

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 sampai Januari 2023 didalam *Greenhouse* Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik, Desa Klanganon, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. *Greenhouse* berukuran 400m² yang berbentuk *square* dengan memiliki ketinggian tempat ±20 mdpl, suhu berkisar 25⁰C – 44⁰C, kelembaban berkisar 67 – 91% dan jenis tanah yang digunakan adalah tanah merah (alfisol). Tanah merah didapat dari Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik dan tipe iklim A.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang bambara dari Lab BGRC UMG. Galur Jabar Merah 42, Galur Gresik Hitam 54, Galur Gresik Hitam 39, Galur Jabar Coklat A, Galur Jabar Coklat B. tanah alfisol, bayclin, polybag persemaian ukuran 5x5 cm, polybag transplanting ukuran 25x30 cm dan furadan 3GR. Alat yang digunakan adalah sekop kecil, sprayer dan garu kecil. Alat pendukung pengamatan seperti gelas ukur 600 ml, termometer suhu max-min, penggaris 60 cm, RH meter, AC, jangka sorong, meteran bangunan 25 m, timbangan manual 20 kg, timbangan digital dengan dua angka dibelakang koma, name tag, spidol, buku tulis, alat tulis, handphone dan laptop. Penelitian ini menggunakan tanah merah (alfisol) dari Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik. Lebih jelas informasi benih kacang bambara yang ditanam, dapat dilihat pada **Tabel 3.1.**

Tabel 3.1 Informasi Benih Kacang Bambara

Galur	Jabar Merah Kecil	GresikHitam Besar	Gresik Hitam Kecil	Jabar Coklat A	Jabar Coklat B
Asal Benih	Jabar	Gresik	Gresik	Jabar	Jabar
Warna Testa	Merah Gelap	Hitam	Hitam	Hitam Kecoklatan	Hitam Kecoklatan
Bentuk	Oval	Oval	Oval	Oval	Oval
Warna Hilum	Putih Terang	Putih Terang	Putih Terang	Putih Terang	Putih Terang
Bentuk hilum	Oval	Oval	Oval	Oval	Oval
Eye Pattern	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Chin	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Back Line	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Bobot Kering 100 Biji (g)	42	54	39	63	53
Rata-rata Diameter Biji (cm)	0.39	0.90	0.74	1.11	0.80
Gambar Biji					

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor. Faktor pertama, yaitu jenis galur (G) yang terdiri dari 5 (lima) galur. Faktor yang kedua, yaitu volume air (V) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf perlakuan.

Faktor jenis galur (G) meliputi:

G_1 = Galur Jabar Merah 42

G_2 = Galur Gresik Hitam 54

G_3 = Galur Gresik Hitam 39

G_4 = Galur Jabar Coklat A

G_5 = Galur Jabar Coklat B

Faktor volume air (V) meliputi:

V_1 = penyiraman dengan volume air 200 ml

V_2 = penyiraman dengan volume air 400 ml

V_3 = penyiraman dengan volume air 600 ml

Kedua faktor tersebut dikombinasi, sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan. Notasi dari 15 kombinasi perlakuan tersebut, yaitu

G_1V_1	G_1V_2	G_1V_3
G_2V_1	G_2V_2	G_2V_3
G_3V_1	G_3V_2	G_3V_3
G_4V_1	G_4V_2	G_4V_3
G_5V_1	G_5V_2	G_5V_3

Keterangan:

