

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan dikebun, Desa Indro Delik Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Juni 2018 berada pada ketinggian 5 m di atas permukaan air laut. Curah hujan rata-rata 2.245 mm per tahun. Berdasarkan peta jenis tanah Kabupaten Gresik, lahan di lokasi penelitian tergolong jenis tanah Alfisol.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember, linggis, timbangan digital, sabit, pisau besar, telenan, gunting kecil, cangkul, papan label, sprayer, sarung tangan plastik, sarung tangan kain, tali rafia, meteran, patok, alat tulis, jangka sorong, soil humidity, prisma *hand refraktometer* dan bahan yang digunakan adalah tanah, pupuk petrogenik, roundup, pupuk Phonska, pupuk Za, pupuk Kcl, pupuk Sp36, furadan, air, bibit bagal mata 1 dengan klon SB 1 dan SB 3, hormon perangsang akar serta pestisida kimia jika dibutuhkan.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Split Plot Design* atau sering disebut juga Rancangan Petak Terpisah atau Rancangan Petak Terbagi. Terdiri dari 2 faktor, faktor pertama adalah Pemupukan yang terdiri dari 5 taraf dan faktor kedua adalah olah tanah yang terdiri dari 2 taraf.

Lima taraf pada faktor pertama PU (petak utama) yaitu

P₀ : Tanpa pupuk

P₁ : Pupuk organik 3.000 kgha⁻¹

P₂ : Pupuk anorganik Phonska 333.4 kgha⁻¹ + Za 190.4 kgha⁻¹ + Sp36
236 kgha⁻¹ + Kcl 208.3 kgha⁻¹

P₃ : Pupuk organik 3.000 kgha⁻¹ + Pupuk anorganik Phonska 333.4 kgha⁻¹ + Za
190.4 kgha⁻¹ + Sp36 236 kgha⁻¹ + Kcl 208.3 kgha⁻¹

P_4 : Pupuk organik 3.000 kg ha^{-1} + Pupuk anorganik Phonska 166.7 kg ha^{-1} + Za 95.2 kg ha^{-1} + Sp $36.118 \text{ kg ha}^{-1}$ + Kcl 104.1 kg ha^{-1}

Sedangkan dua taraf pada faktor kedua AP (anak petak) yaitu

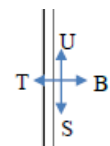
M_1 : Tanpa Olah Tanah (Ditugal)

M_2 : Olah Tanah

Kedua faktor tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh 10 perlakuan. Notasi dari 10 perlakuan yaitu :

P_0M_1	P_1M_1	P_2M_1	P_3M_1	P_4M_1
P_0M_2	P_1M_2	P_2M_2	P_3M_2	P_4M_2

Kombinasi perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali. Sehingga terdapat 30 satuan perlakuan. Masing-masing perlakuan terdapat 40 sampel tanaman. Total tanaman tebu yang akan ditanam adalah 1200 tanaman. Jarak tanam yang digunakan yaitu $25\text{cm} \times 100\text{cm}$ dengan ukuran per petak $3 \times 2,5 \text{ m}$. Penetapan kombinasi perlakuan dan sampel tanaman ditetapkan secara acak dan tanaman yang akan diamati sebanyak 5 sampel tiap perlakuan sebagaimana terlihat dalam Gambar 3.3.1 sampai dengan Gambar 3.3.2



Gambar 3.3. 1 Denah Masing-Masing Petak Percobaan

Keterangan :

Luas Penelitian : 33,5 m x 9.5m = 318.25 m²

Luas Petak : 2.5 m x 3 m = 7.5 m²

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah plot penelitian : 30 plot

Jumlah tanaman seluruhnya : 1200 tanaman
Jarak antar anak petak : 30 cm
Jarak antar ulangan : 100 cm
Jarak tanam : 25 cm x 100 cm
Populasi : 40 tanaman per petak
Jarak antar petak utama : 50 cm

P₀M₁ : tanpa pupuk + Tanpa olah tanah

P₁M₁ : pupuk organik 3.000 kg ha⁻¹ + Tanpa olah tanah

P₂M₁ : Pupuk anorganik Phonska 333.4 kg ha⁻¹ + Za 190.4 kg ha⁻¹ + Sp36 236 kg ha⁻¹
+ Kcl 208.3 kg ha⁻¹ + Tanpa olah tanah

P₃M₁ : pupuk organik 3.000 kg ha⁻¹ + Pupuk anorganik Phonska 333.4 kg ha⁻¹ + Za
190.4 kg ha⁻¹ + Sp36 236 kg ha⁻¹ + Kcl 208.3 kg ha⁻¹ + Tanpa olah tanah

