

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di kebun Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Tebu (P3T) Universitas Muhammadiyah Gresik yang bekerja sama dengan PT Perkebunan Nusantara X (PTPN X), PG Gempol Krep Desa Perring, Kecamatan Jetis, Kabupaten Mojokerto, dengan ketinggian tempat ± 40 meter diatas permukaan laut, yang berlangsung pada bulan Maret – Juni 2016.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan didalam penelitian ini antara lain :

- Timbangan analitik
- Gelas ukur
- Sendok
- Cangkul
- Sabit
- Timba
- Gembor
- Pot tray
- Alat tulis
- Cetok Plastik
- Pisau/ Gunting
- Nampan plastik
- Air
- Tali rafia
- Bambu
- Label
- Kamera
- Penggaris
- Spidol

Bahan yang digunakan tiga macam jenis klon tebu yaitu SB 2, SB 3, dan SB 4, larutan NaCl, polibag ukuran 35x35 cm, dan tanah steril.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) disusun secara Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu :

Faktor 1 : Konsentrasi Cekaman Garam (G), perbandingan konsentrasi cekaman garam dengan 3 taraf, yaitu :

G₀ : Kontrol

G₁ : Konsentrasi 4 g/l

G₂ : Konsentrasi 8 g/l

Faktor 2 : Jenis klon tebu (K), yang terdiri dari 3 taraf jenis klon tebu, yaitu :

