

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai Maret 2019 yang bertempat di Laboratorium Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) di Serpong, Jawa Barat dan Lahan Percobaan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, Desa Landungsari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.

#### 3.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Irradiator Gamma Cell 220 Upgraded, seedbox, tray*, cangkul, sabit, penggaris, ember, papan nama, timbangan, *sprayer*, jaring, karung, ayakan, tali plastik, plastik klip, alat dokumentasi, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih padi MSP-13 dan MSP-04 yang telah diiradiasi menggunakan sinar gamma, pupuk Urea, SP-36, KCl, ZA, pupuk kandang, pasir, tanah *top soil*, air, abu sekam, pestisida dan fungisida.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian tentang keragaan dua galur padi generasi M-1 pada perlakuan iradiasi sinar gamma dengan dosis 200 Gy, dengan mengamati secara langsung terhadap masing masing individu, dengan mengukur pada keragaan vegetatif dan generatif. Pada setiap galur ditanam sebanyak 100 tanaman padi, jadi jumlah tanaman

dari dua galur tersebut yaitu 200 tanaman, yang ditanam pada luasan 3,2 m x 10 m. Menurut Puslitbanbun (2007) dalam Aryanti (2015) menyatakan bahwa jumlah tanaman sampel yang di ambil minimal 10 tanaman. Denah penelitian padi M-1 asal MSP-04 dan 13 digambarkan pada sekema sebagai berikut

|         |         |         |          |         |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|
| V1R1S1  | V1R1S26 | V1R1S51 | V1R1S76  | V2R1S1  | V2R1S26 | V2R1S51 | V2R1S76  |
| V1R1S2  | V1R1S27 | V1R1S52 | V1R1S77  | V2R1S2  | V2R1S27 | V2R1S52 | V2R1S77  |
| V1R1S3  | V1R1S28 | V1R1S53 | V1R1S78  | V2R1S3  | V2R1S28 | V2R1S53 | V2R1S78  |
| V1R1S4  | V1R1S29 | V1R1S54 | V1R1S79  | V2R1S4  | V2R1S29 | V2R1S54 | V2R1S79  |
| V1R1S5  | V1R1S30 | V1R1S55 | V1R1S80  | V2R1S5  | V2R1S30 | V2R1S55 | V2R1S80  |
| V1R1S6  | V1R1S31 | V1R1S56 | V1R1S81  | V2R1S6  | V2R1S31 | V2R1S56 | V2R1S81  |
| V1R1S7  | V1R1S32 | V1R1S57 | V1R1S82  | V2R1S7  | V2R1S32 | V2R1S57 | V2R1S82  |
| V1R1S8  | V1R1S33 | V1R1S58 | V1R1S83  | V2R1S8  | V2R1S33 | V2R1S58 | V2R1S83  |
| V1R1S9  | V1R1S34 | V1R1S59 | V1R1S84  | V2R1S9  | V2R1S34 | V2R1S59 | V2R1S84  |
| V1R1S10 | V1R1S35 | V1R1S60 | V1R1S85  | V2R1S10 | V2R1S35 | V2R1S60 | V2R1S85  |
| V1R1S11 | V1R1S36 | V1R1S61 | V1R1S86  | V2R1S11 | V2R1S36 | V2R1S61 | V2R1S86  |
| V1R1S12 | V1R1S37 | V1R1S62 | V1R1S87  | V2R1S12 | V2R1S37 | V2R1S62 | V2R1S87  |
| V1R1S13 | V1R1S38 | V1R1S63 | V1R1S88  | V2R1S13 | V2R1S38 | V2R1S63 | V2R1S88  |
| V1R1S14 | V1R1S39 | V1R1S64 | V1R1S89  | V2R1S14 | V2R1S39 | V2R1S64 | V2R1S89  |
| V1R1S15 | V1R1S40 | V1R1S65 | V1R1S90  | V2R1S15 | V2R1S40 | V2R1S65 | V2R1S90  |
| V1R1S16 | V1R1S41 | V1R1S66 | V1R1S91  | V2R1S16 | V2R1S41 | V2R1S66 | V2R1S91  |
| V1R1S17 | V1R1S42 | V1R1S67 | V1R1S92  | V2R1S17 | V2R1S42 | V2R1S67 | V2R1S92  |
| V1R1S18 | V1R1S43 | V1R1S68 | V1R1S93  | V2R1S18 | V2R1S43 | V2R1S68 | V2R1S93  |
| V1R1S19 | V1R1S44 | V1R1S69 | V1R1S94  | V2R1S19 | V2R1S44 | V2R1S69 | V2R1S94  |
| V1R1S20 | V1R1S45 | V1R1S70 | V1R1S95  | V2R1S20 | V2R1S45 | V2R1S70 | V2R1S95  |
| V1R1S21 | V1R1S46 | V1R1S71 | V1R1S96  | V2R1S21 | V2R1S46 | V2R1S71 | V2R1S96  |
| V1R1S22 | V1R1S47 | V1R1S72 | V1R1S97  | V2R1S22 | V2R1S47 | V2R1S72 | V2R1S97  |
| V1R1S23 | V1R1S48 | V1R1S73 | V1R1S98  | V2R1S23 | V2R1S48 | V2R1S73 | V2R1S98  |
| V1R1S24 | V1R1S49 | V1R1S74 | V1R1S99  | V2R1S24 | V2R1S49 | V2R1S74 | V2R1S99  |
| V1R1S25 | V1R1S50 | V1R1S75 | V1R1S100 | V2R1S25 | V2R1S50 | V2R1S75 | V2R1S100 |

