

Pengaruh Waktu Tanam dan Genotipe Padi Gogo terhadap Hasil

Totok A.D.H.¹, Suwanto¹, A. Riyanto¹, D. Susanti¹, I.N. Kantun², dan Suwarno³

¹Fakultas Pertanian Universitas Soedirman
Jl. HR Boenyamin 708, Purwokerto, Jawa Tengah

²Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Jl. Majapahit 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat

³Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat

ABSTRACT. Effect of Planting Times and Upland Rice Genotypes on Yields. Upland rice plays an important role in supporting food security for community in dryland areas. Genotype x environment interaction is an important factor to be considered in the development of upland rice in Indonesia, because they affect rice yield stability. Genotype x environment interaction and yield stability of rice genotypes are important information to be considered for the development of upland rice. The study was conducted over two years on a dry land area of Banjarnegara, Central Java, using 10 genotypes of upland rice (UNRAM 1E, 4E UNRAM, UNRAM 17E, 9E UNRAM, Unsoed G10, G19 Unsoed, Unsoed G39, G136 Unsoed, B12644F-MR-2, B12498C-MR-1) and two varieties (Situ Patenggang and Way Rarem) as control. Data were analyzed using analysis of variance. Results showed that planting time affect yield and yield components of the upland rice tested. Effect of the genotype x planting time interaction was shown on plant height, flowering date, harvest age, and crop yields. The upland rice genotypes that showed a stable high yields over years of planting were UNRAM 4, Unsoed G10, G136 Unsoed, B12644F-MR-2, and Situ Patenggang and Way Rarem.

Keywords: Genotype x year interaction, stability, upland rice

ABSTRAK. Padi gogo berperan penting dalam ketahanan pangan masyarakat di wilayah pertanian lahan kering. Interaksi genotipe x lingkungan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengembangan padi gogo di Indonesia, karena mempengaruhi stabilitas hasil. Pengujian interaksi dan stabilitas genotipe merupakan salah satu informasi penting dalam pengembangan padi gogo. Penelitian dilaksanakan dua tahun di Banjarnegara dengan 10 genotipe padi gogo (UNRAM 1E, UNRAM 4E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, UNSOED G10, UNSOED G19, UNSOED G39, UNSOED G136, B12644F-MR-2, B12498C-MR-1), dua varietas pembandingan (Situ Patenggang dan Way Rarem). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam. Waktu tanam mempengaruhi hasil dan komponen hasil padi gogo. Interaksi genotipe dan waktu tanam ditunjukkan oleh tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, dan hasil. Genotipe yang menunjukkan hasil tinggi antartahun adalah UNRAM 4, UNSOED G10, UNSOED G136, B12644F-MR-2, Situ Patenggang, dan Way Rarem.

Kata kunci: Interaksi genotipe x tahun, stabilitas, padi gogo

Peningkatan produksi padi dapat diperoleh dari padi lahan kering pada musim hujan atau yang dikenal dengan nama padi gogo. Potensi pengembangan padi gogo masih sangat besar karena Indonesia memiliki 5,1 juta ha lahan kering dataran rendah yang berpotensi untuk pengembangan tanaman pangan (Hidayat *et al.* 1997). Pada tahun 2009 luas lahan

kering yang dimanfaatkan untuk padi gogo baru 1,10 juta ha dengan produksi 3,22 juta ton dan produktivitas 2,96 t/ha (Deptan 2010).

Luas areal padi gogo yang rendah disebabkan oleh produktivitas dan kualitas hasil yang rendah. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui program pemuliaan tanaman untuk merakit varietas unggul padi gogo. Pengembangan varietas unggul baru padi gogo meliputi peningkatan produktivitas, kualitas, dan ketahanan terhadap penyakit padi.

Penampilan tanaman dipengaruhi oleh faktor genotipe, lingkungan, dan interaksi genotipe x lingkungan. Ketiga faktor tersebut membangun variabel hasil dengan persamaan $P = G + E + I (G \times E)$ (Allard 1960). Interaksi genotipe x lingkungan merupakan kajian penting bagi pemulia tanaman dalam pengembangan varietas hasil seleksi, karena genotipe akan menunjukkan reaksi yang berbeda terhadap lingkungan yang berbeda.

