



“Tema: 1 (biodiversitas tropis dan prospeksi)”

**POLA SEGREGASI PEWARISAN KARAKTER KOMPONEN HASIL
DAN HASIL PADA GENERASI F₂ HASIL PERSILANGAN PADI
(*Oryza sativa* L.) INPARI 31 DAN DELTA 9**

Oleh

Totok Agung Dwi Haryanto, Agus Riyanto dan Dyah Susanti
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. dr. Soeparno, Purwokerto
totokadh@gmail.com

ABSTRAK

Guna mengurangi impor beras khusus maka dilakukan perakitan varietas padi basmati yang adaptif di Indonesia dengan persilangan dan seleksi menggunakan tetua Inpari 31 dan Delta 9. Pola pewarisan sifat karakter komponen hasil dan hasil diperlukan guna menentukan metode seleksi yang tepat. Tujuan penelitian ini adalah melakukan identifikasi pola pewarisan karakter komponen hasil dan hasil dengan menggunakan populasi F₂ tanaman padi hasil persilangan Inpari 31 dan Basmati Delta 9. Penelitian dilaksanakan di *screen house*, Fakultas Pertanian, pada bulan Oktober 2018 sampai Februari 2019. Guna menduga pola pewarisan komponen hasil digunakan 150 genotip F₂ hasil persilangan Inpari 31 dan Delta 9. Karakter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur tanaman berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot 100 biji dan bobot gabah per rumpun. Pola segregasi diketahui dengan cara melakukan uji normalitas data menggunakan uji Lilifors (Sudjana, 1996). Karakter dengan distribusi frekuensi tidak normal diuji pola pewarisan menggunakan uji khi kuadrat. Hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur panen, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot 100 biji dan bobot gabah per rumpun populasi F₂ hasil persilangan Inpari 31 dengan Delta 9 merupakan karakter kuantitatif dan dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Umur berbunga dan panjang malai populasi F₂ hasil persilangan Inpari 31 dengan Delta 9 merupakan karakter kualitatif. Karakter umur berbunga dikendalikan satu gen dominan sempurna (rasio 3:1). Karakter panjang malai dikendalikan dua gen epistasis resesif ganda (rasio 9:7).

Kata kunci: *pola pewarisan, komponen hasil, hasil, padi, basmati*

ABSTRACT

To reduce the import of special rice, an adaptive basmati rice variety in Indonesia is assembled by crossing and selection using Inpari 31 and Delta 9. The pattern of inheritance of the character of yield and yield components is needed to determine the appropriate selection method. The purpose of this study was to identify patterns of character inheritance of yield and yield components using F₂ populations of rice plants from Inpari 31 and Basmati Delta 9. The research was conducted at the screen house, Faculty of Agriculture, from October 2018 to February 2019. To suspect the pattern of inheritance of components the results were used 150 F₂ genotypes resulting from the crossing of Inpari 31 and Delta 9. The observed characters included plant height, number of productive tillers,



age of flowering plants, age of harvest, panicle length, number of grains per panicle, grain weight per panicle, weight of 100 seeds and weight of grain per clump. The segregation pattern is known by conducting data normality tests using the Lilifors test (Sudjana, 1996). Characters with abnormal frequency distributions are tested for inheritance patterns using chi square test. The results showed plant height, number of productive tillers, age of harvest, number of grains per panicle, grain weight per panicle, weight of 100 seeds and weight of grains per clump F2 population resulting from Inpari 31 crossing with Delta 9 were quantitative characters and controlled by many genes (polygenic)). Flowering age and panicle length of the F2 population resulting from the crossing of Inpari 31 with Delta 9 is a qualitative character. The character of flowering age is controlled by one perfectly dominant gene (ratio 3: 1). The panicle length character is controlled by two double recessive epistasis genes (9: 7 ratio).

Key words: inheritance patterns, yield components, yields, rice, basmati

PENDAHULUAN

Peran beras sebagai bahan makanan pokok masyarakat Indonesia sangat penting dalam menunjang kemandirian pangan. Sembilan puluh lima persen penduduk Indonesia mengkonsumsi beras (Sembiring, 2010) sehingga penyediaan beras dalam jumlah cukup tetap menjadi prioritas utama pembangunan nasional.