Gambar 1. Denah penelitian keragaan dua galur padi generasi M-1 pada perlakuan radiasi sinar gamma dengan dosis 200 Gy

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian keragaan per individu pada padi MSP-04 dan MSP-13 yang telah diiradiasi sinar gamma dengan dosis 200 Gy meliputi:

#### **3.4.1 Persiapan Benih Untuk Diradiasi**

Benih padi yang digunakan adalah galur MSP-04 dan MSP-13. Benih padi tersebut dikemas dalam plastik dan diberi label sesuai perlakuan sebanyak 100 butir dan sebanyak 3 buah/perlakuan. Benih padi yang telah dikemas kemudian dimasukkan ke dalam alat *Irradiator Gamma Cel 220 Upgraded* selama 135 detik untuk memperoleh dosis 200 Gy.

#### **3.4.2 Persiapan Lahan dan Pengolahan Tanah Sawah**

Kegiatan utama dari penyiapan lahan adalah pelumpuran tanah hingga kedalaman lumpur minimal 25cm, pembersihan lahan dari gulma, pengaturan pengairan, perbaikan struktur tanah, dan peningkatan ketersediaan hara bagi tanaman. Pada tanah yang sudah terolah dengan baik, penanaman bibit lebih mudah dan pertumbuhannya menjadi optimal. Menurut BBPTP (2016) olah tanah ada dua macam yaitu olah tanah basah dan olah tanah kering.

##### **a. Olah Tanah Basah**

Lima tahapan penyiapan lahan dengan cara basah adalah: (1) lahan sawah digenangi setinggi 2-5 cm di atas permukaan selama 2-3 hari sebelum tanah dibajak,

(2) pembajakan tanah pertamase dalam 15-20 cm menggunakan traktor bajak singkal, kemudian tanah di inkubasi selama 3-4 hari, (3) perbaikan pematang yang dibuat lebar untuk mencegah terjadinya rembesan air dan pupuk; sudut petakan dan sekitar pematang dicangkul sedalam 20 cm; lahan digenangi selama 2-3 hari dengan kedalaman air 2-5 cm,(4) pembajakan tanah kedua bertujuan untuk pelumpuran tanah, pembenaman gulma dan aplikasi biodekomposer; dan (5) perataan tanah menggunakan garu atau papan yang ditarik tangan, sisa gulma dibuang, tanah dibiarkan dalam kondisi lembab dan tidak tergenang.

