

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik di Desa Klangonan, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik yang berada pada ketinggian 56 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan tipe iklim A (iklim hujan tropis). Lokasi lahan penelitian sebagai berikut : <https://maps.app.goo.gl/UWhwRnVppAkzgw8y7>. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret 2023 sampai 16 Agustus 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Alat penelitian termasuk cangkul, papan label, sarung tangan kain, meteran, , RHS chart, tali rafia, polybag ukuran 30x30 dan alat tulis

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah klon SB27, klon SB28, klon SB30, klon SB31, klon SB32, klon SB33, klon SB34, klon SBHijau, klon SB 200, Klon Bululawang, Klon PS 881 yang diperoleh dari kebun percobaan Fakultas Pertanian dan inokulum jamur *Ustilago scitaminea* diperoleh dari BPTP Surabaya.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu 11 macam klon tebu meliputi :

K1 : SB27

K7 : SB34

K2 : SB28

K8 : SBHijau

K3 : SB30

K9 : SB200

K4 : SB31

K10 : PS 881

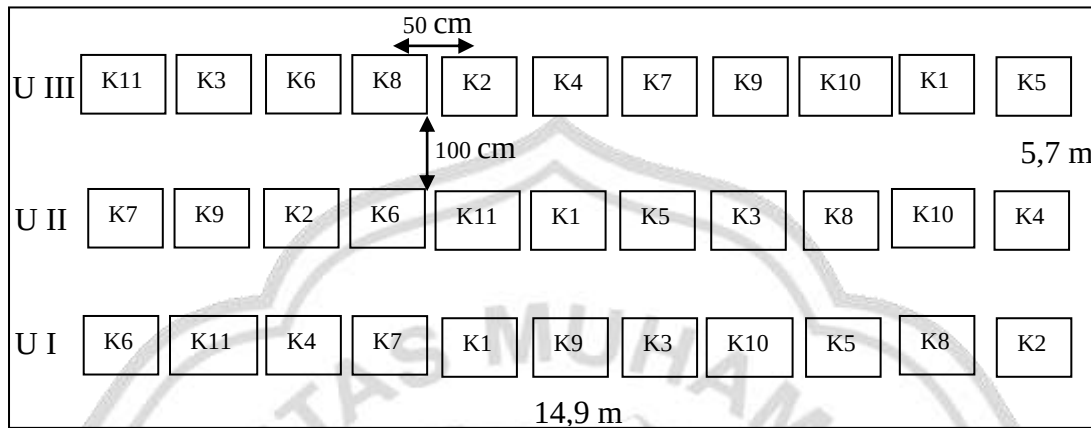
K5 : SB32

K11 : BULULAWANG

K6 : SB33

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Penetapan sampel tanaman sebagai sampel pengamatan dilakukan secara random sampel. Setiap perlakuan ditetapkan 3 sampel dengan jumlah yang diamati sebanyak $33 \times 3 = 99$

tanaman sampel. Setiap ulangan terdapat 11 klon dengan masing-masing berjumlah 9 polybag per klon, sehingga jumlah tanaman per ulangan yaitu 99 polybag. Total populasi tanaman yakni $99 \times 3 = 297$ tanaman. Denah percobaan disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Denah Percobaan

Keterangan :

K1 : SB27	K5 : SB32	K9 : SB200
K2 : SB28	K6 : SB33	K10 : PS 881
K3 : SB30	K7 : SB34	K11 : Bululawang
K4 : SB31	K8 : SB Hijau	

3.4 Prosedur Pelaksanaan

1. Persiapan Lahan

Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Polybag yang digunakan berukuran 30x30 yang dapat diisi tanah dengan bobot 3 kg/polybag. Jenis tanah yang digunakan yaitu tanah grumosol bagian lapisan permukaan olah yang berada di lahan hollywood. Sebelum polybag diisi dengan tanah, bagian bawah polybag dilubangi agar akar tanaman tebu bisa menempel di tanah.

