanyak 4 (empat) kali sehingga diperoleh 48 satuan percobaan pada setiap lokasi. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 4 m x 5 m sebanyak 48 petakan tiap lokasi. Jarak antar petak dalam ulangan 0,5 meter dan antar ulangan 1 meter. Penanaman dilakukan setelah satu minggu pemberian pupuk kandang. Benih ditanam langsung secara tugal dengan kedalaman 3-5 cm, dengan jumlah benih 3-5 butir tiap lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan, yaitu 30 cm x 15 cm, sehingga pada petakan pengujian terdapat 13 baris, dan tiap barisnya terdapat 33 lubang tanam. Jumlah keseluruhan ada 429 lubang tanam untuk tiap petaknya. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang 10 t/ha, Urea 200 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha. Pemanenan dilakukan menggunakan kriteria masak fisiologis yang ditandai oleh malai yang berwarna kuning hingga mencapai 80% dalam satu petak.

Peubah-peubah yang diamati, yaitu jumlah anakan vegetatif, jumlah anakan produktif, tinggi tanaman (cm), umur berbunga (hari setelah tanam/HST), umur panen (HST), panjang malai, jumlah gabah isi dan jumlah gabah hampa per malai, bobot gabah 1.000 butir (gram), dan hasil gabah kering giling per hektar. Analisis data yang dilakukan meliputi analisis keragaan karakter agronomis dan analisis stabilitas. Analisis keragaan karakter agronomis dimulai dengan uji kehomogenan ragam, analisis ragam gabungan untuk masing-masing karakter yang diamati dan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Analisis dilanjutkan dengan penghitungan nilai koefisien keragaman fenotipe (KKF), koefisien keragaman genotipe (KKG) dan heritabilitas untuk masing-masing karakter yang

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh genotipe (G), lokasi (E), dan interaksi G x E pada karakter agronomis galur harapan padi gogo hasil kultur antera.

Karakter	KT Galur	F Hit Galur	KT Lokasi	F Hit Lokasi	KT G x E	F Hit G x E
Anakan vegetatif	305,82	64,99*	648,92	137,89*	12,98	2,76*
Anakan produktif	257,78	72,14*	295,05	82,56*	9,37	2,62*
Tinggi tanaman (cm)	5.780,12	169,46*	2.245,93	65,85*	112,08	3,29*
Umur berbunga (hst)	123,93	65,71*	3.840,33	2.036,38*	26,97	14,30*
Umur panen (hst)	86,06	24,68*	4.373,64	1.254,33*	25,42	7,29*
Panjang malai (cm)	58,18	36,05*	83,61	51,80*	5,91	3,66*
Jumlah gabah isi (butir)	5.355,41	13,87*	3.922,81	10,16*	2.843,66	7,36*
Jumlah gabah hampa (butir)	19.098,46	49,17*	26.955,93	69,40*	4.262,83	10,98*
Bobot 1.000 butir (g)	61,92	32,61*	9,56	5,03*	9,17	4,83*
Produksi (t/ha)	10,61	9,12*	43,10	37,04*	8,08	6,94*

* berpengaruh nyata berdasarkan Uji F pada taraf kesalahan 5%.

diamati. Analisis stabilitas dimulai dengan uji kehomogenan ragam kemudian dilanjutkan dengan analisis ragam gabungan. Pendugaan parameter kestabilan dilakukan menggunakan empat metode pendekatan stabilitas hasil, yaitu Francis dan Kannenberg (1978), Finlay dan Wilkinson (1963), Eberhart dan Russel (1966), serta analisis AMMI (*Additive Main Effect Multiplicative Interaction*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Karakter Agronomis

Hasil analisis ragam gabungan menunjukkan adanya pengaruh genotipe, lokasi dan interaksi genotipe dengan lokasi (GxE) terhadap karakter-karakter yang diamati (Tabel 1). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan respon genotipe-genotipe yang diuji dari lokasi yang satu ke lokasi lainnya. Genotipe tanaman berinteraksi dengan lingkungan tumbuhnya. Besar kecilnya interaksi bergantung pada genotipe tanaman dan karakteristik lingkungannya (Baihaki, 2000).

