

Analisis Aksi Gen dan Efek Maternal pada Karakter Kuantitatif Padi (*Oryza sativa* L.) Hasil Persilangan IPB 3S × Beaq Ganggas dan Resiproknya

Analysis of Gene Action and Maternal Effects on Quantitative Characters of Rice (*Oryza sativa* L.) from IPB 3S × Beaq Ganggas Cross and Its Reciprocal

I Gusti Ayu Putu Noveliana Pratiwi¹, I Gusti Putu Muliarta Aryana^{1*}, I Wayan Sudika¹

¹(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: muliarta@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aksi gen serta pengaruh resiprok pada karakter kuantitatif F1 hasil persilangan varietas IPB 3S dan padi beras merah lokal Beaq Ganggas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga juni 2025 di Narmada, Lombok Barat menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 4 perlakuan (IPB 3S, Beaq Ganggas, F1 IPB 3S × Beaq Ganggas, dan F1 resiprok) dengan 6 ulangan. Data dianalisis menggunakan perhitungan nisbah potensi (hp) untuk mengidentifikasi aksi gen, serta pengujian rerata karakter kuantitatif menggunakan *uji-t* untuk melihat adanya pengaruh tetua betina (*maternal effect*). Hasil penelitian menunjukkan variasi aksi gen yang mengendalikan karakter kuantitatif. Aksi gen dominan sebgain dan overdominan mengendalikan sebagian besar karakter kuantitatif pada persilangan IPB 3S × Beaq Ganggas maupun resiprok, seperti pada tinggi tanaman, panjang malai, dan berat 100 butir. Sementara itu, dominansi sempurna hanya ditemukan pada karakter umur berbunga pada resiprok, dan tidak ada dominansi pada umur panen pada resiprok. Pengaruh tetua betina (*maternal effect*) terdapat pada karakter komponen hasil utama, meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per rumpun, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, berat 100 butir, berat gabah per rumpun, dan umur berbunga. Penelitian ini memberikan informasi baru mengenai keterkaitan aksi gen dengan pengaruh resiprok pada kombinasi IPB 3S x Beaq Ganggas yang dapat menjadi dasar dalam menentukan tetua betina dan metode seleksi pada program pemuliaan padi.

Kata kunci: nisbah potensi; pemuliaan padi; varietas lokal; beras merah; pewarisan sitoplasmik

ABSTRACT

This study aimed to analyze gene action and reciprocal effects on the quatitative characters of F1 plants derived from a cross between the IPB 3S variety and the local red rice cultivar Beaq Ganggas. The study was conducted from February to June 2025 in Narmada, West Lombok, using a Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of four treatments (IPB 3s, Beaq Ganggas, F1 IPB 3S × Beaq Ganggas, and reciprocal F1) with six replications. The data were analyzed using the potency ratio (hp) to indetify gene action and mean comparison of quantitative characters using a t-test to determine the presence of maternal effects. The result showed variation in gene action controlling the quantitative characters. Partial dominance and overdominance controlled most quantitative characters in both the IPB 3S × Beaq Ganggas cross and its reciprocal, including plant height, panicle length, and 100-grain weight. Meanwhile, complete dominance was found only for days to flowering in the reciprocal cross, while no dominance was observed for days to maturity in the reciprocal cross. Maternal effects were observed in major yiedl related characters, including plant height, productive tillers per hill, panicle length, filled grains per panicle, 100 grain weight, grain weight per hill and days to flowering. This study provides new information on the relationship between gene action and reciprocal effects in the IPB 3S × Beaq Ganggas cross, which can serve as a basis for determining the female parent an selection methods in rice breeding programs.

Keywords: potency ratio; rice breeding; local variety; red rice; cytoplasmic inheritance

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama global yang memiliki peranan strategis, terutama di Indonesia. Saat ini, beras merah mendapat perhatian khusus karena selain menjadi sumber karbohidrat utama, komoditas ini juga kaya akan nutrisi penting seperti protein, zat besi, beta karoten, dan antosianin yang berkhasiat sebagai antioksidan alami bagi kesehatan (Silitonga *et al.*, 2020). Upaya peningkatan produktivitas dan kualitas beras merah dapat dilakukan melalui pemuliaan, salah satunya melalui persilangan antara varietas unggul nasional dan varietas lokal untuk menggabungkan sifat-sifat unggul dan potensi hasil yang tinggi (Oktavianty *et al.*, 2023).