Lahan penelitian dibersihkan dari gulma yang tumbuh dengan memberikan gramoxone agar gulma mati. Gulma yang sudah mati dibersihkan dan dicabut. Tanah yang tidak rata diratakan agar penempatan polybag tidak terganggu.

2. Persiapan Tanam dan Penanaman

Tanah dimasukkan kedalam polybag sampai menyisakan $\frac{1}{4}$ dari bagian atas. Bibit tebu diambil dari batang tanaman tebu berumur ± 11 bulan yang sudah ditanam di lahan hollywood sebelumnya, batang tanaman lalu dipotong setiap satu mata tunas dengan panjang ± 10 cm. Bibit yang sudah dipotong lalu diseleksi mana tunas yang sehat dan memenuhi syarat, setelah itu dilakukan perendaman menggunakan Zat Pengatur Tumbuh selama 2 hari 2 malam. Bibit yang sudah direndam kemudian ditanam di polybag dengan 1 bibit tebu per polybag. Siram polybag yang sudah ditanami sampai jenuh.

3. Pemeliharaan

Tebu disiram setiap hari agar pertumbuhannya baik dan tidak terganggu. Pemupukan tebu bisa dilakukan pada 7HST dengan menggunakan pupuk urea dengan dosis 0,21g/polybag.

4. Pemberian Penyakit Luka api

Pemberian inokulum penyakit luka api diberikan pada permukaan tanah polybag pada tanaman tebu berumur 8 MST. Pengenceran inokulum setiap tanaman dalam satu polybag dijelaskan pada lampiran 1. Pengamatan intensitas serangan dilakukan 2 minggu sekali setelah pemberian inokulum penyakit luka api.

3.5 Variabel Pengamatan

Dalam kegiatan penelitian skripsi ini, ada dua variabel pengamatan yang diuji yaitu variabel kualitatif dan variabel kuantitatif. Pada pengamatan ini variabel yang di uji disajikan dalam tabel yang sudah tersedia.

3.5.1 Variabel kualitatif

Variabel kualitatif merujuk pada data berupa kata-kata yang berhubungan dengan karakteristik dalam bentuk sifat. Adapun variabel pengamatan yang termasuk dalam variabel kualitatif sebagai berikut :

1. Batang Tebu

Batang tebu beruas-ruas yang dibatasi oleh buku-buku dimana terdapat mata sebagai tempat keluarnya akar dan akan tumbuh menjadi kuncup tanaman baru. Dalam mempelajari karakteristik morfologi batang tebu, bentuk ruas dan

karakteristik yang terdapat pada ruas harus diperhatikan. Tabel 3.1 menunjukkan bagaimana pengamatan variabel batang tebu dibagi.

Table 3.1 Variabel Pengamatan Batang Tebu

No	Variabel Pengamatan	Metode Pengamatan	Alat ukur	Keterangan
1	Tinggi batang	Pengamatan tinggi batang dilakukan dengan mengukur sampel batang tebu mulai dari permukaan tanah hingga bagian segitiga daun tertinggi	Meteran dan alat tulis	Cm
2	Warna batang	Ruas batang tebu dibersihkan lapisan lilinnya kemudian diamati warnanya	Alat tulis, RHS colour Chart, kamera, kain background	Warna
3	Bentuk batang	Mengamati bentuk pada ruas-ruas batang tebu.	Alat tulis, kamera, kain background, panduan indikator morfologi (lampiran 2)	Konis, silindris, cembung, atau lainnnya
4	Cincin tumbuh	Mengamati bagian ujung mata tunas terhadap garis cincin tumbuhnya	Alat tulis, kain background, kamera	Di bawah, menyinggung, di atas
5	Lapisan lilin	Mengamati lapisan lilin pada bagian batangnya	Alat tulis, kain background, kamera	Tidak ada atau sangat tipis, tipis, sedang, tebal
6	Alur mata	Mengamati kedalaman	Alat tulis, kain	Tidak ada atau

alur mata pada bagian background,	sangat dangkal,
ruas-ruas batangnya kamera	dangkal,
	sedang, dalam

2. Daun Tebu

Daun tebu terdiri dari helai daun dan pelepah daun tanpa tangkai. Ketika mempelajari morfologi daun tebu, penting untuk memperhatikan bagian-bagian daun, bulu-bulu bidang punggung dan telinga bagian dalam. Tabel 3.2 menunjukkan bagaimana pengamatan variabel daun tebu dibagi.

