

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya di desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang dengan ketinggian 600 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Agustus 2015.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik semai, gembor, mulsa hitam perak, cangkul, timbangan analitik, papan nama, meteran, penggaris, jangka sorong, ajir bambu, tali rafia, alat tulis, dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih hasil seleksi generasi F4 persilangan TW2 x PBC 473 dan hasil persilangan TW2 x Jatilaba, pupuk kompos, pupuk NPK, pupuk kandang ayam, herbisida dan insektisida.

Tabel 1. Data Bahan Tanam

| No. | Genotipe | Keterangan      | Jumlah     |
|-----|----------|-----------------|------------|
| 1.  | A1.15.17 | TW 2 x PBC 473  | 60 tanaman |
| 2.  | A1.17.9  |                 | 60 tanaman |
| 3.  | A4.92.14 |                 | 60 tanaman |
| 4.  | A1.26.19 |                 | 60 tanaman |
| 5.  | A1.54.14 |                 | 60 tanaman |
| 6.  | A5.17.17 |                 | 60 tanaman |
| 7.  | A2.8.13  |                 | 60 tanaman |
| 8.  | A3.8.7   |                 | 60 tanaman |
| 9.  | A3.13.14 |                 | 60 tanaman |
| 10. | A1.8.14  |                 | 60 tanaman |
| 11. | B5.27.20 | TW 2 x Jatilaba | 60 tanaman |
| 12. | B2.58.5  |                 | 60 tanaman |
| 13. | B6.42.14 |                 | 60 tanaman |
| 14. | B2.46.9  |                 | 60 tanaman |
| 15. | TW2      | Tetua 1         | 60 tanaman |
| 16. | PBC 473  | Tetua 2         | 60 tanaman |
| 17. | Jatilaba | Tetua 3         | 60 tanaman |

### 3.3 Metode Penelitian

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan perbesaran atau *augmented design* (Baihaki, 2000). Pengamatan dilakukan terhadap semua tanaman cabai (*single plant*). Populasi terdiri dari cabai merah generasi F5 hasil persilangan TW2 x PBC 473 dengan jumlah 60 tanaman setiap kode genotipnya dan 20 tanaman setiap tetuanya dan diulang sebanyak 3 ulangan untuk tetuanya. Jadi terdapat  $14 + (3 \times 3) = 23$  satuan percobaan.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian meliputi:

#### 1. Persemaian benih

Benih disemai pada media semai yaitu menggunakan media tanah dan pupuk kompos dengan perbandingan 2 : 1 yang dimasukkan pada plastik semai. Setiap kantong plastik akan ditanami 1 benih cabai besar dan penyulaman hanya dilakukan pada 1 mst. Perawatan yaitu penyiraman yang dilakukan satu kali sehari untuk menjaga kelembaban media semai. Dua minggu setelah persemaian dilakukan pemupukan NPK dengan dosis 5 g/l setiap minggu hingga pindah lapang

#### 2. Persiapan lahan

Pengolahan lahan dilakukan bersamaan dengan persemaian. Pengolahan lahan dimulai dengan pembersihan lahan dari gulma serta sisa tanaman pada musim tanam sebelumnya serta dilakukan penyemprotan herbisida seminggu sebelum pembersihan lahan. Selanjutnya dilakukan pencangkulan dan dibentuk bedengan dengan ukuran 1 m x 4,5 m, tinggi 40-50 cm, dan jarak tanamnya adalah 60 cm x 40 cm. Bedeng yang telah diolah ditambahkan pupuk kandang ayam dengan dosis 20 ton ha<sup>-1</sup> dua minggu sebelum penanaman dilakukan. Setelah itu bedengan ditutupi dengan Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP) bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma, menjaga kelembaban tanah dan mengoptimalkan penyinaran sinar matahari yang diserap tanaman agar fotosintesis tanaman juga optimal.

### 3. Penanaman

Bibit cabai yang akan ditanam ialah benih yang telah berumur 1 bulan atau 5 minggu setelah semai (bibit telah tumbuh 8 daun utama). Bibit yang akan ditanam dipilih dengan kondisi fisik yang baik dan seragam, tidak cacat, sehat, tidak berjamur dimana bertujuan agar diperoleh tanaman dengan pertumbuhan yang sehat dan seragam. Sebelum dan sesudah dilakukan penanaman dilakukan penyiraman pada bedengan dan tanaman cabai besar. Penanaman dilaksanakan sore hari untuk mengurangi tingkat stress pada tanaman kecuali jika hari mendung.

### 4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi pengairan, penyulaman, penyiangan, pemupukan, pengendalian hama yang dilakukan sesuai dengan budidaya tanaman cabai besar.

