

Pengujian 83 Galur Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) untuk Sifat Toleransi Terhadap Cekaman Suhu Rendah

Yusuf L. Limbongan¹⁾ dan Rante Manating²⁾

¹⁾ Staf Dosen Agroteknologi, Fak Pertanian, UKI Toraja

²⁾ Alumni Fak. Pertanian UKI Toraja

ABSTRAK

Seleksi akan memberikan respon yang optimal bila menggunakan kriteria seleksi yang tepat. Seleksi berdasarkan daya hasil biasanya kurang memberikan hasil optimal bila tidak didukung oleh kriteria seleksi lain berupa komponen pertumbuhan dan komponen hasil yang berkorelasi kuat dengan daya hasil. Selain itu, seleksi yang dilakukan di lokasi target akan memberikan daya adaptasi dan produksi yang lebih baik dibandingkan dengan seleksi yang dilakukan di lingkungan non-target, baik dengan menggunakan indeks seleksi maupun produksi. Penelitian ini bertujuan untuk memilih galur dengan sifat-sifat yang lebih baik dan menduga efektifitas seleksi berdasarkan daya hasil dan indeks terboboti. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Tikala, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan yang berada pada ketinggian tempat 750 m dpl. dengan tipe iklim A menurut klasifikasi iklim Schmidt & Fergusson. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah galur-galur padi F₆ hasil seleksi dari 3 kombinasi persilangan. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Perbesaran (*Augmented Design*). Sebagai perlakuan adalah 83 galur F₆ hasil seleksi dari F₅ dan 6 genotipe tetua sebagai genotipe cek (Pulu' Mandoti, Lambau, Pinjan, Fatmawati, Gilirang dan Sintanur). Galur-galur yang diuji tidak diulang sedangkan genotipe cek diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur-galur yang diuji menampilkan keragaman yang besar untuk semua karakter seleksi. Galur-galur yang terpilih dari kedua lingkungan seleksi (Bogor dan Toraja) memperlihatkan bahwa baik yang diseleksi berdasarkan produksi ataupun seleksi berdasarkan indeks seleksi, memiliki perbedaan dari segi superioritasnya. Galur yang terpilih pada lingkungan target (Toraja) didominasi oleh galur-galur yang berasal dari persilangan tetua toleran suhu rendah Pinjan dengan tetua rentan Fatmawati yaitu galur-galur IPB117, sedangkan galur-galur yang terpilih pada lingkungan non target (Bogor) didominasi oleh zuriat hasil persilangan dari Lambau dan Fatmawati (IPB149). Komponen pertumbuhan berkorelasi negatif, sedangkan komponen hasil berkorelasi positif terhadap hasil gabah per petak. Nilai heritabilitas dalam arti luas berkisar antara rendah sampai sedang.

Kata kunci : galur, heritabilitas arti luas, indeks seleksi, indeks terboboti, rancangan perbesaran

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Upaya peningkatan produksi melalui perakitan varietas padi di Indonesia ditujukan untuk mengembangkan varietas yang berdaya hasil tinggi dan sesuai dengan kondisi ekosistem, sosial, budaya, serta minat masyarakat. Sejalan dengan berkembangnya kondisi sosial ekonomi masyarakat, permintaan akan tipe varietas yang dihasilkan juga berbeda-beda. Pengembangan tipe varietas tersebut berpengaruh terhadap produktivitas padi sawah nasional seperti dilaporkan Badan Pusat Statistik (2000). Wujud nyata terobosan perakitan varietas padi untuk masa yang akan datang adalah pengembangan padi hibrida dan padi tipe baru (Daradjat et al. 2001).

Berhasil tidaknya pengembangan varietas unggul pada usahatani padi ditentukan oleh mau tidaknya petani mengadopsi teknologi

tersebut (Tri Pranadji, 1984). Menurut Roesmark dan dkk., (2002), bahwa pemilihan varietas padi oleh petani pada umumnya berdasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu (1) berdaya hasil tinggi, (2) rasa nasi enak sesuai dengan keinginan petani dan permintaan pasar, (3) tahan terhadap hama dan penyakit, serta (4) mampu beradaptasi dengan baik di lokasi setempat. Varietas unggul padi akan diadopsi petani jika varietas tersebut menguntungkan dan dapat meningkatkan nilai tambah terhadap sumberdaya lahan yang terbatas. Tujuan akhir dari adopsi varietas unggul tersebut adalah meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani untuk mendukung ketahanan pangan nasional.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi dalam rangka ketahanan pangan nasional adalah dengan mengembangkan Padi Tipe Baru (PTB). Padi tipe baru dicirikan oleh

batang yang kokoh, malai yang panjang dan lebat jumlah anakan produktif 10-12 dan daun yang lebar berwarna hijau tua. Hal ini memungkinkan tanaman mampu memberikan hasil 30-50% lebih tinggi dari varietas unggul nasional yang ada sekarang. Padi tipe baru dirancang agar fotosintat didistribusikan secara lebih efektif ke malai/gabah. Untuk itu ciri dari PTB yang dikehendaki adalah tinggi tanaman 80-100 cm, batang kuat, jumlah anakan 8-10 (semua bermalai), daun tegak, lebar, tebal dan berwarna hijau tua, malai panjang (jumlah gabah 200-250/malai), umur 100-130 hari, tahan terhadap hama/penyakit utama (Peng *et al* 1998).