Nilai rata-rata karakter agronomis pada lima lokasi pengujian disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Galur FG1R-36-1-1 memiliki rata-rata jumlah anakan vegetatif 15,7 anakan per rumpun dan berbeda nyata dengan kedua varietas pembanding Situ Bagendit dan Towuti. Galur FG1R-36-1-1, FM1R-1-3-1 dan Fat-4-1-1 memiliki tinggi tanaman relatif sedang, berkisar antara 86,55-90,69 cm. Galur FG1-70-2-1 dan FG1-6-1-2 memiliki umur berbunga tercepat, berbeda nyata dengan kedua varietas pembandingnya. Rata-rata seluruh galur yang diuji memiliki umur panen lebih cepat atau sama dengan varietas pembanding. Galur FG1-6-1-2 memiliki umur panen tercepat dan berbeda nyata dengan kedua varietas pembanding. Galur FG1-70-1-2 memiliki umur panen lebih cepat dibandingkan dengan Towuti dan tidak berbeda nyata dengan Situ Bagendit.

Sembilan dari sepuluh galur yang diuji rata-rata memiliki malai yang lebih panjang dan berbeda nyata dengan kedua varietas pembandingnya. Galur FG1-65-1-2 dan FG1-70-2-1 memiliki malai terpanjang, yaitu 27,71 dan 27,64 cm. Galur FG1-6-1-2 memiliki rata-rata jumlah gabah isi terbanyak, berbeda nyata dengan kedua varietas pembandingnya. Galur FG1R-36-1-1, FG1R-65-1-2, FG1-70-2-1 dan FG1-6-1-2 memiliki rata-rata jumlah gabah hampa tidak berbeda nyata dengan kedua varietas pembanding Situ Bagendit dan Towuti. Rata-rata bobot gabah 1.000 butir dari seluruh galur yang diuji lebih tinggi atau sama dengan kedua varietas pembandingnya. Bobot gabah 1.000 butir dari galur FG1-70-2-1 dan FG1-65-1-2 paling tinggi dan berbeda nyata dengan kedua

varietas pembanding. Galur Fat-4-1-1 memiliki bobot gabah 1.000 butir lebih tinggi dibandingkan dengan Situ Bagendit dan tidak berbeda nyata dengan Towuti (Tabel 3).

Parameter genetik hasil dan komponen hasil galur-galur yang diuji disajikan pada Tabel 4. Nilai pendugaan parameter genetik tanaman menunjukkan bahwa nilai koefisien keragaman genotipe (KKG) dan fenotipe (KKF) tanaman berkisar antara 1,5-38,60% dan 2,98-64,94%. Nilai KKG absolut 0-38,60% ditetapkan nilai relatifnya, dengan nilai absolut 38,60% sebagai nilai relatif 100%. Kriteria KKG relatif adalah rendah ($0 < x \leq 25\%$), agak rendah ($25\% < x \leq 50\%$), cukup tinggi ($50\% < x \leq 75\%$), dan tinggi ($75\% < x \leq 100\%$). Nilai absolut berdasarkan kriteria tersebut adalah rendah ($0,00\% < x \leq 9,65\%$), agak rendah ($9,65 < x \leq 19,30\%$), cukup tinggi ($19,30\% < x \leq 28,95\%$) dan tinggi ($28,95\% < x \leq 38,60\%$) (Moedjiono dan Mejaya, 1994).

Tabel 2. Nilai rata-rata karakter jumlah anakan, tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen galur harapan padi gogo di lima lokasi.