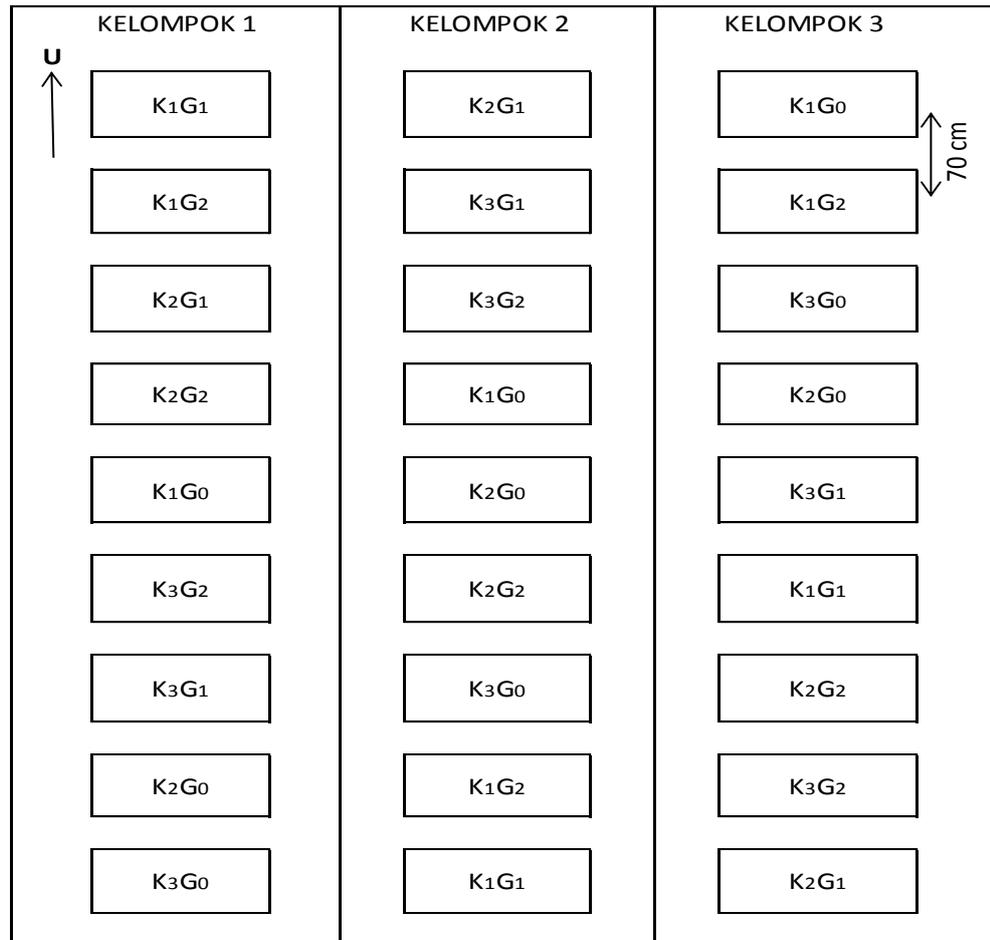
K₁ : SB 2

K₂ : SB 3

K₃ : SB 4

Klon tebu SB (Setyo Budi) merupakan koleksi dari plasma nutfah tebu yang dikelola oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Tebu (P3T) yang berlokasi di Desa Perring, Kecamatan Jetis, kabupaten Mojokerto Universitas Muhammadiyah Gresik yang bekerja sama dengan PG Gempol Krep – Mojokerto sesuai dengan deskripsi klon tanaman tebu jenis SB2, SB3, dan SB4 (Lampiran 92-94).

Penelitian ini terdiri 9 kombinasi perlakuan yang ditanam pada polibag ukuran 35 X 35 cm. Setiap perlakuan ditanam 10 tanaman dalam polybag dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 270 satuan percobaan. Penetapan perlakuan dan sampel pengambilan dilakukan secara acak. Peletakkan masing-masing kombinasi perlakuan dan ulangan dilakukan secara acak dengan jarak tanam antar dan dalam polibag adalah 70 cm x 70 cm sebagaimana tercantum dalam Gambar 3.1 sampai dengan 3.4.



Gambar 3.1 Denah Percobaan

Keterangan :

