

Seleksi Tanaman Padi Generasi F₃ Silang Balik Pandan Ungu /Kambang//Pandan Ungu pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Karang Tunggal

Performance of Generation F₃ Results Back Cross of Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu on Rainfed Land in Karang Tunggal Village

BAMBANG SUPRIYANTO¹⁾, MUHAMMAD SALEH¹⁾, HADI PRANOTO¹⁾, YAHYA RANA WIJAYA¹⁾

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Paser Belengkong, Kampus Gunung Kelua,

Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia.

*email: msaleh.484@gmail.com

Manuscript received : 15 Februari 2024, Revision accepted : 29 April 2024.

ABSTRACT

It is hoped that the new rice varieties will be able to penetrate the upper limit of the existing yield potential, namely plants that have tillers >25 stems per clump, without non-productive tillers, have large and strong stems, thin husks and heavy seeds, dark green leaves, upright types, panicles long with 200-300 grains contents per panicle and a high yield index. Most of these ideal rice plant characteristics can be found in Kambang rice which is known for having a large number of tillers, a small number of grains per panicle, not too high so that it does not overturn easily, medium planting age, and a high proportion of grain content per panicle. Whereas Pandan Ungu rice has few tillers, medium plant height, good rice taste (mellow), and fragrant aroma. This research was conducted from May to September 2019, which took place in rainfed rice fields owned by farmers in Karang Tunggal Village, Teluk Dalam, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan. The plant materials used in this study were soaked rice seeds from BCF₂ varieties of Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu. The fertilizers used were Urea 150 g per plot, SP-36 200 g per plot, and Ponska 200 g per plot. The method used to produce F₃ seeds is the reciprocal backcrossing method. Data analysis in this study used a comparative analysis method, namely the Chi-Square test (χ^2). The results of research on plant height parameters have significantly different. On the parameter of the total number of tillers, the results are significantly different. In the parameter of the number of productive tillers, the average results were significantly different, but in the inheritance pattern of the two classes of 15:1 the results were not significantly different. In the panicle length parameter obtained significantly different. The parameter of the total grain of each tassel has significantly different. The parameter of grain number per panicle has a significantly different average result, but in the inheritance pattern of two classes 15:1 the results are not significantly different. For the parameter weight of 100 grains, the results were significantly different, and for the parameter weight of the total grain of the clump, the results were significantly different.

Key words: rice, reciprocal backcross, rainfed rice fields.

ABSTRAK

Tanaman padi varietas baru diharapkan mampu menembus batas atas potensi hasil yang ada sekarang yaitu tanaman yang mempunyai anakan >25 batang per rumpun, tanpa anakan non-produktif, berbatang besar dan kuat, bersekam tipis dan berbiji berat, berdaun hijau gelap, bertipe tegak, bermalai panjang dengan 200-300 gabah isi per malai dan berindeks panen tinggi. Sifat-sifat tanaman padi ideal tersebut sebagian besar dapat dijumpai pada padi Kambang yang terkenal memiliki jumlah anakan yang banyak, gabah per malai sedikit, tidak terlalu tinggi sehingga tidak mudah rebah, umur tanam sedang, dan persentase isi gabah per malai tinggi. Sedangkan untuk padi Pandan Ungu memiliki anakan sedikit, tinggi tanaman sedang, rasa nasi yang enak (pulen), dan beraroma wangi. Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah tadah hujan di Desa Karang Tunggal, Teluk Dalam, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah benih padi hasil persilangan F₂ Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu. Pupuk yang digunakan adalah Urea, SP-36, dan Ponska. Metode yang digunakan untuk menghasilkan benih F₃ adalah metode silang balik. Analisis data penelitian ini menggunakan metode analisis komparasi, yaitu uji Chi-Kuadrat (χ^2). Hasil penelitian menunjukkan parameter tinggi tanaman berbeda nyata. Pada parameter jumlah anakan total mendapatkan hasil berbeda nyata. Pada parameter jumlah anakan produktif memiliki hasil rata-rata berbeda nyata, namun pada pewarisan pola dua kelas 15:1 mendapatkan hasil tidak berbeda nyata. Pada parameter panjang malai mendapatkan hasil berbeda nyata. Pada parameter jumlah gabah total per malai memiliki hasil berbeda nyata. Pada parameter jumlah gabah isi per malai memiliki hasil rata-rata berbeda nyata, namun pada pewarisan pola dua kelas 15:1 mendapatkan hasil tidak berbeda nyata. Pada parameter berat 100 butir mendapatkan hasil berbeda nyata, dan pada parameter berat gabah total per rumpun mendapatkan hasil yang berbeda nyata.

Kata kunci: padi, silang balik, sawah tadah hujan.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris ternyata masih belum mampu mewujudkan program pemerintah yaitu swasembada pangan. Pertumbuhan pembangunan dari segala bidang yang pesat terutama industri dan pemukiman sangat mempengaruhi perkembangan produksi pangan, karena terjadinya alih fungsi lahan. Pangan merupakan sektor penting dalam pembangunan suatu wilayah atau negara karena ketersediaannya menyangkut kebutuhan masyarakat secara luas (Rusdiansyah *et al.* 2015).

Kalimantan Timur memiliki potensi keragaman genetik yang tinggi. Mengacu pada catatan yang ada, terdapat lebih dari 1.200 jenis tumbuhan hidup pada kawasan konservasi di Kaltim. Beberapa jenis tumbuhan yang dominan ditemukan di Cagar Alam Teluk Adang diantaranya anggrek, rotan, aren, pinang, liana, dan famili *Dipterocarpaceae*. Selain itu terdapat beragam tanaman buah seperti durian, jambu, rambutan, belimbing, mangga dan salak (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur 2021). Tanaman padi merupakan salah satu keragaman genetik yang banyak ditemukan di Kaltim, baik berupa padi sawah (pasang surut, tadah hujan dan rawa), padi gogo (padi ladang) maupun padi liar. Kultivar padi lokal tersebut tersebar secara spesifik dan telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang spesifik pula (Rusdiansyah *et al.* 2013).

