

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014 – Maret 2015 di Desa Gesingan, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang, yang terletak pada ketinggian \pm 1.100 m dpl.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ialah rak tray untuk semai, plastik semai, gembor, *hand sprayer*, meteran, timbangan analitik, alat tulis, jangka sorong dan mulsa. Bahan tanam yang digunakan adalah benih populasi famili F₄ dan populasi 3 tetua TW2, PBC 437 dan Jatilaba. Semua famili dan tetua ditanam sebanyak 60 tanaman.

Tabel 1. Data Bahan Tanam

No	Famili	Generasi	Tetua	Jumlah
1	TW 2	P1	PBC 473	60 Tanaman
2	PBC 473	P2	TW 2	60 Tanaman
3	Jatilaba	P3	Jatilaba	60 Tanaman
4	A1 8 4	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
5	A1 13 2	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
6	A1 15 2	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
7	A1 16 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
8	A1 17 2	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
9	A1 26 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
10	A1 31 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
11	A1 33 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
12	A1 55 4	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
13	A2 8 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
14	A2 42 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
15	A3 8 3	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
16	A3 13 3	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
17	A3 24 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
18	A4 17 2	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
19	A4 92 2	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
20	A5 17 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
21	A6 31 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
22	A7 39 1	F4	TW x PBC 473	60 Tanaman
23	B1 5 4	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
24	B1 16 5	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
25	B2 40 2	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
26	B2 46 1	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
27	B2 58 4	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
28	B3 6 4	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
29	B3 33 3	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
30	B4 1 2	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
31	B4 19 5	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
32	B5 27 1	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman
33	B6 42 4	F4	TW x Jatilaba	60 Tanaman

3.3 Metode penelitian

Metode penelitian menggunakan metode *single plant*, yaitu dengan menanam setiap individu famili populasi F₄ dan tetua dalam satu populasi dengan metode seleksi yang digunakan adalah metode seleksi silsilah (*pedigree*) yaitu dengan memilih individu-individu tanaman yang terbaik dalam baris tanaman yang berdaya hasil tinggi dan memiliki nilai heritabilitas serta kemajuan genetik tinggi. Tetua P₁ (TW 2) yaitu varietas lokal Brebes yang memiliki sifat tahan tungau, tahan rebah semai, produksi tinggi dan cenderung pedas. Tetua P₂ (PBC 473) yaitu hasil introduksi dari AVRDC yang memiliki sifat tahan layu bakteri dan mempunyai rasa yang pedas. Tetua P₃ (Jatilaba) yaitu varietas yang dikeluarkan oleh PT. East West Seed Indonesia yang memiliki sifat tahan layu bakteri, produksi tinggi, bentuk buah besar, tahan layu bakteri tetapi rentan antraknosa. Dalam setiap famili ditanam sebanyak 60 tanaman pada F₄ dan 60 tanaman pada tetua (*Parental*). Pengamatan dilakukan pada seluruh tanaman dengan jarak tanam 40 cm x 60 cm.

3.4 Pelaksanaan penelitian

Benih disemai pada media semai yang terdiri dari *cocopeat* dan kompos dengan perbandingan 2:1. Tempat persemaian dilakukan di polibag plastik yang berukuran kecil dengan panjang ± 7 cm. Perawatan yang dilakukan di persemaian antara lain penyiraman yang dilakukan satu kali sehari untuk menjaga kelembaban selama pembibitan. Kebutuhan bibit cabai merah dalam satu plot adalah 60 bibit. Bibit semai diberikan pupuk daun antonik pupuk dengan dosis 1g L^{-1} yang diaplikasikan dengan *handspray*, dilakukan sebanyak dua kali selama masa semai yaitu pada umur 3 minggu (sudah muncul 2 daun).

Sebelum dilakukan pindah tanam lahan diolah terlebih dahulu. Pengolahan lahan dilakukan 3 minggu sebelum tanam. Pengolahan lahan dimulai dengan pembersihan lahan dari gulma atau rumput-rumput liar serta sisa tanaman pada musim tanam sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pembajakan lahan dan pembuatan bedengan dengan ukuran 1 m x 12 m, tinggi 40-50 cm, dibuat lubang sebanyak 60 lubang tanam dan jarak tanamnya yaitu 60 cm x 40 cm. Selanjutnya bedengan ditutup dengan Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP) yang bertujuan untuk menghindari pertumbuhan gulma, menjaga kelembaban tanah dan

mengoptimalkan penyinaran sinar matahari yang diserap tanaman agar fotosintesis tanaman juga optimal.