Galur	Karakter Agronomis				
	JAV	JAP	TT	UB	UP
FG1-70-2-1	12,6 c	10,8 cd	131,51 a	81,8 b	112,7 bc
FG1R-36-1-1	15,7 b	14,2 b	86,55 def	87,8 a	115,8 ab
FG1R-30-1-5	11,8 c	9,9 cd	113,46 c	90,4 a	118,8 a
FG1R-30-1-4	10,9 c	10,0 cd	115,80 bc	89,5 a	117,9 a
FG1-6-1-2	11,4 cd	9,9 cd	108,72 c	83,7 b	112,2 c
FG1-65-1-2	9,1 d	8,9 d	121,16 b	88,4 a	118,2 a
FG1R-30-1-3	10,9 cd	9,7 cd	115,39 bc	89,8 a	117,3 a
FG1R-30-1-1	10,8 cd	9,6 cd	112,86 c	88,4 a	117,1 a
FM1R-1-3-1	13,1 c	10,9 cd	90,69 d	87,4 a	115,8 ab
Fat-4-1-1	13,4 c	11,6 c	89,26 de	87,3 a	116,6 a
Situ Bagendit	20,9 a	18,9 a	81,51 f	87,1 a	116,2 ab
Towuti	21,2 a	19,4 a	82,45 ef	88,7 a	117,9 a
Rata-rata	13,5	12,0	104,11	87,5	116,4

JAV = Jumlah Anakan Vegetatif; JAP = Jumlah Anakan Produktif; TT = Tinggi Tanaman (cm); UB = Umur Berbunga (HST); UP = Umur Panen (HST). Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata dengan Uji Duncan pada $\alpha = 5\%$.

Tabel 3. Nilai rata-rata karakter panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot 1.000 butir dan produksi galur harapan padi gogo di lima lokasi.

Galur	Karakter Agronomis				
	PM	JGI	JGH	B1000	PROD
FG1-70-2-1	27,64 a	114,0 ab	64,6 abc	30,73 a	3,19 bcd
FG1R-36-1-1	23,18 c	114,0 ab	38,2 bc	27,48 bc	3,90 abc
FG1R-30-1-5	26,49 ab	114,1 ab	104,0 a	26,92 bc	2,17 d
FG1R-30-1-4	25,27 b	96,9 b	104,8 a	26,71 bc	1,97 d
FG1-6-1-2	25,54 b	139,1 a	65,3 abc	27,85 bc	3,46 abcd
FG1-65-1-2	27,71 a	133,6 ab	56,5 abc	31,55 a	2,87 cd
FG1R-30-1-3	25,74 b	107,6 ab	104,5 a	27,40 bc	2,27 cd
FG1R-30-1-1	26,21 ab	108,0 ab	100,3 a	27,02 bc	2,13 d
FM1R-1-3-1	25,29 b	135,1 ab	87,2 a	27,28 bc	4,54 ab
Fat-4-1-1	25,08 b	138,9 ab	75,4 ab	27,93 b	4,77 ab
Situ Bagendit	22,28 c	96,4 b	18,6 c	25,65 c	5,12 a
Towuti	23,10 c	98,0 b	27,3 c	25,81 bc	4,84 ab
Rata-rata	25,30	116,3	70,6	27,69	3,44

PM = Panjang Malai (cm); JGI = Jumlah Gabah Isi; JGH = Jumlah Gabah Hampa; B1000 = Bobot gabah seribu butir (g); PROD = Produktivitas GKG (t/ha). Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata dengan Uji Duncan pada $\alpha = 5\%$.

Lima karakter KKG yang tergolong rendah yaitu umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah gabah isi dan bobot gabah 1.000 butir. KKG karakter yang tergolong agak rendah, yaitu tinggi tanaman dan produksi. KKG karakter jumlah anakan vegetatif tergolong cukup tinggi, sedangkan karakter jumlah anakan produktif dan jumlah gabah hampa tergolong tinggi. Karakter dengan KKG relatif rendah dan agak rendah digolongkan sebagai sifat variabilitas genetik sempit dan karakter dengan kriteria KKG relatif cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai karakter variabilitas genetik luas (Murdaningsih *et al.*, 1990).