Penelitian di Sukamandi menunjukkan beberapa varietas seperti PTB Fatmawati, semi PTB Gilirang, VUB Ciherang, serta varietas hibrida Maro dan Rokan memberi hasil masing-masing 24,1%, 15,6%, 1,7%, 14,1%, dan 13,5 % lebih tinggi dibanding IR-64 (6,6 t/ha). Sementara di petak demonstrasi pada MT 2003 di lahan petani di Takalar, Sulawesi Selatan, varietas Fatmawati, Gilirang, Ciherang, Cigeulis, Cisantana, Cimelati, dan hibrida Maro serta Rokan yang ditanam dengan pendekatan PTT (Pengelolaan Tanaman dan sumberdaya Terpadu) masing-masing memberi hasil 31,2%, 12,9%, 15,9%, 12,9%, 2,5%, 8,3%, 24,1%, dan 20,9% lebih tinggi dibandingkan dengan Ciliwung (6,8 t/ha) (Susanto, *dkk.*, 2003).

Varietas unggul yang telah dilepas tersebut umumnya tidak spesifik lokasi, sehingga tidak memberikan potensi yang maksimal pada lingkungan bercekaman, termasuk lingkungan dengan cekaman suhu rendah di dataran tinggi. Pengujian beberapa VUB dan PTB di dataran tinggi Toraja memberikan hasil yang lebih rendah dari potensi hasil varietas lokal (Limbongan, 2001). Hal ini disebabkan Padi Tipe Baru (PTB) kurang mampu beradaptasi pada lahan dataran tinggi. Suhu rendah dan kabut adalah faktor utama yang memperlambat pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan kehampaan malai. Matsuo dan Hoshikawa (1993) menyatakan bahwa cekaman suhu rendah meningkatkan infertilitas pada fase pembungaan dan pengisian biji.

Menurut Widjono dan Syam (1982) lahan dataran tinggi di Indonesia meliputi kurang lebih 500.000 ha. Lahan ini tersebar di Jawa, Sumatera, Sulawesi dan Irian Jaya.

Dengan varietas lokal yang berumur dalam (5 – 6 bulan) dan berdaya hasil rendah, penanaman padi hanya dapat dilakukan setahun sekali. Menurut Lee (2001) bahwa cekaman suhu rendah memperpanjang fase vegetatif, menyebabkan sterilitas pollen, dan menghambat pengisian biji, sehingga umur tanaman menjadi lebih panjang dan persentase gabah hampa per malai lebih tinggi.

Perakitan varietas padi sawah berdaya hasil tinggi dan toleran suhu rendah merupakan alternatif pemecahan masalah pada daerah dataran tinggi dengan cekaman suhu rendah. Pemuliaan padi spesifik dataran tinggi untuk memperbaiki daya hasil tinggi dan kualitas yang diinginkan tidak dapat dilakukan tanpa mengetahui perangkat genetik pengendali sifat ketahanan suhu rendah dan meningkatkan efisiensi seleksi.

Seleksi akan memberikan respon yang optimal bila menggunakan kriteria seleksi yang tepat. Seleksi berdasarkan daya hasil biasanya kurang memberikan hasil optimal bila tidak didukung oleh kriteria seleksi lain berupa komponen pertumbuhan dan komponen hasil yang berkorelasi kuat dengan daya hasil. Selain itu, seleksi yang dilakukan di lokasi target akan memberikan daya adaptasi dan produksi yang lebih baik dibandingkan dengan seleksi yang dilakukan di lingkungan non-target, baik dengan menggunakan indeks seleksi maupun produksi.

Dengan mempertimbangkan hal tersebut di atas, maka dilakukan pengujian galur padi sawah yang spesifik untuk ekosistem dataran tinggi.

Tujuan dan Kegunaan

1. Memilih galur dengan sifat-sifat yang lebih baik.
2. Menduga efektifitas seleksi berdasarkan daya hasil dan indeks terboboti.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Tikala, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan yang berada pada ketinggian tempat 750 m dpl. dengan tipe iklim A menurut klasifikasi iklim Schmidt & Fergusson.

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah galur-galur padi F₆ hasil seleksi dari 3 kombinasi persilangan. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Perbesaran (*Augmented Design*). Sebagai perlakuan adalah galur F₆

(Tabel 1) hasil seleksi dari F_5 dan 6 genotipe tetua sebagai genotipe cek (Pulu' Mandoti, Lambau, Pinjan, Fatmawati, Gilirang dan Sintanur). Galur-galur yang diuji tidak diulang sedangkan genotipe cek diulang 3 kali.

Tabel 1. Silsilah Galur-Galur yang Diuji

Nama Galur	Tetua ♂	Tetua ♀	Nomor Silsilah
IPB116 001 – 054	Pinjan	Fatmawati	116
IPB149 001 – 017	Lambau	Sintanur	149
IPB124 001 – 012	Lambau	Gilirang	124

Galur F_6 terpilih ditanam dalam barisan yang diantarai oleh barisan genotipe cek. Pupuk yang digunakan adalah 3 ton/ha Tabel 2. Analisis varian untuk genotipe cek

pupuk organik, 45 kg/ha P_2O_5 , 50 kg/ha K_2O , dan 100 kg N/ha.