G_1V_1 = Galur Jabar Merah 42 + penyiraman dengan volume air 200 ml

G_1V_2 = Galur Jabar Merah 42 + penyiraman dengan volume air 400 ml

G_1V_3 = Galur Jabar Merah 42 + penyiraman dengan volume air 600 ml

G_2V_1 = Galur Gresik Hitam 54 + penyiraman dengan volume air 200 ml

G_2V_2 = Galur Gresik Hitam 54 + penyiraman dengan volume air 400 ml

G_2V_3 = Galur Gresik Hitam 54 + penyiraman dengan volume air 600 ml

G_3V_1 = Galur Gresik Hitam 39 + penyiraman dengan volume air 200 ml

G_3V_2 = Galur Gresik Hitam 39 + penyiraman dengan volume air 400 ml

G_3V_3 = Galur Gresik Hitam 39 + penyiraman dengan volume air 600 ml

G_4V_1 = Galur Jabar Coklat A + penyiraman dengan volume air 200 ml

G_4V_2 = Galur Jabar Coklat A + penyiraman dengan volume air 400 ml

G_4V_3 = Galur Jabar Coklat A + penyiraman dengan volume air 600 ml

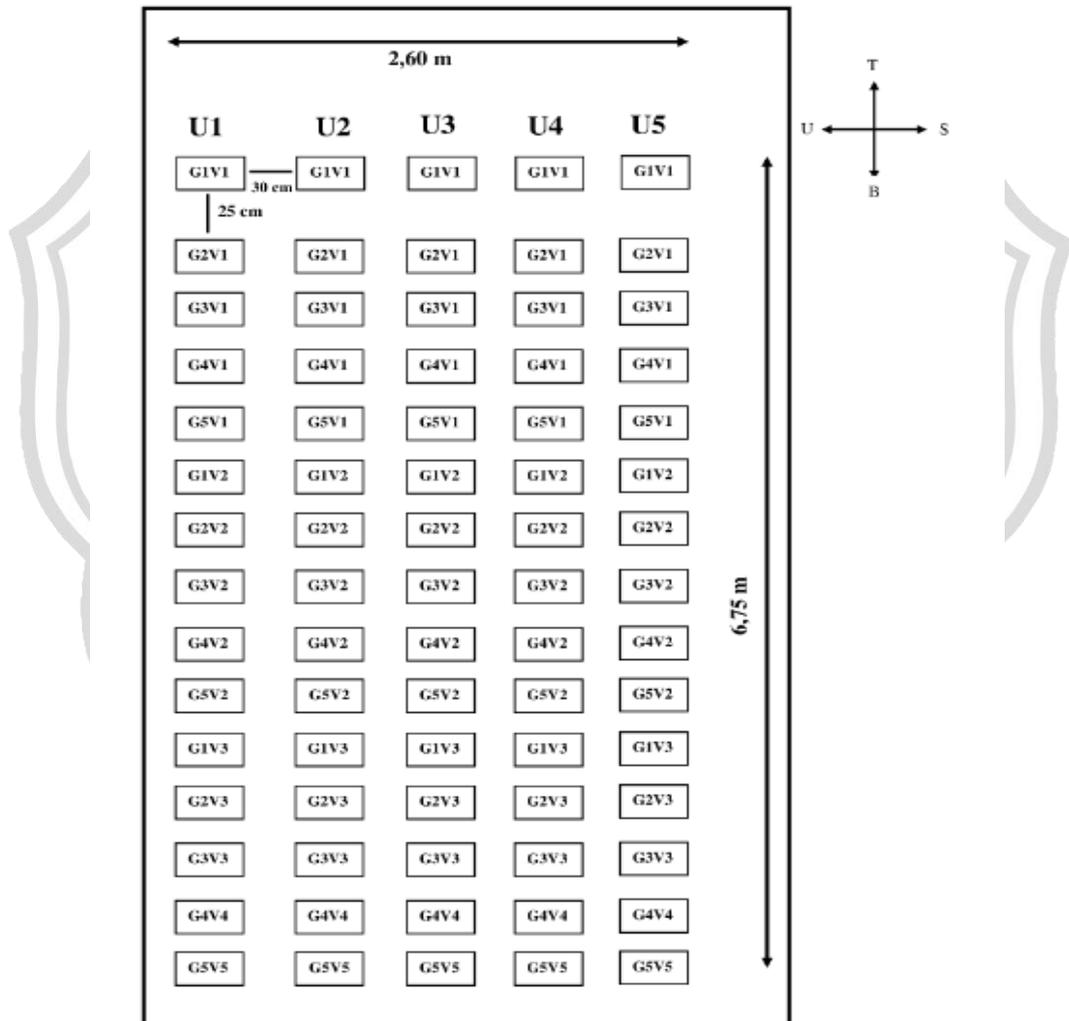
G_5V_1 = Galur Jabar Coklat B + penyiraman dengan volume air 200 ml