Padi gogo merupakan padi yang ditanam di lahan kering pada musim hujan. Perbedaan waktu tanam antartahun menyebabkan perbedaan lingkungan tumbuh padi gogo. Perbedaan tahun dapat menyebabkan faktor agroklimat yang berbeda di Indonesia (Fagi and Las 1986) dan bergesernya bulan hujan (Slamet *et al.* 2007). Faktor-faktor ekologi tersebut dapat mengubah potensi hasil varietas padi gogo (Venuprasad *et al.* 2008).

Setiap varietas memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghadapi perubahan lingkungan. Kondisi ini menyebabkan varietas memiliki perbedaan daya hasil jika ditanam pada dua lingkungan yang berbeda (Annicchiarico 2002). Adanya interaksi genotipe x lingkungan menyebabkan berubahnya tingkat nilai hasil varietas ketika ditanam pada ekologi yang berbeda (Suryati dan Chozin 2007). Oleh karena itu, dalam pembentukan varietas unggul baru perlu dikaji interaksi genotipe dan musim untuk mengetahui potensi hasil suatu varietas pada musim yang berbeda.

Studi interaksi genotipe dan musim pada tanaman padi telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Oosato *et al.* 1996; Asad *et al.* 2009; Vange and Obi 2003). Hal serupa

juga dilakukan pada tanaman jagung (Mahajan dan Khehra 1992), pada kacang navy (Redden *et al.* 1997), dan millet (Totok 1998).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) pengaruh waktu tanam terhadap hasil dan komponen hasil padi gogo; (2) pengaruh interaksi genotipe dan waktu tanam terhadap hasil dan komponen hasil padi gogo; dan (3) potensi hasil genotipe padi gogo pada dua waktu tanam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kabupaten Banjarnegara, ketinggian 65 m di atas permukaan laut, tanah Latosol dengan pH 5-6,5. Luas lahan kering di Kabupaten Banjarnegara 51,16 ribu ha atau 92% dari luas lahan pertaniannya (Wijanarko *et al.* 2009). Percobaan dilakukan pada dua musim hujan dalam dua tahun yang berbeda. Percobaan tahun pertama dilakukan pada bulan Oktober 2008 sampai Februari 2009, percobaan tahun kedua pada bulan Oktober 2009 sampai Februari 2010.

Sepuluh genotipe dengan latar belakang genetik yang beragam, berasal dari program pemuliaan tanaman yang dilakukan oleh institusi yang berbeda digunakan sebagai bahan percobaan. Situ Patenggang dan Way Rarem digunakan sebagai varietas pembanding (Tabel 1).

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas 10 genotipe dengan dua varietas pembanding ditanam pada petak berukuran 4,2 m x 4,8 m.

Peubah agronomis yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, persentase gabah isi, jumlah gabah per malai, umur berbunga 50%, umur panen, bobot 1.000 butir gabah isi, dan hasil gabah kering/ha. Data dianalisis menggunakan ragam gabungan.

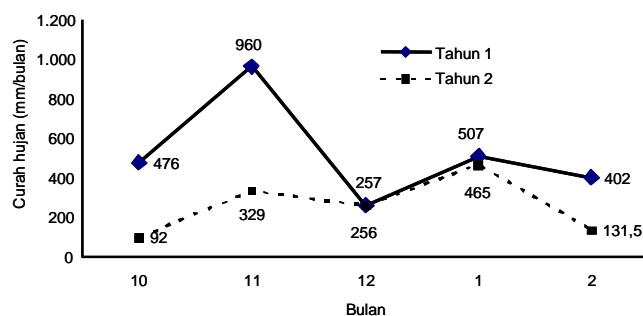
HASIL DAN PEMBAHASAN

Lingkungan tumbuh padi gogo di Banjarnegara berbeda antartahun. Salah satu perbedaan yang terlihat adalah curah hujan. Pada tahun pertama (2008), curah hujan minimum 257 mm/bulan dan maksimum 960 mm/bulan. Pada tahun kedua (2009), curah hujan minimum 92 mm/bulan dan maksimum 465 mm/bulan (Gambar 1). Perbedaan curah hujan antartahun mempengaruhi pertumbuhan genotipe yang diteliti. Setiap genotipe memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghadapi

perubahan lingkungan yang terjadi, yang menyebabkan terjadinya interaksi antara genotipe dan tahun.