Bibit cabai dilakukan pindah tanam dilahan saat bibit cabai telah memiliki 8 daun utama. Bibit dipilih dengan kondisi fisik yang baik dan seragam, tidak cacat, sehat dimana bertujuan agar diperoleh tanaman dengan pertumbuhan yang sehat dan seragam. Penanaman dilakukan saat sore hari hal ini bertujuan untuk menanggulangi stress saat pindah tanam.

Setelah bibit cabai ditransplanting dilakukan pemeliharaan tanaman berupa penyulaman, penyiraman, pemupukan, penyemprotan pestisida, dan pewiwilan. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang pertumbuhannya tidak normal atau mati, dilakukan hingga tanaman berumur satu minggu. Pemeliharaan seperti penyiraman tanaman dapat dilakukan setiap hari jika tidak terjadi hujan hal ini bertujuan untuk menjaga kelembab tanah dan tanaman tersebut. Pupuk yang digunakan pupuk dasar berasal dari pupuk kandang ayam 30 ton/ha dan pupuk kandang kambing 20 ton/ha dengan cara ditebarkan secara merata pada saat persiapan lahan, bersamaan dengan pengolahan tanah. Selanjutnya tanah dibiarkan bero selama tiga minggu. Pemupukan dilakukan pada umur 10, 30, 60, dan 90 HST. Pupuk yang diberikan adalah NPK mutiara (16:16:16) dengan dosis 100 kg/ha. Cara aplikasi pemupukan dengan cara dikocor (250 mL/tanaman). Pemeliharaan tanaman juga dilakukan proses penyiangan gulma yang dilakukan seminggu sekali dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar lubang tanam dan bedengan. Pada tanaman cabai diberi ajir yang berfungsi untuk menopang pertumbuhan tanaman.

Pemupukan NPK bertujuan sebagai merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman dan diberikan sampai tanaman mulai muncul buah. Penyemprotan pestisida dilakukan setiap minggu bertujuan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman. Pestisida yang digunakan ialah insektisida berbahan aktif klorantraniliprol 50 gr/l. Pewiwilan ialah kegiatan melakukan membuang tunas yang tumbuh pada batang utama di bawah dikotomus. Proses pewiwilan ini bertujuan sebagai untuk mengoptimalkan perkembangan vegetatif tanaman dan menghindari munculnya serangan penyakit secara serentak. Menurut Widodo (2002) pewiwilan harus sudah selesai saat panen pertama..

Buah cabai dapat dipanenialah jika buah cabai sudah masak (75% permukaan buah telah berwarna merah). Cara pemanenan dilakukan dengan cara memetik seluruh buah telah masak. Pemanenan dimulai pada saat 102 HST dengan dilakukan 10 kali panen. Panen pada pagi hari lebih baik untuk mendapatkan bobot buah yang optimal dan menjaga kesegaran buah.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada seluruh individu tanaman cabai yang ditanam. Prosedur pengamatan mengacu pada Descriptor for Capsicum (IPGRI, 1995). Pengamatan dilakukan pada karakter kuantitatif dan kualitatif.

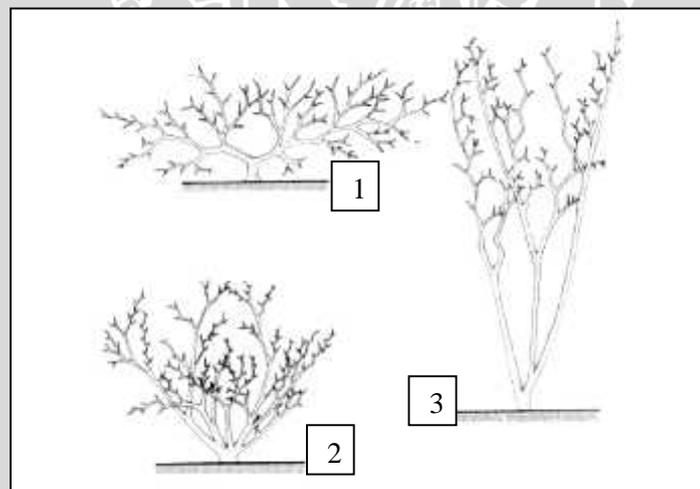
Karakter kuantitatif yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Umur berbunga (HST): jumlah hari setelah pindah tanam sampai tanaman memiliki bunga mekar sempurna, diamati setiap individu tanaman.
2. Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang sampai titik. Pengamatan dilakukan sebelum panen pertama.
3. Jumlah bunga pertanaman, dihitung bunga yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan pada setiap individu tanaman.
4. Umur panen (HST): jumlah hari setelah pindah tanam sampai tanaman memiliki buah siap panen pertama, diamati setiap individu tanaman.
5. Diameter buah (cm): rata-rata diameter buah dari lima buah masak, dengan menggunakan jangka sorong, diukur pada bagian tengah buah yang dilakukan pada panen kedua.
6. Panjang buah (cm): rata-rata panjang buah dari 5 buah masak, dengan menggunakan penggaris diukur mulai dari pangkal buah sampai ujung buah yang dilakukan pada panen kedua.
7. Tebal daging buah (mm): rata-rata tebal daging buah dari 5 buah masak, dengan cara membelah buah dan mengukur tebal daging buahnya menggunakan jangka sorong yang dilakukan pada panen kedua.
8. Panjang tangkai buah (cm): rata-rata panjang tangkai dari 5 buah masak, dengan menggunakan penggaris diukur mulai dari ujung tangkai buah sampai pangkal buah yang dilakukan pada panen kedua.
9. Bobot per buah (g): rata-rata bobot buah dari 5 buah masak, menggunakan timbangan analitik dilakukan pada panen kedua.