P₄M₁ : pupuk organik 3.000 kg ha⁻¹ + Pupuk anorganik Phonska 166.7 kg ha⁻¹ + Za
95.2 kg ha⁻¹ + Sp36 118 kg ha⁻¹ + Kcl 104.1 kg ha⁻¹ + Tanpa olah tanah

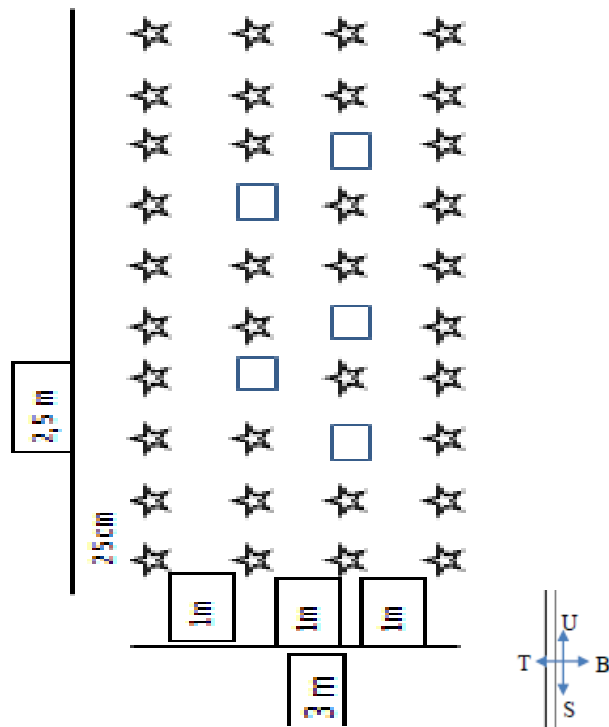
P₀M₂ : tanpa pupuk + Olah tanah

P₁M₂ : pupuk organik 3.000 kg ha⁻¹ + Olah tanah

P₂M₂ : Pupuk anorganik Phonska 333.4 kg ha⁻¹ + Za 190.4 kg ha⁻¹ + Sp36 236 kg ha⁻¹
+ Kcl 208.3 kg ha⁻¹ + Olah tanah

P₃M₂ : pupuk organik 3.000 kg ha⁻¹ + Pupuk anorganik Phonska 333.4 kg ha⁻¹ + Za
190.4 kg ha⁻¹ + Sp36 236 kg ha⁻¹ + Kcl 208.3 kg ha⁻¹ + Olah tanah

P₄M₂ : pupuk organik 3.000 kg ha⁻¹ + Pupuk anorganik Phonska 166.7 kg ha⁻¹ + Za
95.2 kg ha⁻¹ + Sp36 118 kg ha⁻¹ + Kcl 104.1 kg ha⁻¹ + Olah tanah



Gambar 3.3. 2 Denah Pengambilan Sampel Tiap Perlakuan

Keterangan :

Jarak antar tanaman : 25 cm x 100 cm

Luas per petak : 2,5 x 3 m

Populasi : 40 tanaman

☆ : tanaman tebu

□ : sampel tanaman tebu

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahap kegiatan sebagai berikut:

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan penelitian dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman liar. Tanaman liar yang mengganggu disemprot dengan herbisida (roundup) sesuai dengan dosis. Ukuran lahan yang dibutuhkan pada penelitian ini ialah 318.25m^2 . Proses pembersihan lahan dapat dilihat pada Gambar 3.4.1



Gambar 3.4. 1 Pembersihan Lahan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.4.2 Pembuatan petak

Lahan penelitian yang sudah dibersihkan dari gulma kemudian dilakukan pemetakan sesuai denah percobaan. Satu kombinasi perlakuan dilakukan dalam satu petak penelitian, ukuran petak penelitian 2,5m x 3m dengan lebar antar petak utama penelitian 0,5 m, lebar anak petak penelitian 0,3 m dan lebar antar ulangan 1 m. Proses pembuatan petak bisa dilihat pada Gambar 3.4.2



Gambar 3.4. 2 Pembuatan Petak

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.4.3 Pengolahan lahan

Petak perlakuan dilahan penelitian yang ditetapkan berdasarkan olah tanah maka diolah dengan cara mencangkul sebagian barisnya saja (sekitar 0,4m).