Pada umur 4 minggu setelah tanam, dilakukan penyiangan pertama dan penyiangan kedua pada umur 8 minggu setelah tanam. Panen dilakukan pada saat tanaman telah matang fisiologis, sesuai dengan galur yang diuji, yang ditandai dengan menguningnya butir gabah termasuk butir-butir gabah yang terletak pada bagian pangkal malai.

Karakter seleksi yang diamati adalah tinggi tanaman, umur panen, umur berbunga, panjang daun bendera, jumlah malai per rumpun, bobot 1000 butir gabah bernas, persentase gabah bernas per malai, dan bobot gabah. Data yang diperoleh, dianalisis berdasarkan prosedur sebagai berikut :

Analisis ragam

SV	dF	SS	MS
Blok	$(r - 1)$	$SSR = \frac{\left(\sum_j R_j^2 \right)}{c} - \frac{G^2}{rc}$	
Cek	$(c - 1)$	$SSC = \frac{\left(\sum_i C_i^2 \right)}{r} - \frac{G^2}{rc}$	
Error	$(r - 1)(c - 1)$	$SSE = SST - SSR - SSC$	$MSE = \frac{SSE}{(r - 1)(c - 1)}$
Total	$rc - 1$	$SST = \left(\sum_i \sum_j X_{ij}^2 \right) - \frac{G^2}{rc}$	

Semua nilai rata-rata hasil genotipe yang lebih besar dari :

$$X_{oj} + t_{\alpha} \sqrt{\frac{(r - 1)(c + 1)MSE}{rc}}$$

dinyatakan berbeda nyata dengan rata-rata cek ke-i, pada t_{α} dengan derajat bebas $(r - 1)(c - 1)$

Seleksi Berdasarkan Index dan Produksi

Seleksi langsung dan seleksi tidak langsung berdasarkan hasil dan indeks seleksi terboboti, di mana pembobot disesuaikan dengan nilai korelasi genotipik dan besarnya

sumbangan pengaruh langsung dan tidak langsung tiap komponen terhadap hasil dengan intensitas seleksi sebesar 3 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam komponen tumbuh untuk genotipe cek disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 tersebut menunjukkan bahwa keragaman galur dalam blok sangat nyata untuk semua karakter yang diuji, sedangkan untuk genotipe cek berbeda tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa galur-galur yang diuji menampilkan keragaman yang besar untuk semua karakter pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Analisis Ragam Karakter Komponen Pertumbuhan untuk Genotipe Chek.

	T. Tan.	Umur Panen	Umur Berbunga	Pjg Daun Bendera
Blok	91263.41 **	91263.4 **	53355.16 **	5487.41 **
Check	765.33 tn	765.3 tn	700.63 tn	40.53 tn
Error	444.55	444.5	428.50	28.75
LSI	64.28	53.97	52.98	13.72
h^2_{bs}	0.2257	0.1939	0.1747	0.1202

Keterangan :

