

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kebun Petani Desa Ketindan, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur dengan ketinggian tempat  $\pm 600$  mdpl, temperatur 18-30 °C, kelembapan udara rata-rata 40-70% dan curah hujan rata-rata 349 mm/th pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2021.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi *planterbag*, cangkul, gembor, penggaris, cetok, timbangan analitik, jangka sorong, dan kamera.

Bahan yang digunakan merupakan 10 umbi galur mutan yang memiliki nilai keragaman tinggi dari M3 bawang merah varietas Bauji yang telah di radiasi dengan dosis 3 gray. Bahan media tanam yang digunakan adalah pupuk kompos daun, NPK (16:16:16), KCl, dan SP-36.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 faktor perlakuan yaitu galur mutan M3 bawang merah varietas Bauji dosis 3 gray, yang terdiri dari 10 galur mutan M3 yaitu:

R3-1 (BM1), R3-2 (BM2), R3-3 (BM3), R3-4 (BM4), R3-5 (BM5), R3-6 (BM6), R3-7 (BM7), R3-8 (BM8), R3-9 (BM9), R3-10 (BM10), dan satu tetua tanaman bawang merah varietas Bauji (BM0) masing-masing diulang sebanyak empat kali.

Keterangan :

- R3-1 (BM1) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 1
- R3-2 (BM2) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 2
- R3-3 (BM3) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 3
- R3-4 (BM4) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 4
- R3-5 (BM5) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 5
- R3-6 (BM6) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 6
- R3-7 (BM7) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 7
- R3-8 (BM8) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 8
- R3-9 (BM9) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 9

R3-10 (BM10) : Radiasi dosis 3 Gy Bawang Merah Mutan 10

U1	U2	U3	U4
BM4	BM2	BM5	BM3
BM5	BM10	BM6	BM7
BM3	BM1	BM9	BM6
BM0	BM5	BM3	BM8
BM10	BM3	BM4	BM1
BM8	BM9	BM10	BM2
BM1	BM7	BM8	BM0
BM6	BM0	BM7	BM9
BM2	BM8	BM4	BM10
BM7	BM6	BM2	BM4
BM9	BM4	BM10	BM5



Keterangan: BM<sub>0</sub> = Tetua bawang merah varietas Bauji (Kontrol)  
 BM<sub>1,2.....10</sub> = Galur mutan (M3) bawang merah varietas Bauji dosis 3 gray

Gambar 3.1. Denah Percobaan

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan Benih (Umbi) Bawang Merah Varietas Bauji

Umbi bawang merah varietas Bauji merupakan umbi yang digunakan pada penelitian ini. Proses seleksi pemilihan umbi yang berkualitas baik merupakan proses yang harus dilakukan sebelum proses penanaman. Seleksi dilakukan dengan kriteria ukuran umbi yang harus seragam, tidak ada kerusakan pada umbi dan utuh. Penelitian ini dilakukan penanaman umbi bawang merah yang merupakan galur mutan M3 bawang merah varietas Bauji dengan dosis 0 Gy dan 3 Gy.

#### 3.4.2 Persiapan Media Tanam

Proses sebelum dilakukan penanaman yaitu pengolahan media tanam yang dilakukan satu minggu sebelum dilakukan penanaman. Pengolahan media tanam yang diperlukan dalam penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan tanah dan kompos kemudian dilakukan perataan dengan menggunakan cangkul. Hasil percampuran tanah dengan kompos tadi dimasukkan pada 44 *planterbag*. *Planterbag* memiliki ukuran diameter 30 cm dan tinggi 40 cm.

### 3.4.3 Penanaman Umbi Bawang Merah

Pemotongan 1/3 bagian atas umbi bawang merah merupakan proses awal yang dilakukan pada penanaman umbi bawang merah. Tanah yang dilakukan penanaman dibuat lubang dengan kedalaman 5 cm sebagai tempat penanaman satu umbi bawang merah. Setelah umbi diletakkan ke dalam tanah bagian atas tanah yang terbuka akan ditutup dengan sisa tanah. Pada satu buah planterbag diisi dengan satu buah umbi bawang merah. Jarak antara satu planterbag dengan planterbag yang lain adalah 20 x 20 cm. Setelah seluruh proses penanaman telah selesai dilakukan, proses selanjutnya adalah penyiraman dengan air secukupnya menggunakan gembor.