Produksi padi nasional tahun 2017 mencapai 81,3 juta ton atau setara beras 47,29 juta ton. Pada tahun yang sama total konsumsi beras mencapai 33,47 juta ton. Artinya Indonesia telah surplus beras (Kementan, 2018), akan tetapi Indonesia masih mengimpor beras.

Impor beras Indonesia dilakukan untuk memenuhi kebutuhan beras khusus, yaitu beras yang sulit diproduksi di Indonesia. Salah satu beras khusus yang diimpor adalah Basmati yang memiliki beras berbentuk panjang dan ramping, wangi dan pulen (Vemireddy *et al.*, 2007; Suhartini dan Wardana, 2011). Guna mengurangi impor maka diperlukan upaya budidaya padi Basmati di Indonesia.

Budidaya Basmati di Indonesia dilaporkan memiliki daya hasil yang rendah. Basmati 370 yang berasal dari IRRI, India dan koleksi Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi (Indonesia) yang ditanam pada ketinggian 500 – 800 m dari permukaan laut menunjukkan daya hasil yang rendah, masing-masing adalah 3,50 t/ha, 4,22 t/ha dan 4,27 t/ha (Suhartini dan Wardana, 2011). Penelitian Haryanto *et al.* (2017), menggunakan Basmati Delta 9 di empat kabupaten di Jawa Tengah juga menunjukkan daya hasil rendah (34,5 t/ha), akan tetapi bentuk beras Basmati masih tetap. Oleh karena itu diperlukan perbaikan sifat guna menghasilkan varietas Basmati yang adaptif di Indonesia.

Upaya perakitan varietas Basmati adaptif di Indonesia dilakukan dengan menyilangkan Inpari 31 dengan Basmati Delta 9. Inpari 31 adalah varietas unggul padi yang memiliki daya hasil tinggi dan adaptif di Indonesia. Delta 9 adalah padi tipe basmati dengan bentuk beras panjang dan



rampin. Keturunan Inpari 31 x Delta 9 diharapkan memiliki karakter berdaya hasil tinggi, dengan bentuk beras panjang dan ramping, beraroma khas dan tekstur nasi pulen yang adaptif di Indonesia.

Varietas unggul berdaya hasil tinggi, dengan bentuk beras panjang dan ramping, beraroma khas dan tekstur nasi pulen yang adaptif di Indonesia dapat dihasilkan melalui seleksi terhadap keturunan persilangan Inpari 31 x Delta 9. Guna seleksi yang efektif untuk suatu karakter diperlukan informasi tentang pola pewarisan sifat (Carsono, 2014) salah satunya adalah pola segregasi. Pola segregasi F₂ dapat digunakan untuk mengetahui jumlah gen pengendali suatu sifat (Kearsey and Pooni, 1996). Pola segregasi yang menunjukkan distribusi frekuensi F₂ normal maka gen pengendali sifat tersebut adalah poligenik atau bersifat kuantitatif. Jika distribusi frekuensi F₂ tidak normal maka karakter tersebut dikendalikan secara monogenik atau bersifat kualitatif. Sifat suatu karakter akan menentukan waktu seleksi sifat tersebut. Sifat kuantitatif tidak dapat diturunkan secara sederhana sehingga seleksi pada generasi akhir. Sifat kualitatif sedikit dipengaruhi lingkungan dan seleksi dapat dilakukan pada generasi awal.

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi pola pewarisan karakter komponen hasil dan hasil dengan menggunakan populasi F₂ tanaman padi hasil persilangan Inpari 31 dan Basmati Delta 9.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *screen house*, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Oktober 2018 sampai Februari 2019. Guna menduga pola pewarisan komponen hasil digunakan populasi F₂ yang terdiri dari 150 genotip hasil persilangan Inpari 31 dan Delta 9. Karakter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur tanaman berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot 100 biji dan bobot gabah per rumpun. Pola segregasi diketahui dengan cara melakukan uji normalitas data menggunakan uji Lilifors (Sudjana, 1996). Jika nilai L hitung < L tabel maka data memiliki distribusi frekuensi normal dan jika nilai L hitung > L tabel maka data memiliki distribusi frekuensi tidak normal. Karakter dengan distribusi frekuensi tidak normal diuji pola pewarisan menggunakan uji khi kuadrat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji normalitas populasi F₂ hasil persilangan Inpari 31 dan Delta 9 pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur panen, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot 100 biji dan bobot gabah per rumpun diperoleh hasil L hitung lebih rendah L tabel (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut memiliki distribusi frekuensi normal. Artinya karakter tersebut dikendalikan oleh banyak gen (poligenik) dan merupakan karakter bersifat kuantitatif.