G_5V_2 = Galur Jabar Coklat B + penyiraman dengan volume air 400 ml

G_5V_3 = Galur Jabar Coklat B + penyiraman dengan volume air 600 ml

3.3.1 Denah Petak Percobaan

Jumlah perlakuan 15 dengan 5 kali ulangan, sehingga diperoleh 75 satuan percobaan. Penempatan kombinasi perlakuan dilakukan secara sistematis, dapat dilihat pada Gambar 3.1. Petak pengambilan sampel diamati secara keseluruhan.



Gambar 3.1 Layout Denah Percobaan

Keterangan:

Ukuran Lahan Percobaan	: 6.75 x 2.60 m
Jarak Tanam	: 25 x 25 cm
Ukuran Petak Percobaan	: 30 cm x 25 cm
Jumlah Tanaman Perpolybag	: 1 tanaman
Jumlah Tanaman Perpetak	: 5 tanaman
Total Total Tanaman	: 75 tanaman

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan persiapan benih, persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan tanaman, pemanenan dan pengamatan. Pengamatan dimulai dari tanaman kacang bambara berumur 3 HST hingga panen.

3.4.1 Persiapan Benih

Benih kacang bambara diperoleh dari koleksi di Bambara *Groundnut Research Center* (BGRC) UMG. Benih yang digunakan memiliki kriteria biji bagus, biji besar, tidak cacat dan bebas dari hama atau penyakit agar tanaman kacang bambara tumbuh optimal. Kebutuhan benih ditentukan jumlah polybag yang digunakan dalam penelitian dan jarak tanam.

Benih diberi perlakuan dengan cara direndam menggunakan bayclin 5% dengan perbandingan 5 ml bayclin dan 95 ml air selama 5 menit. Benih dicuci dengan air mengalir hingga bau bayclin hilang dan lalu dilakukan perendaman selama 24 jam dengan air bersih. Benih yang direndam dilakukan sortasi dengan kriteria benih yang tenggelam memiliki kualitas baik sedangkan yang terapung bertanda benih memiliki kualitas kurang baik.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam dilakukan dengan persiapan lokasi terlebih dahulu dengan membersihkan *greenhouse* dari gulma dan peralatan tanam sebelumnya. Selanjutnya pembuatan media tanam dengan menggunakan polybag ukuran 25x30 cm diisi dengan tanah merah (alfisol) yang berasal dari Kecamatan Sidayu, Kabupaten Gresik dan sudah dibersihkan dari akar tanaman lain, diayak serta ditimbang sebanyak 5 kg per polybag. Polybag yang sudah terisi media tanam

diatur sesuai jarak tanam 25x25 cm dan dilakukan penyiraman kapasitas lapang dengan menyiram media tanam hingga air keluar dari lubang-lubang polybag.

3.4.3 Penanaman

Penanaman diawali dengan persemaian untuk mendapatkan bahan tanam yang seragam. Persemaian dilakukan pada pagi hari dengan memasukkan media tanam kedalam polybag ukuran 5x5 cm yang diisi tanah merah sebanyak $\frac{3}{4}$ dari media. Selanjutnya media semai disiram terlebih dahulu sampai kapasitas lapang selama satu minggu sebelum persemaian.

Penanaman dilakukan dengan cara pembuatan lubang ditugal menggunakan jari dengan kedalaman 5 cm. Tiap polybag semai diberi dua lubang tanam dan setiap lubang tanam diisi dua benih kacang bambara serta ditambahkan furadan 3G sebanyak 3 butir. Lubang tanam yang sudah terisi dengan benih dan furadan ditutup kembali dengan tanah serta diberi label berisi kode benih dan tanggal tanam.