Analisis ragam gabungan terhadap komponen pertumbuhan dan hasil padi gogo menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang berbeda nyata antar-genotipe (Tabel 2). Perbedaan tahun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, umur panen, bobot 1.000 butir, dan hasil. Interaksi genotipe dan musim berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, dan hasil.

UNRAM 17 E merupakan genotipe terpendek (Tabel 3). Pada tahun 2008 genotipe ini tidak berbeda dengan UNRAM 1E, UNRAM 9E, dan B12498C-MR-1. Pada tahun 2009, UNRAM 17E tidak berbeda dengan UNRAM 1E, UNRAM 9E, dan UNSOED G136. Genotipe UNRAM



Gambar 1. Curah hujan di Banjarnegara dalam periode Oktober 2008-Februari 2009 dan Oktober 2009-Februari 2010.

Tabel 1. Genotipe padi gogo yang digunakan pada studi interaksi genotipe x musim di Kabupaten Banjarnegara.

Genotipe	Asal
UNRAM 1E; UNRAM 4E; UNRAM 17E, UNRAM 9E	Galur padi gogo berdaya hasil tinggi dan toleran kekeringan hasil pemuliaan dari Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Universitas Mataram, Mataram, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia.
UNSOED G10; UNSOED G19; UNSOED G39; UNSOED G136	Galur padi gogo berdaya hasil tinggi dan aromatik hasil pemuliaan dari Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia.
B12498C-MR-1 B12644F-MR-2	Galur padi gogo berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit blast hasil pemuliaan dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Provinsi Jawa Barat, Indonesia.
Situ Patenggang	Kultivar pembanding untuk daya hasil tinggi dan aromatik, dilepas tahun 2002.
Way Rarem	Kultivar pembanding untuk daya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit blast, dilepas tahun 1994.

1E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, dan UNSOED G136 pada tahun 2009 lebih pendek dari tahun 2008.

Umur berbunga yang semakin pendek pada padi gogo dinilai lebih baik karena ketersediaan air sangat penting pada saat pembentukan bunga (Yoshida 1981). Seluruh genotipe memiliki umur berbunga yang sama pada tahun 2008 (Tabel 4). Pada tahun 2009, UNRAM 1E adalah genotipe dengan umur berbunga yang pendek dan tidak berbeda nyata dengan UNRAM 4E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, dan B12498C-MR-1. Dari lima genotipe tersebut, UNRAM 1E, UNRAM 17E, dan B12498C-MR-1 lebih cepat berbunga pada tahun 2009.

Umur panen merupakan indikasi kegenjahan tanaman. Umur panen padi gogo dapat dibagi menjadi tiga yaitu panjang (125-150 hari), sedang (115-125 hari), dan genjah (100-115 hari). Umur panen tercepat pada

Tabel 2. Analisis ragam gabungan peubah agronomis padi gogo. Banjarnegera, 2008 dan 2009.

Variabel	Genotipe	Waktu tanam	Genotipe x waktu tanam
Jumlah anakan produktif	**	*	tn
Jumlah gabah per malai	**	**	tn
Persentase gabah isi/malai	**	tn	tn
Umur bunga (hari)	**	tn	**
Umur panen (hari)	**	**	**
Bobot 1.000 butir (g)	**	**	tn
Hasil (t/ha)	**	*	*

* = berbeda nyata pada taraf 5%
 ** = berbeda nyata pada taraf 1%
 tn = tidak nyata

tahun 2008 ditunjukkan oleh varietas Situ Patenggang dan tidak berbeda nyata dengan genotipe UNRAM 1E, UNRAM 4E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, UNSOED G10, UNSOED G19, UNSOED G39, UNSOED G136, dan B12498C-MR-1. Pada tahun kedua, UNRAM 17E merupakan genotipe dengan umur panen tercepat dan tidak berbeda dengan UNRAM 1E dan Situ Patenggang. Dari 10 genotipe padi gogo yang diuji hanya UNSOED G136 yang tidak mengalami perubahan umur berbunga pada tahun 2009.