Tanaman padi varietas baru diharapkan mampu menembus batas atas potensi hasil yang ada sekarang yaitu tanaman yang mempunyai anakan >25 batang per rumpun, tanpa anakan non-produktif, berbatang besar dan kuat, bersekam tipis dan berbiji berat, berdaun hijau gelap, bertipe tegak, bermalai panjang dengan 200-300 gabah isi per malai dan berindeks panen tinggi. Sifat-sifat tanaman padi ideal tersebut sebagian besar dapat dijumpai pada padi Kambang yang terkenal memiliki jumlah anakan yang banyak, gabah per malai sedikit, tidak terlalu tinggi sehingga tidak mudah rebah, umur tanam sedang, dan persentase isi gabah per malai tinggi. Sementara itu padi Pandan Ungu memiliki anakan sedikit, tinggi tanaman sedang, rasa nasi yang enak (pulen), dan beraroma wangi. Persilangan antara kultivar Pandan ungu dan Kambang sebelumnya telah dilakukan dan telah diperoleh benih F₁, dan F₂. Selanjutnya dilakukan silang balik antara hasil persilangan Pandan Ungu x Kambang sebagai tetua betina dengan Pandan Ungu sebagai tetua jantan. Persilangan balik ini diharapkan dapat memberikan rekombinasi sifat unggul dari kedua sumber genetik sehingga membentuk padi ideal yang mampu menembus batas atas potensi hasil yang ada saat ini. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian keragaan galur F₃ silang balik Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2019 sampai dengan bulan September 2019, bertempat di lahan sawah tadah hujan di Desa Karang Tunggal, Teluk Dalam, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur.

Bahan dan Alat

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi hasil persilangan BCF₂ varietas Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu, pupuk Urea, SP-36, dan Ponska. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempat persemaian (*bese*), cangkul, plastik label, *hand tractor*, alat ukur, garu, alat tulis, alat dokumentasi dan turus.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode tanam tunggal, analisis data menggunakan uji normalitas Kolmogorov Smirnov dan uji Chi-kuadrat (χ^2) untuk kesesuaian nilai pengamatan dan nilai harapan.

$$D = \text{Maks } |F_0(X) - S_n(X)|$$

Keterangan:

- D = Nilai statistik Kolmogorof Smirnov (Dmaks)
- F₀(X) = Distribusi kumulatif teoritis
- S_n(X) = Distribusi kumulatif sampel dari N pengamatan

$$\chi^2 = \sum (O_i - E_i)^2 / E_i$$

Keterangan:

- O = jumlah hasil pengamatan
- E = jumlah yang diharapkan

Prosedur Penelitian

Persiapan Lahan

Persiapan lahan diawali dengan membersihkan lahan, kemudian dilakukan pengolahan tanah yaitu membalikkan tanah dengan menggunakan traktor sambil membenamkan sisa-sisa tanaman ke dalam tanah. Seminggu kemudian dilakukan pembuatan petak untuk penanaman.

Perlakuan Benih

Benih direndam di dalam air selama 24 jam, kemudian benih dibilas dengan air mengalir dan diperam dalam kain lembap selama 24 jam sampai benih berkecambah atau sampai keluar calon akar.

Persemaian

Tempat persemaian dibuat dengan menggunakan keranjang yang telah berisi tanah. Tanah yang digunakan telah dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Selanjutnya benih disemai pada tiga keranjang, masing-masing keranjang diisi kurang lebih 150 benih padi. Setelah benih disemai diberikan tanah penutup di atasnya. Keranjang ditempatkan pada setiap bedeng pertanaman yang telah diberi label yang sesuai dengan varietas persilangan.

Penanaman

Penanaman dilakukan setelah padi berumur 21 hari setelah semai. Benih dicabut dengan hati-hati agar tidak merusak perakaran karena sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan. Setiap lubang ditanam sebanyak satu sampai dua batang padi dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm.

Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali menggunakan Urea, SP-36, dan Phonska. Pemupukan pertama dilakukan seminggu setelah tanam menggunakan Urea sebanyak 150 g atau setara dengan 75 kg ha⁻¹, SP-36 sebanyak 200 g atau setara dengan 100 kg ha⁻¹ dan Phonska sebanyak 200 g atau setara dengan 100 kg ha⁻¹. Pemupukan susulan kedua dilakukan pada umur 35 hari setelah tanam (HST) dengan menggunakan Urea sebanyak 150 g, dan Phonska sebanyak 200 g.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman padi meliputi pengendalian hama dan penyakit tanaman. Pengendalian hama pertama dilakukan pada saat 1 HST dengan pemberian *moluscisida*.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan saat bulir gabah sudah masak penuh. Kriteria padi sudah dapat dipanen antara lain seluruh bagian tanaman sudah berwarna kuning, batang mulai mengering, tangkai sudah merunduk, gabah yang diambil sudah sulit dipecahkan dengan kuku, bila gulir gabah ditekan akan terasa keras. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan sabit dengan cara memotong padi di tengah batangnya. Selanjutnya padi dirontokkan dengan mesin perontok untuk mendapatkan gabah kering.

Parameter yang Diamati

Pada identifikasi F₃ pengamatan dilakukan berdasarkan Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi (2003) dan standar IBPGR (1980). Parameter yang diamati terdiri atas:

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diamati 1 hari sebelum panen, diukur dari pangkal batang sampai ujung malai tertinggi (tidak termasuk bulu). Dikelompokkan ke dalam kriteria sangat pendek (< 40 cm), pendek (40-110 cm), sedang (110-130 cm), tinggi (130-150 cm), dan sangat tinggi (> 150 cm).

Jumlah Anakan Total (anakan)

Jumlah anakan total diamati 3 hari sebelum panen. Jumlah anakan total ditentukan dengan menghitung seluruh jumlah anakan yang tumbuh pada setiap tanaman, dikelompokkan kedalam kriteria sangat banyak (> 25 anakan), banyak (20-25 anakan), sedang (10-19 anakan), sedikit (5-9 anakan), dan sangat sedikit (< 5 anakan).

Jumlah Anakan Produktif (anakan)

Jumlah anakan produktif diamati 3 hari sebelum panen. Jumlah anakan produktif ditentukan dengan menghitung seluruh jumlah anakan yang menghasilkan malai pada setiap tanaman, dikelompokkan kedalam kriteria sangat banyak (> 25 anakan), banyak (20-25 anakan), sedang (10-19 anakan), sedikit (5-9 anakan), dan sangat sedikit (< 5 anakan).