#### b. Olah Tanah Kering

Olah tanah kering menggunakan traktor roda empat yang dilengkapi dengan bajak piringan (*disk plow*) dan garu piringan (*disk harrow*). Tahapan penyiapan lahan dengan cara kering adalah tanah dibajak sedalam 20 cm, kemudian digaru untuk menghancurkan bongkahan tanah dan diratakan pada saat air tersedia.

### **3.4.3 Pembibitan dan Penanaman**

Tahapan pembibitan dan penanaman bibit meliputi:

#### a. Pembuatan Media Pembibitan

Media yang digunakan dalam pembibitan padi adalah campuran tanah topsoil, pupuk kandang sapi, dan abu sekam dengan perbandingan 3:2:1 (Abdulrachman *et al*, 2015).

#### b. Pematahan Dormansi Benih

Benih direndam dengan cara dimasukan ke dalam *Seedbox* berukuran 17 x 12 cm yang berisi air bersih dengan suhu ruang selama 24 Jam kemudian diaduk-aduk. Buang benih yang mengapung atau tidak bernas.

#### c. Pesemaian

Benih yang sudah direndam kemudian ditanam satu per satu menggunakan *tray* yang sudah berisi media tanam. Benih yang sudah ditanam, kemudian dilapisi menggunakan arang sekam agar memudahkan saat pemindahan bibit.

#### d. Penanaman

Bibit padi sehat yang sudah berumur 17-25 HSS ditanam di sawah menggunakan sistem jajar legowo 2:1 dengan jarak tanam (30 cm x 30 cm) x 50 cm. Bibit ditanam sebanyak 1 tanaman per lubang dengan posisi tegak, leher akar masuk kedalam tanah sedalam 1-3 cm. Menurut BBPTP (2016) Sistem tanam jajar legowo 2:1 merupakan sistem tanam pindah antara dua barisan tanaman terdapat lorong kosong memanjang sejajar dengan barisan tanaman dan dalam barisan menjadi setengah jarak tanam antar baris. Sistem tanam jajar legowo bertujuan untuk peningkatan populasi tanaman per satuan luas, perluasan pengaruh tanaman pinggir dan mempermudah pemeliharaan tanaman.

### 3.4.4 Pemeliharaan

Tahapan pemeliharaan meliputi:

a. Pengairan

Tata kelola air berhubungan langsung dengan penguapan air tanah dan tanaman, sekaligus untuk mengurangi dampak kekeringan. Pengelolaan air dimulai dari pembuatan saluran pemasukan dan pembuangan. Tinggi muka air 3-5 cm harus dipertahankan mulai dari pertengahan pembentukan anakan hingga satu minggu menjelang panen untuk mendukung periode pertumbuhan aktif tanaman. Saat pemupukan, kondisi air dalam macak-macak (BBPTP, 2016).

b. Penyulaman dan penyiangan

Penyulaman dilakukan maksimal 7 HST dengan mengganti tanaman yang mati atau rusak. Penyiangan gulma dilakukan selama proses penanaman secara mekanis. Menurut Makruf (2014) mengatakan bahwa penyiangan bisa dilakukan dengan tangan atau dengan menggunakan alat siang seperti landak/gasrok. Apabila penyiangan dilakukan dengan alat siang, cukup dilakukan ke satu arah sejajar legowo dan tidak perlu dipotong seperti penyiangan pada cara tanam bujur sangkar. Sisa gulma yang tidak tersiang dengan alat siang di tengah barisan legowo bisa disiang dengan tangan.

c. Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 1-2 kali selama periode tanam dengan dosis pupuk yang digunakan Urea; 2, 04 g/tanaman dan SP36; 0,55 g/tanaman pada saat tanaman berumur 10 dan 35 HST (Kementan, 2007). Pupuk Za diaplikasikan satu kali 0, 36 g/tanaman saat padi berumur 65 HST dan KCl sebanyak dua kali, yaitu pada 25 HST dan 65 HST ketika tanaman menjelang pembentukan malai sebanyak 0, 36 g/tanaman (Ikhwan, 2014).