Salah satu kombinasi persilangan yang sangat berpotensi adalah persilangan antara IPB 3S dan padi gogo lokal beras merah Beaq Ganggas. Varietas IPB 3S dikenal memiliki potensi hasil tinggi, jumlah anakan produktif lebih banyak, serta ukuran malai panjang (Aswidinnoor, 2024). Sementara itu, Beaq Ganggas memiliki keunggulan genetik berupa bulir gabah besar, bobot 100 butir yang tinggi, kaya antosianin, serta adaptasi lingkungan yang baik (Suliartini *et al.*, 2022; Sitaresmi *et al.*, 2013). Namun, pengembangan Beaq Ganggas menghadapi masalah seperti postur tanaman yang terlalu tinggi sehingga rentan rebah, keberadaan bulu pada gabah, serta umur panen yang dalam (Afa *et al.*, 2024).

Keberhasilan perbaikan sifat melalui persilangan sangat bergantung pada pemahaman aksi gen yang mengendalikan karakter kuantitatif tanaman, karena hal ini menentukan metode seleksi yang tepat untuk menghasilkan galur murni yang stabil (Vange *et al.*, 2020). Selain itu, arah persilangan dapat mempengaruhi penampilan fenotipe keturunan karena adanya pewarisan genetik dari sitoplasma induk betina atau maternal effect (Parari *et al.*, 2022). Saat ini, informasi genetik spesifik mengenai tipe aksi gen serta ada tidaknya maternal effect pada karakter kuantitatif persilangan IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas masih belum dieksplorasi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aksi gen dalam mengendalikan karakter kuantitatif galur F1 hasil persilangan hasil persilangan IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas beserta persilangan resiprok, sekaligus mengevaluasi keberadaan maternal effect pada rata-rata karakter tersebut. Informasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi genetik yang penting sebagai dasar penentuan strategi seleksi dalam program perakitan varietas unggul baru beras merah yang berumur genjah, tidak mudah rebah dan berproduktivitas tinggi.

BAHAN DAN METODE

Metode, Waktu dan Tempat Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan penanaman dilakukan di lahan sawah Desa Nyurlembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Percobaan ini dilakukan pada bulan Februari hingga Juni 2025. Lahan penelitian berada pada ketinggian ± 180 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah Inceptisol yang memiliki pH tanah awal berkisar antara 6,2-6,6 (kategori netral). Selama periode penelitian, dengan suhu udara rata-rata 25-31 °C, kelembapan relatif 78-86%, dan curah hujan rata-rata 180–220 mm/bulan.

Pelaksanaan Percobaan

Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu varietas nasional IPB 3S, varietas lokal Beaq Ganggas, F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas dan F1 resiprok. Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* sebanyak 9% dari total populasi tanaman tiap perlakuan yaitu 48 tanaman. Tanaman pinggir tidak diambil sebagai sampel. Lahan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman sebelumnya, kemudian dilakukan pengolahan tanah sebanyak dua kali, yaitu pembajakan dan penggaruan. Lahan yang telah diolah, akan dibuat petakan sesuai ukuran yang sudah ditentukan 1 m $\times$ 3 m dengan jarak antar blok 1 m dan jarak tanam 25 cm $\times$ 25 cm. Persemaian diawali dengan merendam benih selama 24 jam dengan larutan air dan campuran ZPT Atonik 2 mL L⁻¹ dan insektisida Cruiser 350 FS 1 mL L⁻¹.