Table 3.2 Variabel Pengamatan Daun Tebu

No	Variabel Pengamatan	Metode Pengamatan	Alat ukur	Keterangan
1	Ukuran lebar daun	Memilih daun yang melengkung, pangkal, tengah, ujungnya untuk mendapatkan lebar daun rata-rata.	Penggaris, alat tulis, kain background	Cm
2	Lengkung daun	Mengamati bentuk lengkung pada daun tebu	Kamera, alat tulis, kain background	Tegak, melengkung di ujung, melengkung, melengkung dari dasar
3	Telinga daun	Mengamati bentuk telinga dalam dan telinga luar pada pelepah daun	Kamera, alat tulis, kain background, panduan morfologi (lampiran 2)	Peralihan, delta, dentoid, unciform, calcariform, lanset, falcate

4	Lepas daun (klentek)	Mengamati pelepah daun pada bagian pelekatan di ruas batangnya	Kmera, alat tulis, background	Lemah, sedang, kain kuat
5	Bulu bidang punggung	Mengamati ada atau tidaknya bulu bidang punggung	Kaca pembesar, alat tulis, kamera, background	Tidak ada atau sangat sedikit, sedikit, sedang, banyak, sangat banyak

3. Mata tunas Tebu

Mata tunas adalah kuncup yang terletak di ruas batang, yang bergantian dari sisi ke sisi dari pangkal batang ke ujung. Saat mempelajari karakteristik mata tunas tebu, perhatikan bagian rambut jambul, tepi sayap mata, dan rambut di tepi basal mata. Berbagai pengamatan mata tunas tebu diklasifikasikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Table 3.3 Variabel Pengamatan Mata Tunas

No	Variabel Pengamatan	Metode Pengamatan	Alat ukur	Keterangan
1	Titik tumbuh	Mengamati ada atau tidaknya titik tumbuh pada mata tunasnya	Kamera, alat tulis, background	Tidak ada atau ada
2	Rambut jambul	Mengamati ada atau tidaknya rambut jambul pada mata tunas	Kamera, alat tulis, background	Tidak ada atau ada
3	Rambut tepi basal	Mengamati ada atau tidaknya rambut tepi basal pada mata tunas	Kaca pembesar, alat tulis, background	Tidak ada atau ada
4	Sayap mata tunas	Mengamati bentuk mata tunas dan mengidentifikasi morfologinya	Kamera, alat tulis, background, panduan	Segitiga sama kaki, oval, obovate, segilima, jajarg

				morfologi (lampiran 2)	genjang, bulat, bulat telur, persegi empat, beaked
5	Letak titik tumbuh	Mengamati letak titik tumbuh pada tunasnya	titik mata tulis,	Kamera, alat tulis, background	Dasar mata, ujung mata, samping mata

3.5.2 Variabel Kuantitatif

Variabel kuantitatif merujuk pada data-data berupa angka atau bilangan. Adapun variabel pengamatan yang termasuk dalam variabel kuantitatif sebagai berikut :

1. Gejala serangan patogen *Ustilago scitaminea* Sydow

Gejala serangan patogen *Ustilago scitaminea* Sydow pada tanaman tebu dapat dilihat dari tanaman tebu yang telah berumur 1 bulan keatas. Ciri-ciri gejala serangan *Ustilago scitaminea* Sydow meliputi, tanaman kerdil, rumpun anakan banyak, tidak tumbuh batang tebu, tinggi hanya mampu 1-2 meter saja, tidak menghasilkan batang tebu.