Panjang Malai (cm)

Panjang malai diamati setelah panen sebanyak 3 malai per rumpun dan diambil rata-ratanya, diukur dari leher

batang hingga ujung malai. Panjang malai dikelompokkan ke dalam kriteria sangat pendek (< 15 cm), pendek (15,1-20 cm), sedang (20,1-25 cm), panjang (25,1-30 cm), sangat panjang (> 30 cm).

Jumlah Gabah Total per Malai (butir)

Jumlah gabah total per malai diamati dengan menghitung rata-rata jumlah gabah total per malai dari 3 malai per rumpun. Jumlah gabah total per rumpun dikelompokkan ke dalam kriteria sangat sedikit (< 75 butir), sedikit (75-99 butir), sedang (100-149 butir), banyak (150-200 butir), dan sangat banyak (> 200 butir).

Berat 100 Butir (g)

Berat 100 butir diamati dari sampel yang diambil secara random dari 100 butir bernas yang telah dikeringkan dan ditimbang secara tepat, dikelompokkan ke dalam kriteria sangat berat (> 4 g), berat (3,1-4 g), sedang (2,1-3 g), ringan (1,1-2 g), dan sangat ringan (< 1 g).

Berat Gabah per Rumpun (g)

Berat gabah per rumpun diamati dengan menimbang hasil gabah setiap tanaman, dikelompokkan ke dalam kriteria sangat berat (>75 g), berat (50-75 g), sedang (35-49 g), ringan (25-34 g), dan sangat ringan (<25 g).

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Pola pewarisan pada karakter tanaman padi F3 dapat diamati dengan melakukan uji normalitas dan uji segregasi. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah karakter kuantitatif yang diamati berdistribusi normal atau tidak normal. Data hasil pengamatan uji normalitas pada populasi F3 hasil silang balik Kambang/Pandan Ungu//Pandan Ungu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji normalitas karakter tanaman padi pada populasi F3 silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

No.	Karakter	Nilai Dmaks	Nilai Tabel K-S	Keterangan
1	Tinggi tanaman (cm)	0,253	0,078	Tidak normal
2	Jumlah anakan total (anakan)	0,051	0,078	Normal
3	Jumlah anakan produktif (anakan)	0,098	0,078	Tidak normal
4	Panjang malai (cm)	0,203	0,078	Tidak normal
5	Jumlah gabah permalai (bulir)	0,135	0,078	Tidak normal
6	Jumlah gabah isi permalai (bulir)	0,081	0,078	Tidak normal
7	Berat gabah 100 biji (g)	0,320	0,078	Tidak normal
8	Berat gabah perumpun (g)	0,094	0,078	Tidak normal

Pola Segregasi

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan metode Kolmogorov-Smirnov didapatkan karakter yang memiliki distribusi data normal dan tidak normal. Karakter yang memperlihatkan sebaran data terdistribusi normal adalah jumlah anakan total. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut dikendalikan oleh banyak gen (*polygenic*) dan merupakan karakter kuantitatif, dicirikan dengan sebaran data yang kontinu. Karakter yang lainnya memperlihatkan sebaran data tidak terdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut dikendalikan oleh satu atau sedikit gen dan merupakan karakter kualitatif yang dicirikan dengan sebaran data yang terputus atau diskret (Carsono *et al.* 2014). Karakter yang menunjukkan sebaran data tidak terdistribusi normal dilakukan uji Chi-kuadrat untuk melihat pola segregasinya dan kesesuaiannya dengan rasio Hukum Mendel.

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan populasi F3 dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh tinggi tanaman dengan kriteria pendek, sedang, tinggi dan sangat tinggi berturut-turut 4; 115; 174; dan 1 (Tabel 2).

Tabel 2. Tinggi tanaman

No.	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat Pendek (40 cm)	0
2	Pendek (40-110 cm)	4
3	Sedang (110-130 cm)	115
4	Tinggi (130-150 cm)	174

5	Sangat Tinggi (>150 cm) Total	1 294
---	----------------------------------	----------

Berdasarkan data yang diperoleh, tinggi tanaman dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas tinggi tanaman pendek (sangat pendek, pendek, dan sedang) dan tinggi tanaman tinggi (tinggi dan sangat tinggi). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas pendek (sangat pendek dan pendek), kelas sedang, dan kelas tinggi (tinggi dan sangat tinggi). Uji Chi-kuadrat (χ^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter tinggi tanaman pada populasi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
3:1	119:175	220.5:73.5	186.89*	3.84
9:7	119:175	165.375:128.625	29.72*	
13:3	119:175	238.875:55.125	320.84*	
15:1	119:175	275.625:18.375	89.00*	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
7:6:3	4:115:175	128.63:110.25:55.13	381.63*	5.99
9:3:4	4:115:175	165.375:55.125:73.5	362.67*	
9:6:1	4:115:175	165.38:110.25:18.38	1492.72*	
10:3:3	4:115:175	183.75:55.13:55.13	501.55*	
12:3:1	4:115:175	220.5:55.125:18.375	1612.65*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Jumlah Anakan Total

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh jumlah anakan total dengan kriteria sangat banyak, banyak, sedang, sedikit, dan sangat sedikit berturut-turut 225; 35; 27; 3; dan 4 (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah anakan total

No.	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat banyak (> 25 anakan)	225
2	Banyak (20-25 anakan)	35
3	Sedang (10-19 anakan)	27
4	Sedikit (5-9 anakan)	3
5	Sangat sedikit (< 5 anakan)	4
Total		294

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah anakan total dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas jumlah anakan total sedikit (sangat sedikit, sedikit, dan sedang) dan jumlah anakan total banyak (banyak dan sangat banyak). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas sedikit (sangat sedikit dan sedikit), kelas sedang, dan kelas banyak (banyak dan sangat banyak). Uji Chi-kuadrat (χ^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter jumlah anakan total pada populasi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
3:1	34:260	220.5:73.5	630.97*	3.84
9:7	34:260	165.375:128.625	238.55*	
13:3	34:260	238.875:55.125	937.14*	
15:1	34:260	275.625:18.375	3389.11*	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
7:6:3	7:27:260	128.63:110.25:55.13	939.30*	5.99
9:3:4	7:27:260	165.38:55.13:73.50	639.25*	
9:6:1	7:27:260	165.38:110.25:18.38	3391.82*	
10:3:3	7:27:260	183.75:55.13:55.13	945.80*	
12:3:1	7:27:260	220.5:55.125:18.375	58585.34*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Jumlah Anakan Produktif

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh jumlah anakan produktif dengan kriteria sangat banyak, banyak, sedang, sedikit, dan sangat sedikit berturut-turut 0; 19; 220; 42; dan 13 (Tabel 6).