Penelitian sesuai dengan Soemartono (1992) bahwa jumlah gabah per malai memiliki frekuensi distribusi generasi F2 berbentuk normal. Penelitian lain menyatakan bahwa bobot gabah per malai pada populasi F2 hasil persilangan Danau Tempe x Mentikwangi dan resiproknya serta Cisadane x Atomita II berdistribusi normal sehingga dikendalikan oleh poligenik (Suwanto, 2003).

Tabel 1. Tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur panen, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot 100 biji dan bobot gabah per rumpun

Katakter	Nilai L hitung	Nilai L tabel	Keterangan
Tinggi tanaman	0,035200	0,0696	Berdistribusi normal
Jumlah anakan produktif	0,000010		Berdistribusi normal
Umur panen	0,003230		Berdistribusi normal
Jumlah gabah per malai	0,001930		Berdistribusi normal
Bobot gabah per malai	0,001140		Berdistribusi normal
Bobot 100 biji	0,001140		Berdistribusi normal
Bobot gabah per rumpun	0,000059		Berdistribusi normal

Karakter yang memiliki distribusi data normal merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dan karakter kuantitatif (Carsono *et al.*, 2014). Karakter kuantitatif sulit dibedakan secara visual karena tidak berbeda tajam satu dengan yang lain dan sebarannya bersifat kontinu (Susanto *et al.*, 2003). Karakter kuantitatif pada tanaman dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing memberikan pengaruh kecil pada karakter ini (Trustinah, 1997, Syukur *et al.*, 2012). Pewarisan sifat kuantitatif dipengaruhi oleh perbedaan gen pada banyak lokus sehingga pengaruhnya secara individu sulit dibedakan, akibatnya, sifat kuantitatif tidak menunjukkan nisbah segregasi Mendel (Ambarwati, 2014). Karakter kuantitatif banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Seleksi karakter kuantitatif akan efektif pada generasi lanjut.

Distribusi frekuensi karakter umur berbunga dan panjang malai tidak menyebar normal sehingga ada indikasi bahwa karakter tersebut dikendalikan secara monogenik dan merupakan karakter kualitatif. Karakter kualitatif merupakan karakter yang tidak atau sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Nugroho *et al.*, 2013) dan dikendalikan oleh gen sederhana yang lebih mudah diwariskan (Millah *et al.*, 2007). Pewarisan karakter kualitatif mengikuti pola segregasi Mendel atau modifikasinya. Uji khi kuadrat diperlukan pada karakter kualitatif guna mengetahui pola segregasi mendel atau modifikasinya yang tepat.

Hasil uji Khi kuadrat karakter umur berbunga pada populasi F2 hasil persilangan padi Inpari 31 dengan Delta 9 diperoleh nisbah rasio yang sesuai dengan rasio hukum Mendel yaitu 3 tinggi : 1 rendah dengan nilai probabilitas 25,56 % (Tabel 2). Artinya umur berbunga dikendalikan oleh satu gen yang bersifat dominan sempurna. Hasil ini sesuai dengan penelitian Putri *et al.* (2018) pada padi beras merah bahwa umur berbunga mengikuti nisbah 3 : 1 dan dikendalikan oleh gen bersifat dominan sempurna. Nisbah 3 : 1 pada umur berbunga juga ditemukan pada tanaman sorgum (Anas dan Hakin, 2017).