#### d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit secara mekanis dilakukan selama proses penanaman padi, sedangkan secara kimia menggunakan insektisida jika serangan hama dan penyakit melebihi ambang kritis.

#### **3.4.5 Pemanenan**

Panen dilakukan ketika bulir padi 95% menguning dan di catat umur panen. Pemanenan dengan cara memotong sepertiga bagian atas tanaman menggunakan sabit. Padi yang telah dipanen dibungkus menggunakan kertas koran pada bagian malai agar bulir tidak rontok dan dimasukkan kedalam karung untuk proses perontokan dan pengeringan.

#### **3.5 Variabel Pengamatan**

Variabel pengamatan dari penelitian keragaan dua galur padi MSP-04 dan 13 generasi M-1 pada perlakuan irradiasi gamma dengan dosis 200 Gy yang mengacu dari Komnas Plasma Nutfah (2003) yaitu pada fase vegetatif dan generatif

### 3.5.1. Keragaan vegetatif kuantitatif

#### 1. Tinggi tanaman

Pengukuran tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ke ujung daun terpanjang dan dinyatakan dalam cm pada umur 7 HST, 52 HST, 72 HST, dan saat panen.

#### 2. Jumlah anakan

Jumlah anakan dihitung secara keseluruhan per individu padi pada umur 7 HST, 52 HST, 72 HST, dan anakan produktif.

#### 3. Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun perindividu pada saat tanaman padi berumur 7 HST, 52 HST dan, 72 HST.

#### 4. Lebar daun

Lebar daun yang di ukur meliputi lebar daun terkecil, sedang dan terlebar pada umur 72 hst. pengamatan ini menggunakan penggaris untuk membantu dalam pengukuran.

### 3.5.2. Keragaan vegetatif kualitatif

#### 1. Permukaan daun

Permukaan daun diraba dari ujung atas sampai ke pangkal daun dan diklasifikasikan berdasarkan keberadaan rambut pada permukaan daun pada umur 72 hst.



Kode:

1 = tidak berambut

2 = Sedang

## 2. Warna Telinga Daun

Warna telinga daun diamati secara langsung pada telinga daun dan di klasifikasikan menurut warna dan kode pada umur 72 hst.

Kode:

1 = Putih (tidak berwarna)

2 = Bergaris ungu

3 = Ungu

## 3. Warna Buku Batang

Warna buku batang diamati pada bagian warna permukaan luar buku batang pada umur 72 hst.

Kode:

1 = Hijau

2 = Kuning emas

3 = Bergaris ungu

4 = Ungu

## 4. Warna Helaian Daun

Warna helaian daun diamati pada umur 72 hst dan di ukur dengan cara membandingkan warna daun dengan mensejajarkan, kemudian mencocokkan

warna daun sampel pada buku *Munsell Plant Tissue Colour Book* (Munsell color, 2012) lalu dimasukkan ke dalam kode:

1 = Hijau Muda

2 = Hijau

3 = Hijau Tua

4 = Ungu pada bagian ujung

5 = Ungu pada bagian pinggir

6 = Campuran ungu dengan hijau

7 = Ungu

#### 5. Warna Lidah Daun

Warna lidah daun diamati 72 hst dan diamati pada warna lidah daun yang muncul pada tanaman padi.