Tabel 3. Perbedaan tinggi tanaman beberapa genotipe padi gogo di Banjarnegara.

Genotipe	Tinggi tanaman (cm)	
	Tahun 2008	Tahun 2009
UNRAM 1E	104,07 ef y	92,25 efg x
UNRAM 4E	114,27 d y	99,98 def x
UNRAM 17E	99,27 f y	89,17 g x
UNRAM 9E	106,53 def y	91,09 eg x
UNSOED G10	123,47 c y	114,42 c x
UNSOED G19	141,00 a x	134,40 ab x
UNSOED G39	129,53 bc x	127,29 b x
UNSOED G136	123,93 c y	96,27 efg x
B12644F-MR-2	132,73 ab x	138,23 a x
B12498C-MR-1	105,47 def x	100,11 de x
Situ Patenggang	110,20 de x	107,41 cd x
Way Rarem	140,40 a x	139,18 a x
LSD 5%	8,15	

Angka selajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT.
 Angka sebaris yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD.

Tabel 4. Perbedaan umur berbunga dan umur panen beberapa genotipe padi gogo di Banjarnegara.

Genotipe	Umur bunga (hari)		Umur panen (hari)	
	Tahun 2008	Tahun 2009	Tahun 2008	Tahun 2009
UNRAM 1E	82 a y	75 g x	105 bc x	113 cd y
UNRAM 4E	82 a x	78 efg x	105 bc x	117 bc y
UNRAM 17E	82 a y	76 fg x	105 bc x	110 d y
UNRAM 9E	82 a x	79 efg x	105 bc x	117 bc y
UNSOED G10	83 a x	85 bcd x	105 bc x	122 ab y
UNSOED G19	82 a x	87 bc y	105 bc x	123 a y
UNSOED G39	83 a x	87 b y	100 c x	126 a y
UNSOED G136	84 a x	82 cde x	105 bc x	125 a x
B12644F-MR-2	85 a x	106 a y	114 a x	125 a y
B12498C-MR-1	82 a y	76 fg x	105 bc x	116 c y
Situ Patenggang	82 a x	80 ef x	100 c x	112 cd y
Way Rarem	84 a x	82 de x	108 b x	121 ab y
LSD 5%	4 5			

Angka selajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT.
 Angka sebaris yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD.

Way Rarem adalah genotipe dengan hasil paling tinggi pada tahun 2008 dan tidak berbeda nyata dengan UNRAM 1E, UNRAM 4E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, UNSOED G10, UNSOED G136, B12644F-MR-2, B12498C-MR-1, dan Situ Patenggang (Tabel 5). Pada tahun 2009, UNSOED G10 merupakan genotipe dengan hasil paling tinggi dan tidak berbeda dengan UNSOED G136 dan B12644F-MR-2. Genotipe dengan hasil tinggi pada tahun 2008 dan 2009 adalah UNRAM 4E, UNSOED G10, UNSOED G136, B12644F-MR-2, Situ Patenggang, dan Way Rarem. Genotipe-genotipe tersebut potensial dikembangkan di wilayah Banjarnegara berdasarkan produktivitasnya.

Penilaian genotipe atas dasar jumlah anakan produktif, persentase gabah isi, dan bobot 1.000 butir perlu dilakukan. Peubah tersebut menjadi komponen penting dalam menunjang produktivitas padi gogo. UNSOED G136 adalah genotipe dengan jumlah anakan paling banyak dan tidak berbeda nyata dengan UNRAM 1E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, UNSOED G10, B12644F-MR-2, dan B12498C-MR-1.

Persentase gabah isi tertinggi terdapat pada UNRAM 1E dan tidak berbeda dengan UNRAM 4E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, UNSOED G10, UNSOED G19, UNSOED G39, B12644F-MR-2, B12498C-MR-1, Situ Patenggang, dan Way Rarem. Tingginya persentase gabah isi berpengaruh terhadap bobot hasil. Jumlah gabah terbanyak terdapat pada B12498C-MR-1. B12498C-MR-1 sama dengan UNSOED G10, UNSOED G19, UNSOED G136, B12498C-MR-1, Situ Patenggang, dan Way Rarem (Tabel 6).