Jarak tanam antar polybag : 70 cm

K1G0 : Klon SB-2 + kontrol

K1G1 : Klon SB-2 + garam 4 gr/lt

K1G2 : Klon SB-2 + garam 8 gr/lt

K2G0 : Klon SB-3 + kontrol

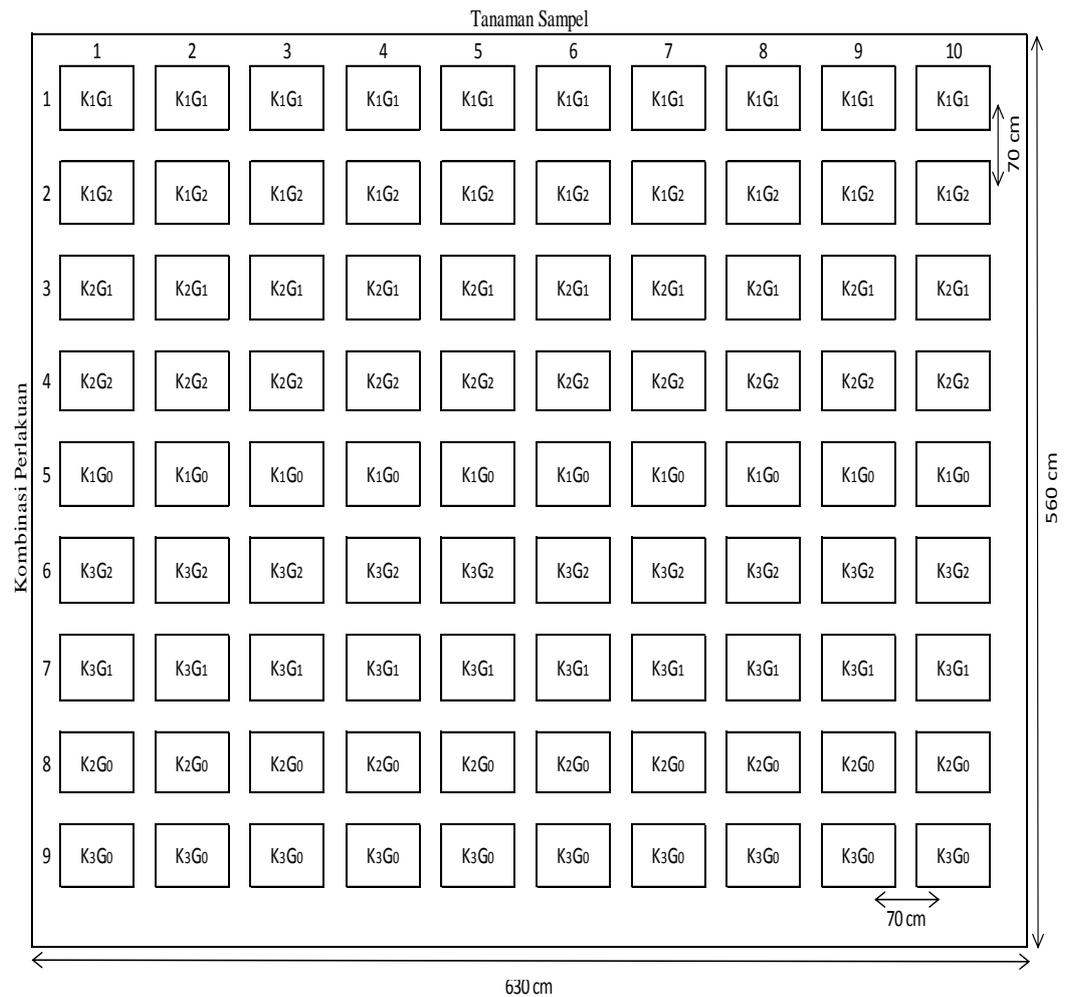
K2G1 : Klon SB-3 + garam 4 gr/lt

K2G2 : Klon SB-3 + garam 8 gr/lt

K3G0 : Klon SB-4 + kontrol

K3G1 : Klon SB-4 + garam 4 gr/lt

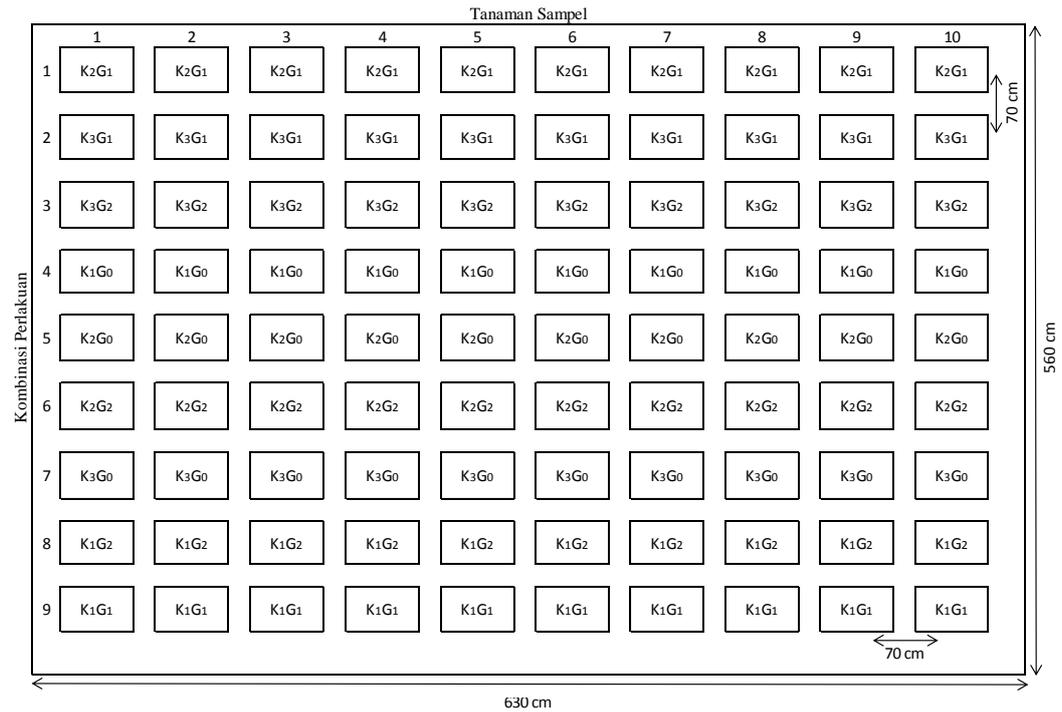
K3G2 : Klon BS-4 + garam 8 gr/lt



Gambar 3.2 Denah Petak Percobaan Kelompok 1

Keterangan :