2. Jumlah Anakan

Pengamatan jumlah anakan dilakukan dengan cara menghitung setiap anakan yang muncul pada tiap rumpunnya. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali setelah tebu berumur 6 MST.

3. Tinggi Batang (Cm)

Tinggi tanaman dapat diukur dengan menggunakan penggaris centimeter, pengukuran dilakukan di atas permukaan tanah hingga bagian segitiga daun tertinggi pada rumpun tanaman tebu. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap 2 minggu sekali sampai pembibitan telah berumur 56 hari atau 8 minggu setelah muncul tunas.

4. Jumlah Daun (Helai)

Penghitungan jumlah daun dimulai dengan munculnya daun pada bibit tanaman tebu. Cara menghitung jumlah daun yaitu dengan cara visual. Pengamatan

ini dilakukan 1 kali dalam seminggu hingga bibit tanaman berumur 56 HST.

5. Intensitas Serangan Penyakit (%)

Intensitas serangan penyakit pada bagal tebu dapat diamati selama 1 kali setiap 2 minggu yang diamati selama 2 bulan atau 56 HST. Pengukuran dinyatakan dengan menggunakan rumus(DITJEN TP, 2018):

$$I = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan (%)

n = Jumlah tanaman terserang

N = Jumlah tanaman yang diamati

Kategori serangan ditentukan sebagai berikut : (Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan)

Tidak ada serangan/kerusakan jika nilai TS = 0%

Serangan/ kerusakan ringan jika nilai TS $\leq$ 25%

Serangan/kerusakan sedang jika nilai TS 25 - 50%

Serangan/kerusakan berat jika nilai TS 50 - 85%

3.6 Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan metode berikut:

3.6.1 Analisis Of Variance (Anova) menurut Sir Ronald Fisher, 1925

Prinsip perhitungan yang digunakan dalam analisis One Way Anova terbilang sangat sederhana. Analisis sidik ragam satu jalur (One Way Anova) digunakan untuk mengetahui perbedaan nyata perlakuan berdasarkan uji F. Varian antar perlakuan (between) dan variasi dalam perlakuan (within) membentuk perbedaan total. . Rumus perhitungan ANOVA satu jalur sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} ; i = 1, 2, 3 \dots t \quad j = 1, 2,$$

Keterangan :

Y_{ij} : respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke i dan ulangan ke j

μ : nilai tengah umum

τ_i : pengaruh perlakuan ke-i

β_j : pengaruh blok ke-j

ε_{ij} : pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-

3.6.2 Uji BNT menurut Fisher, 1925

Uji BNT 5% adalah tahap uji rentang rata-rata perbedaan perlakuan yang sangat sederhana dan umum digunakan. Jika perlakuan pada analisis ANOVA 5% terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut BNT 5%. Rumus uji lanjut BNT 5% seperti berikut (Fisher, 1935):

$$BNT = \sqrt{\frac{2 * KTG}{r}}$$

Keterangan :

KTG : Kuadrat Tengah Galat

r : jumlah ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang dibandingkan

3.6.3 Uji Korelasi menurut Karl Pearson, awal 1900

Nilai koefisien korelasi (r) berada diantara -1 dan +1 ($-1 \leq r \leq +1$). Hal tersebut berarti bahwa jika nilai r positif, maka antar variabel saling berkorelasi positif. Nilai r jika semakin mendekat pada angka +1 maka korelasinya semakin kuat begitu juga sebaliknya. Jika nilai r menunjukkan hasil negatif, maka antar variabel berkorelasi negatif. Nilai r yang semakin mendekat pada angka -1 menunjukkan semakin kuat korelasinya begitu juga sebaliknya. Apabila nilai r nol (0), maka antar variabelnya tidak menunjukkan korelasi. Apabila r bernilai -1 atau +1 maka variabel berkorelasi negatif atau positif sempurna.