Tabel 6. Jumlah anakan produktif

No.	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat banyak (> 25 anakan)	0
2	Banyak (20-25 anakan)	19
3	Sedang (10-19 anakan)	220
4	Sedikit (5-9 anakan)	42
5	Sangat sedikit (< 5 anakan)	13
	Total	294

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah anakan produktif dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas jumlah anakan produktif sedikit (sangat sedikit, sedikit, dan sedang) dan jumlah anakan produktif banyak (banyak dan sangat banyak). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas sedikit (sangat sedikit dan sedikit), kelas sedang, dan kelas banyak (banyak dan sangat banyak). Uji Chi-kuadrat (χ^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter jumlah anakan produktif pada populasi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	$\chi^2_{0,05}$
3:1	275:19	220.5:73.5	53.88*	3.84
9:7	275:19	165.375:128.625	166.10*	
13:3	275:19	238.875:55.125	23.67*	
15:1	275:19	275.625:18.375	0.02 ^m	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	$\chi^2_{0,05}$
7:6:3	55:220:19	128.63:110.25:55.13	175.07*	5.99
9:3:4	55:220:19	165.38:55.13:73.5	607.21*	
9:6:1	55:220:19	165.38:110.25:18.38	182.94*	
10:3:3	55:220:19	183.75:55.13:55.13	607.02*	
12:3:1	55:220:19	220.5:55.125:18.375	617.37*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Panjang Malai

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh panjang malai dengan kriteria pendek, sedang, panjang, dan sangat panjang berturut-turut 3; 64; 229; dan 4 (Tabel 8).

Tabel 8. Panjang malai

No	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat Pendek (< 15 cm)	0
2	Pendek (15,1-20 cm)	10
3	Sedang (20,1-25 cm)	171
4	Panjang (25,1-30)	113
5	Sangat Panjang (> 30 cm)	0
	Total	294

Berdasarkan data yang diperoleh, panjang malai dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas panjang malai pendek (sangat pendek, pendek, dan sedang) dan panjang malai panjang (panjang dan sangat panjang). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas pendek (sangat pendek dan pendek), kelas sedang, dan kelas panjang (panjang dan sangat panjang). Uji Chi-kuadrat (χ^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter panjang malai pada populasi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
3:1	181:113	220.5:73.5	28.30*	3.84
9:7	181:113	165.38:128.63	116.99*	
13:3	181:113	238.88:55.13	74.78*	
15:1	181:113	275.63:18.38	519.77*	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
7:6:3	10:171:113	128.63:110.25:55.13	203.64*	5.99
9:3:4	10:171:113	165.38:55.13:73.50	410.78*	
9:6:1	10:171:113	165.38:110.25:18.38	666.74*	
10:3:3	10:171:113	183.75:55.125:55.125	468.63*	
12:3:1	10:171:113	220.5:55.125:18.375	931.81*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Jumlah Gabah Total per Malai

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh jumlah gabah total per malai dengan kriteria sangat sedikit, sedikit, sedang, banyak, dan sangat banyak berturut-turut 2; 15; 220; 55; dan 2 (Tabel 10).

Tabel 10. Jumlah gabah total per malai

No.	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat Sedikit (< 75 anakan)	2
2	Sedikit (75-99 anakan)	15
3	Sedang (100-149 anakan)	220
4	Banyak (150-200 anakan)	55
5	Sangat Banyak (> 200 anakan)	2
Total		294

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah gabah total per malai dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas jumlah gabah total per malai sedikit (sangat sedikit, sedikit, dan sedang) dan jumlah gabah total per malai banyak (banyak dan sangat banyak). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas sedikit (sangat sedikit dan sedikit), kelas sedang, dan kelas banyak (banyak dan sangat banyak). Uji Chi-kuadrat (χ^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter jumlah gabah total per malai pada populasi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
3:1	237:57	220.5:73.5	4.94*	3.84
9:7	237:57	165.375:128.625	228.03*	
13:3	237:57	238.875:55.125	0.08 ^{tn}	
15:1	237:57	275.625:18.375	86.60*	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
7:6:3	17:220:57	128.625:110.25:55.125	206.19*	5.99
9:3:4	17:220:57	165.375:55.125:73.5	629.96*	
9:6:1	17:220:57	165.375:110.25:18.375	323.57*	
10:3:3	17:220:57	183.75:55.125:55.125	644.52*	
12:3:1	17:220:57	220.5:55.125:18.625	762.13*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Jumlah Gabah Isi Per Malai

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh jumlah gabah isi per malai dengan kriteria sangat sedikit, sedikit, sedang, banyak, dan sangat banyak berturut-turut 12; 57; 211; 14; dan 0 (Tabel 12)

Tabel 12. Jumlah gabah isi per malai

No.	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat Sedikit (< 75 anakan)	12
2	Sedikit (75-99 anakan)	57
3	Sedang (100-149 anakan)	211
4	Banyak (150-200 anakan)	14
5	Sangat Banyak (> 200 anakan)	0
Total		294

Berdasarkan data yang diperoleh, maka jumlah gabah isi per malai dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas jumlah gabah total per malai sedikit (sangat sedikit, sedikit, dan sedang) dan jumlah gabah total per malai banyak (banyak dan sangat banyak). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas sedikit (sangat sedikit dan sedikit), kelas sedang, dan kelas banyak (banyak dan sangat banyak). Uji Chi-kuadrat (X^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter jumlah gabah isi per malai pada populasi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
3:1	280:14	220.5:73.5	64.22*	3.84
9:7	280:14	165.375:128.625	181.60*	
13:3	280:14	238.875:55.125	37.76*	
15:1	280:14	275.625:18.375	1.11 ^{tn}	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
7:6:3	69:211:14	128.625:110.25:55.125	63.12*	5.99
9:3:4	69:211:14	165.375:55.125:73.5	545.09*	
9:6:1	69:211:14	165.375:110.25:18.375	149.27*	
10:3:3	69:211:14	183.75:55.125:55.125	543.10*	
12:3:1	69:211:14	220.5:55.125:18.375	545.90*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Berat 100 Butir

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh berat 100 butir dengan kriteria sangat ringan, ringan, sedang, dan berat, berturut-turut 0; 0; 127; 167; dan 0 (Tabel 14).