Ukuran gabah ditunjukkan oleh bobot 1.000 butir. Ukuran gabah terbesar terdapat pada UNSOED G19 dan

Tabel 5. Perbedaan hasil beberapa genotipe padi gogo di Banjarnegara.

Genotipe	Hasil (t/ha)	
	Tahun 1	Tahun 2
UNRAM 1E	5,05 ab y	3,49 cd x
UNRAM 4E	4,94 ab x	4,38 bc x
UNRAM 17E	4,87 ab x	3,81 cd x
UNRAM 9E	5,01 ab x	3,93 bcd x
UNSOED G10	4,62 ab x	5,85 a x
UNSOED G19	4,14 b x	3,93 bcd x
UNSOED G39	4,10 b x	3,75 cd x
UNSOED G136	4,43 ab x	5,36 ab x
B12644F-MR-2	5,48 ab x	5,34 ab x
B12498C-MR-1	4,43 ab y	2,40 d x
Situ Patenggang	5,63 ab y	4,30 bc x
Way Rarem	5,93 a y	3,88 bcd x
LSD 5%	1,30	

Angka selajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT.
 Angka sebaris yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD.

tidak berbeda nyata dengan UNRAM 1E, UNRAM 4E, UNRAM 17E, UNRAM 9E, UNSOED G10, UNSOED G39, B12644F-MR-2, B12498C-MR-1, Situ Patenggang, dan Way Rarem. Ukuran gabah mempengaruhi hasil padi gogo.

Pengaruh waktu tanam dapat dilihat pada jumlah anakan produktif, gabah total, dan bobot 1.000 butir. Peubah tersebut dipengaruhi oleh curah hujan yang berbeda antara tahun 2008 dan 2009 (Gambar 1). Gabah total per malai pada tahun 2008 lebih tinggi dibanding tahun 2009 karena tingginya curah hujan pada tahun 2008 (Tabel 7). Jumlah anakan produktif dan bobot 1.000 butir pada tahun 2009 lebih tinggi dibanding tahun 2009.

Interaksi genotipe dan waktu tanam yang terjadi pada hasil (Tabel 1) nyata mempengaruhi hasil. Interaksi tersebut menimbulkan perbedaan hasil pada setiap genotipe (Gambar 2, 3, dan 4). Interaksi genotipe dan waktu tanam ditunjukkan oleh garis yang berpotongan atau tidak sejajar. Interaksi genotipe dan waktu semakin besar bila perpotongan garis semakin jelas.

Tabel 6. Perbedaan jumlah anakan produktif, persentase gabah isi, jumlah gabah, dan bobot 1.000 butir beberapa genotipe padi gogo di Banjarnegara.

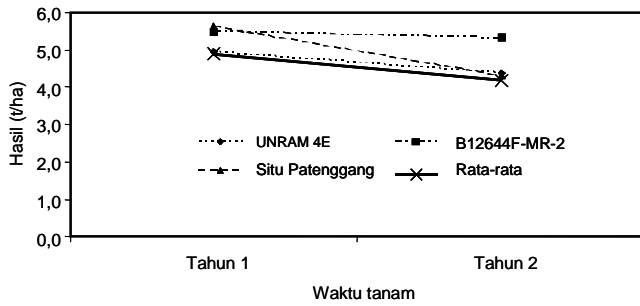
Genotipe	Jumlah anakan produktif	Persentase gabah isi	Gabah total	Bobot 1000 butir (g)
UNRAM 1E	13 ab	87,93 a	118 cd	24,12 cd
UNRAM 4E	10 b	86,62 a	125 bcd	28,33 ab
UNRAM 17E	13 ab	87,47 a	117 cd	25,18 cd
UNRAM 9E	12 ab	82,36 ab	123 bcd	25,96 abc
UNSOED G10	13 ab	78 ab	149 abcd	27,02 abc
UNSOED G19	11 b	79,01 ab	147 abcd	28,62 a
UNSOED G39	10 b	86,32 ab	126 bcd	26,47 abc
UNSOED G136	16 a	74,36 B	140 abcd	22,5 d
B12644F-MR-2	13 ab	76,07 ab	110 d	27,17 abc
B12498C-MR-1	13 ab	78,39 ab	179 a	24,61 cd
Situ Patenggang	9 b	82,29 ab	156 abc	25,53 bcd
Way Rarem	11 b	84,26 ab	161 ab	26,39 abc

Angka selajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT.