** : Berpengaruh nyata pada taraf uji 0,01

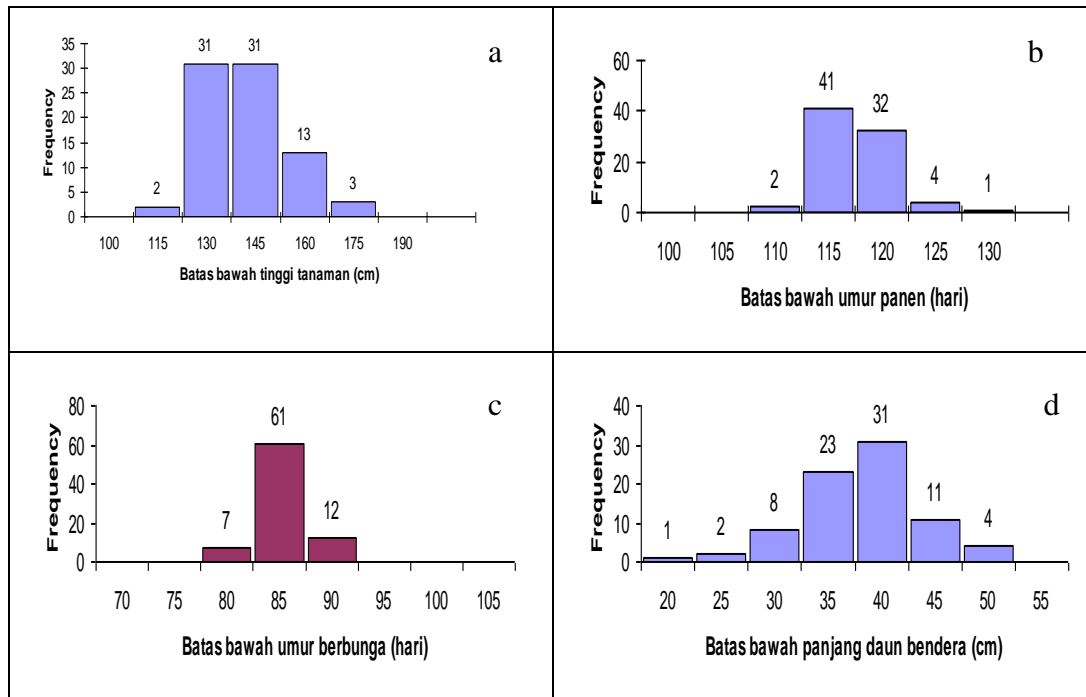
tn : tidak nyata

 h^2_{bs} : heritabilitas arti luas

Berdasarkan Tabel 5, galur-galur yang terpilih dari kedua lingkungan seleksi (Bogor dan Toraja) memperlihatkan bahwa baik yang diseleksi berdasarkan produksi ataupun seleksi berdasarkan indeks seleksi, memiliki perbedaan dari segi superioritasnya. Galur yang terpilih pada lingkungan target (Toraja) umumnya didominasi oleh galur-galur yang berasal dari persilangan tetua toleran suhu rendah Pulu' Mandoti dengan tetua rentan Fatmawati yaitu galur-galur IPB116, sedangkan galur-galur yang terpilih pada lingkungan non target (Bogor) umumnya didominasi oleh zuriat hasil persilangan dari Lambau dan Fatmawati (IPB149). Untuk lokasi Toraja terpilih 10 galur yaitu IPB-116-E-2-t-1, IPB-116-E-6-t-1, IPB-116-E-3-t-1, IPB-116-E-7-t-1, IPB-116-E-1-t-1, IPB-116-E-10-t-1, IPB-116-E-5-t-1, IPB-115-E-6-t-1, IPB-149-E-7-t-1 dan IPB-116-E-33-t-1. Berdasarkan indeks terboboti, terpilih 7 galur yaitu IPB-116-E-48-t-1, IPB-116-E-22-t-1, IPB-116-E-16-t-1, IPB-116-E-4-t-1, IPB-116-E-36-t-1, dan IPB-116-E-35-t-1. Berdasarkan produksi terpilih 5 galur yaitu IPB-116-E-12-t-1, IPB-116-E-49-t-1, IPB-116-E-56-t-1, IPB-116-E-21-t-1, dan IPB-116-E-11-t-1. Untuk

seleksi di Bogor terpilih 8 galur berdasarkan indeks terboboti dan berdasarkan produksi yaitu IPB-115-E-51-1, IPB-115-E-53-1, IPB-115-E-52-1, IPB-116-E-16-1, IPB-116-E-8-1, IPB-149-E-18-1, dan IPB-116-E-6-1. Berdasarkan indeks terpilih satu galur yaitu IPB-116-E-2-1 dan berdasarkan produksi terpilih 1 galur yaitu IPB-149-E-18-1. Hal ini menunjukkan bahwa galur yang terpilih berdasarkan indeks terboboti (*weight index*) dan berdasarkan produksi pada kedua lokasi, pada umumnya sama, karena dalam proses seleksi berdasarkan indeks terboboti, hasil diboboti dengan 5 kali.

Berdasarkan pada tinggi tanaman, populasi didominasi oleh galur dengan tinggi tanaman yang berkisar antara 130 hingga 160 cm, yang menunjukkan bahwa sifat tanaman tinggi yang diwariskan dari tetua jantan bersifat dominan terhadap sifat pendek dari tetua betina (Gambar 1a). Berdasarkan pada umur panen, populasi didominasi oleh galur dengan umur tanaman yang berkisar antara 115 hingga 125 hari, yang menunjukkan bahwa sifat umur pendek yang diwariskan dari tetua betina dominan terhadap sifat umur panjang dari tetua jantan (Gambar 1b dan 1c).



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Tinggi Tanaman (a), Umur Panen (b), Umur Berbunga (c) dan Panjang Daun Bendera Galur Padi Sawah pada Kondisi Cekaman Suhu Rendah

Berdasarkan parameter panjang daun bendera, populasi didominasi oleh galur dengan panjang daun bendera yang berkisar

antara 35 hingga 45 cm, yang menunjukkan bahwa karakter panjang daun bendera merupakan sifat additif (Gambar 1d).

Tabel 4. Analisis Ragam Karakter Komponen Hasil untuk Genotipe Cek.

SV	Jlh Malai	Bobot 1000	% Bernas	Prod/ petak
Blok	310.14 **	3921.52 **	32222.40 **	28.76 **
Check	5.12 tn	2.93 tn	30.41 tn	0.76 tn
Error	8.41	4.75	63.65	0.78
LSI	7.42	5.58	20.42	2.26
h^2_{bs}	0.1497	0.1470	0.2108	0.0101

Keterangan :

** :Berpengaruh nyata pada taraf 0,05 dan 0,01; tn = tidak nyata.

h^2_{bs} : heritabilitas arti luas

Keragaman genotipe sering menjadi perhatian utama pemulia tanaman, namun seberapa besar penampakan suatu sifat disebabkan oleh keragaman genotipe dan keragaman lingkungan, merupakan kajian yang penting dalam seleksi suatu sifat tanaman. Poehlman dan Sleper (1996) menyatakan bahwa efektifitas seleksi pada tanaman dengan

hasil tinggi dalam suatu populasi campuran bergantung pada : a) tingkat di mana keragaman hasil dalam populasi adalah hasil faktor genetik yang diteruskan ke turunannya dan b) seberapa besar keragaman hasil disebabkan oleh lingkungan di mana tanaman itu ditumbuhkan.