### 3.4.4 Pemeliharaan

#### a. Penyiraman

Setiap pagi dan sore hari dilakukan proses penyiraman menggunakan gembor atau dilakukan penyiraman sesuai dengan kondisi tanah. Apabila tanah dalam kondisi yang lembap tidak dilakukan proses penyiraman.

#### b. Pemupukan

Terdapat tiga tahapan proses pemupukan tanaman bawang merah yaitu pada 7 hari sebelum tanam diberikan NPK (16:16:16) 4,4 gram/*planterbag* dan SP-36 1,6 gram/*planterbag*, pada 10-15 hari setelah proses penanaman menggunakan pupuk urea 0,4 gram/tanaman dan KCl 0,4 gram/tanaman, pada 30-35 hari setelah proses penanaman menggunakan urea 0,4 gram/tanaman dan KCl 0,4 gram/tanaman. (Lampiran 2)

#### c. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila tanaman menunjukkan tanda-tanda tidak terjadi pertumbuhan atau berbeda dari tanaman lainnya hingga tanaman mati digantikan dengan benih (umbi) bawang merah. Penyulaman dilakukan pada 7 HST.

#### d. Penyiangan

Perawatan berupa penyiangan gulma dilakukan minimal satu minggu sekali menyesuaikan dengan kondisi tanaman, bisa dengan menggunakan sabit ataupun secara manual (*hand-weeding*).

### **3.4.5 Panen dan Pasca Panen**

Proses panen umbi bawang merah dilakukan apabila tanaman sudah mencapai umur 70 – 80 hari setelah proses penanaman. Umumnya kriteria bawang merah yang siap panen ditandai dengan daun sedikit kering juga layu, daun menguning, leher batang akan lunak sebesar 60%, dan tanaman rebah. Pengambilan umbi bawang merah pada masa panen dilakukan dengan membongkar tanah kemudian umbi akan melalui proses pembersihan.

Umbi bawang merah yang dipanen dikumpulkan menjadi satu ikat berdasarkan dosis perlakuan dengan tujuan memudahkan dalam melakukan pengamatan (dilakukan pelabelan). Proses pasca panen adalah umbi bawang merah memasuki tahap pengeringan udara hingga umbi bawang merah benar-benar kering dan kemudian memasuki tahap penimbangan berat kering umbi bawang merah.

## **3.5 Parameter Pengamatan**

### **3.5.1 Panjang Tanaman (cm)**

Pengamatan panjang tanaman dilakukan dengan mengukur panjang dari tanaman bawang merah mulai dari atas permukaan tanah hingga ujung daun terpanjang menggunakan penggaris. Pengamatan panjang tanaman dilakukan dimulai saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) hingga 56 HST dengan interval pengamatan 7 hari.

### **3.5.2 Jumlah Daun**

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah daun. Pengamatan jumlah daun dilakukan dimulai saat tanaman berumur 7 HST hingga 56 HST dengan interval pengamatan 7 hari.

### **3.5.3 Jumlah Umbi**

Pengamatan jumlah umbi dilakukan dengan cara menghitung jumlah umbi bawang merah. Penghitungan jumlah umbi dilakukan pada 56 HST.

### **3.5.4 Berat Basah per rumpun (g)**

Pengamatan berat basah per rumpun dilakukan segera setelah panen. Umbi dibersihkan dari kotoran yang menempel kemudian umbi ditimbang dengan bantuan timbangan analitik.

### 3.5.5 Berat Kering Udara per rumpun (g)

Pengamatan berat umbi kering udara per rumpun dilakukan setelah panen dan telah dilakukan pengeringan selama 10-14 hari, kemudian tanaman dibersihkan dari kotoran dan tanah yang menempel, kemudian umbi ditimbang dengan bantuan timbangan analitik.

### 3.5.6 Diameter Umbi (cm)

Pengamatan diameter umbi diukur pada seluruh tanaman setelah pengeringan selama 10-14 hari. Diameter umbi diukur menggunakan jangka sorong pada bagian umbi yang paling besar.

## 3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan Anova Rancangan Acak Kelompok untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Menurut Amrina (2019), signifikansi pada analisis keragaman dilakukan dengan cara membandingkan F tabel pada uji 5% dan F 1% dengan F hitung. Jika hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel maka didapatkan pengaruh nyata dari perlakuan dan dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) taraf 5%.