Jarak tanam antar polybag	: 70 cm
Panjang lahan tiap ulangan	: 630 cm
Lebar lahan tiap ulangan	: 560 cm
K1G0	: Klon SB-2 + kontrol
K1G1	: Klon SB-2 + garam 4 gr/lt
K1G2	: Klon SB-2 + garam 8 gr/lt
K2G0	: Klon SB-3 + kontrol
K2G1	: Klon SB-3 + garam 4 gr/lt
K2G2	: Klon SB-3 + garam 8 gr/lt
K3G0	: Klon SB-4 + kontrol
K3G1	: Klon SB-4 + garam 4 gr/lt
K3G2	: Klon BS-4 + garam 8 gr/lt



Gambar 3.3 Denah Petak Percobaan Kelompok 2

Keterangan :

Jarak tanam antar polybag : 70 cm

Panjang lahan tiap ulangan : 630 cm

Lebar lahan tiap ulangan : 560 cm

K1G0 : Klon SB-2 + kontrol

K1G1 : Klon SB-2 + garam 4 gr/lt

K1G2 : Klon SB-2 + garam 8 gr/lt

K2G0 : Klon SB-3 + kontrol

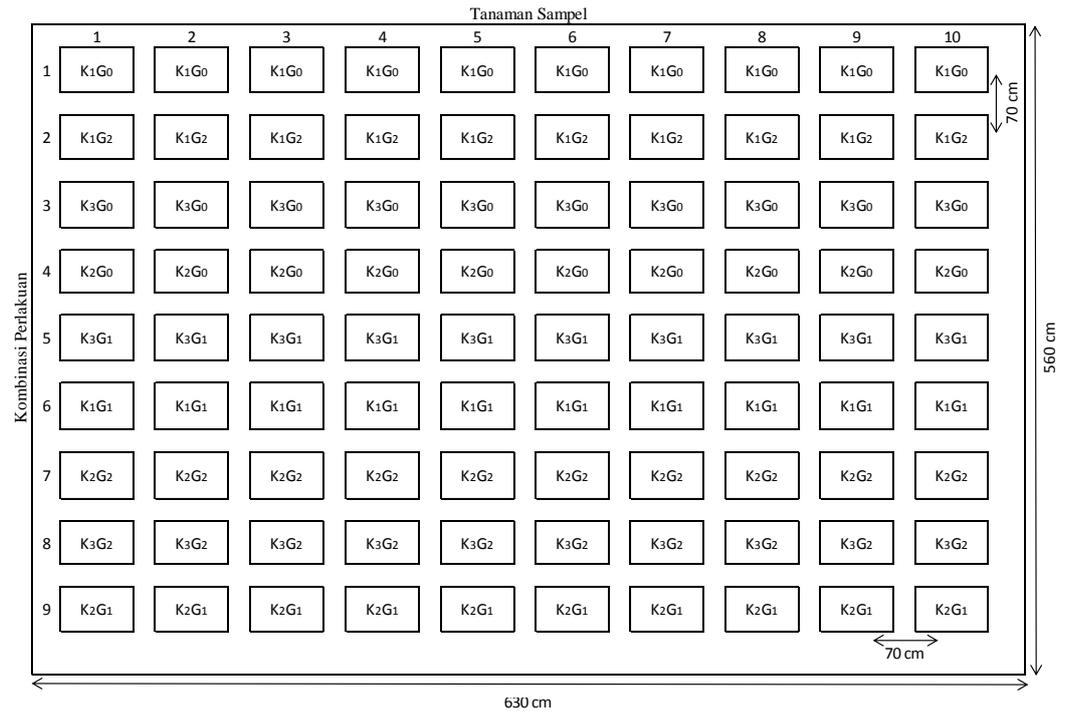
K2G1 : Klon SB-3 + garam 4 gr/lt

K2G2 : Klon SB-3 + garam 8 gr/lt

K3G0 : Klon SB-4 + kontrol

K3G1 : Klon SB-4 + garam 4 gr/lt

K3G2 : Klon BS-4 + garam 8 gr/lt



Gambar 3.4 Denah Petak Percobaan Kelompok 3

Keterangan :