Tabel 5. Galur-Galur Terpilih Berdasarkan Produksi dan Indeks Terboboti (WINDEX).

Rank	TORAJA		BOGOR	
	WINDEX	PRODUKSI	WINDEX	PRODUKSI
1	IPB116-E-2-t-1 ^{pi}	IPB116-E-2-t-1 ^{pi}	IPB115-E-51-1 ^{pi}	IPB115-E-53-1 ^{pi}
2	IPB116-E-48-t-1 ⁱ	IPB116-E-10-t-1 ^{pi}	IPB115-E-53-1 ^{pi}	IPB115-E-51-1 ^{pi}
3	IPB116-E-6-t-1 ^{pi}	IPB116-E-3-t-1 ^{pi}	IPB115-E-52-1 ^{pi}	IPB115-E-52-1 ^{pi}
4	IPB116-E-3-t-1 ^{pi}	IPB116-E-6-t-1 ^{pi}	IPB117-E-16-1 ^{pi}	IPB117-E-16-1 ^{pi}
5	IPB116-E-7-t-1 ^{pi}	IPB116-E-12-t-1 ^p	IPB116-E-8-1 ^{pi}	IPB116-E-8-1 ^{pi}
6	IPB116-E-1-t-1 ^{pi}	IPB116-E-1-t-1 ^{pi}	IPB149-E-10-1 ^{pi}	IPB149-E-10-1 ^{pi}
7	IPB116-E-10-t-1 ^{pi}	IPB116-E-7-t-1 ^{pi}	IPB149-E-18-1 ^{pi}	IPB116-E-2-1 ^{pi}
8	IPB116-E-22-t-1 ⁱ	IPB116-E-5-t-1 ^{pi}	IPB116-E-2-1 ⁱ	IPB149-E-18-1 ^p
9	IPB116-E-16-t-1 ⁱ	IPB116-E-49-t-1 ^p	IPB116-E-6-1 ^{pi}	IPB116-E-6-1 ^{pi}
10	IPB116-E-5-t-1 ^{pi}	IPB116-E-14-t-1 ^{pi}	IPB117-E-11-1	IPB149-E-6-1
11	IPB115-E-6-t-1 ^{pi}	IPB116-E-56-t-1 ^p	IPB149-E-6-1	IPB117-E-11-1
12	IPB116-E-4-t-1 ⁱ	IPB116-E-21-t-1 ^p	IPB149-E-16-1	IPB149-E-16-1
13	IPB116-E-36-t-1 ⁱ	IPB116-E-11-t-1 ^p	IPB117-E-19-1	IPB117-E-19-1
14	IPB149-E-7-t-1 ^{pi}	IPB116-E-13-t-1	IPB116-E-10-1	IPB116-E-10-1
15	IPB116-E-35-t-1 ⁱ	IPB116-E-33-t-1 ^{pi}	IPB116-E-29-1	IPB116-E-29-1
16	IPB116-E-29-t-1	IPB116-E-37-t-1	IPB117-E-1-1	IPB117-E-1-1
17	IPB116-E-40-t-1	IPB116-E-46-t-1	IPB116-E-7-1	IPB116-E-30-1
18	IPB149-E-11-t-1	IPB116-E-21-t-1	IPB116-E-30-1	IPB116-E-7-1
19	IPB116-E-18-t-1	IPB116-E-50-t-1	IPB116-E-31-1	IPB116-E-31-1
20	IPB116-E-51-t-1	IPB116-E-23-t-1	IPB116-E-3-1	IPB116-E-3-1
21	IPB116-E-4-t-1	IPB116-E-15-t-1	IPB117-E-13-1	IPB117-E-13-1
22	IPB116-E-14-t-1	IPB116-E-63-t-1	IPB116-E-4-1	IPB116-E-14-1
23	IPB115-E-8-t-1	IPB149-E-6-t-1	IPB116-E-14-1	IPB149-E-12-1
24	IPB116-E-6-t-1	IPB149-E-7-t-1	IPB116-E-32-1	IPB116-E-4-1
25	IPB116-E-19-t-1	IPB115-E-6-t-1 ^{pi}	IPB149-E-12-1	IPB117-E-8-1
26	IPB116-E-25-t-1	IPB116-E-6-t-1	IPB117-E-8-1	IPB115-E-1-1
27	IPB116-E-50-t-1	IPB149-E-2-t-1	IPB115-E-1-1	IPB116-E-32-1
28	IPB116-E-32-t-1	IPB149-E-11-t-1	IPB117-E-25-1	IPB117-E-25-1
29	IPB149-E-4-t-1	IPB116-E-22-t-1	IPB116-E-38-1	IPB116-E-38-1
30	IPB116-E-33-t-1 ^{pi}	IPB116-E-27-t-1	IPB149-E-17-1	IPB149-E-17-1

Keterangan :