Kode:

1 = Putih

2 = Bergaris Ungu

3 = Ungu

### 3.5.3. Keragaan generatif variabel kuantitatif

#### 1. Sudut batang

Sudut batang diamati menggunakan busur pada bagian pangkal batang pada perindividu tanaan padi. Tipe-tipe sudut batang disajikan pada Gambar

2. Skor sudut batang adalah sebagai berikut:

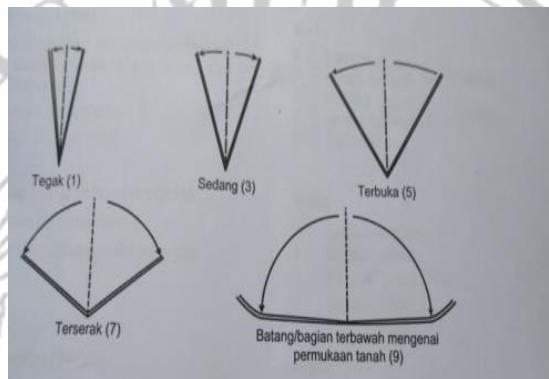
1 = Tegak ( $< 30^{\circ}$ )

3 = Sedang ( $\pm 45^{\circ}$ )

5 = Terbuka ( $\pm 60^{\circ}$ )

7 = Terserak ( $> 60^{\circ}$ )

8 = Batang/bagian tebawah mengenai permukaan tanah



Gambar 2. Tipe Sudut Batang.

Sumber: Komnas Plasma Nutfah, 2003

## 2. Sudut Daun Bendera

Sudut daun bendera merupakan sudut yang terbentuk antara daun bendera dengan poros malai utama. Pengamatan ini dilakukan menggunakan busur. bentuk dari sudut malai seperti pada gambar 3.

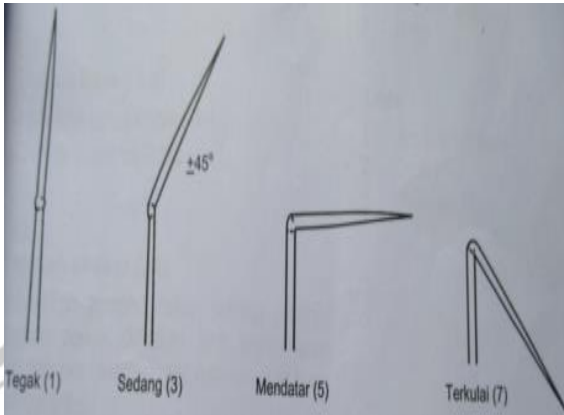
Kode:

1 = Tegak

3 = Sedang ( $\pm 45^{\circ}$ )

5 = Mendatar ( $\pm 90^{\circ}$ )

7 = Terkulai



Gambar 3. Tipe Sudut daun bendera

Sumber: Komnas Plasma Nutfah, 2003.

### 3. Umur Berbuga

Umur berbunga dihitung dari setelah tanam sampai tanaman berbunga (80%) tanaman sudah berbunga.

### 4. Kerebahan

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung anakan yang rebah ketika pematangan pada gabah atau menjelang panen. Dinyatakan dengan % dari jumlah anakan per individu tanaman padi yang rebah.

### 5. Jumlah isi gabah permalai

Jumlah gabah per malai dihitung jumlah gabah yang ada dalam satu malai dalam satu rumpun tanaman padi di ulang 3 kali.

### 6. Kerontokan

Malai digenggam, ditarik dengan tangan dan dihitung persentasi biji yang rontok.

Kode:

1 = Sulit (< 1%)

3 = Agak sulit (1-5%)

5 = Sedang (6-25%)

7 = Agak mudah (26-50%)

9 = Mudah (51-100%)

7. Umur Tanaman/panen

Umur tanaman dihitung dari hari setelah tanam (HST) panen (85% butir gabah sudah matang).

8. Panjang malai

Panjang malai di ukur dengan mengambil 3 sampel dari individu tanaman padi dinyatakan kedalam (cm).