Petak perlakuan dilahan penelitian yang ditetapkan berdasarkan tanpa olah tanah maka lahan tersebut dilakukan penanaman secara tugal dengan menggunakan alat linggis tanpa dilakukan pengolahan lahan. Proses pengolahan lahan bisa dilihat pada Gambar 3.4.3



Gambar 3.4. 3 Pengolahan Lahan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.4.4 Persiapan penyediaan bibit tebu

Bibit tebu dipilih dari batang tebu yang bagus, yang berumur 6-7 bulan kemudian dipotong dengan momotong 1 mata tunas, bibit ini disebut bibit bagal mata satu. Bibit tebu tersebut berukuran 10 cm. Proses pemotongan bibit tebu dapat dilihat pada Gambar 3.4.4



Gambar 3.4. 4 Pemotongan Bibit Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.4.5 Perendaman bibit tebu

Bibit tebu direndam dengan metalik dengan dosis 1 ml per 1,5 liter air. Bibit tebu di rendam selama 1-2 jam yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar. Proses perendaman bibit tebu dapat dilihat pada Gambar 3.4.5



Gambar 3.4. 5 Perendaman Bibit Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.4.6 Penanaman

Penanaman bibit tebu dengan sistem olah tanah dilakukan dengan cara mencangkul dengan kedalaman kurang lebih 20 cm. Sedangkan penanaman bibit tebu dengan sistem tanpa olah tanah dengan cara ditugal dengan kedalaman 20 cm . Kemudian diberi furadan sebanyak 5 gram/tanaman untuk mencegah rusaknya bibit setelah itu ditutup dengan tanah. Jarak tanam yang digunakan ialah 25cm x 100cm.. Bibit tebu dimasukkan kedalam lubang tanaman hingga mata tunas masuk $\frac{3}{4}$ dari lubang tersebut. Proses penanaman dapat dilihat pada Gambar 3.4.6



Gambar 3.4. 6 Penanaman Bibit Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.4.7 Pemupukan

Waktu aplikasi pupuk dilakukan 2 kali. Seperti pada Tabel 3.4.7.1 dibawah ini

Tabel 3.4.7. 1 Jenis dan Takaran Pemupukan

Waktu Aplikasi	Jenis dan takaran (Kg/ha)				
	Petroganik	Phonska	Za	Sp36	Kcl
0 HST	3.000	166.7	95.2	118	-
35 HST	-	166.7	95.2	118	208.3
Jumlah	3.000	333.4	190.4	236	208.3

Tabel 3.4.7.1 menunjukkan jenis dan takaran pemupukan. Untuk pemupukan dengan menggunakan pupuk petroganik langsung dimasukkan kelubang tanam. Sedangkan untuk pupuk anorganik dibuatkan lubang kecil untuk memasukkan pupuk tersebut. Proses pemupukan tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.4.7



Gambar 3.4. 7 Pemupukan Tanaman Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.4.8 Pemeliharaan

Untuk menjaga pertumbuhan bibit tebu yang baik dalam proses pertumbuhannya, diperlukan pemeliharaan tanaman dengan baik.

Penyulaman dilakukan 2 minggu setelah tanam agar tidak terjadi perbedaan pertumbuhan dengan tanaman asli. Penyulaman dilakukan apabila tanaman tidak tumbuh.

Penyiangan dilakukan setiap 1 minggu sekali saat terlihat gulma tumbuh, penyiangan dilakukan secara mekanis yaitu dengan mencabut, memotong, dan mencangkul gulma. Apabila gulma tumbuh subur maka diberikan herbisida.

Pengairan dilakukan secara tadah hujan. Apabila dalam 7 hari tidak ada hujan maka pengairan dilakukan dengan cara manual.

Pengendalian OPT dilakukan secara intensif dengan cara pengamatan setiap minggu untuk meminimalisir dampak dan melakukan pengendalian sedini mungkin, pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara fisik dan mekanik. Apabila serangan telah melewati ambang batas ekonomi maka dilakukan pengendalian secara kimia.

3.4.9 Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai 0 MST (Minggu Setelah Tanam) sampai tebu berumur 15 MST (Minggu Setelah Tanam). Parameter yang diamati meliputi uji bahan organik tanah, suhu, PH tanah dan kelembaban tanah, laju pertumbuhan tunas dan persentase tumbuh tunas, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter batang, luas daun, brix dan rendemen tebu.