^{ip} = Galur terpilih berdasarkan indeks terboboti dan produksi

ⁱ = Galur terpilih berdasarkan indeks seleksi terboboti

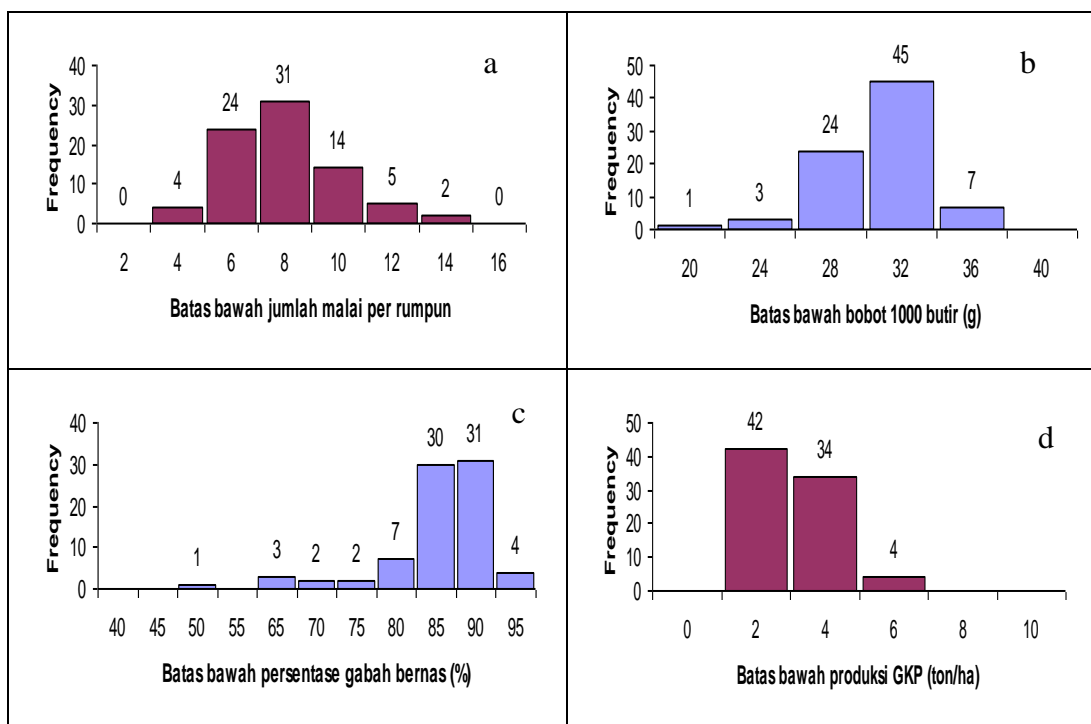
^p = Galur terpilih berdasarkan produksi

Analisis ragam komponen hasil untuk genotipe chek disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa keragaman galur dalam blok sangat nyata untuk semua karakter yang diuji, sedangkan untuk genotipe chek berbeda tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa galur-galur yang diuji menampilkan keragaman yang besar untuk semua karakter hasil tanaman.

Berdasarkan pada jumlah malai per rumpun, populasi didominasi oleh galur dengan jumlah malai yang berkisar antara 6

hingga 10 malai per rumpun (Gambar 2a). Berdasarkan pada bobot 1000 butir gabah bernas, populasi didominasi oleh galur dengan bobot 1000 butir yang berkisar antara 28 hingga 36 gram (Gambar 2b).

Berdasarkan pada persentase gabah bernas, populasi didominasi oleh galur dengan persentase gabah bernas yang berkisar antara 85 hingga 90 persen (Gambar 2c). Berdasarkan pada bobot gabah per petak, populasi didominasi oleh galur dengan bobot gabah yang berkisar antara 2 hingga 6 kilogram per petak (Gambar 2d).



Gambar 2. Distribusi Frekuensi Jumlah Malai Per Rumpun (a), Bobot 1000 Gabah Bernas(b), Persentase Gabah Bernas(c), Bobot Gabah Per Petak (d) Galur Padi Sawah pada Kondisi Cekaman Suhu Rendah.

Analisis korelasi genetik merupakan prosedur yang mampu mendeteksi adanya hubungan linear antara dua sifat (Singh dan Chaudary 1979). Koefisien korelasi genetik dapat bernilai positif atau negatif. Analisis korelasi multipel (Tabel 6) menunjukkan bahwa komponen tumbuh pada umumnya berkorelasi negatif dengan bobot gabah per petak, dengan korelasi tertinggi dicapai pada tinggi tanaman (-0.2). Tanaman yang berperawakan terlalu tinggi tidak efektif

untuk memberikan suplai metabolit untuk pembentukan dan pengisian biji, selain itu tanaman yang terlalu tinggi juga beresiko mengalami kerebahan. Korelasi komponen hasil dengan hasil umumnya positif dengan nilai tertinggi dicapai pada jumlah malai (0.21) dan bobot 1000 butir (0.23), menunjukkan bahwa jumlah malai yang banyak dan bobot 1000 butir yang tinggi akan meningkatkan hasil gabah per petak.

Tabel 6. Analisis Korelasi Multiple antara Komponen Pertumbuhan dan Komponen Hasil.