Media tanam polybag transplanting ukuran 25x30 cm dilakukan penyiraman hingga kapasitas lapang sebelum satu minggu pindah tanam. Pemindahan tanaman kacang bambara dilakukan pada pagi hari dengan cara mengoak polybag semai secara manual menggunakan tangan dan mengeluarkan dengan hati-hati tanaman kacang bambara yang tumbuh dengan baik serta berumur 14 HST. Tiap polybag transplanting diisi 1 tanaman kacang bambara dan disiram.

3.4.4 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman kacang bambara meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan, pembumbunan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Tujuan pemeliharaan tanaman untuk tanaman tumbuh dengan sehat dan normal. Pemeliharaan dilakukan secara rutin agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat berjalan dengan optimal.

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari diwaktu pagi sejak awal tanam sampai tanaman berumur 30 HST dengan pemberian air kapasitas lapang. Setelah tanaman berumur 30 HST hingga panen dilakukan penyiraman dengan pemberian air sesuai perlakuan sebesar 200 ml, 400 ml dan 600 ml per tanaman/hari.

Penyiraman menggunakan gelas ukur 600 ml dengan menuangkan sesuai perlakuan pada tanaman.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman kacang bambara mati atau tumbuh tidak normal pada umur 7 hari setelah transplanting. Penyulaman dilakukan pada pagi hari dengan cara mengoak polybag semai secara manual menggunakan tangan dan mengeluarkan dengan hati-hati tanaman agar akarnya tidak putus. Pemilihan tanaman untuk disulam adalah tanaman pengganti yang diambil dari sisa penyemaian dan dipilih yang memiliki tinggi yang sama rata.

3. Penyiangan

Penyiangan dengan cara mencabuti gulma yang tumbuh di media tanam secara manual dengan menggunakan tangan. Penyiangan bertujuan untuk mencegah persaingan unsur hara tanaman utama dengan gulma dan mengurangi penetrasi sinar matahari. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi yang berada di lapangan.

4. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan saat tanaman mulai berbunga. Pembumbunan dilakukan dengan cara membuat gundukan tanah secara hati-hati di sekeliling tanaman. Tujuan dilakukan pembumbunan agar memudahkan ginofor yang membawa polong muda menembus permukaan tanah.

5. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

Pengendalian OPT dilakukan saat persemaian dengan memberikan 3 butir furadan 3G bersamaan dengan benih pada setiap polybag. Pengendalian OPT berikutnya dilakukan dengan pencabutan gulma yang ada pada media tanam polybag dan sekitarnya. Pengendalian OPT dilakukan dengan tangan dengan frekuensi satu minggu sekali. Pengendalian OPT selanjutnya dilakukan penyemprotan insektisida jika terdapat serangan hama dan penyakit pada tanaman kacang bambara.

3.4.5 Pemanenan

Tanaman kacang bambara dipanen ketika umur panen sekitar 4 bulan. Panen akan dilakukan jika tanaman menunjukkan ciri-ciri daun sudah menunjukkan warna menguning, polong mengeras dan berwarna putih.

Pemanenan dilakukan dengan cara menyobek polybag dengan hati-hati. Kemudian dikeluarkan akarnya dan mengambil polong yang tertinggal didalam tanah. Polong dibersihkan dari tanah, dijemur dan setelah kulit polong mengering dilakukan pengupasan sehingga diperoleh biji.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan pada penelitian ini adalah pengamatan variabel pertumbuhan dan variabel hasil pada semua tanaman. Pengamatan dilaksanakan pada pagi hari dengan mengacu pada buku petunjuk Deskriptor tanaman kacang bambara IPGRI (IPGRI, I. BAMNET, 2000).