Penyulaman dilakukan satu minggu setelah tanam untuk mengganti bibit yang mati menggunakan bibit cadangan yang sudah disiapkan. Penyianggul gulma dilakukan secara manual menggunakan tangan. Pemupukan dilakukan dengan cara disebar merata menggunakan pupuk Urea dan NPK Phonska 16-16-16. Pemupukan dilakukan sebanyak 3 kali, dimulai saat tanam berumur 7 HST dengan dosis 300 kg ha⁻¹ NPK Phonska 16-16-16,

pemupukan kedua saat tanaman berumur 30 HST dengan dosis 100 kg ha⁻¹ Urea dan umur 50 HST dengan dosis 100 kg ha⁻¹ Urea. Pengairan menggunakan metode irigasi berseling, 10 hari menjelang panen pengairan diberhentikan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sejak tanaman dalam fase pembenihan dengan menggunakan Furadan 3G dan Cruiser 350 FS untuk mencegah serangan semut dan ulat tanah, Virtako 300 SC 1 mL L⁻¹ diberikan saat tanaman berumur 10 hari untuk mengatasi hama lalat bibit, dan Matador 25 SC mL L⁻¹ diberikan saat tanaman memasuki fase masak susu untuk mencegah hama walang sangit. Pemberian herbisida Metsulindo Plus 80 WP saat pemupukan pertama dengan dosis 100 g ha⁻¹ untuk menjaga kebersihan lahan dari gulma. Panen dilakukan ketika 90-95% tanaman sudah memasuki kriteria masak fisiologis. Panen dilakukan secara manual menggunakan sabit, kemudian dilakukan perontokan dan penjemuran hingga kadar air gabah mencapai $\pm 14\%$

Analisis Data

Untuk mengetahui aksi gen yang mengendalikan semua karakter yang diamati dapat dihitung dari potensi rasio menurut rumus Petr dan Frey (1996) dalam Muliarta (2010), sebagai berikut:

$$hp = \frac{mF1 - mMP}{mHP - mMP}$$

Keterangan:

hp = potensi rasio

mF1 = nilai rata-rata F1

mMp = nilai rata-rata kedua tetua

mHp = nilai rata-rata tetua tertinggi

Berdasarkan potensi rasio di atas, dapat diduga derajat dominansi dari gen yang bersangkutan sebagai berikut:

hp = 0, tidak ada dominansi atau aditif

hp = +1 atau -1, dominansi sempurna

hp = (-1 < h < 0), dominansi negatif tidak sempurna

hp = (1 > h > 0), dominansi positif tidak sempurna

hp = >+1 atau <-1, dominansi lebih

Untuk melihat pengaruh resiprokal pada pengujian rerata karakter kuantitatif hasil persilangan dilakukan analisis menggunakan uji *t-test*.

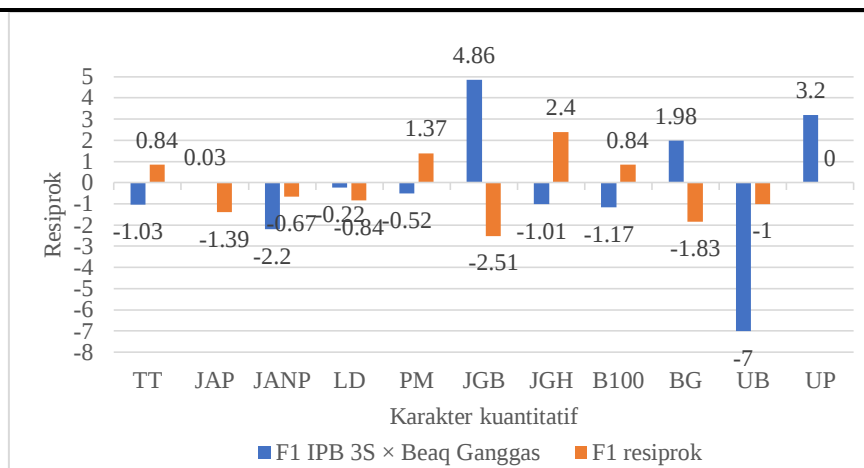
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menggunakan potensi rasio (hp) untuk melihat aksi gen pada karakter hasil persilangan IPB 3S x Beaq Ganggas dan resiprok dapat dilihat pada Tabel 1. Pengujian rerata karakter kuantitatif untuk melihat pengaruh efek maternal hasil persilangan IPB 3S x Beaq Ganggas dan resiprok menggunakan uji *t-test* pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai nisbah potensi (hp) aksi gen pada karakter hasil persilangan IPB 3S x Beaq Ganggas dan resiprok