Tabel 14. Berat 100 butir

No.	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat Ringan (< 25 g)	0
2	Ringan (26-35 g)	0
3	Sedang (36-50 g)	127
4	Berat (51-75 g)	167
5	Sangat Berat (> 75 g)	0
Total		294

Berdasarkan data yang diperoleh, maka berat 100 butir dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas berat 100 butir ringan (sangat ringan, ringan, dan sedang) dan berat 100 butir berat (berat dan sangat berat). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas ringan (sangat ringan dan ringan), kelas sedang, dan kelas berat (berat dan sangat berat). Uji Chi-kuadrat (X^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter berat 100 butir pada populasi F3 hasil silang balik Pandan Ungu/Kambang//Pandan ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
3:1	127:167	220.5:73.5	158.59*	3.84
9:7	127:167	165.375:128.625	20.35*	
13:3	127:167	238.875:55.125	279.44*	
15:1	127:167	275.625:18.375	1282.29*	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
7:6:3	0:127:167	128.625:110.25:55.125	358.22*	5.99
9:3:4	0:127:167	165.375:55.125:73.5	378.03*	
9:6:1	0:127:167	165.375:110.25:18.375	1370.06*	
10:3:3	0:127:167	183.75:55.125:55.125	504.51*	
12:3:1	0:127:167	220.5:55.125:18.375	1516.36*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Berat Gabah Total per Rumpun

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh berat gabah total per rumpun dengan kriteria sangat ringan, ringan, sedang, berat, dan sangat berat berturut-turut 53; 132; 109; 0; dan 0 (Tabel 16).

Tabel 16. Berat gabah per rumpun

No.	Kriteria	Jumlah Tanaman
1	Sangat Ringan (< 25 g)	53
2	Ringan (25-34 g)	132
3	Sedang (35-49 g)	109
4	Berat (50-75 g)	0
5	Sangat Berat (> 75 g)	0
Total		294

Berdasarkan data yang diperoleh, maka berat gabah total per rumpun dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas berat gabah total per rumpun ringan (sangat ringan, ringan, dan sedang) dan berat gabah total per rumpun berat (berat dan sangat berat). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas ringan (sangat ringan dan ringan), kelas sedang, dan kelas berat (berat dan sangat berat). Uji Chi-kuadrat (X^2) untuk pengelompokan dua kelas dan tiga kelas dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Uji Chi-kuadrat pola pewarisan karakter berat gabah per rumpun pada Populasi F3 hasil silang balik Pandan Ungu/ Kambang//Pandan Ungu

Pola Pewarisan Dua Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
3:1	294:0	220.5:73.5	98.00*	3.84
9:7	294:0	165.375:128.625	228.67*	
13:3	294:0	238.875:55.125	67.85*	
15:1	294:0	275.625:18.375	19.60*	
Pola Pewarisan Tiga Kelas	Pengamatan (O)	Harapan (E)	χ^2 Hitung	χ^2 0,05
7:6:3	185:109:0	128.625:110.25:55.125	79.85*	5.99
9:3:4	185:109:0	165.375:55.125:73.5	128.48*	
9:6:1	185:109:0	165.375:110.25:18.375	20.72*	
10:3:3	185:109:0	183.75:55.125:55.125	107.79*	
12:3:1	185:109:0	220.5:55.125:18.375	76.74*	

Keterangan: * = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

Diskusi

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil uji Chi-kuadrat pada karakter tinggi tanaman hasil Silang Balik Pandan Ungu/ Kambang/ Pandan Ungu diperoleh hasil pengamatan berbeda nyata terhadap seluruh proporsi harapan yang diuji.

Pada hasil persilangan ini kelas batang dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas tinggi batang didominasi oleh tinggi tanaman yang tinggi (130-150 cm) dengan jumlah tanaman sebanyak 174 tanaman (Tabel 3). Sedangkan pada tiga kelas tinggi tanaman dari pengamatan F3 didominasi oleh tanaman dengan kriteria tinggi, hal ini diturunkan oleh tetua donor yaitu Pandan Ungu yang memiliki tinggi 120-125 cm. Tinggi tanaman

padi Pandan Ungu adalah sedang, yaitu mencapai 118 cm (Rusdiansyah *et al.* 2013).

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing gen berkontribusi terhadap penampilan karakter yang dianalisis, dan peran dari masing-masing gen tidak besar sedangkan peran lingkungan berpengaruh besar (Baihaki 2000). Pola pewarisan tinggi tanaman mengikuti modifikasi nisbah Mendel secara garis besar dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu modifikasi nisbah 3:1 dan modifikasi nisbah 9:3:3:1. Pada kasus tertentu, perbandingan tersebut tidak tepat sama dengan perbandingan tersebut, misalnya persilangan monohibrida menghasilkan perbandingan 1:2:1, sedangkan persilangan dihibrida menghasilkan perbandingan 9:6:1 (gen duplikat dengan efek kumulatif) atau 15:1 (*Polimeri* atau *Epistasis* dominan duplikat). Menurut Mendel, *fenotipe* F₂ ada 4 kelas, tetapi karena ada interaksi gen susut menjadi 2 atau 3 kelas (Yatim 1986). Hal ini menunjukkan bahwa pewarisan pada karakter tinggi tanaman dikendalikan oleh dua pasang gen yang bereaksi *epistasis* dominan ganda yang berarti gen dominan dari pasangan gen I *epistatis* terhadap pasangan gen II yang bukan alelnya, sementara gen dominan dari pasangan gen II ini juga *epistatis* terhadap pasangan gen I (Siahaan *et al.* 2018).

Karakter tanaman yang dikendalikan oleh *simple-genic* atau sedikit gen sebaran datanya tidak terdistribusi normal (Nugroho *et al.* 2013). Hasil penelitian ini juga menunjukkan pengaruh gen sangat besar terhadap karakter tinggi tanaman. Perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor yang menyebabkan penampilan tanaman beragam dalam hal ini adalah tinggi tanaman (Nazirah *et al.* 2015).