Pengairan dilakukan dengan penyiraman secara langsung. Hal ini dilakukan agar efektif untuk semua tanaman. Penyiraman berguna untuk menjaga kelembapan tanah agar tanaman tidak kekeringan. Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang mati atau tumbuh abnormal. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hst. Penyiangan disesuaikan kondisi lapang dan dilakukan hanya pada sekitar areal pertanaman dan dilakukan dengan interval 7-14 hari sekali. Pemupukan awal dilakukan pada saat pindah tanam dan setiap minggu menggunakan pupuk NPK dan pupuk daun dengan dosis masing-masing 10 g/l dan 2 g/l air. Pupuk dicampur, dilarutkan, dan disiramkan sebanyak 250 ml/tanaman. Pemupukan NPK dan pupuk daun bertujuan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman dan diberikan sampai tanaman mulai muncul buah. Pengendalian hama yang dilakukan adalah pengaplikasian insektisida yang disesuaikan dengan dosis anjuran.

### 5. Panen

Panen dilakukan pada buah cabai besar dengan kriteria telah masak fisiologis 90%, berwarna merah dan sudah tidak terjadi penambahan ukuran volume buah. Cabai besar yang dapat dipanen pertama kali pada umur 80-85 hst. Pemanenan dilakukan pada pagi atau sore hari.

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada seluruh individu tanaman cabai yang ditanam. Prosedur pengamatan mengacu pada *Descriptor for Capsicum* (IPGRI, 1995 dan IBPGR, 1983). Pengamatan dilakukan pada karakter kuantitatif dan kualitatif.

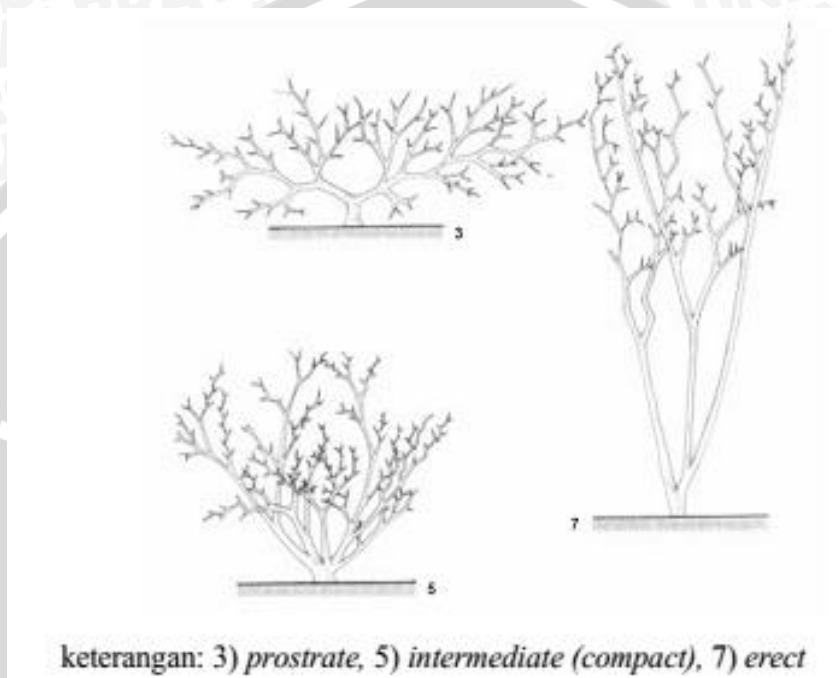
Karakter kuantitatif yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Pengamatan dilakukan sebelum panen pertama.
2. Tinggi dikotomus (cm), diukur dari permukaan tanah sampai percabangan pertama. Pengamatan dilakukan sebelum panen pertama.
3. Diameter batang (cm), diukur 5 cm dari permukaan tanah. Pengamatan dilakukan satu kali pada saat panen terakhir.
4. Umur berbunga (HST): jumlah hari setelah pindah tanam sampai tanaman memiliki bunga mekar sempurna, diamati setiap individu tanaman.
5. Umur panen (HST): jumlah hari setelah pindah tanam sampai tanaman memiliki buah siap panen pertama, diamati setiap individu tanaman.
6. 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.
7. 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.
8. Tebal daging buah (cm): 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.
9. 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.
10. Bobot per buah (g): rata-rata bobot buah dari 5 buah masak, menggunakan timbangan analitik dilakukan pada panen kedua.
11. Bobot buah per tanaman (g): bobot buah hasil akumulasi panen awal hingga panen ke-10

12. Jumlah buah per tanaman (buah baik dan buah jelek), dengan menghitung jumlah buah baik dan jumlah buah jelek hasil akumulasi awal hingga panen ke-10.