3.5.1 Variabel Pertumbuhan

Adapun variabel pertumbuhan yang diamati yaitu laju perkecambahan, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), lebar tajuk (cm), panjang petiole (cm), panjang internode (cm), tipe pertumbuhan, saat bunga pertama (HST) dan saat 50% tanaman berbunga (HST).

1. Laju Perkecambahan (HST)

Pengamatan laju perkecambahan ini dilakukan saat plumula muncul di atas permukaan tanah dihitung hingga 100% benih yang berkecambah. Perhitungan dimulai pada 3 hari setelah tanam, diulang setiap hari hingga 14 HST. Alat yang digunakan bolpoin, log book, meja dada, dan counter. Laju perkecambahan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Laju Perkecambahan} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_{14}T_{14}}{\Sigma \text{ benih yang berkecambah}}$$

Keterangan:

N = Jumlah Benih yang berkecambah

T = Saat pengamatan hari ke x hst

2. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman kacang bambara diukur mulai dari permukaan tanah hingga bagian tertinggi tanaman. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST. Tanaman kacang bambara dan diulang setiap satu minggu sekali hingga panen. Alat yang digunakan adalah bolpoin, map pengamatan dan penggaris 60 cm.

3. Jumlah Daun (helai)

Perhitungan jumlah daun trifoliat dilakukan dengan cara menghitung jumlah helai daun kacang bambara yang sudah membuka sempurna. Perhitungan

Jumlah daun dimulai dari daun paling bawah sampai daun paling atas. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST tanaman kacang bambara dan diulang setiap satu minggu sekali hingga panen. Alat yang digunakan adalah bulpoin dan map pengamatan.

4. Lebar Tajuk (cm)

Pengamatan lebar tajuk diukur dengan menggunakan penggaris dari ujung tajuk ke tajuk terlebar disetiap tanaman dengan cara membentangkan penggaris secara horizontal. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST dan diulang setiap satu bulan sekali. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan penggaris ukuran 60 cm.

5. Panjang Petiole (cm)

Pengamatan panjang petiole dilakukan dengan cara mengukur pada ruas daun keempat dari tanaman. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST tanaman kacang bambara dan dilakukan pada 10 minggu setelah tanam (MST). Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan penggaris ukuran 60 cm.

6. Panjang Internode (cm)

Pengamatan panjang internode dilakukan dengan cara mengukur panjang internode ruas keempat dari batang terpanjang dari tanaman. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST tanaman kacang bambara dan dilakukan pada 10 minggu setelah tanam (MST). Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan penggaris ukuran 60 cm.

7. Bunga Pertama (HST)

Bunga pertama tanaman kacang bambara dilakukan setiap hari muncul bunga pertama. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST tanaman kacang bambara hingga muncul bunga pertama. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan kalender.

8. 50% Tanaman Berbunga (HST)

50% tanaman kacang bambara berbunga dilakukan dengan cara menghitung kapan tanaman kacang bambara (HST) sudah 50% tanaman berbunga. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST tanaman kacang bambara. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan, kamera dan kalender.

3.5.2 Variabel Hasil

Adapun variabel hasil yang diamati yaitu jumlah bunga per tanaman, jumlah polong per tanaman (butir), bobot basah polong per tanaman (g), bobot kering polong per tanaman (g), tebal kulit polong per tanaman (mm), bobot kering biji per tanaman (g), jumlah biji per tanaman (butir), bobot 100 biji (g), bobot basah brangkasian (cm), bobot kering brangkasian (g), panjang akar (cm), bobot kering akar (g), fruit set (%) dan persen kupasan (%).

1. Jumlah Bunga per Tanaman (kuntum)

Pengamatan jumlah bunga per tanaman dilakukan dengan cara menghitung jumlah bunga mekar yang muncul. Pengamatan dilakukan setelah 30 HST dan dilakukan setiap hari pada pukul 07.00 – 12.00. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan kalender.

