

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Malang dengan ketinggian tempat 460 mdpl. Suhu rata-rata 24,9°C dengan curah hujan 275,5 mm/bulan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Juni 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, timbangan analitik, ember, gembor air, bak persemaian, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain pupuk kandang kambing sebanyak 504 kg (Lampiran 10.), kompos kampus 5 kg dan bahan tanam Pandan Wangi, Ciherang, dan Jawa Melik dan populasi F₂ hasil persilangan (JM x PW), (PW x JM), (JM x CH) dan (CH x JM).

Tabel 1. Data Bahan Tanam

| Kode | Generasi | Populasi | Jumlah |
|----------------|----------------|--------------|--------|
| A | F ₂ | JM x PW | 260 |
| B | F ₂ | PW x JM | 260 |
| C | F ₂ | JM x CH | 260 |
| D | F ₂ | CH x JM | 260 |
| P ₁ | P | Jawa Melik | 60 |
| P ₂ | P | Pandan Wangi | 60 |
| P ₃ | P | Ciherang | 60 |

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menanam F₂ hasil persilangan (JM x PW), (PW x JM), (JM x CH) dan (CH x JM) dan tetua pada lingkungan pertanaman yang samatanpa ulangan. Penanaman dilakukan dengan sistem konvensional dengan jumlah tanaman 1220 tanaman. Pengamatan dilakukan secara individu pada populasi F₂.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

1. Persemaian benih

Persemaian dilakukan pada bak persemaian dengan menaburkan tiap-tiap benih F_2 dan tetua ke dalam bak, sebelum dilakukan persemaian terlebih dahulu benih padi direndam dalam air selama 48 jam dengan tujuan benih cepat berkecambah. Media tanam yang digunakan pada bak persemaian adalah tanah dengan kompos kampus sebanyak 5 kg.

2. Persiapan Lahan

Persiapan lahan yang dilakukan adalah pengolahan tanah dengan cara dibajak pengolahan lahan dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah agar tanah menjadi gembur. Tanah diolah sedalam 25-35 cm dan kemudian diratakan.

3. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan memindahkan bibit pada saat umur 20 hari setelah sebar benih (semai). Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Jumlah bibit yang ditanam pada tiap lubang tanam adalah 2-3 batang dengan kedalaman 3-4 cm.

4. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati, rumpun padi yang rusak maupun pertumbuhan padi yang kurang maksimal. Menurut Prasetyo (2002), penyulaman dilakukan pada umur 5-7 hari setelah pindah tanam. Bibit yang digunakan adalah bibit yang sama untuk menghindari pencampuran jenis padi yang bisa mempengaruhi kualitas gabah.

5. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan mencabut rumput-rumput yang tumbuh. Penyiangan dilakukan setiap minggu pada fase vegetatif

6. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan cara menyebarkan pupuk kandang secara merata pada lahan. Pemberian pupuk dilakukan dua kali yaitu pemupukan awal dan pemupukan susulan. Pemupukan awal dilakukan pada saat pengolahan lahan dengan memberikan pupuk kandang kambing sebanyak 252 kg. Pemupukan susulan juga dilakukan dengan menggunakan pupuk

kandang kambing dengan sebanyak 252 kgyang diberikan pada saat tanaman berumur 30 HST.

7. Pengairan

Pada awal tanam padi pengairan diberikan sampai lahan dalam keadaan macak-macak, kemudian pada waktu tanaman padi membentuk anakan pengaliran ditingkatkan sampai 2-5 cm dari permukaan tanah. Pada saat tanaman memasuki fase generatif pengairan ditingkatkan untuk pembungaan, pembentukan malai dan pembuahan. Pada saat tanaman mulai menguning 15 hari sebelum panen lahan dikeringkan.

8. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan cara biologi dan kimia. Menurut Pengendalian secara biologi pada hama dilakukan dengan menyemprotkan jamur *Beauveria bassiana* dan secara kimia dilakukan penyemprotan dengan menggunakan bahan aktif Deltamethrin 25 g l⁻¹. Pengendalian penyakit dilakukan secara biologi yaitu dengan menyemprotkan jamur *Trichoderma* sp. dan bakteri *Corynebacterium* sp.