Nilai duga heritabilitas pada karakter-karakter yang diamati berkisar antara 0,04-0,84. Nilai heritabilitas dikelompokkan menurut Stanfield (1983), yaitu tinggi ($0,50 < h^2_{BS} < 1,00$), sedang ($0,20 < h^2_{BS} < 0,50$), dan rendah ($h^2_{BS} < 0,20$). Nilai heritabilitas karakter tinggi tanaman, jumlah anakan vegetatif dan jumlah anakan produktif tergolong tinggi. Karakter-karakter dengan heritabilitas sedang yaitu umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah gabah hampa dan bobot gabah 1.000 butir. Nilai heritabilitas karakter produksi dan jumlah gabah isi tergolong rendah. Karakter dengan heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih dominan terhadap karakter yang ditampilkan tanaman karena faktor genetiknya memberi sumbangan yang lebih besar daripada faktor lingkungan.

Sidik ragam pada karakter hasil GKG di lima lokasi pengujian menunjukkan perbedaan respon yang nyata terhadap galur-galur yang diuji. Pengaruh faktor lingkungan dan genotipe serta interaksinya ($G \times E$) juga berpengaruh nyata terhadap hasil GKG galur-galur yang diuji. Efek dari faktor genotipe dan lingkungan menentukan fenotipe individu, namun tidak selalu aditif karena adanya interaksi antara keduanya (Akinwale *et al.*, 2011). Rata-rata hasil GKG galur-galur yang diuji di lima lokasi disajikan pada Tabel 5. Rata-rata hasil GKG galur-galur yang diuji di semua lokasi berkisar 1,97 sampai dengan 4,77 t/ha. Galur Fat-4-1-1, FM1R-1-3-1, FG1R-36-1-1 dan FG1-6-1-2 memiliki rata-rata hasil GKG tidak berbeda nyata dengan kedua varietas pembanding berdasarkan Uji Duncan pada taraf kesalahan 5% (Tabel 5).

Galur FG1R-36-1-1 unggul di lokasi Lampung dengan rata-rata hasil 4,12 t/ha, lebih tinggi dibandingkan dengan kedua varietas pembandingnya. Rata-rata hasil GKG galur FG1R-36-1-1 di Bogor (4,19 t/ha) lebih unggul dibandingkan dengan Towuti dan tidak berbeda nyata dengan Situ Bagendit. Galur FM1R-1-3-1 unggul di Sukabumi (5,44 t/ha), tidak berbeda nyata dengan Situ Bagendit dan Towuti. Galur Fat-4-1-1 unggul di Purworejo (4,83 t/ha) dan lebih tinggi dibanding-

Tabel 4. Parameter genetik hasil dan komponen hasil galur harapan padi gogo di lima lokasi pengujian.

Parameter	σ^2_G	σ^2_{GL}	σ^2_P	h^2_{BS}	KKG	KKF	\bar{x}
Anakan vegetatif	14,64	2,07	21,42	0,68 ^t	28,37 ^{ct}	34,31	13,5
Anakan produktif	12,42	1,45	17,44	0,71 ^t	29,42 ^t	34,86	12,0
Tinggi tanaman	283,40	19,49	337,00	0,84 ^t	16,17 ^{ar}	17,63	104,11
Umur berbunga	4,85	6,27	13,01	0,37 ^s	2,52 ^f	4,12	87,5
Umur panen	3,03	5,48	12,00	0,25 ^s	1,50 ^f	2,98	116,4
Panjang malai	2,61	1,08	5,30	0,49 ^s	6,39 ^f	9,10	25,30
Jumlah gabah isi	125,59	614,37	1.126,15	0,11 ^r	9,63 ^f	28,85	116,3
Jumlah gabah hampa	741,78	968,61	2.098,78	0,35 ^s	38,60 ^t	64,94	70,6
Bobot 1.000 butir	2,64	1,82	6,36	0,42 ^s	5,87 ^f	9,10	27,69
Produksi	0,13	1,37	3,02	0,04 ^r	10,37 ^{ar}	50,64	3,44

σ^2_G = Ragam genotipe, σ^2_{GL} = Ragam genotipe x lingkungan, σ^2_P = Ragam fenotipe, h^2_{BS} = Heritabilitas dalam arti luas (t tinggi, s sedang, r rendah), KKG = Koefisien keragaman genetik (%) (ct cukup tinggi, t tinggi, ar agak rendah, r rendah), KKF = Koefisien keragaman fenotipe (%), \bar{x} = Rata-rata pengamatan.

kan dengan kedua varietas pembandingnya. Galur FM1R-1-3-1 dan Fat-4-1-1 di Malang menunjukkan hasil tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan kedua varietas pembandingnya.