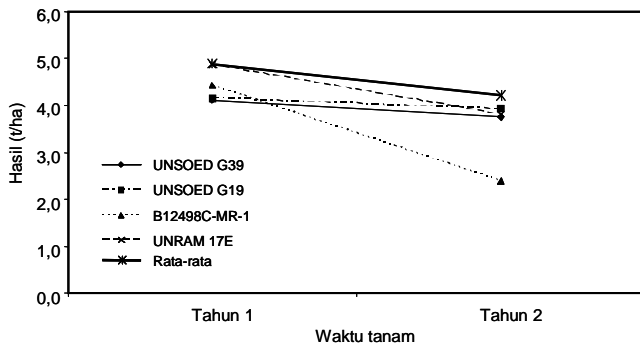
Tabel 7. Perbedaan jumlah gabah, jumlah anakan produktif, dan bobot 1.000 butir padi gogo di Banjarnegara.

Tahun	Gabah total	Jumlah anakan produktif	Bobot 1.000 butir (g)
Tahun 2008	150,69 a	10,87 b	25,47 b
Tahun 2009	124,39 b	13,19 a	26,52 a
LSD 5%	8,37	0,96	0,77

Angka selajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT.



Gambar 2. Hasil beberapa genotipe padi gogo di atas rata-rata.

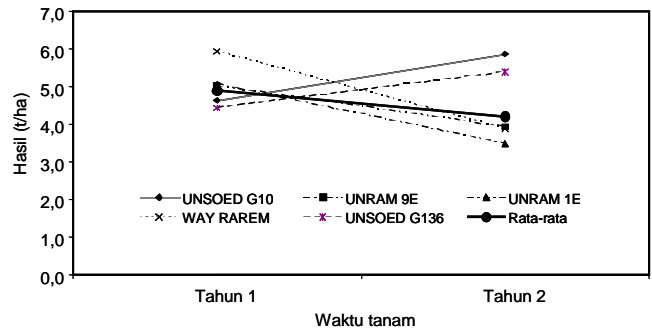


Gambar 3. Hasil beberapa genotipe padi gogo di bawah rata-rata.

Genotipe dengan garis regresi di atas rata-rata memiliki hasil tinggi. Termasuk dalam kelompok ini adalah genotipe UNRAM 4E, B12644F-MR-2, dan Situ Patenggang.

Genotipe dengan garis regresi di bawah rata-rata memiliki hasil yang rendah (Gambar 3). Genotipe-genotipe tersebut adalah UNRAM 17E, UNSOED G19, UNSOED G39, dan B12498C-MR-1.

Genotipe yang mempunyai garis regresi berpotongan dengan garis regresi rata-rata berarti hasilnya tidak stabil antartahun. Genotipe yang memiliki garis regresi menyilang garis regresi rata-rata dengan nilai yang lebih rendah pada tahun 2008 dan lebih tinggi pada tahun 2009 adalah UNSOED G10 dan UNSOED G 136. Hal ini berarti genotipe tersebut memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata hasil genotipe pada tahun 2008, namun pada tahun 2009 memiliki hasil lebih tinggi dibanding rata-rata genotipe. Genotipe yang memiliki garis regresi menyilang garis regresi rata-rata dengan nilai yang lebih tinggi pada tahun 2008 dan lebih rendah pada tahun 2009 adalah UNRAM 1E, UNRAM 9E, dan Way Rarem. Hal ini berarti genotipe tersebut memiliki hasil yang lebih tinggi dibanding rata-rata hasil pada genotipe tahun 2008, namun pada tahun 2009 memiliki hasil lebih rendah dibanding rata-rata genotipe.



Gambar 4. Hasil beberapa genotipe yang berpotongan dengan rata-rata.

Terdapat kecenderungan penurunan hasil gabah dari tahun 2008 ke tahun 2009, kecuali pada UNSOED G10 dan UNSOED G136 (Gambar 2, 3, dan 4). Penurunan hasil ini disebabkan oleh perubahan curah hujan (Gambar 1). Penurunan curah hujan pada tahun 2009 nampaknya menjadi penyebab penurunan hasil, sebagaimana yang juga dilaporkan oleh Yoshida (1981).