2. Jumlah Polong per Tanaman (butir)

Pengamatan jumlah polong per tanaman dilakukan dengan cara menghitung seluruh polong berisi. Pengamatan dilakukan setelah panen. Alat yang digunakan adalah bulpoin dan map pengamatan.

3. Bobot Basah Polong per Tanaman (g)

Pengamatan bobot basah polong per tanaman dilakukan dengan cara menimbang polong berisi. Pengamatan dilakukan setelah panen. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan timbangan digital dua angka dibelakang koma.

4. Bobot Kering Polong per Tanaman (g)

Pengamatan bobot kering polong per tanaman dilakukan dengan cara pengeringan menggunakan metode *freeze drying* yaitu menggunakan AC suhu 17⁰C selama 7 hari. Polong diletakkan di rak-rak pengering dan ditimbang. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan timbangan digital dua angka dibelakang koma.

5. Tebal Kulit Polong per Tanaman (mm)

Pengamatan tebal kulit polong per tanaman dilakukan dengan cara mengukur ketebalan polong kering yang sudah dikupas. Pengamatan dilakukan setelah polong dikeringkan dengan metode *freeze drying*. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan jangka sorong dengan satuan mm.

6. Bobot Kering Biji per Tanaman (g)

Pengamatan bobot kering biji per tanaman dilakukan dengan cara mengupas polong kering, memisahkan kulit polong dengan biji dan ditimbang. Pengamatan dilakukan setelah panen. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan timbangan digital dua angka dibelakang koma.

7. Jumlah Biji per Tanaman (butir)

Pengamatan jumlah biji per tanaman dilakukan dengan cara menghitung seluruh biji secara manual dengan menggunakan tangan. Pengamatan dilakukan setelah panen. Alat yang digunakan adalah bulpoin dan map pengamatan.

8. Bobot 100 Biji (g)

Pengamatan bobot 100 biji dilakukan dengan cara menghitung jumlah biji per tanaman. Jika jumlah biji kurang dari 100 butir maka dilakukan konversi. Pengamatan dilakukan setelah panen. Alat yang digunakan adalah bulpoin dan map pengamatan.

9. Bobot Basah Brangkasan (g)

Pengamatan bobot basah brangkasan dilakukan dengan cara menimbang semua bagian tanaman kecuali polong. Pengamatan dilakukan setelah panen. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan timbangan digital dua angka dibelakang koma.

10. Bobot Kering Brangkasan (g)

Pengamatan bobot kering brangkasan dilakukan dengan cara pengeringan menggunakan metode *freeze drying* yaitu menggunakan AC suhu 17⁰C selama 7 hari. Tanaman diletakkan di rak-rak pengering dan ditimbang semua bagian tanaman kecuali polong. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan timbangan digital dua angka dibelakang koma.

11. Panjang Akar (cm)

Pengamatan panjang akar dilakukan setelah panen dengan cara membersihkan akar dari tanah. Akar diukur mulai dari pangkal batang hingga ujung akar. Alat yang digunakan adalah bulpoin, map pengamatan dan penggaris ukuran 60 cm.

12. Fruit Set (%)

Pengamatan fruit set dilakukan dengan cara menghitung berdasarkan nisbah jumlah polong berisi yang terbentuk dengan jumlah bunga total. Alat yang digunakan Microsoft Excel dengan rumus:

$$\text{Fruit Set (\%)} = \frac{\text{Jumlah Polong yang Terbentuk}}{\text{Jumlah Bunga Total}} \times 100\%$$

13. Persen Kupasan (%)

Pengamatan persen kupasan dilakukan dengan cara menghitung antara bobot kering biji dan bobot kering polong per tanaman. Alat yang digunakan Microsoft Excel dengan rumus:

$$\text{Persen Kupasan (\%)} = \frac{\text{Bobot Kering Biji}}{\text{Bobot Kering Polong}} \times 100\%$$

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analysis of Variance (Anova)

Analisis sidik ragam (Anova) dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan nyata dari perlakuan pada taraf 5%. Apabila nilai $F \text{ tabel } 5\% \leq F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel } 1\%$ maka dapat dinyatakan adanya perbedaan nyata pada perlakuan yang diuji. Apabila nilai $F \text{ hitung} \geq F \text{ tabel } 1\%$ maka dapat dinyatakan adanya perbedaan sangat nyata pada perlakuan yang diuji. Apabila nilai $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel } 5\%$ artinya tidak terdapat perbedaan nyata.