No	Karakter	F1 IPB 3S x Beaq Ganggas		F1 Resiprok	
		hp	Aksi gen	hp	Aksi gen
1	Tinggi tanaman (cm)	-1,03	OD-	0,84	DS+
2	Jumlah anakan produktif per rumpun (anakan)	0,03	DS+	-1,39	OD-
3	Jumlah anakan non-produktif per rumpun (anakan)	-2,20	OD-	-0,67	DS-
4	Luas daun (cm ²)	-0,22	DS-	-0,84	OD-
5	Panjang malai (cm)	-0,52	DS-	1,37	OD+
6	Jumlah gabah berisi per malai (butir)	4,86	OD+	-2,51	OD-
7	Jumlah gabah hampa per malai (butir)	-1,01	OD-	2,40	OD+
8	Berat 100 butir (g)	-1,17	OD-	0,84	DS+
9	Berat gabah per rumpun (g)	1,98	OD+	-1,83	OD-
10	Umur berbunga (hari)	-7,00	OD-	-1,00	DP-
11	Umur panen (hari)	3,20	OD+	0,00	Tidak ada dominasi

Keterangan: OD+ = over dominan positif, OD- = over dominan negatif, DS+ = dominan sebagian positif, DS- = dominan sebagian negatif, DP = dominan sempurna.



Gambar 1. Grafik perbandingan nilai nisbah potensi (hp) F1 IPB 3S x Beaq Ganggas dan resiprok

Penentuan aksi gen pada tinggi tanaman, jumlah anakan non-produktif per rumpun, jumlah gabah hampa per malai, berat 100butir, dan umur berbunga pada F1 IPB 3S x Beaq Ganggas menunjukkan aksi gen *over* dominan negatif (OD-). Pada F1 resiprok, aksi gen OD- terdapat pada luas daun, jumlah gabah berisi per malai, dan berat gabah per rumpun. Sebaliknya, aksi gen *over* dominan positif (OD+) pada F1 IPB 3S x Beaq Ganggas ditemukan pada jumlah gabah berisi per malai, berat gabah per rumpun, dan umur panen. Pada F1 resiprok, OD+ ditemukan pada panjang malai dan jumlah gabah hampa per malai. Hasil ini sejalan dengan penelitian Aryana *et al.* (2017) yang menunjukkan adanya perbedaan aksi gen pada berbagai karakter kuantitatif hasil persilangan padi. Perbedaan pola antara F1 IPB 3S x Beaq Ganggas dan F1 resiprok menunjukkan bahwa kombinasi tetua yang sama dapat memberikan ekspresi gen yang berbeda ketika arah persilangan berbeda.

Aksi gen OD+ pada jumlah gabah berisi per malai dan berat gabah per rumpun pada F1 IPB 3S x Beaq Ganggas penting untuk diperhatikan karena kedua karakter tersebut berkaitan erat dengan hasil. Jumlah gabah berisi per malai menentukan banyaknya gabah yang dapat dipanen, sedangkan berat gabah per rumpun menggambarkan hasil akhir yang diperoleh tanaman. Dari sisi fisiologis, pembentukan dan pengisian gabah berkaitan dengan ketersediaan hasil fotosintesis dari daun sebagai *source* dan penggunaannya oleh gabah sebagai *sink*. Hasil fotosintesis yang tersedia selama fase pengisian biji. Liu *et al.* (2025) menjelaskan bahwa aliran karbohidrat selama pengisian gabah merupakan salah satu proses penting dalam pembentukan hasil padi. Pada penelitian ini, F1 IPB 3S x Beaq Ganggas memiliki berat gabah per rumpun sebesar 40,75 g, lebih tinggi dibandingkan F1 resiprok sebesar 24,42 g.

Aksi gen OD+ pada panjang malai F1 resiprok tidak selalu diikuti oleh peningkatan hasil. F1 resiprok memiliki panjang malai 34,97 cm, sedangkan F1 IPB 3S x Beaq Ganggas 28,41 cm. Namun, jumlah gabah berisi F1 resiprok hanya 124,60 butir per malai, lebih rendah dibandingkan F1 IPB 3S x Beaq Ganggas yang mencapai 210,99 butir per malai. Hal ini menunjukkan bahwa malai yang lebih panjang belum tentu menghasilkan jumlah gabah berisi yang lebih banyak. Panjang malai perlu dilihat bersama karakter lain, terutama jumlah gabah berisi dan berat gabah per rumpun, ketika digunakan sebagai dasar penilaian potensi hasil.