10. Bobot buah per tanaman (g): bobot buah hasil akumulasi panen awal hingga panen akhir.
11. Bobot buah baik (g), diamati dengan cara menghitung bobot buah baik hasil akumulasi dari awal hingga akhir panen.
12. Bobot buah jelek (g), diamati dengan cara menghitung bobot buah jelek hasil akumulasi dari awal hingga akhir panen.
13. Jumlah buah baik, dengan menghitung jumlah buah baik hasil akumulasi dari awal hingga akhir panen.
14. Jumlah buah jelek, dengan menghitung jumlah buah jelek hasil akumulasi dari awal hingga akhir panen.
15. Jumlah total buah (buah baik dan buah jelek), dengan menghitung jumlah buah baik dan jumlah buah jelek hasil akumulasi awal hingga akhir panen.

Karakter kualitatif yang diamati adalah sebagai berikut:

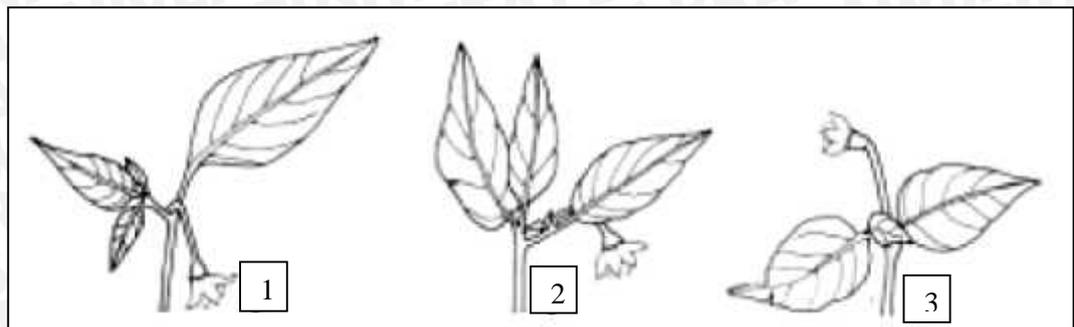
1. Tipe Pertumbuhan Tanaman Cabai besar dikategorikan menyamping, kompak, atau tegak, diamati sebelum panen pertama.



Gambar 1. Tipe Pertumbuhan Tanaman Cabai Besar

- 1) menyamping, 2) kompak, 3) tegak

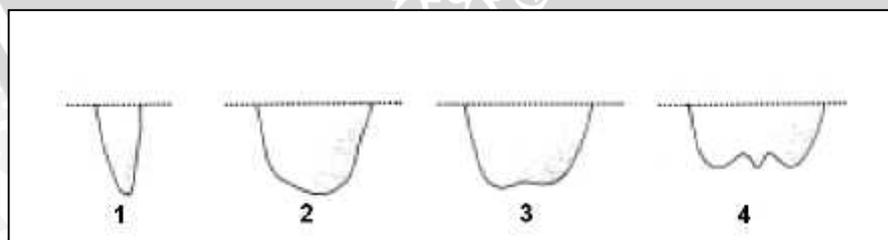
2. Posisi bunga cabai besar, pengamatan dilakukan setelah antesis.