	<i>T_tan</i>	<i>U_Panen</i>	<i>U_berb</i>	<i>Pjg_Db</i>	<i>J_malai</i>	<i>Bobot 1000</i>	<i>% Bernas</i>	<i>B_gabah /petak</i>
<i>T_tan</i>	1							
<i>U_Panen</i>	0.56	1						
<i>U_berb</i>	0.58	0.94	1					
<i>Pjg_Db</i>	-0.11	-0.28	-0.27	1				
<i>J_malai</i>	0.05	-0.12	-0.10	0.01	1			
Bobot 1000	-0.05	-0.11	-0.08	0.07	0.37	1		
% Bernas	-0.16	-0.04	0.00	-0.03	-0.01	0.55	1	
B_gabah/petak	-0.20	-0.05	-0.04	0.08	0.21	0.23	0.03	1

Bila terdapat korelasi antara dua sifat, maka perubahan pada suatu sifat juga turut memberikan andil bagi perubahan sifat lainnya, di mana terjadi peningkatan keragaan secara bersama-sama bila koefisien korelasi bernilai positif, dan berbanding terbalik bila koefisien korelasi bernilai negatif. Bila tak ada korelasi, maka perubahan pada suatu sifat tidak memberikan andil bagi perubahan sifat lainnya (Steel *et al* 1997).

Permadi *et al* (1993) mendefinisikan korelasi sebagai suatu analisis untuk mengukur derajat keeratan hubungan antara sifat-sifat. Falconer dan Mackay (1996) menyatakan bahwa nilai korelasi fenotipa adalah nilai derajat keeratan hubungan antara dua sifat yang langsung diukur, sedangkan nilai korelasi genotipe adalah nilai derajat keeratan hubungan antara total rata-rata pengaruh dari gen yang dikandungnya.

Nilai heritabilitas dalam arti luas untuk komponen pertumbuhan disajikan pada Tabel 3 dan komponen hasil pada Tabel 4. Tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai heritabilitas dari karakter seleksi yang diuji berkisar antara rendah hingga sedang, dengan heritabilitas tertinggi dicapai pada karakter tinggi tanaman dan persentase gabah bernas. Hal ini menunjukkan bahwa penampilan dari kedua karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan.

Menurut Falconer (1981), keragaman fenotipe (σ_p^2) suatu sifat biasanya disusun oleh keragaman genotipa (σ_g^2), keragaman lingkungan (σ_e^2) dan interaksi antara genotipe dan lingkungan (σ_{ge}^2). Sehingga keragaman fenotipe dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2 + \sigma_{ge}^2$$

Nilai genotipa (G) tersusun atas komponen additif (A) yang merupakan nilai pemuliaan, dominan (D) dan epistatik (I), dan dinyatakan sebagai : $G = A + D + I$, sehingga nilai fenotipa secara umum dapat dituliskan sebagai : $P = A + D + I + E + GE$. Nilai epistatik (I) merupakan gabungan dari komponen interaksi aditif x aditif, aditif x dominan dan dominan x dominan.

Heritabilitas didefinisikan sebagai nisbah antara ragam genotipe dengan ragam fenotipe, dengan dua batasan pengertian. Apabila heritabilitas mempertimbangkan keragaman genetik total yang dikaitkan dengan

keragaman fenotipe, maka dikatakan heritabilitas dalam arti luas. Apabila hanya melihat bagian additif dari keragaman genetik dalam kaitannya dengan keragaman fenotipe disebut sebagai heritabilitas dalam arti sempit (Roy, 2000).

Konsep heritabilitas memiliki kegunaan dalam menentukan derajat perbedaan fenotipe yang dihasilkan dari penyebab genotipik (Johnsons dan Frey 1967). Nilai heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif faktor keturunan dibandingkan dengan faktor lingkungan dalam memberikan penampilan akhir. Dari pernyataan tersebut, dapat dikatakan bahwa dengan heritabilitas dapat diketahui keragaman dari suatu sifat tertentu apakah disebabkan oleh faktor genetik ataukah lingkungan (Fehr, 1987).

Seleksi terhadap karakter yang heritabilitasnya tinggi dapat dilakukan pada generasi awal. Malik *et al.* (1988) melakukan seleksi jumlah gabah per malai lebih efektif mulai dari generasi bersegregasi, seperti generasi turunan $F_2 - F_4$. Kasno (1987) menegaskan bahwa dalam program pemuliaan tanaman yang seleksinya dilakukan serentak untuk beberapa karakter, akan sangat menguntungkan apabila nilai heritabilitas semua karakter adalah tinggi.

Pengaruh langsung jumlah gabah hampa per malai terhadap hasil bersifat negatif, tetapi bila berasosiasi dengan kepadatan malai, maka pengaruhnya menjadi lebih besar (Gravois dan Helms, 1992). Bobot gabah berhubungan positif langsung terhadap hasil, kecuali bila populasi tanaman terlalu tinggi. Kepadatan malai merupakan faktor terpenting dalam mempengaruhi hasil padi. Walaupun kemasakan seragam, tetapi pengisian malai tidak optimum, maka hasil yang optimal tidak dapat dicapai (Dewey dan Lu, 1989).