Aksi gen OD- juga perlu dilihat berdasarkan karakter yang diamati. Pada tinggi tanaman, F1 IPB 3S x Beaq Ganggas menunjukkan OD-, sedangkan pada F1 resiprok menunjukkan DS+. Ekspresi OD- pada tinggi tanaman dapat menjadi keuntungan apabila tujuan persilangan adalah mendapatkan tanaman yang lebih pendek. Hal ini sesuai dengan karakter Beaq Ganggas yang memiliki tanaman relatif tinggi dan lebih mudah rebah. Pada jumlah anakan non-produktif per rumpun, nilai OD- dapat dipandang menguntungkan karena anakan tersebut tidak menghasilkan malai dan tidak memberikan sumbangan langsung terhadap hasil. Sebaliknya, OD- pada jumlah gabah berisi per malai dan berat gabah per rumpun pada F1 resiprok kurang menguntungkan jika tujuan pemuliaan diarahkan pada peningkatan hasil.

Jumlah anakan produktif pada F1 IPB 3S x Beaq Ganggas menunjukkan DS+ sedangkan pada F1 resiprok DS+ terdapat pada tinggi tanaman dan berat 100 butir. Luas daun dan panjang malai pada F1 IPB 3S x Beaq Ganggas menunjukkan DS-, sementara pada F1 resiprok DS- ditemukan pada jumlah anakan produktif per rumpun,

dan jumlah anakan non-produktif per rumpun. Aksi gen dominan sempurna hanya ditemukan pada umur berbunga F1 resiprok. Pada umur panen, F1 IPB 3S × Beaq Ganggas menunjukkan OD+, sedangkan F1 resiprok tidak menunjukkan dominansi. Pola yang beragam ini sejalan dengan penelitian Aryana *et al.* (2017) dan Putri *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa satu kombinasi persilangan dapat menghasilkan tipe aksi gen yang berbeda pada karakter yang berbeda.

Berdasarkan nilai nisah potensi, karakter yang diamati pada kedua kombinasi persilangan menunjukkan adanya aksi gen dominan sebagian dan *over* dominan, baik positif maupun negatif. Menurut Sriwidarti *et al.* (2020) dan Sulastri *et al.* (2020), OD+ menyebabkan nilai karakter F1 lebih tinggi dibandingkan tetua, sedangkan OD- menyebabkan nilai karakter lebih rendah dibandingkan tetua. Penggunaan informasi aksi gen dalam pemuliaan perlu disesuaikan dengan tujuan seleksi. Pada persilangan IPB 3S × Beaq Ganggas, jumlah gabah berisi per malai dan berat gabah per rumpun dapat menjadi karakter utama karena menunjukkan OD+ pada F1 dan berhubungan langsung dengan hasil. Tinggi tanaman dan jumlah anakan-non produktif per rumpun juga dapat dipertimbangkan sebagai karakter pendukung karena arah OD- pada kedua karakter tersebut dapat menguntungkan bagi pembentukan tanaman dengan postur yang lebih sesuai. Seleksi pada generasi berikutnya sebaiknya dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa karakter tersebut secara bersama, bukan hanya berdasarkan satu karakter.

Dalam pemuliaan, persilangan resiprok dapat digunakan untuk mengetahui apakah arah persilangan mempengaruhi penampilan keturunan. Apabila terdapat pengaruh *maternal effect*, F1 IPB 3S × Beaq Ganggas dan F1 resiprok dapat menunjukkan perbedaan pada karakter tertentu. Pengaruh tersebut dapat berkaitan dengan faktor *maternal effect* maupun sitoplasma yang diwariskan melalui tetua betina. Pudjiwati *et al.* (2021) menyatakan bahwa penampilan keturunan dapat dipengaruhi oleh tetua betina apabila suatu karakter memiliki pengaruh sitoplasmik.