- Jarak tanam antar polybag : 70 cm
 Panjang lahan tiap ulangan : 630 cm
 Lebar lahan tiap ulangan : 560 cm
 K1G0 : Klon SB-2 + kontrol
 K1G1 : Klon SB-2 + garam 4 gr/lt
 K1G2 : Klon SB-2 + garam 8 gr/lt
 K2G0 : Klon SB-3 + kontrol
 K2G1 : Klon SB-3 + garam 4 gr/lt
 K2G2 : Klon SB-3 + garam 8 gr/lt
 K3G0 : Klon SB-4 + kontrol
 K3G1 : Klon SB-4 + garam 4 gr/lt
 K3G2 : Klon BS-4 + garam 8 gr/lt

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanam

a. Sterilisasi Tanah

Sterilisasi tanah dilakukan agar media tanam yang digunakan steril dari bakteri dan organisme pengganggu. Kegiatan ini dimulai dengan pengayaan tanah, kemudian dikukus selama 1 jam dengan menggunakan drum didalam dapur steril. Setelah tanah dikukus kemudian diangin-anginkan selama 1 hari.

b. Persiapan Perlakuan Cekaman Garam

Persiapan polibag ukuran 35x35 dan 3 klon macam jenis klon tebu (SB 2, SB 3, dan SB 4) yang akan digunakan didalam penelitian. Polibag yang sudah disiapkan kemudian diisi dengan media tanam (tanah) yang sudah disterilkan dengan berat masing-masing 4 kg tanah. Peletakkan dan jarak tanam tiap polibag sesuai dengan denah percobaan. Jenis NaCl yang digunakan sebagai perlakuan adalah garam kristal yang dilarutkan sesuai konsentrasi perlakuan.

Penelitian ini menggunakan 3 taraf perlakuan konsentrasi NaCl, yaitu 0 g/4 kg tanah (kontrol), 4 g/4 kg tanah, dan 8 g/4 kg tanah. masing-masing konsentrasi NaCl akan dilarutkan dalam 1 liter air (kapasitas lapang), kemudian larutan yang sudah tercampur disiramkan dalam polibag. Pada perlakuan tersebut diulang satu kali siraman. Hal ini berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Taminoto dan Nickell (1965). Dalam penelitiannya, Taminoto menambahkan NaCl dengan kenaikan 3 gr yang dimulai 6 gr sampai 30 gr pada tanah yang digunakan dipolibag dengan perhitungan volume tanah 5 kg. Sehingga Taminoto dan Nickell menggunakan konsentrasi NaCl 9 g/5 kg tanah dan 21 g/5 kg tanah. Sedangkan pada penelitian ini dilakukan

dengan mengkolaborasikan pada perhitungan volume tanah menjadi berat tanah. Dalam penelitian ini 1 kg tanah keadaan kering udara diberikan 1 g NaCl, karena berat tanah yang digunakan didalam penelitian sebanyak 4 kg dan konsentrasi NaCl 4 g sehingga konsentrasi NaCl yang diberikan pada tanah kering udara sebanyak 16 g/lit, begitu pula pada konsentrasi NaCl 8 g dalam 4 kg tanah keadaan kering udara sehingga konsentrasi NaCl yang diberikan sebanyak 32 g/lit NaCl dengan dilarutkan air sebanyak 1 liter masing-masing konsentrasi.

3.4.2 Persiapan Klon Tebu

Klon tebu yang sudah siap pindah tanam dari pot tray kemudian dipindah kedalam polibag yang sudah diisi dengan tanah. Setelah proses pemindahan klon tebu diletakkan di dalam Green House selama 4 bulan kemudian dikeluarkan dilingkungan bebas untuk proses aklimatisasi.