9. Panen

Pemanenan dilakukan pada saat bulir padi telah mencapai masak fisiologis. Menurut Prasetyo (2002), pemanenan dapat dilakukan apabila 90% malai telah menguning, daun bendera sudah menguning, kadar air gabah sekitar 25%, varietas padi umur pendek dapat dipanen pada umur 115 hari dan berumur panjang pada umur 135- 145 hari.

3.5 Pengamatan Percobaan

Pengamatan dilakukan pada populasi tanaman generasi F₂ hasil kombinasi persilanganyaitu:

Karakter Kualitatif:

1. Warna Biji

Warna biji diamati setelah panen dengan cara mengupas 100 biji pada populasi F₂. Katagori warna biji diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. 2 Kelas : Hitam (Skala 2-7), Putih (Skala 1)

- b. 3 Kelas: Hitam (Skala 6-7), Coklat Kemerahan (Skala 2-5), Putih (Skala 1)
- c. 4 Kelas: Hitam (Skala 6-7), Coklat Kemerahan (Skala 4-5), Coklat Muda (Skala 2-3), Putih (Skala 1).

Tabel 2. Skala Warna Beras Pecah Kulit

| Skala | Warna Beras Pecah Kulit |
|-------|----------------------------|
| 1 | Putih |
| 2 | Coklat Muda |
| 3 | Bercak-bercak kecil/Coklat |
| 4 | Coklat |
| 5 | Merah |
| 6 | Ungu bervariasi |
| 7 | Ungu |

Sumber: IRRI, 2002

Karakter Kuantitatif:

1. Tinggi tanaman

Perhitungan tinggi tanaman dilakukan dengan menghitung tinggi tanaman dari permukaan tanah sampai pada ujung malai tertinggi dan tidak termasuk bulu. Pengamatan dilakukan pada umur 14 HST, 28 HST, 42 HST, 56 HST dan 120 HST.

2. Jumlah daun

Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung seluruh daun tanaman yang telah terbuka sempurna pada setiap rumpun. Pengamatan dilakukan pada umur 14 HST, 28 HST, 42 HST, 56 HST.

3. Jumlah anakan

Perhitungan jumlah anakan dilakukan dengan menghitung seluruh anakan dalam satu rumpun. Pengamatan dilakukan pada umur 14 HST, 28 HST, 42 HST, 56 HST.

4. Jumlah anakan produktif/Jumlah Malai

Pengamatan terhadap jumlah anakan produktif/jumlah malai dilakukan dengan menghitung jumlah anakan tiap rumpun yang mampu membentuk malai dan dilakukan menjelang panen pada 125 HST.

5. Jumlah bulir/malai

Pengamatan dilakukan dengan menghitung bulir pada setiap malai. Pengamatan dilakukan menjelang panen pada umur 128 HST.

6. Umur Panen

Perhitungan umur panen dilakukan sejak tanam sampai panen (90 % malai telah menguning).

7. Bobot gabah/rumpun

Perhitungan dilakukan dengan menimbang seluruh gabah pada setiap rumpun tanaman, Perhitungan dilakukan setelah panen.

8. Bobot 100 biji

Perhitungan dilakukan dengan menimbang 100 biji tanaman. Bobot 100 biji dihitung sebagai representasi ukuran biji.

3.6 Analisis Data

Karakter kualitatif dianalisis dengan menggunakan

1. Analisis segregasi

Analisis segregasi bertujuan untuk menduga jumlah gen yang berperan dalam mengendalikan warna biji pada populasi F_2 . Warna biji pada populasi F_2 dibagi menjadi beberapa kelas yaitu:

- Pembagian ke dalam 2 kelas warna biji yaitu hitam dan putih dengan perbandingan yang akan terjadi adalah (3:1) dominan penuh, (9:7) gen-gen resesif rangkap, (13:3) epistasi dominan dan resesif, (15:1) epistasi dominan penuh.
- Pembagian ke dalam 3 kelas warna biji yaitu hitam, coklat kemerahan dan putih dengan perbandingan yang akan terjadi adalah (1:2:1) tanpa dominansi (dominan tak lengkap), (9:3:4) epistasis resesif, (9:6:1) gen-gen duplikat dengan efek kumulatif dan (12:3:1) epistasis dominan.
- Pembagian ke dalam 4 kelas warna biji yaitu hitam, coklat kemerahan, coklat muda dan putih dengan perbandingan yang akan terjadi (9:3:3:1).