Analisis Stabilitas Hasil

Parameter pengujian stabilitas hasil GKG galur harapan padi gogo di lima lokasi disajikan pada Tabel 6. Pendugaan parameter kestabilan dilakukan menggunakan empat metode pendekatan stabilitas hasil, yaitu Francis dan Kannenberg (1978), Finlay dan Wilkinson (1963), Eberhart dan Russel (1966), serta analisis model AMMI.

Analisis Stabilitas menurut Francis dan Kannenberg (1978)

Francis dan Kannenberg (1978) menggunakan parameter koefisien keragaman (CV_i) untuk masing-masing galur sebagai parameter stabilitas dan keragaman genotipe terhadap lingkungan. Semakin kecil nilai CV_i semakin stabil genotipe tersebut. Kriteria nilai koefisien keragaman menurut Moedjiono dan Mejaya (1994) yaitu rendah ($0 < x < 25\%$), agak rendah ($25\% < x < 50\%$), cukup tinggi ($50\% < x < 75\%$), dan tinggi ($75\% < x < 100\%$). Galur FG1-6-1-2, FG1R-30-1-3, FM1R-1-3-1, Fat-4-1-1 dan Towuti memiliki nilai koefisien keragaman genotipe rendah sehingga dianggap stabil (Tabel 6).

Analisis Stabilitas menurut Finlay dan Wilkinson (1963)

Finlay dan Wilkinson (1963) menggunakan parameter koefisien regresi (b_i) antara rata-rata suatu genotipe dengan rata-rata umum semua genotipe yang diuji dan semua lingkungan pengujian. Genotipe dengan nilai $b_i > 1$, $b_i = 1$, dan $b_i < 1$ berturut-turut mempunyai stabilitas di bawah rata-rata, setara rata-rata, dan di atas rata-rata. Galur FG1-6-1-2 memiliki nilai b_i tidak berbeda nyata dengan satu dan dikatakan stabil. Galur-galur yang memiliki stabilitas di bawah rata-rata yaitu galur FG1-70-2-1, FG1-65-1-2, FM1R-1-3-1, Fat-4-1-1, Situ Bagendit, dan Towuti. Galur-galur yang memiliki stabilitas di atas rata-rata, yaitu galur FG1R-36-1-1, FG1R-30-1-5, FG1R-30-1-4, FG1R-30-1-3, dan FG1R-30-1-1 (Tabel 6). Galur-galur dengan stabilitas di bawah rata-rata menunjukkan

Tabel 5. Rata-rata hasil gabah kering giling galur harapan padi gogo di lima lokasi.

Genotipe	Lokasi					Rata-rata (t/ha)
	Lampung	Bogor	Sukabumi	Purworejo	Malang	
FG1-70-2-1	2,42 bcde	2,06 bcde	2,87 cd	1,96 c	6,63 c	3,19 bcd
FG1R-36-1-1	4,12 a	4,19 a	3,21 c	2,86 bc	5,11 d	3,90 abc
FG1R-30-1-5	2,44 bcde	1,63 de	2,75 cd	2,56 bc	1,49 ef	2,17 d
FG1R-30-1-4	2,46 bcde	2,48 bcde	2,31 d	1,70 c	0,91 f	1,97 d
FG1-6-1-2	2,97 bcd	3,64 ab	3,30 c	2,79 bc	4,62 d	3,46 abcd
FG1-65-1-2	1,56 e	0,91 e	2,96 cd	2,70 bc	6,23 c	2,87 cd
FG1R-30-1-3	2,24 cde	2,26 bcde	2,61 cd	2,49 bc	1,73 e	2,27 cd
FG1R-30-1-1	1,99 de	1,89 cde	3,14 c	2,13 c	1,53 ef	2,13 d
FM1R-1-3-1	2,47 bcde	3,26 abcd	5,44 ab	4,03 ab	7,52 b	4,54 ab
Fat-4-1-1	3,19 abc	3,40 abc	4,85 b	4,83 a	7,57 b	4,77 ab
Situ Bagendit	2,69 bcd	4,26 a	5,60 a	4,45 a	8,53 a	5,12 a
Towuti	3,49 ab	3,18 abcd	4,92 b	4,48 a	8,11 ab	4,84 ab
Rata-rata	2,67	2,76	3,66	3,08	5,00	3,44

Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata dengan Uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

galur tersebut peka terhadap perubahan lingkungan, sehingga beradaptasi baik pada lingkungan yang menguntungkan. Galur-galur yang memiliki stabilitas di atas rata-rata tidak sensitif terhadap perubahan lingkungan, karena itu beradaptasi pada lingkungan yang marginal (Baihaki, 2000).

Analisis Stabilitas menurut Eberhart dan Russel (1966)

Eberhart dan Russel (1966) menggunakan parameter koefisien regresi (b_i) dan simpangan regresi (Sd_i^2). Suatu genotipe dikatakan stabil jika kuadrat tengah sisa dari model regresi pada indeks lingkungannya kecil. Indeks lingkungan adalah rata-rata hasil dari semua genotipe pada masing-masing lokasi dikurangi rataan total dari semua genotipe di semua lokasi. Galur yang memiliki simpangan regresi kecil (mendekati nol), yaitu galur FG1R-30-1-3, FG1R-30-1-4, Fat-4-1-1, dan FG1-6-1-2, berturut-turut sebesar 0,26; 0,32; 0,37; dan 0,52. Galur yang memiliki nilai b_i tidak berbeda nyata dengan satu, yaitu galur FG1-6-1-2 dengan nilai simpangan regresi sebesar 0,52 sehingga dapat dikatakan stabil berdasarkan metode Eberhart dan Russel (Tabel 6).

Analisis Stabilitas Model AMMI

Analisis ragam AMMI di lima lokasi pengujian menunjukkan seluruh pengaruh utama (genotipe dan lingkungan) berpengaruh nyata, demikian juga dengan pengaruh interaksi keduanya. Hal ini menunjukkan adanya respon berbeda dari suatu genotipe pada lingkungan yang berbeda (Tabel 7).

Kontribusi keragaman pengaruh interaksi yang mampu diterangkan oleh masing-masing komponen adalah sebesar 54,00%; 26,83%; 16,38%; dan 2,79%. Hasil analisis ragam AMMI (Tabel 7) menunjukkan tiga komponen yang nyata dengan nilai F sebesar 11,07; 6,42; dan 4,70 serta nilai peluang nyata sebesar 0,001; 0,007; dan 0,019. Hal ini menunjukkan bahwa data produksi padi gogo dalam penelitian ini dapat diterangkan dengan menggunakan model AMMI₃. Model AMMI₃ mampu menerangkan keragaman pengaruh interaksi sebesar 97,21%, namun karena keterbatasan visualisasi grafik yang hanya mampu menampilkan grafik dua dimensi, maka model yang ditampilkan adalah AMMI₂. Biplot AMMI₂ pada Gambar 1 menggambarkan keragaman interaksi sebesar 80,83%.

Tabel 6. Parameter stabilitas hasil gabah kering giling galur harapan padi gogo hasil kultur anthera di lima lokasi pengujian.