3.4.3 Penanaman

Pada proses penanaman klon tebu yaitu dengan cara melubangi tanah dengan menggunakan skrop dengan kedalam ± 10 cm. Setelah itu klon tebu dari pot tray dipindah dan ditanam di polibag tersebut. Jadi menggunakan sistem cabut langsung tanam untuk mengurangi stres pada klon tebu.

3.4.4 Pemberian Perlakuan

Perlakuan pemberian NaCL dilakukan pada tanaman berumur 2 bulan diluar Green House (lingkungan bebas). Sebagai kontrol adalah tanaman tanpa

perlakuan, yaitu konsentrasi NaCl 0g, sedangkan macam konsentrasi pemberian NaCl setelah dihitung yaitu 16 g/l dan 32 g/l.

3.4.5 Pemeliharaan

Untuk menjaga kualitas bibit tebu yang baik dalam proses pertumbuhannya, diperlukan pemeliharaan tanaman dengan baik, meliputi :pengairan, pengendalian gulma dan OPT.

a. Pengairan

Setelah klon tebu dipindah ke dalam polibag, kemudian dilakukan penyiraman 2 hari sekali pada pagi hari atau jika musim penghujan dilakukan dalam kontrol mingguan.

b. Pengendalian Gulma dan OPT

Untuk menangani tumbuhan liar (gulma) yang tumbuh di sekitar media tanam dan lahan penelitian, dilakukan pembersihan dengan cara mencabut, memotong, dan mencangkul, agar tidak mengganggu pertumbuhan klon tebu. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), dilakukan dengan cara mengambil atau menangkap secara manual.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan mulai dari umur satu minggu setelah pindah tanam (mspt) selama satu bulan dan setiap dua hari setelah pemberian perlakuan (hspp) selama dua minggu. Setelah pengamatan pemberian perlakuan selama dua minggu kemudian dilanjutkan pengamatan satu minggu sekali sampai umur pengamatan selesai. Peubah variabel yang diamati yaitu :

1. Tinggi Batang Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur batang tebu mulai dari permukaan tanah (diatas *polybag*) sampai dengan ujung batang tanaman tebu yang paling atas. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris atau meteran pada semua tanaman umur 7 hari setelah pindah tanam (hspt) sampai pada umur 121 hari setelah pindah tanam (hspt).

2. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung per helai daun yang membuka sempurna pada satu batang yang telah diamati. Pengamatan dilakukan pada masing-masing kombinasi perlakuan dimulai pada umur 7 hspt sampai umur 11 hspt.

3. Diameter Batang

Pengamatan diameter batang dilakukan dengan cara mengukur diameter batang tebu (bagian bawah, tengah, dan atas) dengan menggunakan alat ukur jangka sorong. Pengamatan dilakukan pada masing-masing kombinasi perlakuan umur 7 hspt sampai umur 121 hspt.

4. Jumlah Anakan

Pengamatan jumlah anakan dilakukan dengan cara menghitung satu persatu anakan yang telah tumbuh sempurna. Perhitungan jumlah anakan dilakukan pada masing-masing kombinasi perlakuan umur 7 hspt sampai umur 121 hspt.

5. Kecepatan Kelayuan Daun

Pengamatan kecepatan kelayuan daun dilakukan pada pengelompokkan klon-klon tebu berdasarkan kategori dari nilai scoring. *Scoring* dilakukan

berdasarkan gejala yang terdapat pada daun tersebut. (Widyasari *et al.*, 1996).

Scoring tersebut ialah sebagai berikut :

- Skor 0 : apabila daun tetap normal, tidak terjadi penggulungan dan pengeringan
- Skor 1 : apabila daun mengalami penggulungan dan atau pengeringan hingga seperempat bagian
- Skor 2 : apabila daun mengalami penggulunga dan atau pengeringan hingga setengah bagian
- Skor 3 : apabila daun mengalami penggulungan dan atau pengeringan hingga tigaperempat bagian
- Skor 4 : apabila daun mengalami penggulungan dan atau pengeringan hingga seluruh bagian

Pengamatan kecepatan kelayuan daun dilakukan pada umur 42 hspt sampai pada umur 89 hspt.