Hasil penelitian Zen (1995) pada tanaman padi gogo menunjukkan bahwa korelasi genotipik dan fenotipik nyata dan searah antara jumlah gabah per malai dengan jumlah malai per meter persegi, tinggi tanaman dan hasil, begitu pula antara umur panen dengan jumlah gabah per malai dan tinggi tanaman. Dengan demikian, karakter-karakter tersebut dapat dilakukan serentak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Galur-galur yang diuji menampilkan keragaman yang besar untuk semua karakter seleksi. Galur-galur yang terpilih dari kedua lingkungan seleksi (Bogor dan Toraja) memperlihatkan bahwa baik yang diseleksi berdasarkan produksi ataupun seleksi berdasarkan indeks seleksi, memiliki perbedaan dari segi superioritasnya. Galur yang terpilih pada lingkungan target (Toraja) didominasi oleh galur-galur yang berasal dari persilangan tetua toleran suhu rendah Pinjan dengan tetua rentan Fatmawati yaitu galur-galur IPB117, sedangkan galur-galur yang terpilih pada lingkungan non target (Bogor) didominasi oleh zuriat hasil persilangan dari Lambau dan Fatmawati (IPB149). Komponen pertumbuhan berkorelasi negatif, sedangkan komponen hasil berkorelasi positif terhadap hasil gabah per petak. Nilai heritabilitas dalam arti luas berkisar antara rendah sampai sedang.

Saran

Disarankan untuk melakukan pengujian multilokasi terhadap galur-galur yang terpilih berdasarkan indeks seleksi dan berdasarkan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B., D.S. Brar, and A.L. Carpena. 2001. Introgression of biotic resistance genes from *Oryza minuta* J.S. Presl. Ex C.B. Presl. into new plant type of rice (*O. sativa* L.).
- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons, Inc. New York-London.
- Daradjat, A.A., Suwarno, B. Abdullah, Tj. Soewito, B.P. Ismail, dan Z.A. Simanullang. 2001. Status penelitian pemuliaan padi untuk memenuhi kebutuhan pangan masa depan. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Dewey, D. R, and K.H. Lu. 1989. A Correlation and Path Coefficient Analysis of Components of Crested Wheatgrass Seed Production. Agron. J. 51:515-518.
- Gravois, K.A., and R.S. Helms., 1992. Path Analysis of Rice Yield and Yield Components as Affected by Seeding Rate. Agronomy Journal Vol 84:1-4
- Johnson, G.R. and K.J. Frey. 1967. Heritabilities of Quantitative Attributes of Oats (*Avena sp.*) at Varying Level of Environmental Stress. Crop Sci. 7:43-46
- Jones, D.B., G.H. Synder. 1987. Seeding Rate and Row Spacing Effects on Yield and Yield Component of Ratoon Rice. Agron.J. 79: 36-38.
- Kasno, A. 1983. Pendugaan Parameter Genetik Sifat-sifat Kuantitatif Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L Merr.) pada Beberapa Lingkungan Tumbuh dan Penggunaannya dalam Seleksi. Fak Pertanian IPB.
- Laddong, A. 1985. Bercocok Tanam Tanaman Semusim. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Las, I. 2002. Alternatif inovasi teknologi peningkatan produktivitas dan daya saing padi. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Limbongan, Y.L. 2001. Interrelasi Komponen Tumbuh dan Hasil Beberapa Galur dan Varietas Padi Sawah Di Dataran Tinggi. Tesis Magister Sains. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Susanto, U., AA Daradjat dan B. Suprihatno. 2003. Perkembangan Pemuliaan Padi Di Indonesia. <http://www.pustaka-deptan.go.id/publication/p3223036>. Diakses pada: 23 Agustus 2006.
- Taiz L. E. Zieger. Plant Physiology (Third ed). 2002. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.
- Tateoka, T. (1963) Taxonomic studies of *Oryza*. III. Key to the species and their enumeration. Bot. Mag. Tokyo 76, 165–173.

- Tri Pranadji.1984. Partisipasi Petani Dalam Program Pengembangan Teknologi Tanaman Pangan. Forum Penelitian Agro Ekonomi. Pusat Penelitian Agro Ekonomi Bogor.3 :28 – 35
- Vaughan, D. A. (1989) The genus *Oryza* L. Current status of taxonomy. IRRI Res. Paper Ser. 138, 1–21.
- Welsh, J.R. 1981. Fundamental of Plant Genetic and Breeding. Colorado State University. John Wiley & Sons, Inc.
- Wiyono A dan M. Syam. 1982. Penelitian Pemuliaan Padi Dataran Tinggi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Wricke, G., W.E. Weber. 1986. Quantitative Genetics and Selection in Plant Breeding. Walter de Gruyter, Berlin-New York.
- Zen, S. 1995. Heritabilitas, Korelasi Genotipik dan Fenotipik Karakter Padi Gogo. Zuriat, Vol. 6, No. 1.
- Zuraida N dan Sumarno, 2003. Partisipasi Petani dalam Pemuliaan Tanaman dan Konservasi Plasma Nutfah Secara 'On Farm'. Zuriat Vol. 14 (2) : 67-76.