Tabel 2. Nisbah pola segregasi karakter umur berbunga populasi F2 hasil persilangan Inpari 31 dan Delta 9

Nisbah	Observasi (O)	Harapan (E)	X ² hitung	Peluang
Dua kelas				
3 : 1	116 : 34	121,5 : 40,5	0,5 ^m	25,5%
9 : 7	116 : 34	91,1 : 70,8	25,1 ⁿ	<1,00%
13 : 3	116 : 34	131,6 : 30,3	31,4 ⁿ	<1,00%
15 : 1	116 : 34	151,8 : 10,1	35,1 ⁿ	<1,00%
Tiga kelas				
1 : 2 : 1	26 : 118 : 6	40,5 : 81,0 : 40,5	51,5 ⁿ	<1,00%
9 : 3 : 4	26 : 118 : 6	91,1 : 30,3 : 40,5	328,7 ⁿ	<1,00%
9 : 6 : 1	26 : 118 : 6	91,1 : 60,7 : 10,1	5,9 ⁿ	<1,00%
12 : 3 : 1	26 : 118 : 6	121,5 : 30,3 : 10,1	329,5 ⁿ	<1,00%
Empat kelas				
9 : 3 : 3 : 1	7 : 100 : 41 : 2	91,1 : 30,3 : 30,3 : 10,1	247,4 ⁿ	<1,00%
Lima kelas				
1 : 4 : 6 : 1 : 1	7 : 41 : 93 : 7 : 2	10,1 : 40,5 : 60,7 : 40,5 : 10,1	52,3 ⁿ	<1,00%

Keterangan: ^m = tidak nyata pada taraf α 0,05) dan ⁿ = nyata pada taraf α 0,05.

Tabel 3. Nisbah pola segregasi karakter panjang malai populasi F2 hasil persilangan Inpari 31 dan Delta 9

Nisbah	Observasi (O)	Harapan (E)	X ² hitung	Peluang
Dua kelas				
3 : 1	77 : 73	121,5 : 40,5	18,2 ⁿ	<1,00%
9 : 7	77 : 73	91,1 : 70,8	2,4 ^m	13,3%
13 : 3	77 : 73	131,6 : 30,3	3,5 ^m	<1,00%
15 : 1	77 : 73	151,8 : 10,1	13,3 ⁿ	<1,00%
Tiga kelas				
1 : 2 : 1	12 : 114 : 23	40,5 : 81,0 : 40,5	41,0 ⁿ	<1,00%
9 : 3 : 4	12 : 114 : 23	91,1 : 30,3 : 40,5	306,4 ⁿ	<1,00%
9 : 6 : 1	12 : 114 : 23	91,1 : 60,7 : 10,1	131,7 ⁿ	<1,00%
12 : 3 : 1	12 : 114 : 23	121,5 : 30,3 : 10,1	345,2 ⁿ	<1,00%
Empat kelas				
9 : 3 : 3 : 1	1 : 49 : 87 : 13	91,1 : 30,3 : 30,3 : 10,1	206,9 ⁿ	<1,00%
Lima kelas				
1 : 4 : 6 : 1 : 1	1 : 21 : 80 : 42 : 6	10,1 : 40,5 : 60,7 : 40,5 : 10,1	25,4 ⁿ	<1,00%

Keterangan: ^m = tidak nyata pada taraf α 0,05) dan ⁿ = nyata pada taraf α 0,05.

Tabel 3 menyajikan hasil uji khi kuadrat karakter panjang malai populasi F2 hasil persilangan padi Inpari 31. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio karakter panjang malai populasi F2 hasil persilangan padi Inpari 31 sesuai dengan rasio hukum Mendel yaitu 9 panjang : 7 pendek dengan probabilitas 13,3%. Artinya karakter panjang malai dikendalikan oleh gen epistasis resesif ganda. Perbandingan 9 : 7 menunjukkan interaksi epistasis resesif ganda hal ini berarti fenotipe yang sama dihasilkan oleh kedua genotip homozigot resesif, dua gen resesif bersifat epistasis terhadap alel dominan (Sa'diyah *et al.*, 2013).