3.5 Parameter pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai tanaman tebu berumur 15 MST.

3.5.1 Parameter Pengamatan Tanah

3.5.1.1 Uji Bahan Organik Tanah

Kandungan bahan organik dianalisis di laboratorium dengan metode *walkley and black*. Pengujian Bahan Organik tanah dilakukan sebelum tanam dan sesudah penellitian. Proses pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada Gambar 3.5.1.1



Gambar 3.5.1. 1 Pengambilan Sampel Tanah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.1.2 Suhu Tanah (°C)

Suhu tanah diamati dengan mengukur suhu tanah dengan menggunakan thermometer tanah. Pengukuran suhu tanah dilakukan pada umur 0 MST, 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, 6 MST, 7 MST, 8 MST, 9 MST, 10 MST, 11 MST, 12 MST, 13 MST, 14 MST, 15 MST. Proses pengukuran suhu tanah dapat dilihat pada Gambar 3.5.1.2



Gambar 3.5.1. 2 Pengukuran Suhu Tanah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.1.3 PH dan Kelembaban Tanah (%)

PH dan Kelembaban tanah diamati dengan mengukur menggunakan soil humidity. Pengukuran kelembaban tanah dilakukan pada umur 0 MST, 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, 6 MST, 7 MST, 8 MST, 9 MST, 10 MST, 11 MST, 12 MST, 13 MST, 14 MST, 15 MST. Proses pengukuran PH dan kelembaban tanah dapat dilihat pada Gambar 3.5.1.3



Gambar 3.5.1. 3 Pengukuran Kelembaban Tanah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.2 Parameter Pengamatan Tanaman

3.5.2.1 Pengamatan Laju Pertumbuhan Tunas dan Persentase Tumbuh Tunas

1. Laju Pertumbuhan Tunas

Pengamatan pertumbuhan tunas dilakukan mulai saat munculnya koleoptil ke permukaan tanah. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai umur 1 hari setelah tanam sampai 14 hari setelah tanam. Laju pertumbuhan tunas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Laju tumbuh tunas} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_{10}T_{10}}{\sum \text{total tumbuh tunas}}$$

Keterangan :

N = jumlah benih yang berkecambah setiap hari

T = jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir akhir waktu pengamatan

2. Persentase Tumbuh Tunas (%)

Pengamatan persentase tumbuh tunas dilakukan mulai saat munculnya koleoptil ke permukaan tanah. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai umur 1 HST sampai 14 HST. Persentase Perkecambahan dihitung dengan rumus :

$$\text{Persentase tumbuh} = \frac{\text{Jumlah perkecambahan}}{\text{Total tanaman per plot}} \times 100 \%$$

Proses perhitungan tunas tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.5.2.1



Gambar 3.5.2. 1 Perhitungan Tunas Tanaman Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.2.2 Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur dari permukaan tanah sampai dengan ujung daun tanaman yang paling atas. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris atau meteran pada sampel tanaman umur 2 MST sampai 15 MST. Proses pengukuran tinggi tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.5.2.2



Gambar 3.5.2. 2 Pengukuran Tinggi Tanaman Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.2.3 Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung satu persatu daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap 1 minggu sekali. Perhitungan jumlah daun dilakukan pada sampel tanaman pada

umur 2 MST sampai 15 MST. Proses perhitungan jumlah daun tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.5.2.3



Gambar 3.5.2. 3 Perhitungan Jumlah Daun
Tanaman Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.2.4 Jumlah Anakan

Pengamatan jumlah anakan dilakukan dengan cara menghitung satu persatu jumlah anakan yang telah tumbuh sempurna. Pengamatan jumlah anakan dilakukan setiap 1 minggu sekali. Perhitungan jumlah anakan dilakukan pada seluruh tanaman pada umur 4 MST sampai 15 MST. Proses perhitungan jumlah anakan tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.5.2.4



Gambar 3.5.2. 4 Perhitungan Jumlah Anakan
Tanaman Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.2.5 Diameter Batang

Pengamatan diameter batang dilakukan dengan cara mengukur diameter batang dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan diameter batang dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pengukuran dilakukan pada seluruh tanaman pada umur 3 MST sampai 15 MST. Proses pengukuran diameter batang tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.5.2.5



Gambar 3.5.2. 5 Pengukuran Diameter Batang
Tanaman Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.2.6 Luas Daun

Pengamatan luas daun merupakan salah satu pengamatan destruktif pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST, 12 MST, 14 MST. Dilakukan dengan cara mengambil salah satu sampel tanaman pada masing-masing perlakuan, dan diambil sampel daun atas, tengah, dan bawah. Kemudian daun diGambar dan dihitung dengan metode gravimetri, dengan langkah sebagai berikut :

- Menggambar pola-pola daun pada kertas
- Menimbang masing-masing pola daun tersebut dengan menggunakan timbangan analitik.
- Membuat potongan kertas seperti gambar pola dengan ukuran 100 cm^2 , kemudian ditimbang dengan timbangan analitik.
- Menghitung luas daun dengan rumus

$$LD = P \times L \times k$$

dimana :