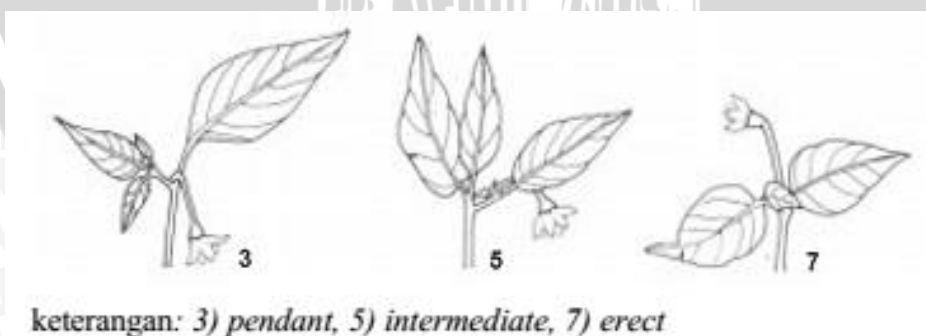
Peubah kualitatif yang diamati sebagai berikut:

1. Tipe pertumbuhan tanaman, dikategorikan menyamping (*prostrate*), kompak atau tegak (*erect*).



Gambar 1. Tipe pertumbuhan tanaman cabai (IPGRI, 1995)

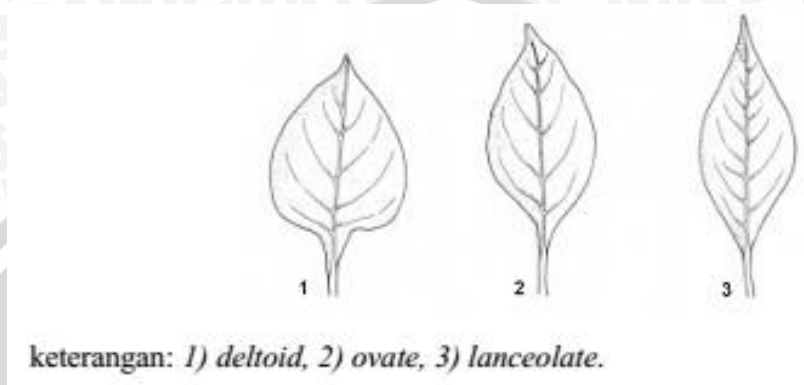
2. Posisi bunga cabai, dikategorikan *pendant*, *intermediate* atau *erect*.



Gambar 2. Posisi bunga cabai (IPGRI, 1995)

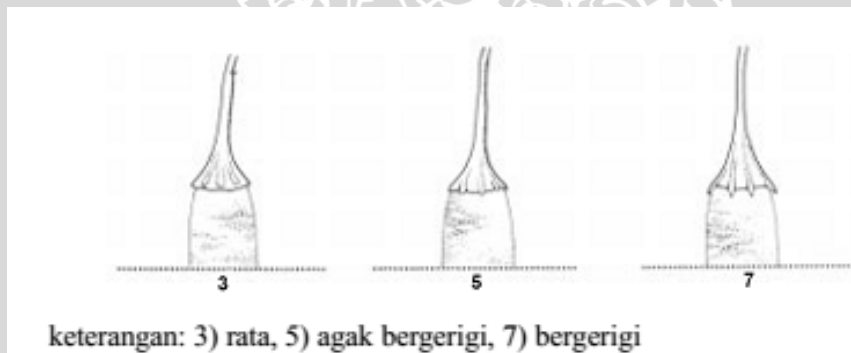
3. Warna mahkota, dikategorikan putih, kuning muda, kuning, ungu dengan dasar putih, putih dengan dasar ungu, ungu atau lainnya. Di amati saat anthesis.

4. Tipe percabangan, diamati pada tanaman dewasa
5. Warna daun, dikategorikan kuning, hijau muda, hijau, hijau tua, ungu muda, ungu atau variegate. Pengamatan dilakukan pada tanaman dewasa
6. Bentuk daun, dikategorikan delta, oval atau lanset. Pengamatan dilakukan pada tanaman dewasa



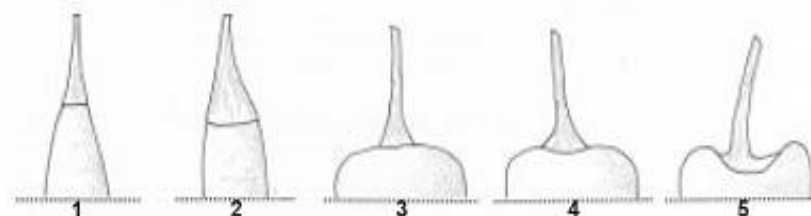
Gambar 3. Bentuk daun cabai (IPGRI, 1995)