Rancangan Acak Kelompok Faktorial ini mempunyai persyaratan dan kondisi pemakaian yang sama dengan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial, dapat dilihat pada Lampiran 1. Model umum Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + p_k + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

i = 1, 2, ..., t

j = 1, 2, ..., r

Y_{ij} = Hasil pengamatan pada faktor jenis galur taraf ke-i dan faktor volume penyiraman taraf ke-j pada kelompok ke-k

μ = Nilai tengah umum

p_k = Pengaruh taraf dari kelompok ke-k

- α_i = Pengaruh jenis galur taraf ke-i
- β_j = Pengaruh volume penyiraman taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi faktor jenis galur dan faktor volume penyiraman pada taraf ke-i (dari faktor jenis galur) dan taraf ke-j (dari faktor volume penyiraman)
- ε_{ij} = Pengaruh galat pengamatan ke-k dari jenis galur ke-i dan volume penyiraman ke-j

Perlakuan yang memperlihatkan adanya perbedaan nyata terhadap pertumbuhan dan hasil akan dilakukan uji lanjut oleh uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%.

3.6.2 Uji Duncan's Multiple Range Test 5% (DMRT 5%)

Apabila terdapat perbedaan yang signifikan pada analisis ragam, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf signifikan 5% dengan formulasi sebagai berikut:

Rumus DMRT α jenis galur (G)	$DMRT\alpha = R(p, v, \alpha) \cdot \sqrt{\frac{KT Galat}{r \cdot VP}}$
	$DMRT(0,05) = R(5,106,0,05) \cdot \sqrt{\frac{KT Galat}{8 \cdot 3}}$
Rumus DMRT α volume air (V)	$DMRT\alpha = R(p, v, \alpha) \cdot \sqrt{\frac{KT Galat}{r \cdot JG}}$
	$DMRT(0,05) = R(3,106,0,05) \cdot \sqrt{\frac{KT Galat}{8 \cdot 5}}$
Rumus DMRT α interaksi jenis galur dan volume air (GV)	$DMRT\alpha = R(p, v, \alpha) \cdot \sqrt{\frac{KT Galat}{r}}$
	$DMRT(0,05) = R(15,106,0,05) \cdot \sqrt{\frac{KT Galat}{8}}$

Keterangan:

$R(p, v, \alpha)$ = Tabel nilai kritis uji perbandingan berganda Duncan

p = Jumlah perlakuan dikurangi 1 (sebanyak $p - 1$)

v = Derajat bebas galat (db galat)

α = Taraf nyata yang digunakan

KT Galat = Kuadrat tengah galat

r = Jumlah ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang
Dibandingkan

VP = Taraf volume penyiraman

JG = Taraf jenis galur

Uji DMRT dilakukan dengan cara membandingkan nilai tengah perlakuan yang nilainya meningkat sejalan dengan jarak pangkat-pangkat dari dua nilai tengah perlakuan yang akan diperbandingkan. Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan diantara semua kombinasi perlakuan yang tanpa memperhatikan jumlah perlakuan. Apabila nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama maka menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada perlakuan yang diuji Duncan's Multiple Range Test 5%.

3.6.3 Uji Ortogonal Polinomial

Uji orthogonal polinomial digunakan untuk mengetahui hubungan fungsional antara respons dengan perlakuan yang terlibat dalam kisaran taraf faktor penelitian. Pada percobaan faktorial JK kombinasi perlakuan terpilih menjadi JK faktor utama dan JK interaksi. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,01 maka terdapat respon sangat nyata faktor utama yang diujikan, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 maka terdapat respon nyata faktor utama terdapat faktor yang diujikan.