Gambar 2. Posisi Bunga Cabai Besar

1) menggantung, 2) menengah, 3) tegak

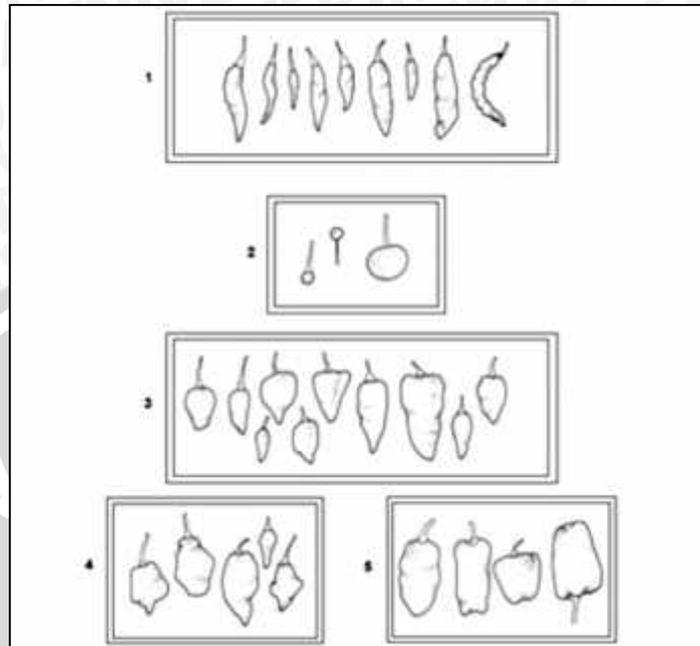
3. Warna mahkota bunga: dikategorikan putih, kuning muda, kuning, ungu dengan dasar putih, putih dengan dasar ungu, ungu atau lainnya, diamati saat bunga mekar sempurna.
4. Warna benang sari: putih, kuning, biru pucat, biru, dan ungu, diamati saat bunga mekar sempurna.
5. Warna putik: putih, kuning, hijau, biru, ungu muda, dan ungu, diamati saat bunga mekar sempurna.
6. Warna buah mentah: hijau, kuning, oranye, merah, ungu, coklat, hitam atau lainnya, diamati saat buah belum masak.
7. Warna buah masak: putih, kuning, lemon, orange pucat, orange, merah terang, merah tua, ungu, coklat, atau hitam, diamati saat buah masak penuh.
8. Bentuk ujung buah: dikategorikan *pointed*, *blunt*, atau *sunken* dan *pointed* diamati pada panen kedua.



Gambar 3. Bentuk Ujung Buah

1) pointed, 2) blunt, 3) sunken, 4) sunken dan pointed

9. Bentuk buah: dikategorikan memanjang, bulat, segitiga, *campanulate*, atau *blocky*, diamati pada panen kedua.



Gambar 4. Kategori Bentuk Buah

- 1) memanjang, 2) bulat, 3) segitiga, 4) *campanulate*, 5) *blocky*

3.6 Analisis Data

a. Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas (h^2) dihitung menggunakan rumus heritabilitas dalam arti luas. Pendugaan nilai heritabilitas populasi F_4 , P_1 dan P_2 .

$$\sigma^2 e = \frac{\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2}{2}$$

$$\sigma^2 F_4 = \sigma^2 g + \sigma^2 e, \text{ sehingga :}$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 p}$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2 F_4 - \frac{(\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2)}{2}}{\sigma^2 F_4} \text{ Keterangan :}$$

$\sigma^2 e$ = Ragam lingkungan

$\sigma^2 g$ = Ragam Genetik

$^2 F_4$ = nilai keragaman pada populasi F_4

2P_1 = nilai keragaman pada populasi tetua 1

2P_2 = nilai keragaman pada populasi tetua 2

Nilai heritabilitas dalam arti luas dinyatakan dengan bilangan desimal yang berkisar antara 0 sampai 1. Menurut Mangoendidjojo (2003) kriteria nilai heritabilitas diklasifikasikan menjadi tiga yaitu:

- (1) tinggi, bila nilai $h^2 > 0,5$
- (2) sedang, jika nilai h^2 terletak antara 0,2-0,5
- (3) rendah, bila nilai $h^2 < 0,2$

b. Kemajuan Genetik Harapan (KGH)

Kemajuan genetik diduga dengan menggunakan rumus (Mangoendidjojo, 2003).

$$KGH = i \cdot h^2 \cdot p$$

$$\% KGH = \frac{KGH}{\mu} \times 100\%$$

Keterangan:

KGH = Kemajuan genetik harapan

i = Intensitas seleksi, 10% = 1.76

h^2 = Heritabilitas

p = Simpangan baku fenotip

μ = Nilai rata-rata

Kriteria kemajuan genetik harapan yaitu:

$0 < KGH < 3.3\%$ = rendah

$3.3\% < KGH < 6.6\%$ = agak rendah

$6.6\% < KGH < 10\%$ = cukup tinggi

$KGH > 10\%$ = tinggi

Hasil analisa data dari nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan digunakan sebagai acuan untuk menentukan suatu karakter dapat digunakan sebagai karakter seleksi atau tidak. Suatu karakter dapat digunakan sebagai karakter seleksi jika memiliki nilai heritabilitas dan kemajuan genetik tinggi. Suatu individu yang memiliki nilai rata-rata karakter di atas nilai rata-rata populasinya, maka individu tersebut dapat diseleksi.