Menurut Gomez (2010), Model linear dari Rancangan Acak Kelompok dengan faktor tunggal sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai karakteristik mutan bawang merah ke-I dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah mutan bawang merah

$\pi_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh ulangan ke-j

$\Sigma_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan pada mutan bawang merah ke-i ulangan ke-j

Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5 dengan rumus sebagai berikut:

$$BNJ = q(p,v) \times \sqrt{\frac{KTE}{r}}$$

Keterangan:

q = Nilai pada tabel q taraf 5%

p = Jumlah perlakuan

- $v$  = Derajat bebas galat  
 $KTE$  = Kuadrat tengah galat  
 $r$  = Jumlah ulangan

### 3.6.1 Pendugaan Parameter Genetik

#### 1. Heritabilitas

Pendugaan nilai heritabilitas digunakan untuk mengetahui pengaruh lingkungan dan genetik terhadap penampilan fenotip tanaman bawang merah pada semua karakter kuantitatif yang diamati. Rumus heritabilitas menurut (Hanson, 1963) adalah sebagai berikut :

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_f} \times 100\%$$

Keterangan :

- $h^2$  = heritabilitas  
 $\sigma^2_g$  = ragam genetik  
 $\sigma^2_f$  = ragam fenotip

Nilai keragaman genetik dan fenotipik diturunkan dari analisis ragam seperti disajikan pada Tabel 3.1 berikut :

**Tabel 3.1** Sumber Keragaman dan Komponen Analisis Ragam dan Taksiran Kuadrat Tengah (Hallauer, 1988).

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	Taksiran kuadrat tengah (TKT)
Ulangan	$r-1$	$JK_r$	$KT_r$	$\sigma_\varepsilon + \sigma_r$
Genotipe	$g-1$	$JK_g$	$KT_g$	$\sigma_g + (\sigma_g \times r)$
Galat	$(g-1)(r-1)$	$JK_\varepsilon$	$KT_\varepsilon$	$\sigma_\varepsilon$

Berdasarkan Tabel 3.1, maka ragam genetik dan ragam fenotipik dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$\sigma^2_g = \frac{KT_g - KT_\varepsilon}{r}$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_\varepsilon = \frac{KT_g - KT_\varepsilon}{r} + KT_\varepsilon$$

Selanjutnya nilai  $h^2$  menurut (Standfield, 1983) dikelompokkan sebagai berikut :

- Tinggi :  $h^2 > 0,5$
- Sedang :  $0,2 < h^2 < 0,5$
- Rendah :  $h^2 < 0,2$

#### 2. Koefisien Keragaman Genetik dan Koefisien Keragaman Fenotip

Luas sempitnya nilai keragaman dari suatu karakter tanaman ditentukan berdasarkan ragam genetik dan ragam fenotip. Menurut Syahputri dkk. (2018), Koefisien Keragaman Genetik (KKG) didapatkan dari persamaan berikut:

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma^2g}}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sigma^2g$  = Ragam genetik

X = Rata-rata populasi

Menurut Effendy dkk. (2018), Koefisien Keragaman Fenotip tiap karakter dapat dihitung dengan rumus:

$$KKF = \frac{\sqrt{\sigma^2f}}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sigma^2f$  = Ragam fenotip

X = Rata-rata populasi

Kriteria keluasan keragaman ditentukan berdasarkan pada nilai koefisien keragaman dengan rentang 0 – 100% kuartil, yaitu rendah ( $0\% \leq 25\%$ ), agak rendah ( $25\% \leq 50\%$ ), cukup tinggi ( $50\% \leq 75\%$ ), dan tinggi ( $75\% \leq 100\%$ ).

### 3. Standar Deviasi Ragam Genetik

Nilai keragaman genetik karakter tanaman dapat diketahui berdasarkan ragam genetik dan standar deviasi ragam genetik. Menurut Prinaria, Baihaki, Setiamiharja, dan Daradjat (1995) dalam Saputra dkk. (2015), persamaan standar deviasi ragam genetik adalah sebagai berikut:

$$\sigma_{\sigma^2g} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left[ \frac{KTG^2}{db_g+2} + \frac{KTE^2}{db_e+2} \right]}$$

Keterangan:

$\sigma_{\sigma^2g}$  = Standar deviasi ragam genetik

r = Ulangan

KTG = Kuadrat tengah genotip

KTE = Kuadrat tengah galat

$db_g$  = Derajat bebas genotip

$db_e$  = Derajat bebas galat

Apabila  $\sigma^2_g > 2 \sigma^2_{\sigma^2_g}$ : keragaman genetiknya luas, sedangkan  $\sigma^2_g < 2 \sigma^2_{\sigma^2_g}$ : keragaman genetiknya sempit.