Jumlah Anakan Total

Berdasarkan hasil uji Chi-kuadrat pada karakter jumlah anakan total hasil silang balik Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu diperoleh hasil pengamatan berbeda nyata terhadap seluruh proporsi harapan yang diuji. Pada hasil silang, jumlah anakan total dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas jumlah anakan total sedikit (sangat sedikit, sedikit, dan sedang) dan jumlah anakan total banyak (banyak dan sangat banyak). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas sedikit (sangat sedikit dan sedikit), kelas sedang, dan kelas banyak (banyak dan sangat banyak). Kedua kelompok didominasi oleh kriteria jumlah anakan total sangat banyak (> 25 anakan) sebanyak 225 tanaman.

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing gen berkontribusi terhadap penampilan karakter yang dianalisis, dan peran dari masing-masing gen tidak besar sedangkan peran lingkungan berpengaruh besar (Baihaki 2000). Interaksi antar gen (*intergenik*) akan menyebabkan peristiwa *epistasis*, yaitu penutupan ekspresi oleh pasangan gen lain. Sebuah atau sepasang gen yang menutupi ekspresi gen lain yang bukan alelnya dinamakan gen yang *epistasis*. Gen yang dikalahkan ekspresinya dinamakan gen *hipostasis* (Suryo 1984).

Jumlah Anakan Produktif

Hasil pengamatan populasi F₃ diperoleh jumlah anakan produktif dengan kriteria sangat banyak, banyak, sedang, sedikit, dan sangat sedikit berturut-turut 0; 19; 220; 42; dan 13. Hasil pengamatan jumlah anakan produktif didominasi oleh jumlah anakan produktif yang sedang (10-19 anakan) dengan jumlah 220 tanaman. Hasil hitung uji Chi-kuadrat pola pewarisan jumlah anakan produktif pada populasi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu pola pewarisan dua kelas berbeda nyata pada ratio 3:1, 9:7, 13:3, tetapi tidak nyata pada ratio 15:1. Namun, pada pola pewarisan tiga kelas, hasil uji Chi-kuadrat memiliki hasil berbeda nyata.

Hasil perhitungan tidak nyata pada pola pewarisan kelas dua dengan ratio 15:1 pada hukum Mendel modifikasi nisbah duplikasi tidak berlaku pada parameter jumlah anakan produktif. Pada hukum Mendel, modifikasi nisbah duplikasi dengan rasio 15:1 berarti dominansi lengkap oleh kedua gen, apabila salah satu gen dominan maka akan menekan atau menutupi *fenotipe* gen lainnya (Klug *et al.* 2011; Miko 2008). Hal ini terjadi karena *intergenik* akan menyebabkan peristiwa *epistasis*, yaitu penutupan ekspresi oleh pasangan gen lain. Sebuah atau sepasang gen yang menutupi ekspresi gen lain yang bukan alelnya dinamakan gen yang *epistasis*. Gen yang dikalahkan ekspresinya dinamakan gen *hipostasis* (Suryo 1984).

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing gen berkontribusi terhadap penampilan karakter yang dianalisis, dan peran dari masing-masing gen tidak besar sedangkan peran lingkungan berpengaruh besar (Baihaki 2000). Tanaman padi berpotensi untuk membentuk anakan produktif terlihat dari jumlah anakan, tetapi tidak selamanya demikian karena pembentukan anakan juga dipengaruhi oleh lingkungannya (Ismunadji *et al.* 1988). Hasil yang didapat ini menyebabkan seleksi pada karakter jumlah anakan produktif tidak dapat dilakukan pada generasi awal sehingga diperlukan penelitian pada generasi lanjut. Umur padi di persemaian sangat berpengaruh terhadap pembentukan anakan di sawah. Disamping itu terdapat faktor lain yang bisa mempengaruhi jumlah anakan antara lain jarak tanam, musim tanam, dan pupuk (Saheda 2008). Jumlah anakan sangat dipengaruhi oleh jumlah ruas (buku) dan tinggi tanaman.

Batang yang tinggi akan mengurangi terbentuknya anakan, karena akar tanaman sulit mencapai permukaan tanah (Rusdiansyah *et al.* 2015).

Panjang Malai

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh panjang malai dengan kriteria

pendek, sedang, panjang, dan sangat panjang berturut-turut 3; 64; 229; dan 4. Berdasarkan data yang diperoleh, panjang malai dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas panjang malai pendek (sangat pendek, pendek, dan sedang) dan panjang malai panjang (panjang dan sangat panjang). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas pendek (sangat pendek dan pendek), kelas sedang, dan kelas panjang (panjang dan sangat panjang). Hasil hitung Uji Chi-kuadrat adalah berbeda nyata pada setiap pola pewarisan.

Panjang malai pada pengamatan F_3 didominasi oleh kriteria sedang (20,1-25 cm) sebanyak 171 tanaman. Hasil ini juga selaras dengan penelitian (Octavia 2019) pada tanaman F_2 persilangan Kambang/Pandan Ungu//Pandan Ungu. Hal ini disebabkan karakter tersebut dikendalikan oleh banyak gen yang berkontribusi secara aditif dan peran dari masing-masing gen kecil, sedangkan peran lingkungan berpengaruh besar terhadap penampilan karakter-karakter tersebut. Pengaruh faktor lingkungan ini berpengaruh secara kumulatif terhadap fase pertumbuhan vegetatif, pembungaan, pembentukan biji, dan pengisian biji (Ivory 1989).

Faktor lingkungan yang diduga berpengaruh adalah unsur hara, air maupun cahaya yang merupakan kebutuhan mutlak bagi tanaman dalam proses fotosintesisnya. Selain itu faktor lingkungan lainnya adalah adanya cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan menyebabkan hasil fotosintesis yang disalurkan melalui daun ke malai hanya digunakan untuk pemanjangan malai (Karmaita 2018).