Rasio nilai pengelompokan data F_2 disesuaikan dengan nilai pengamatan dan nilai harapan yang diuji dengan analisis χ^2 (Chi-square

test). Menurut Stansfield (1991) perhitungan χ^2 (Chi-square test) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{\Sigma(|O_i - E_i| - 0,5)^2}{E_i}$$

Rumus analisis yang digunakan untuk menduga gen dengan dua kelas adalah:

$$\chi^2 = \frac{(|O_h - E_h| - 0,5)^2}{E_h} + \frac{(|O_p - E_p| - 0,5)^2}{E_p}$$

Rumus analisis yang digunakan untuk menduga gen dengan tiga kelas adalah:

$$\chi^2 = \frac{(|O_h - E_h| - 0,5)^2}{E_h} + \frac{(|O_{ct} - E_{ct}| - 0,5)^2}{E_{ck}} + \frac{(|O_p - E_p| - 0,5)^2}{E_p}$$

Rumus analisis yang digunakan untuk menduga gen dengan empat kelas adalah:

$$\chi^2 = \frac{(|O_h - E_h| - 0,5)^2}{E_h} + \frac{(|O_{ct} - E_{ct}| - 0,5)^2}{E_{ck}} + \frac{(|O_{cm} - E_{cm}| - 0,5)^2}{E_{cm}} + \frac{(|O_p - E_p| - 0,5)^2}{E_p}$$

Keterangan:

O = Hasil percobaan

E = Hasil yang diharapkan

h = Warna biji hitam

ck = Warna biji coklat kemerahan

cm = Warna biji coklat muda

p = Warna biji putih

χ^2 = Chi-square hitung

$\chi^2 > \chi^2_{t(0,05)}$ = Nisbihasil pengamatan menyimpang dari nisbi harapan

$\chi^2 < \chi^2_{t(0,05)}$ = Nisbihasil pengamatan sesuai dari nisbi harapan

Karakter kuantitatif tanaman dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Ragam } (\sigma^2) = \frac{\Sigma(x_i - \mu)^2}{N}$$

$$\text{Ragam Fenotipe} = (\sigma_p^2) = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

1. Koefisien Keragaman Genetik (KKG)

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

σ_g^2 = Ragam genetik

\bar{X} = Rata-rata populasi

2. Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF)

$$KKF = \frac{\sqrt{\sigma_p^2}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

σ_p^2 = Ragam fenotipe

\bar{X} = Rata-rata populasi

Kriteria:

$0\% \leq x \leq 25\%$ = Rendah

$25\% \leq x \leq 50\%$ = Agak rendah

$50\% < x \leq 75\%$ = Cukup tinggi

$75\% < x \leq 100\%$ = Tinggi

3. Heritabilitas (h^2)

Heritabilitas dalam arti luas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

Keterangan:

h^2 = Nilai heritabilitas

σ_p^2 = Ragam fenotipe

σ_g^2 = Ragam genetik

Kriteria :

$$h^2 > 0,5 \quad = \text{Tinggi}$$

$$0,2 \leq h^2 \leq 0,5 \quad = \text{Sedang}$$

$$h^2 < 0,2 = \text{Rendah}$$

Perhitungan heritabilitas pada penelitian ini menggunakan populasi F_2 hasil persilangan (Jawa Melik x Pandan Wangi), (Pandan Wangi x Jawa Melik), (Jawa Melik x Ciherang), (Ciherang x Jawa Melik) dengan tetua Jawa Melik, Pandan Wangi dan Ciherang dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma_{F_2}^2 - \sqrt{(\sigma_{p1}^2)(\sigma_{p2}^2)}}{\sigma_{F_2}^2}$$

Keterangan:

$$\sigma_{F_2}^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

$$\sigma_e^2 = \frac{(\sigma_{p1}^2) + (\sigma_{p2}^2)}{2} = \sqrt{(\sigma_{p1}^2)(\sigma_{p2}^2)}$$

Ragam fenotipe yang dihasilkan dari penampilan populasi F_2 merupakan keragaman yang ditimbulkan ragam genetik dan ragam lingkungan. Ragam lingkungan dapat dihitung dari akar kuadrat dari tetua dari suatu populasi F_2 hasil persilangan.