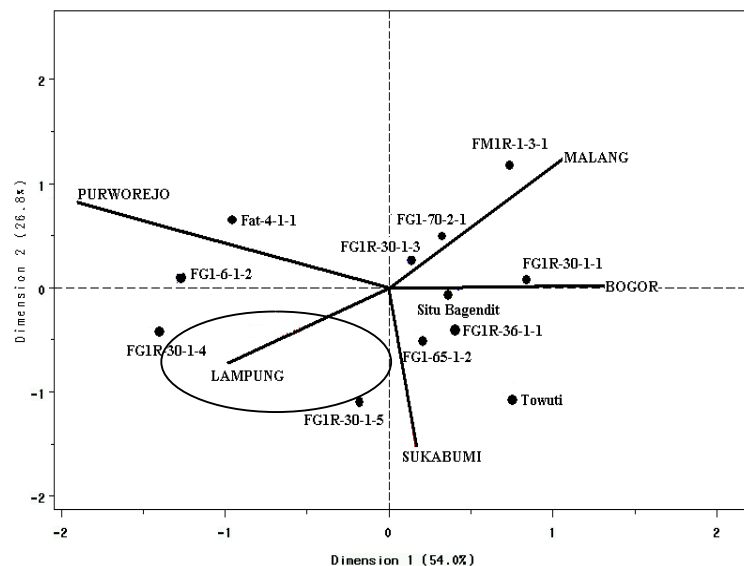
Galur	Rata-rata (t/ha)	CV _i	b_i	Sd_i^2
FG1-70-2-1	3,19	28,09ar	1,94*	0,80
FG1R-36-1-1	3,90	28,14ar	0,48*	1,20
FG1R-30-1-5	2,17	36,40ar	-0,25*	0,63
FG1R-30-1-4	1,97	28,80ar	-0,60*	0,32
FG1-6-1-2	3,46	20,92r	0,62tn	0,52
FG1-65-1-2	2,87	38,78ar	2,09*	1,24
FG1R-30-1-3	2,27	22,63r	-0,22*	0,26
FG1R-30-1-1	2,13	38,26ar	-0,12*	0,67
FM1R-1-3-1	4,54	21,18r	2,05*	0,93
Fat-4-1-1	4,77	12,81r	1,78*	0,37
Situ Bagendit	5,11	25,38ar	2,02*	1,68
Towuti	4,84	17,79r	2,22*	0,74
Rata-rata	3,44		1,00	

CV_i = Koefisien keragaman genotipe (ar agak rendah, r rendah); b_i = Koefisien regresi genotipe (*berbeda nyata dengan 1 pada $\alpha = 0,01$; tn tidak berbeda nyata dengan 1 pada $\alpha = 0,01$), Sd_i^2 = Simpangan regresi.

Tabel 7. Analisis ragam AMMI galur harapan padi gogo di lima lokasi pengujian.

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hit	Nilai P	Kontribusi terhadap keragaman (%)	Kontribusi terhadap keragaman GXE (%)
Lokasi (L)	4	172,41	43,10	15,63*	0,000	19,64	
Ulangan/L	15	41,37	2,76	2,23*	0,127	4,71	
Genotipe (G)	11	116,76	10,61	1,31*	0,249	13,30	
G x L	44	355,38	8,08	6,52*	0,004	40,48	
KUI1	14	191,89	13,71	11,07*	0,001		54,00
KUI2	12	95,36	7,95	6,42*	0,007		26,83
KUI3	10	58,22	5,82	4,70*	0,019		16,38
KUI4	8	9,90	1,24				2,79
KUI5	6	0,00					
Galat	165	191,99				21,87	
Total	239	877,91				100	100

db = derajat bebas, JK = Jumlah Kuadrat, KT = Kuadrat Tengah, * Berpengaruh nyata pada taraf 5%, Nilai P = Peluang nyata, KUI = Komponen Utama Interaksi.



Gambar 1. Biplot pengaruh interaksi model AMMI₂ untuk produksi GKG galur harapan padi gogo di lima lokasi.

Genotipe-genotipe yang diuji dapat dipilah menjadi dua kelompok, yaitu genotipe yang stabil dan genotipe spesifik berdasarkan biplot AMMI₂ pada Gambar 1. Genotipe dikatakan stabil apabila berada dekat dengan sumbu atau titik nol (0,0). Genotipe yang berada jauh dari sumbu tetapi berdekatan dengan garis lokasi tergolong genotipe yang spesifik lokasi. Gambar 1 memperlihatkan terdapat dua genotipe yang mempunyai respon stabil terhadap kelima lingkungan, yaitu galur FG1R-30-1-3 dan Situ Bagendit. Galur Fat-4-1-1 dan FG1-6-1-2 spesifik untuk lokasi Purworejo, sedangkan galur FM1R-1-3-1 dan FG1-70-2-1 spesifik untuk lokasi Malang. Galur FG1R-30-1-1 spesifik untuk lokasi Bogor, serta galur FG1-65-1-2 spesifik untuk lokasi Sukabumi. Suatu genotipe dikategorikan spesifik lokasi apabila genotipe tersebut mampu beradaptasi pada lokasi tersebut.