9. Berat gabah meliputi :

a. Bobot gabah total

Penimbangan dilakukan pada bulir padi yang masih segar dan dinyatakan dalam (g).

b. Bobot gabah bernas

Penimbangan dilakukan pada gabah yang bernas dan sudah di keringkan 2-3 hari di bawah sinar matahari (Figiaro *et al.*, 2014).

c. Bobot 100 butir gabah

Penghitungan dilakukan dengan menimbang berat 100 butir gabah bernas dalam satu rumpun yang telah dikeringkan menggunakan

oven dengan suhu 115 °C selama 17 jam sampai dengan kadar air 14% (Silitonga, 2003).

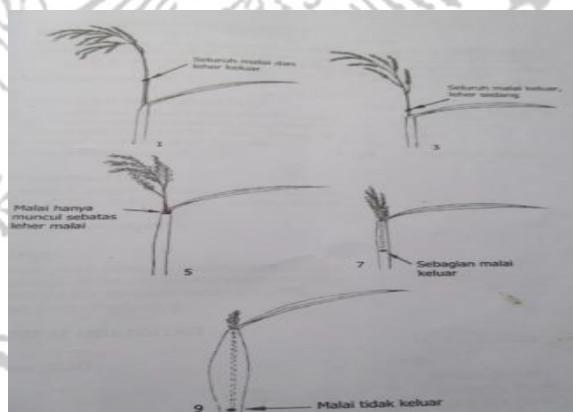
#### 3.5.4. Keragaan generatif variabel kualitatif

##### 1. Keluarnya Malai

Dilihat dari kenampakan keluarnya malai dari ujung batang seperti pada gambar 4.

Kode:

- 1 = Seluruh malai dan leher keluar
- 3 = Seluruh malai keluar dan sebagian leher keluar
- 5 = Malai hanya muncul sebatas leher malai
- 7 = Sebagian malai keluar
- 9 = Malai tidak keluar



Gambar 4. Tipe Keluarnya malai

Sumber: Komnas Plasma Nutfah, 2003

## 2. Tipe malai

Malai diklasifikasikan sesuai dengan model percabangan, sudut cabang utama dan kepadatan butir seperti pada gambar 5.

Kode:

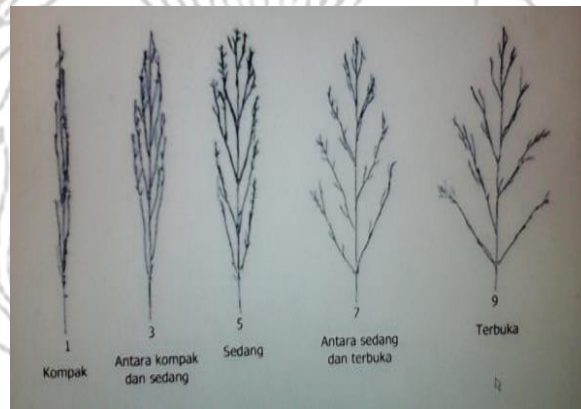
1 = Kompak

3 = Antara kompak dan sedang

5 = Sedang

7 = Antara sedang dan terbuka

10 = Terbuka



Gambar 5. Tipe malai.

Sumber: Komnas Plasma Nutfah, 2003.

## 3. Warna Buku Batang

Warna buku batang diamati pada bagian warna permukaan luar buku batang.

Kode:

1 = Hijau

2 = Kuning emas

3 = Bergaris ungu

4 = Ungu

### 3.6 Analisis Data

Analisis gerombol (*cluster hierarchical*) dilakukan terhadap data hasil pengamatan dengan bantuan *software* Minitab. Metode gerombol (*cluster*) yang digunakan adalah *cluster hierarchical*. Analisis *cluster hierarchical* sendiri adalah cara umum untuk mengelompokkan sebuah objek dalam grup yang mempunyai kemiripan yang sama satu dengan yang lain. Hasil analisis cluster tersebut disajikan dalam bentuk dendogram dengan jarak koefisien korelasi berupa persentase kemiripan. Kemiripan sempurna sementara atau sama persis apabila persentase kemiripan 100%, sedangkan 0% berarti beda sama sekali (Weier *et al.*, 1974 dalam Rohim, 2015).