6. Pertumbuhan Akar

Pengamatan pada pertumbuhan akar dilakukan dengan cara cabut akar (bongkat tanam) setelah pemberian perlakuan umur 68 hspt sampai pada umur 82 hspt. Pengamatan pertumbuhan akar meliputi bobot basah akar, bobot kering akar, dan panjang akar yang dilakukan pada tiga polybag disetiap masing-masing perlakuan.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Sidik Ragam

Data hasil penelitian akan dihitung dengan analisis sidik ragam dan menggunakan aplikasi *minitab*, dengan rumus model linear sebagai berikut :

$$Y_{i j k} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + p_k + \epsilon_{i j k}$$

$$i = 1, 2 \text{ dan } j = 1, 2$$

$$k = 1, 2, \dots, 5$$

Keterangan :

$Y_{i j k}$ = hasil pengamatan utk faktor A taraf ke i, faktor B taraf ke j pada kelompok ke k

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh faktor A pada taraf ke i

β_j = pengaruh faktor B pada taraf ke j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi AB pada taraf ke i (dari faktor A), dan taraf ke j (dari faktor B).

p_k = pengaruh taraf dari kelompok ke k

$\epsilon_{i j k}$ = pengaruh acak (galat percobaan) pada taraf ke i (faktor A), taraf ke j (faktor B), interaksi AB yang ke i dan ke j

3.6.2 Uji BNT 5 % (Beda Nyata terkecil)

Uji BNT 5 % merupakan prosedur pengujian perbedaan rata-rata perlakuan yang paling sederhana dan yang paling umum dilakukan. Jika terdapat hasil yang berbeda nyata pada uji analisis sidik ragam, maka akan

dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 5%, dengan menggunakan rumus menurut Syahid (2009), sebagai berikut :

Rumus BNT Interaksi

$$\text{BNT}\alpha = t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2 \text{KTG}}{r}}$$

Rumus BNT perfaktor

$$\text{BNT}\alpha = t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2 \text{KTG}}{r \cdot K}}$$

Rumus BNT perfaktor

$$\text{BNT}\alpha = t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2 \text{KTG}}{r \cdot G}}$$

Keterangan :

$t_{(\alpha, v)}$ = Nilai tabel t dengan bebas db galat (derajat bebas galat)

KTG = Kuadrat Tengah Galat

$\sqrt{\frac{2 \text{KTG}}{r}}$ = Galat baku pengaruh interaksi

r = Jumlah ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang dibandingkan.

G = Level Cekaman Garam

K = Klon Tanaman Tebu

Cara menggunakan BNT adalah sebagai berikut :

1. Mengurutkan rata-rata perlakuan (rangking) dari yang terbesar ke yang terkecil.

2. Membandingkan selisih rata-rata dari sepanjang perlakuan dengan nilai hitung.
3. Jika nilai selisihnya lebih kecil, maka rata-rata perlakuan tersebut masih dalam satu garis.

3.6.3 Uji Scoring

Uji scoring dilakukan untuk mengelompokkan klon-klon berdasarkan kriteria ketahanan terhadap perlakuan cekaman salinitas. Penilaian *Scoring* berdasarkan tingkat penggulungan daun dan kekeringan pada daun. Cepat lambatnya penggulungan dapat digunakan untuk melihat tingkat toleransi terhadap cekaman garam (Widyasari, *et al.*, 1997). Pengelompokkan klon-klon tersebut dilakukan sebagai berikut :

Klon sangat tahan : apabila tanaman memiliki skor 0.

Klon tahan : apabila tanaman memiliki skor 1.

Klon moderate : apabila tanaman memiliki skor 2.

Klon peka : apabila tanaman memiliki skor 3.

Klon sangat peka : apabila tanaman memiliki skor 4

(Widyasari *et al.*, 1996).