Jumlah Gabah Total per Malai

Hasil pengamatan populasi F_3 dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh jumlah gabah total per malai dengan kriteria sangat sedikit, sedikit, sedang, banyak, dan sangat banyak berturut-turut 2; 15; 220; 55; dan 2. Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah gabah total per malai dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas jumlah gabah total per malai sedikit (sangat sedikit, sedikit, dan sedang) dan jumlah gabah total per malai banyak (banyak dan sangat banyak). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas sedikit (sangat sedikit dan sedikit), kelas sedang, dan kelas banyak (banyak dan sangat banyak). Hasil hitung Chi-kuadrat pada pola pewarisan kelas dua memiliki hasil berbeda nyata pada ratio 3:1 dan ratio 9:7, sedangkan pada ratio 13:3 dan ratio 15:1 memiliki hasil tidak nyata. Pada pola pewarisan tiga kelas memiliki hasil berbeda nyata.

Hasil pengamatan F_3 jumlah gabah total per malai didominasi oleh jumlah gabah sedang (100-149 malai) sebanyak 220 tanaman. Karakter jumlah gabah total per malai termasuk dalam karakter kuantitatif yang dikendalikan oleh banyak gen (*polygenic*). Namun, parameter karakter komponen hasil tanaman padi yang dikendalikan oleh banyak gen sangat dipengaruhi oleh lingkungan (Huang *et al.* 2010 dalam Ikeda *et al.* 2013). Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa faktor lingkungan memberikan pengaruh yang lebih besar daripada faktor genetik sehingga mempengaruhi tingkat efektif tidaknya bila dilakukan seleksi. Karakter yang memiliki nilai keragaman genetik rendah mengindikasikan bahwa pada karakter tersebut terdiri dari individu-individu dengan genotipik yang sama atau tidak memiliki perbedaan dalam hal komposisi gen (Sadimantara *et al.* 2013).

Intensitas sinar matahari selama pertumbuhan tanaman sangat berpengaruh terhadap pembentukan dan pengisian gabah (Fagi *et al.* 1989). Selain itu faktor lingkungan yang mempengaruhi jumlah gabah total per malai adalah jarak tanam dan ketersediaan hara. Jarak tanam yang lebih lebar serta didukung ketersediaan hara yang mencukupi setiap individu tanaman dapat mempengaruhi jumlah gabah per malai (Abbas 2015).

Jumlah Gabah Isi per Malai

Hasil pengamatan populasi F_3 dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh jumlah gabah isi per malai dengan kriteria sangat sedikit, sedikit, sedang, banyak, dan sangat banyak berturut-turut 12; 57; 211; 14; dan 0. Berdasarkan data yang diperoleh maka jumlah gabah isi per malai dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas jumlah gabah total per malai sedikit (sangat sedikit, sedikit, dan sedang) dan jumlah gabah total per malai banyak (banyak dan sangat banyak). Sedangkan untuk pengelompokan tiga kelas dibagi menjadi kelas sedikit (sangat sedikit dan sedikit), kelas sedang, dan kelas banyak (banyak dan sangat banyak). Hasil hitung uji Chi-kuadrat pada pola pewarisan dua kelas adalah berbeda nyata, kecuali pada ratio 15:1. Hasil hitung uji Chi-kuadrat pada pola pewarisan tiga kelas semuanya berbeda nyata.

Hasil pengamatan jumlah gabah isi per malai didominasi oleh kriteria sedang (100-149 anakn) dengan jumlah 211 tanaman. Pada hasil ini terdapat pengaruh gen yang sangat besar dalam karakter jumlah gabah isi per malai. Tingginya jumlah gabah per malai yang dihasilkan berhubungan dengan respons dan kemampuan yang tinggi dalam mengabsorpsi nutrisi yang berada dalam tanah, serta kemampuan memanfaatkan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman, seperti air, suhu, intensitas cahaya matahari, dan sebagainya (Karmaita 2018). Perbedaan kemampuan tanaman ini akan ditunjukkan dalam bentuk pertumbuhan dan produktivitas yang lebih baik, termasuk jumlah gabah.

Berat 100 Butir

Hasil pengamatan populasi F_3 dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh berat 100 butir dengan kriteria sangat ringan, ringan, sedang, dan berat, berturut-turut 0; 0; 127; 167; dan 0. Berdasarkan data yang diperoleh, maka berat 100 butir dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas berat

100 butir ringan (sangat ringan, ringan, dan sedang) dan berat 100 butir berat (berat dan sangat berat). Sedangkan untuk pengelompokan tigas kelas dibagi menjadi kelas ringan (sangat ringan dan ringan), kelas sedang, dan kelas berat (berat dan sangat berat). Hasil hitung uji Chi-kuadrat adalah berbeda nyata pada setiap hasil hitung harapan.

Berdasarkan hasil persilangan ini kelas berat 100 butir ringan, dominan terhadap kelas berat 100 butir berat, dalam hal ini kriteria berat 100 butir sedang yang paling banyak didapatkan. Hal ini juga selaras dengan penelitian (Octavia 2019) pada tanaman F₂ persilangan Kambang/ Pandan Ungu//Pandan Ungu yang memiliki hasil tidak berbeda nyata, tetapi memiliki perbedaan pada pola pewarisannya, yaitu pada pola pewarisan 9:7 yang dikendalikan oleh dua gen dengan aksi epistasis resesif ganda. Hal ini dikarenakan pada tanaman F₂ dan F₃ silang balik dengan karakter berat 100 butir memiliki keragaman yang luas akibat tidak terjadinya lagi proses segregasi. Keefektifan seleksi dipengaruhi oleh ketersediaan keragaman dalam populasi yang akan diseleksi (Sa'diyah *et al.* 2009).

Berat Gabah Total per Rumpun

Hasil pengamatan populasi F₃ dengan jumlah sampel 294 tanaman, diperoleh berat gabah total per rumpun dengan kriteria sangat ringan, ringan, sedang, berat, dan sangat berat berturut-turut 53; 132; 109; 0; dan 0. Berdasarkan data yang diperoleh, maka berat gabah total per rumpun dapat dikelompokkan menjadi dua kelas dan tiga kelas. Pada pengelompokan dua kelas dibagi menjadi kelas berat gabah total per rumpun ringan (sangat ringan, ringan, dan sedang) dan berat gabah total per rumpun berat (berat dan sangat berat). Sedangkan untuk pengelompokan tigas kelas dibagi menjadi kelas ringan (sangat ringan dan ringan), kelas sedang, dan kelas berat (berat dan sangat berat). Hasil hitung uji Chi-kuadrat pada setiap pola pewarisan adalah berbeda nyata.