Tabel 2. Nilai pengujian rata-rata karakter kuantitatif menggunakan uji *t-test* pada karakter hasil persilangan IPB 3S × Beaq Ganggas dan resiprok.

No	Karakter	F1 IPB 3S × Bead Ganggas	F1 Resiprok	t hitung	Keterangan
1	Tinggi tanaman (cm)	113,92	196,96	-13,10	S
2	Jumlah anakan produktif per rumpun (anakan)	8,88	5,71	3,50	S
3	Jumlah anakan non-produktif per rumpun (anakan)	0,46	0,29	0,70	NS
4	Luas daun (cm ²)	70,88	68,34	0,51	NS
5	Panjang malai (cm)	28,41	34,97	-7,38	S
6	Jumlah gabah berisi per malai (butir)	210,99	124,60	8,91	S
7	Jumlah gabah hampa per malai (butir)	33,49	45,58	-1,89	NS
8	Berat 100 butir (g)	2,69	3,95	-20,00	S
9	Berat gabah per rumpun (g)	40,75	24,42	5,15	S
10	Umur berbunga (hari)	77,95	82,04	-69,29	S
11	Umur panen (hari)	115,05	114,91	1,34	NS

Keterangan: S = signifikan, NS = tidak signifikan pada taraf 5%

Berdasarkan hasil uji *t-test* pada Tabel 2, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per rumpun, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, berat 100 butir, berat gabah per rumpun, dan umur berbunga menunjukkan perbedaan nyata antara F1 IPB 3S × Beaq Ganggas dan F1 resiprok. Tinggi tanaman F1 IPB 3S × Beaq Ganggas sebesar 113,92 cm, sedangkan F1 resiprok mencapai 196,96 cm. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa arah persilangan mempengaruhi ekspresi tinggi tanaman. Hasil yang serupa dilaporkan Parari *et al.* (2022) pada persilangan padi Pare Bau × Inpari 4.

Jumlah anakan produktif juga berbeda nyata, yaitu 8,88 anakan pada F1 IPB 3S × Beaq Ganggas dan 5,71 anakan pada F1 resiprok. Perbedaan ini penting karena anakan produktif per rumpun merupakan anakan yang menghasilkan malai dan berkontribusi terhadap hasil. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Dewi *et al.* (2009) yang menunjukkan adanya pengaruh *maternal effect* pada karakter anakan produktif padi. Panjang malai juga berbeda nyata, dengan nilai 28,41 cm pada F1 IPB 3S × Beaq Ganggas dan 34,97 cm pada F1 resiprok. Namun, malai yang lebih panjang pada F1 resiprok tidak diikuti oleh jumlah gabah berisi per malai yang lebih tinggi. F1 IPB 3S × Beaq Ganggas menghasilkan 210,99 gabah berisi per malai, sedangkan F1 resiprok hanya 124,60 gabah. Hal ini menunjukkan bahwa panjang malai saja belum cukup untuk menggambarkan kemampuan tanaman dalam menghasilkan gabah.

Perbedaan jumlah gabah berisi juga diikuti oleh perbedaan berat gabah per rumpun. F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas menghasilkan 40,75 g, sedangkan F1 resiprok 24,42 g. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa arah persilangan berpengaruh terhadap beberapa komponen hasil. Secara fisiologis, pembentukan dan pengisian gabah berkaitan dengan ketersediaan serta distribusi hasil fotosintesis dari organ *source* ke organ *sink*. Gabah sebagai organ *sink* membutuhkan asimilat yang cukup selama proses pengisian untuk membentuk hasil. Liu *et al.* (2025) menjelaskan bahwa aliran karbohidrat selama pengisian gabah merupakan salah satu proses penting dalam pembentukan hasil padi. Dalam penelitian ini, kombinasi IPB 3S sebagai tetua betina menghasilkan jumlah gabah berisi per malai dan berat gabah per rumpun yang lebih tinggi, sehingga lebih berpotensi apabila tujuan persilangan diarahkan pada peningkatan hasil.