Hubungan fungsional antara peragam (variabel) bebas y dan peragam tak bebas x secara polinomial dinyatakan:

$$Y = \alpha + \beta_1 X^1 + \beta_2 X^2 + \dots + \beta_n X^n$$

Keterangan:

α = Intersepsi

β_1 = Koefisien regresi parsial yang berasosiasi dengan derajat polinomial ke- i ($i = 1, 2, 3, \dots, i$)

Y = Respon

X = Perlakuan

Koefisien orthogonal polinomial untuk perlakuan selang tidak sama. Pembahasan akan ditujukan untuk memperoleh koefisien polinomial orthogonal untuk kasus perlakuan yang selangnya tidak sama. Polinomial dikatakan orthogonal jika apabila jumlah koefisien orthogonal polinomial dikalikan setiap derajat polinomial akan sama dengan nol ($\sum_{i=1}^t c_i c_j = 0$) dan apabila koefisien tersebut dijumlahkan akan menghasilkan nol ($\sum_{i=1}^t c_i = 0$), dapat dilihat pada **Lampiran 2.**

Matriks Transformasi memberikan metode untuk mendapatkan gugus koefisien polinomial orthogonal, yaitu transformasi matriks X menjadi suatu matriks Y dengan kolom – kolom orthogonal menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Z_i T &= (I - Z(Z'Z) - IZ')Z_i \\ &= Z_i - Z(Z'Z) - IZ'Z_i \end{aligned}$$

Keterangan:

Z = Matriks dari vektor kolom yang telah ditransformasi

Z_i = Vektor kolom dari matriks X yang akan ditransformasi

$Z_i T$ = Vektor kolom yang telah ditransformasi dan orthogonal dengan

vektor di

3.6.4 Uji Korelasi

Uji korelasi adalah salah satu cara untuk mengukur keeratan hubungan antara dua atau lebih variabel. Analisis korelasi adalah cara untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan antar variabel. Keeratan hubungan antar variabel dapat dilihat dari hasil nilai koefisien korelasi. Koefisien korelasi (r) merupakan indeks atau bilangan yang digunakan untuk mengukur keeratan (kuat, lemah, atau tidak ada) hubungan antar variabel.

Koefisien korelasi biasa diberi lambang r , koefisien korelasi dinyatakan dengan bilangan, berada pada interval $-1 < r < 1$. Apabila korelasi mendekati $+1$ atau -1 berarti terdapat hubungan yang kuat. Sebaliknya korelasi yang mendekati nilai 0 berarti hubungan variabel tidak erat (lemah). Apabila korelasi sama dengan 0 , antara kedua variabel tidak terdapat hubungan sama sekali. Sedangkan apabila nilai korelasi sama dengan 1 berarti kedua variabel memiliki hubungan yang

sempurna. Tanda + menunjukkan hubungan dua variabel searah, sedangkan tanda – menunjukkan hubungan berkebalikan dari dua variabel yang diuji.

Rumus Koefisien Korelasi adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum(x^2) - (\sum x)^2)(n \sum(y^2) - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r = Nilai Koefisien Korelasi

$\sum y$ = Jumlah pengamatan variabel Y

$\sum x$ = Jumlah pengamatan variabel X

\sum_{xy} = Jumlah hasil perkalian variabel X dan Y

$(\sum X^2)$ = Jumlah kuadrat dan pengamatan variabel X

$(\sum x)^2$ = Jumlah kuadrat dari jumlah pengamatan variable X

$(\sum Y^2)$ = Jumlah kuadrat dari jumlah pengamatan variable Y

$(\sum y)^2$ = Jumlah pasangan pengamatan variabel Y

n = Jumlah pasangan pengamatan variabel Y dan X