KESIMPULAN

Waktu tanam mempengaruhi hasil padi gogo di Kabupaten Banjarnegara. Interaksi genotipe dan waktu ditunjukkan oleh tinggi tanaman, umur bunga, umur panen, dan hasil gabah. Genotipe yang memberikan hasil tinggi antartahun adalah UNRAM 4, UNSOED G10, UNSOED G136, B12644F-MR-2, Situ Patenggang, dan Way Rarem.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Konsorsium Padi Nasional, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Kementerian Pertanian Indonesia, dan Direktorat Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1960. Principle of plant breeding. John Willey and Sons. New York. 485 p.
- Annicchiarico, P. 2002. Genotipe x environment interactions - challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations. FAO Plant Production and Protection Paper-174. Rome. 115 p.
- Asad, M.A., H.R. Bughio, I.A. Odhano, M.A. Arain and M.S. Bughio. 2009. Interactive effect of genotipee and environment on the paddy yield in sindh province. Pakistan Journal of Botany. 41(4):1775-1779.

- Deptan. 2010. Basis data pertanian. Departemen Pertanian. http://database.deptan.go.id/bdsp/hasil_kom.asp. diakses 7 Juli 2010.
- Fagi, A.M. dan I. Las. 1986. Implication of rice-weather studies for national program. *Dalam: Weather and Rice*. Los Baños. p. 5-40.
- Hidayat, A., M. Soekardi, dan B.H. Prasetyo. 1997. Ketersediaan sumber daya lahan dan arahan pemanfaatan untuk beberapa komoditas. Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. p. 1-20.
- Mahajan, V. and A.S. Khehra. 1992. Stability analysis of kernel yield and its component in maize in winter and monsoon seasons. *Indian J. Genneth*. 52:63-67.
- Oosato, K.F., Y. Hamachi, Y. Matsue, and T. Yoshida, 1996. Genotipe x environment interaction of palatability in rice. *Jpn. J. Crop. Sci.* 65:585-589.
- Redden, R.J., W. Tompkins, and T. Usher. 1997. Growth interactions of navy bean varieties with sowing date and season. *Aust. J. Exp. Agric.* 37:213-216.
- Slamet, S. Lilik dan B.S. Sinta. 2007. Indikasi perubahan iklim dari pergeseran bulan basah, kering, dan lembab. Prosiding Seminar Nasional Pemanasan Global dan Perubahan Global: Fakta, Migrasi, dan Adaptasi. p. 116-122. <http://www.dirgantara-lapan.or.id/apklimatling/Artikel4/artikel4.pdf> Diakses pada 31 Oktober 2009.
- Steel, R.G.D. dan J.H.Torrie. 1980. Prinsip dan prosedur statistika. suatu pendekatan biometrik (terjemahan). Gramedia. Jakarta.
- Suryati, D. dan M. Chozin. 2007. Analisis stabilitas galur-galur harapan kedelai keturunan dari persilangan Malabar dan Kipas Putih. *Jurnal Akta Agrosia* 2:176-180.
- Totok, A.D.H. 1998. Indirect selection for grain yield, genotype × environmental interaction and adaptability of the improved population in pearl millet. Dissertation. Kyushu University, Fukuoka. Japan.
- Vange, T. and I.U. Obi. 2006. Yield stability and environmental responses of some improved upland rice (Nerica) lines in the Southern Guinea Savanna of Nigeria. *Journal of Sustainable Development in Agriculture and Environment* 2:1-8.
- Venuprasad, R., M.T. Sta Cruz, M. Amante, R. Magbanua, A. Kumar, G.N. Atlin. 2008. Response to two cycles of divergent selection for grain yield under drought stress in four rice breeding populations (abstract). *Field Crops Research*. 107:232-244.
- Wijanarko, A., A. Taufiq, dan A.A. Rahmianna. 2009. Pengaturan jarak tanam ubikayu dan kacang tanah untuk meningkatkan indeks pertanaman di lahan kering masam Banjarnegara. http://balitkabi.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=231&Itemid=269. Diakses pada 31 Mei 2010.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. International Rice Research Institute. Los Baños: 277 p.