7. Bentuk tepi kelopak, dikategorikan rata, agak bergerigi, bergerigi.



Gambar 4. Bentuk tepi kelopak cabai (IPGRI, 1995)

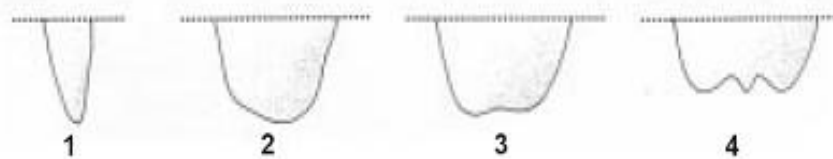
8. Bentuk pangkal buah, dikategorikan runcing, tumpul, romping, jantung atau berlekuk.



keterangan: 1) runcing, 2) tumpul, 3) romping, 4) jantung, 5) berlekuk

Gambar 5. Bentuk pangkal buah cabai (IPGRI, 1995)

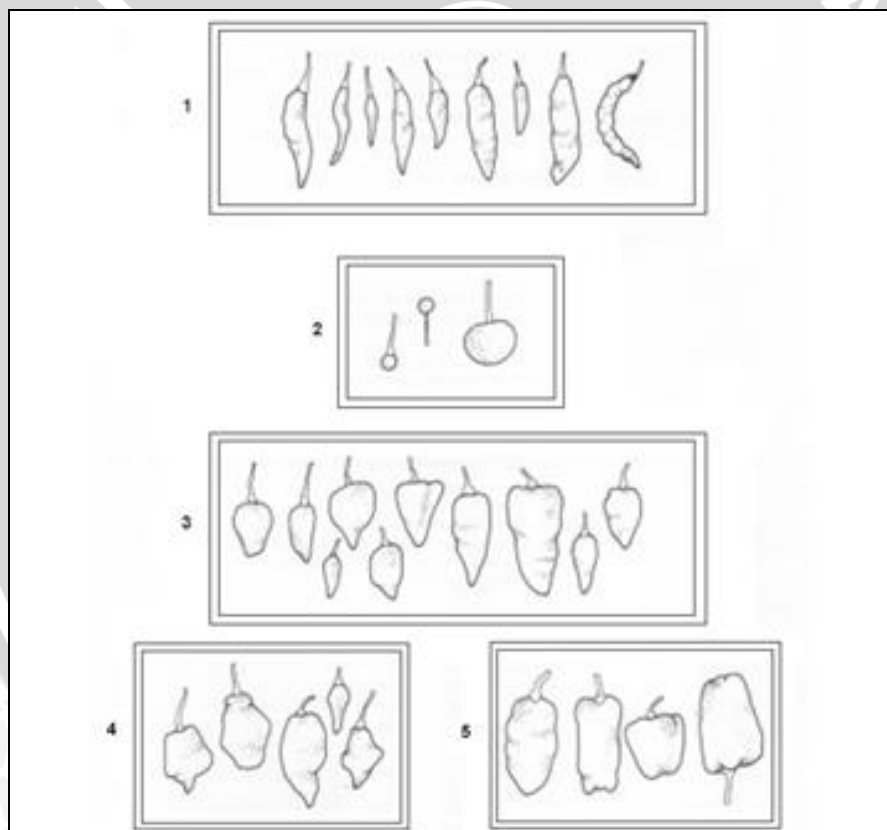
9. Bentuk ujung buah, dikategorikan *pointed*, *blunt*, *sunken* dan *pointed*.



keterangan: 1) Pointed, 2) Blunt, 3) Sunken, 4) Sunken and pointed

Gambar 6. Bentuk ujung buah cabai (IPGRI, 1995)

10. Permukaan buah, dikategorikan halus, semi keriting, dan keriting.  
11. Bentuk buah: dikategorikan memanjang, bulat, segitiga, *campanulate*, atau *blocky*, diamati pada panen kedua.



Keterangan: 1) memanjang, 2)bulat, 3)segitiga, 4)campanulate, 5)blocky

Gambar 7. Bentuk buah cabai (IPGRI, 1995)

### 3.6 Analisis Data

#### 1. Analisis ragam

Analisis ragam dilakukan dengan uji F, apabila terdapat beda nyata pada genotipe maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNJ pada taraf  $\alpha$  5%.