Berat 100 butir juga berbeda nyata, yaitu 2,69 g pada F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas dan 3,95 g pada F1 resiprok. Perbedaan ini menunjukkan adanya pengaruh arah persilangan terhadap bobot biji. Pengaruh *maternal effect* pada karakter biji juga dilaporkan oleh Kuppuraj *et al.* (2025), yang menemukan adanya pengaruh *maternal effect* terhadap ukuran biji padi. Namun, bobot biji tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya dasar penentuan produktivitas karena hasil per rumpun juga dipengaruhi oleh jumlah anakan produktif per rumpun dan jumlah gabah berisi per malai.

Karakter jumlah anakan non-produktif per rumpun, luas daun, dan jumlah gabah hampa per malai tidak menunjukkan perbedaan nyata antara kedua arah persilangan. Nilai masing-masing karakter relatif berdekatan, yaitu 0,46 dan 0,29 anakan untuk anakan non-produktif per rumpun, 70,88 cm² dan 68,34 cm² untuk luas daun, serta 33,49 dan 45,48 butir untuk gabah hampa per malai. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut tidak menunjukkan respons yang berbeda terhadap perubahan arah persilangan pada kondisi penelitian ini. Umur panen juga tidak berbeda nyata yaitu 115,05 hari pada F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas dan 114,91 hari pada F1 resiprok, sehingga perubahan arah persilangan tidak memberikan perbedaan yang berarti pada umur panen.

Umur berbunga menunjukkan perbedaan nyata, dengan F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas berbunga pada 77,95 hari dan F1 resiprok 82,04 hari. Perbedaan umur berbunga akibat arah persilangan juga dilaporkan pada penelitian sebelumnya pada populasi hasil persilangan padi (Pratiwi *et al.*, 2021). Perbedaan ini menunjukkan bahwa arah persilangan dapat mempengaruhi waktu tanaman memasuki fase reproduktif.

Berdasarkan hasil tersebut, karakter yang menunjukkan perbedaan nyata antara F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas dan F1 resiprok dapat dipertimbangkan memiliki pengaruh maternal pada kombinasi persilangan yang digunakan. Dari sisi pemuliaan, F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas lebih menguntungkan untuk karakter jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah berisi per malai, dan berat gabah per rumpun, sehingga kombinasi tersebut dapat diprioritaskan apabila tujuan seleksi adalah peningkatan produktivitas. Sebaliknya F1 resiprok memiliki keunggulan pada panjang malai, berat 100 butir. Dengan demikian, pemilihan tetua betina perlu disesuaikan dengan karakter yang menjadi sasaran pemuliaan.

KESIMPULAN

Karakter kuantitatif F1 hasil persilangan IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas dan resiproknya menunjukkan aksi gen yang beragam, meliputi dominan sebagian, overdominan, dominan sempurna, dan tidak ada dominansi. Aksi gen overdominan positif pada F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas ditemukan pada jumlah gabah berisi per malai, berat gabah per rumpun, dan umur panen, sedangkan dominan sempurna hanya ditemukan pada umur berbunga F1 resiprok.