KESIMPULAN

Diperoleh empat galur harapan padi gogo dengan hasil GKG tidak berbeda nyata dengan kedua varietas pembandingan di lima lokasi pengujian yaitu galur FG1R-36-1-1, FG1-6-1-2, FM1R-1-

3-1 dan Fat-4-1-1. Galur yang stabil berdasarkan metode Francis dan Kannenberg yaitu FM1R-1-3-1, Fat-4-1-1, FG1-6-1-2, dan FG1R-30-1-3. Galur FG1-6-1-2 stabil berdasarkan metode Finlay dan Wilkinson serta Eberhart dan Russel. Galur yang stabil berdasarkan analisis AMMI, yaitu FG1R-30-1-3. Galur Fat-4-1-1 dan FG1-6-1-2 spesifik untuk lokasi Purworejo. Galur FM1R-1-3-1 dan FG1-70-2-1 spesifik untuk lokasi Malang. Galur FG1R-30-1-1 spesifik untuk lokasi Bogor, serta galur FG1-65-1-2 spesifik untuk lokasi Sukabumi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah B., S. Tjokrowidjojo dan Sularjo. 2008. Perkembangan dan prospek perakitan padi tipe baru di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(1):1-9.
- Akinwale, M.G., B.O. Akinyele, A.C. Odiyi, and A.G.O. Dixon. 2011. Genotype x environment interaction and yield performance of 43 improved cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genotypes at three agro-climatic zones in Nigeria. *British Biotechnology Journal* 1(3):68-84.
- Baihaki, A. 2000. Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- [BB Padi]. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2012. Varietas Padi Gogo. <http://bbpadi.litbang.deptan.go.id/index/varietas-padi-gogo>. [7 Juli 2012].
- Dewi, I.S. dan B.S. Purwoko. 2011. Kultur in vitro untuk produksi tanaman haploid androgenik. In G.A. Wattimena, N.A. Mattjik, N.M. Armini W., A. Purwito, D. Effendi, B.S Purwoko, N. Khumaida (Eds.). *Bioteknologi Dalam Pemuliaan Tanaman*. Ed ke-1. IPB Press. Bogor. Hal. 107-157.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science* (6):36-40.
- Finlay, K.W. and G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* (4):742-754.
- Francis, T.R. and L.W. Kannenberg. 1978. Yield stability studies in short-season maize, a descriptive methods to for grouping genotype. *Can. J. Plant Sci.* 58:1029-1034.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2012. Pusat Data Statistik Pertanian. <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/tan/>. [6 Oktober 2012].
- Moedjiono, M.J., dan Mejaya. 1994. Variabilitas genetik beberapa karakter plasma nutfah jagung koleksi Balittas Malang. *Zuriat* 5(2):27-32.
- Murdaningsih H.K., A. Baihaki, G. Satari, T. Danakusuma, dan A.H. Permadi. 1990. Variasi genetik sifat-sifat tanaman bawang di Indonesia. *Zuriat* 1(1):32-36.
- Safitri, H. 2010. Kultur antera dan evaluasi galur haploid ganda untuk mendapatkan padi gogo tipe baru. [tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Safitri H., B.S. Purwoko, D. Wirnas, I.S. Dewi, dan B. Abdullah. 2010. Daya kultur antera beberapa persilangan padi gogo dan padi tipe baru. *J. Agr. Ind.* 38(2):81-87.
- Stanfield, W.D. 1983. *Theory and problems of genetics*. Edisi kedua. Mc.Graw Hill Book Co. New Delhi.