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

Keterangan:

r : Nilai koefisien korelasi

$\sum y$: Jumlah pengamatan variable Y

$\sum x$: Jumlah pengamatan variable X

$\sum xy$: Jumlah hasil perkalian variable X dan Y

$(\sum x^2)$: Jumlah kuadrat dan pengamatan variable X

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

$(\sum y^2)$: Jumlah kuadrat dan pengamatan variable Y

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

n : Jumlah pasangan pengamatan X dan Y

Menurut Colton keeratan hubungan korelasi dikategorikan sebagai berikut:

$r = 0,00-0,25$ = tidak ada korelasi/sangat lemah

$r = 0,26-0,50$ = korelasi sedang

$r = 0,51-0,75$ = korelasi kuat

$r = 0,76-0,99$ = korelasi sangat kuat

$r = 1$ = korelasi sempurna

3.6.4 Heritabilitas

Nilai heritabilitas dapat menentukan kapan dan bagaimana cara menyeleksi suatu sifat. Ini disebabkan oleh fakta bahwa nilai heritabilitas memberikan gambaran tentang seberapa besar variasi fenotip dan variasi genetik yang dapat diwariskan kepada keturunannya. Nilai heritabilitas dapat berkisar dari 0 hingga 1; nilai 0 menunjukkan variabilitas fenotip yang disebabkan oleh faktor lingkungan, dan nilai 1 menunjukkan keragaman genotip yang disebabkan oleh faktor genetik. Seleksi massa atau seleksi galur murni digunakan untuk generasi pertama jika nilai heritabilitasnya tinggi. Jika nilai heritabilitas rendah, seleksi dilakukan pada generasi selanjutnya dengan menggunakan metode keturunan, pemeriksaan keturunan tunggal, dan tes keturunan pada generasi berikutnya (Aryana, 2010). Pendugaan nilai heritabilitas dalam arti luas, dihitung dengan formulasi (Allard, 1960) sebagai berikut :

$$H^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

Keterangan :

H^2 = Heritabilitas dalam arti luas

σ_g^2 = Ragam genotip

σ_p^2 = Ragam fenotip

Kriteria nilai heritabilitas rendah ($<0,20$); cukup tinggi ($0,20-0,50$); tinggi ($>0,50$). Namun nilai-nilai ini sangat tergantung dari metode dan populasi yang digunakan.

3.6.5 Keragaman Genetik

Sangat penting untuk memahami nilai keragaman genetik, terutama bagi pemulia, karena dapat diwariskan untuk keturunan. Meskipun demikian, tidak semua jenis genetik dapat diwariskan. Ini disebabkan oleh fakta bahwa keragaman genetik dihasilkan dari penjumlahan ragam aditif (σ^2A), ragam dominan (σ^2D), dan ragam epistasis (σ^2I). Ragam aditif adalah satu-satunya ragam yang dapat diturunkan pada turunan berikutnya karena ragam ini berasal dari genotipe yang lokusnya homozigot, sehingga turunannya mewarisi genotipe yang selalu sama dengan tetuanya (Thoyibah, 2019).

Nilai koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotip (KKF) dapat digunakan untuk menentukan tingkat keragaman pada variabel kuantitatif. Menurut Singh dan Chaudhary (1985), perhitungan KKG dan KKF sebagai berikut:

$$\text{KKG} = \frac{\sqrt{\sigma^2g}}{\bar{x}} \times 100\% \quad \text{dimana } \sigma^2g = \frac{M_2 - M_1}{r}$$
$$\text{KKF} = \frac{\sqrt{\sigma^2p}}{\bar{x}} \times 100\% \quad \text{dimana } \sigma^2p = \sigma^2g + \sigma^2E$$

Keterangan :

KKG : Koefisien Keragaman Genetik

KKF : Koefisien Keragaman Fenotip

σ^2g : Ragam Genotip

σ^2p : Ragam Fenotip

σ^2E : Ragam Lingkungan

$\bar{x}$: Rata-rata seluruh populasi tiap sifat

M_2 : Kuadrat tengah varietas/klon

M_1 : Kuadrat tengah galat