KESIMPULAN



Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. Tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur panen, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot 100 biji dan bobot gabah per rumpun populasi F2 hasil persilangan Inpari 31 dengan Delta 9 merupakan karakter kuantitatif. Umur berbunga dan panjang malai populasi F2 hasil persilangan Inpari 31 dengan Delta 9 merupakan karakter kualitatif.
2. Karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur panen, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot 100 biji dan bobot gabah per rumpun populasi F2 hasil persilangan Inpari 31 dengan Delta 9 dikendalikan oleh banyak gen (poligenik), karakter umur berbunga dikendalikan satu gen dominan sempurna (rasio 3:1), dan karakter panjang malai dikendalikan dua gen epistasis resesif ganda (rasio 9:7).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dasar Kompetitif Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, E. 2014. *Pengantar Genetika Kuantitatif*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anas dan I. L. Hakim. 2017. Pola Pewarisan Karakter Umur Tanaman Sorgum (*Sorgum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Agrikultura* 28(2): 103 – 110
- Carsono, N., R. Eldikara., S. Sari, F. Damayanti dan M. Rachmawati. 2014. Pola Segregasi Pewarisan Karakter Butir Kapur dan Kandungan Amilosa Beras pada Generasi F2 Beberapa Hasil Persilangan Padi (*Oryza sativa* L.). *Chemica et Natura Acta* 2(2): 131 – 136
- Haryanto, T.A.D., A. Riyanto, D. Susanti dan P.S. Dewi. 2017. Stabilitas Hasil Varietas Padi Introduksi Basmati Pada Berbagai Lokasi Dalam Rangka Karakterisasi Dan Perbaikan Sifat Padi Khusus. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII Tahun 2017 yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Jenderal Soedirman pada tanggal 17 - 18 November 2017 di Java Heritage Hotel Purwokerto.
- Kearsey, M.J., and H.S. Pooni. 1996. *The Genetical Analysis of quantitative traits*. Plant genetic group school of biology sciences the university of Birmingham, UK. Capmanand Hall.
- Kementerian Pertanian. 2018b. Neraca Perdagangan Surplus, Indonesia Tidak Impor Beras Medium (*on line*). Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <http://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=2274>. Diakses pada 7 Februari 2018.



- Millah, Z. 2007. Pewarisan Karakter ketahanan Tanaman Cabai Terhadap Infeksi Chilli Veinal Mottle Virus. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Nugroho, W. P., M, Barmawi, dan N. Sa'diyah. 2013. Pola Segregasi Karakter Agronomi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Generasi F2 Hasil Persilangan Yellow Bean dan Taichung. *Jurnal Agrotek Tropika* 1: 38 – 44
- Putri, F. E., A. A. K, Sudharmawan., dan I. W. Sutresna. 2018. Pola Segregasi Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Generasi Ketiga (F3) Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) Pada Sistem Tanam Berbeda. *Jurnal Crop Agro* 1(1): 11 – 13
- Sa'diyah, N., S. Ardiansyah dan M. Barmawi. 2013. Pola Segregasi Karakter Agronomi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) generasi F2 hasil persilangan Wilis X Malang 2521. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Sembiring, H. 2010. Ketersediaan Inovasi Teknologi Unggulan Dalam Meningkatkan Produksi Padi Menunjang Swasembada dan Ekspor. Dalam: Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, S.E. Baihaki dan Sudir (Eds). *Inovasi Teknologi Padi Untuk Mempertahankan Swasembada dan Mendorong Ekspor Beras. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Padi 2009*. P 1 – 16
- Soemartono. 1992. Pewarisan sifat komponen hasil padi gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal ilmu Pertanian* 5(2): 613 – 622
- Sudjana. 1996. *Analisis Regresi dan Korelasi*. Tarsito. Bandung.
- Suhartini dan I.P. Wardana. 2011. Mutu beras padi aromatik dari pertanaman di lokasi dengan ketinggian berbeda. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 30(2): 101 – 106.
- Suwarto. 2003. Penampilan Sifat Agronomi Populasi F2 Hasil Persilangan Danau Tempe X Mentik Wangi dan Resiproknya untuk Perakitan Padi Gogo Aromatik. *Agronomika* 3(1): 54 – 56
- Syukur, M., S. Sujiprihati dan R. Yuniarti. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Trustinah. 1997. Pewarisan Beberapa Sifat Kualitatif dan Kuantitatif pada Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L) Walp). *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 15 (2): 48 – 54
- Vemireddy, I.R., S. Archak, and J. Nagaraju. 2007. Capillary Electrophoresis is Essential for Microstellite Marker Based Detector and Quantification of Adulteration of Basmati Rice (*Oryza sativa* L.). *J. Agric. Food Chem* 55: 8112 – 8117