Tabel 2. Sidik Ragam *Augmented Design* (Scot dan Miliken, 1993)

| Sumber Keragaman | db            | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | E (KT)                     |
|------------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Perlakuan        | $(g + k) - 1$ | JKp                 | KTp                 |                            |
| Kontrol          | $k - 1$       | JKk                 | KTk                 | $\sigma^2 e + r\sigma^2 k$ |
| Genotipe         | $g - 1$       | JKg                 | KTg                 | $\sigma^2 e + \sigma^2 g$  |
| G x K            | 1             | JKgk                | KTgk                |                            |
| Galat            | $k(r-1)$      | Jke                 | KTe                 | $\sigma^2 e$               |
| Total            | $(g+rk) - 1$  |                     |                     |                            |

Dimana :

- Fk (faktor koreksi) =  $GT^2/N$
- JK Total =  $\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^r k_{ij}^2 + \sum_{i=1}^g g_i^2 - Fk$
- JKp =  $\frac{\sum_{i=1}^k Tk_i^2}{k} + \sum_{i=1}^g g_i^2 - Fk$
- kFk =  $Tk^2/rk$
- JKk =  $\frac{\sum_{i=1}^k Tk_i^2}{k} - kFk$
- KTk =  $JKk/(k - 1)$
- gFk =  $Tg^2/g$
- JKg =  $\sum_{i=1}^g g_i^2 - gFk$
- KTg =  $JKg/(g - 1)$
- JKgk =  $JKp - JKk - JKg$
- KTgk =  $JKgk / 1$
- JKe =  $JK \text{ Total} - JKp$
- KTe =  $JKe / c(b-1)$  (Purnamasari; 2014)

## 2. Pendugaan heritabilitas

Nilai duga heritabilitas ( $h^2$ ) dihitung menggunakan rumus heritabilitas dalam arti luas yang diturunkan dari sidik ragam sebagai berikut :

$$\sigma^2_e = \frac{KTe}{r}$$

$$\sigma^2_g = KTg - \sigma^2_e$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p}$$

Keterangan :

$h^2$  = heritabilitas

$\sigma^2_e$  = ragam lingkungan

$\sigma^2_g$  = ragam genetik

$\sigma^2_p$  = ragam fenotip

Nilai heritabilitas dalam arti luas dinyatakan dengan bilangan desimal yang berkisar antara 0 sampai 1. (Wardani *et al.*, 2015) 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  $h^2 < 0,2$

## 3. Keragaman genetik dan keragaman fenotip.

Keragaman genetik dan keragaman fenotipik dihitung dengan menggunakan perhitungan standar error ragam genetik dan standar error ragam fenotip mengikuti Anderson dan Bancroff, 1952 (*dalam Sa'diyah et al.*, 2013) sebagai berikut :

$$\sigma_{\sigma^2_g} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{KT_g^2}{db_g + 2} + \frac{KT_e^2}{db_e + 2} \right\}}$$

$$\sigma_{\sigma^2_p} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{KT_g^2}{db_g + 2} \right\}}$$

Keragaman genetik dikatakan luas apabila  $\sigma^2_g \geq 2(\sigma_{\sigma^2_g})$  dan dikatakan sempit apabila  $\sigma^2_g < 2(\sigma_{\sigma^2_g})$ . Keragaman fenotip dikatakan luas apabila  $\sigma^2_p \geq 2(\sigma_{\sigma^2_p})$  dan dikatakan sempit apabila  $\sigma^2_p < 2(\sigma_{\sigma^2_p})$  (Wardani *et al.*, 2015)

#### 4. Kemajuan genetik harapan (KGH)

Kemajuan genetik harapan (KGH) dihitung dengan menggunakan rumus (Falconer, 1989 dalam Susiana; 2006):

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

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

Keterangan:

KGH = kemajuan genetik harapan

i = intensitas seleksi, 10% = 1.76

$h^2$  = heritabilitas

$\sigma_p$  = simpangan baku fenotip

$\mu$  = nilai rata-rata populasi

dengan kriteria menurut Suprpto dan Kairudin, 2007 sebagai berikut :

0,00 – 3,3% = rendah

3,31 – 6,6% = agak rendah

6,61 – 10% = agak tinggi

>10% = tinggi

#### 5. Penentuan genotipe terpilih

Penentuan genotipe terpilih berdasarkan tingkat keseragaman pada karakter kualitatif dalam satu populasi dan juga berdasarkan nilai heritabilitas yang tinggi dan nilai kemajuan genetik harapan yang tinggi pula (Hedau *et al.*, 2008). Genotip terpilih juga berdasarkan tingkat produktivitas yang tinggi dimana dapat dilihat dari karakter bobot buah pertanaman (Syukur *et al.*, 2010)