Arah persilangan menunjukkan pengaruh maternal pada tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per rumpun, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, berat 100 butir, berat gabah per rumpun, dan umur berbunga. F1 IPB 3S $\times$ Beaq Ganggas lebih unggul pada jumlah anakan produktif, jumlah gabah berisi per malai, dan berat gabah per rumpun, sehingga berpotensi digunakan dalam program seleksi untuk peningkatan produktivitas padi beras merah.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Mataram atas dana penelitian Guru Besar berdasarkan kontrak penelitian sumber dana DIPA BLU Skema Kerja sama Dalam Negeri Universitas Mataram tahun 2025 dengan nomor kontrak 2425/UN18.L1/PP/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Afa, L., Nurmas, A., & Uge, I. (2024). *Padi gogo lokal: Strategi peningkatan pertumbuhan dan produksi melalui pengaturan jumlah populasi dan variasi pemupukan*. Penerbit Adab.
- Aryana, I. G. P. M., Sudharmawan, A. A. K., & Santoso, B. B. (2017). *Heterosis, peran gen, dan sifat kualitatif hasil persilangan IPB 3S dan Fatmawati dengan padi beras merah dalam pembentukan padi gogorancah tipe ideal*.
- Aswidinnor, H. (2024). *Inovasi varietas unggul tipe baru: Potensi dan harapan pengembangan*. IPB University.
- Dewi, I. S., Trilaksana, A. C., Koesoemaningtyas, T., & Purwoko, B. S. (2009). Karakterisasi galur haploid ganda hasil kultur antera padi. *Buletin Plasma Nutfah*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.21082/blpn.v15n1.2009.p1-12>
- Kuppuraj, S. A. M., Chokkalingam, Y., Jothiganapathy, K., Vedachalam, V., Bisht, D. S., Cholin, S., & Saminadane, T. (2025). Maternal effect on the inheritance of pericarp colour and grain dimension in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Genetics*, 104(5). <https://doi.org/10.1007/s12041-024-01490-w>
- Liu, B., Meng, S., Yang, J., Wu, J., Peng, Y., Zhang, J., & Ye, N. (2025). Carbohydrate flow during grain filling: Phytohormonal regulation and genetic control in rice (*Oryza sativa*). *Journal of Integrative Plant Biology*, 67(4). <https://doi.org/10.1111/jipb.13904>
- Oktavianty, F. D., & Sadimantara, I. G. R. (2023). Penampilan agronomis dan pendugaan parameter genetik galur harapan padi (*Oryza sativa* L.) beras merah di lahan sawah. *Berkala Penelitian Agronomi*, 11(2), 89-99. <https://doi.org/10.33772/bpa.v11i2.702>
- Parari, T. Y., Riadi, M., Sjahril, R., Limbongan, Y., & Putra, Y. (2022). Uji keberhasilan persilangan, heterosis dan penampilan F1 padi lokal Pare Bau x Inpari 4. *Jurnal Agro*, 9(1). <https://doi.org/10.15575/14987>
- Pratiwi, M. A. P., Iqbal, A., & Agustono, T. J. (2021). Keragaan agronomik populasi F4 hasil persilangan padi IR 36 dengan padi merah PWR (Agronomic performance of F4 population derived from the cross of IR 36 and red rice PWR). *Vegetalika*. <https://doi.org/10.22146/veg.36231>
- Pudjiwati, E. H. M. P., & Jenar, D. K. (2021). Pengaruh tetua betina pada beberapa karakter tanaman jagung (*Zea mays* L.). *J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(1). <https://doi.org/10.35334/jpen.v4i1.1923>
- Putri, D. A. K., Dulbari, Sudrajat, D., Subarjo, & Jaya, M. H. I. S. (2025). Penentuan umur panen beberapa genotipe padi (*Oryza sativa* L.) berdasarkan satuan panas pada sistem budidaya organik dan non organik. *Jurnal Agrotropika*, 24(2), 387–399. <https://doi.org/10.23960/ja.v24i2.11235>
- Silitonga, D. L., Bayu, E. S., & Lubis, K. (2019). Penampilan karakter agronomis padi beras merah varietas Inpari 7 dan padi beras putih varietas Towuti. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 8(1), 30-34. <https://doi.org/10.32734/ja.v8i1.5253>
- Sitairesmi, T., Wening, R. H., Rakhmi, A. T., Yunani, N., & Susanto, U. (2013). Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(1), 22-30.
- Sriwidarti, S., Sa'diyah, N., Utomo, S. D., & Barmawi, M. (2020). Pola pewarisan karakter kualitatif kacang panjang (*Vigna sinensis* var. *sesquipedalis* L.) keturunan testa coklat × hitam. *Jurnal Agrotropika*, 15(1). <https://doi.org/10.23960/ja.v15i1.4247>
- Sulartini, N. W. S., Aryana, I. G. P. M., Sudharmawan, A. A. K., & Sudika, I. W. (2022). Kandidat galur unggul mutan padi G16 hasil induksi mutasi dengan sinar gamma. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 8(1), 66-72. <https://doi.org/10.29303/jstl.v8i1.293>
- Vange, T., Ojo, G. O. S., & Ladan, A. M. (2020). Combining ability and heterosis for some yield component traits in a 10x10 diallel cross of rice (*Oryza sativa* L.). *Asian Journal of Research in Crop Science*, 5(4), 24-34. <https://doi.org/10.9734/ajrcs/2020/v5i430102>