Berdasarkan hasil persilangan ini kelas berat gabah total per rumpun ringan, dominan terhadap kelas berat gabah total per rumpun berat, dalam hal ini kriteria berat gabah total per rumpun sedang yang paling banyak didapatkan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa peran gen sangat besar mempengaruhi karakter berat gabah total per malai. Tingginya produksi suatu varietas disebabkan oleh faktor genetik dari kultivar tersebut yang memang mempunyai potensi hasil yang lebih baik (Nazirah *et al.* 2015). Pewarisan karakter berat gabah total per rumpun dikendalikan oleh dua pasang gen dengan interaksi gen epistasis dominan resesif dan bersifat kualitatif. Karakter kualitatif biasanya hanya dikendalikan oleh satu atau dua gen, kurang dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga relatif mudah ditangani dalam pemuliaan. *Epistasis* dominan resesif berarti gen dominan pada satu lokus dan gen resesif pada lokus lain mempengaruhi penampakan *fenotipe* yang sama (Nugroho *et al.* 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa keragaan tanaman padi F₃ hasil silang balik Pandan Ungu/Kambang//Pandan Ungu adalah (i) pada keragaan tinggi tanaman, berat gabah isi per malai dan berat gabah per rumpun pada populasi F₃ memiliki hasil yang mengikuti tetua donor Pandan Ungu, dengan masing-masing kriteria tinggi, sedang dan ringan; (ii) pada keragaan jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah total per malai dan berat 100 butir pada populasi F₃ memiliki hasil yang mengikuti tetua Kambang, dengan masing-masing kriteria sangat banyak, sedang, sedang, sedang dan berat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Tugino, pemilik lahan desa Karang Tunggal Kecamatan Tenggarong Seberang, pihak Universitas Mulawarman dan Fakultas Pertanian yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas W. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) dengan Sistem Tanam Legowo. Program Studi Agroteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Baihaki A. 2000. Teknik Rancangan dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Carsono N, Eldikara R, Sari S, Damayanti F, Rachmadi M. 2014. Pola segregasi pewarisan karakter butir kapur dan kandungan amilosa beras pada generasi F₂ beberapa hasil persilangan padi (*Oryza sativa* L.). *Chimica et Natura Acta* 2(2): 131–136.
- Departemen Pertanian. 2003. Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Komisi Nasional Plasma Nutfah. ISBN 979-8393-03-1.
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur. 2021. Profil Keanekaragaman Hayati Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2019. DLH Kaltim, Samarinda.

- Fagi AM, De Datta SK. 1989. Environmental factors affecting nitrogen efficiency in flooded tropical rice. *Fertilizer Research* 2: 52- 67.
- Huang XH, *et al.* 2010. Genome-wide association studies of 14 agronomic traits in rice landraces. *Nat Genet.* 42:961-967. IBPGR. IRRI. 1980. Descriptors for Rice *Oryza sativa* L. IRRI, Manila. Philippines.
- Ikeda M, Miura K, Aya K, Kitano H, Matsuoka M. 2013. Genes offering the potential for designing yield-related traits in rice. *Curr. Opin. Plant Biol.* 16: 213-220.
- Ismunadji, M, Partohardjono S, Syam M, Widjono A. 1988. Padi. Buku I Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Ivory DA. 1989. Site characterization. p. 17-24. In: Delacy H (ed.) *Analysis of Data from Agricultural Adaptation Experiments.* Australian Cooperation with the Thai/World Bank National Agricultural Research Project (ACNARP) Training Course. Suphanburi and Chiang Mai Thailand, 15-17 January 1989.
- Karmaita Y. 2018. Dampak perubahan iklim terhadap hasil tanaman padi di Kawasan Danau Singkarak. *Jurnal Agrium* 15(1): 1-7.
- Klug WS, Cummings MR, Spencer CA, Palladino MA. 2011. *Concepts of Genetics Tenth Edition.* California, San Fransisco: Pearson.
- Miko I. 2008. Epistasis: gene interection and phenotype effects. *Nature Education* 1(1): 197.
- Nazirah L, Sengli B, Damanik J. 2015. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi gogo pada perlakuan pemupukan. *J. Floratek* 10: 54-60.
- Nugroho S, Barmawi M, Sa'diyah N. 2013. Pola Segregasi Karakter Agronomi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merill) Generasi F2 Hasil Persilangan Yellow Bean dan Taichung. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Octavia L. 2019. Kesesuaian Pola Pewarisan Karakter Agronomi Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) BC1F2 Kambang/Pandan Ungu//Pandan Ungu. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Rusdiansyah, Subiono T, Anjasmara S. 2013. Identifikasi dan Seleksi Keanekaragaman Genetik (Plasma Nutfah) Padi Gogo Kabupaten Kutai Timur. PT. Kaltim Prima Coal (KPC). Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Kutai Timur. Kalimantan Timur. Hal 1-2.
- Rusdiansyah, Subiono T, Saleh M. 2015. Seleksi lanjut kultivar padi sawah lokal Kalimantan Timur. *Agrifor* XIV(1): 103-112.
- Sadimantara GR, Tanti T, Muhidin N. Wayan S. Suliartini, Wijayanto T. 2013. Pendugaan diversitas genetik dan korelasi antar karakter agronomi padi gogo (*Oryza sativa* L.) lokal Sulawesi Tenggara. *Agriplus* 23(3): 242-250.
- Sa'diyah N, Basoeki TR, Putri AE, Maretha D, Utomo SD. 2009. Korelasi keragaman genetik dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang populasi F3 keturunan persilangan Testa Hitam x Lurik. *Jurnal Agrotropika* 14(1): 37 – 41.
- Saheda AA. 2008. Preferensi dan Kepuasan Petani Terhadap Benih Padi Varietas Lokal Pandan Wangi Dikabupaten Cianjur. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Siahaan S, Sadaruddin, Rusdiansyah. 2018. Studi pola pewarisan sifat morfologi-agronomi pada F2 hasil silangan antara padi lokal Sikin Merah dengan Varietas Ciherang. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab* 1(1): 2622-3570.
- Suryo. 1984. *Sitogenetika Strata I.* UGM Press, Yogyakarta.
- Yatim W. 1986. *Genetika.* Tarsito, Bandung.