LD = Luas daun
P = Panjang daun
L = Lebar daun
k = Konstanta daun

Nilai k untuk tanaman kedelai menurut Apriawan, D. G, Irham, Jangkung H. M., 2016 adalah 7,389. Untuk mencari nilai k dapat menggunakan rumus

$$k = \frac{LD}{P \times L}$$

LD diperoleh menggunakan metode gravimetri

$$LD = \frac{W_r}{W_t} \times LK$$

dimana :

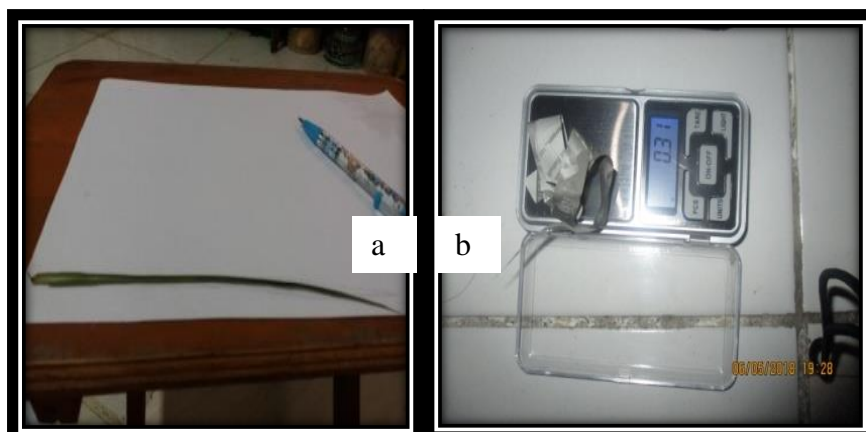
LD = Luas daun yang diperoleh menggunakan metode gravimetri

W_r = Berat kertas replika

W_t = Berat total kertas

LK = Luas total kertas

Proses pengukuran luas daun tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.5.2.6



Gambar 3.5.2. 6 Proses Pengukuran Luas Daun Tebu : (a) Proses Menggambar Pola Daun, (b) Proses Penimbangan Pola Daun

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.5.2.7 Brix dan Rendemen

Untuk mengetahui rendemen nira tebu secara cepat digunakan metode penetapan rendemen menggunakan *Hand Refraktometer* (Purwono, 2003). Alat yang digunakan dalam metode ini adalah *Hand Refraktometer* presisi yang sudah dikalibrasi. Prinsip yang diterapkan adalah index bias larutan gula mempunyai korelasi dengan konsentrasi larutan tersebut.

Prosedur analisisnya sederhana, yaitu meneteskan larutan contoh kedalam prisma *Hand Refraktometer* dan dibaca skala brix yang tertera serta suhunya. Skala yang ditunjukkan dalam alat sudah langsung menunjukkan brix, kemudian dikoreksi sesuai dengan suhu pengukuran. Brix terkoreksi = brix terbaca + koreksi brix.

(Purwono, 2003) melaporkan bahwa terdapat korelasi yang nyata antara nilai brix (B) yang diukur dengan rendemen (R) dengan $r^2 = 0.82$ dan persamaan regresinya adalah:

$$R = - 0.0254 + 0.4746 B.$$

Dengan demikian, cukup dengan memasukkan hasil pengukuran brix, maka dapat langsung diketahui nilai rendemen suatu contoh tebu. Pengukuran brix dan rendemen dilakukan pada umur 15 MST. Proses pengukuran brix dan rendemen tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.5.2. 7 Pengukuran Brix Dan Rendemen Tanaman Tebu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Ragam (ANOVA)

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam taraf signifikansi 5% untuk melihat ada beda nyata antara perlakuan. Bila terdapat perbedaan yang signifikan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Duncan's Multiple Range Test dengan taraf signifikansi 5%, adapun formulasi uji Duncan adalah sebagai berikut:

$$\text{DMRT } \alpha = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{\frac{2 \text{KTG}}{r}}$$

Keterangan :

- R (p, v, α) : 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
- KTG : kuadrat tengah galat
- R : jumlah ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang dibandingkan

3.6.2 Analisis Korelasi

Analisis korelasi merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel atau lebih yang bersifat kuantitatif.

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

Keterangan :

- r_{xy} = korelasi antar variabel x dan y
- $\sum xy$ = jumlah hasil perkalian antara variabel x dan variabel y
- $\sum x$ = jumlah nilai setiap item
- $\sum y$ = jumlah nilai konstan
- n = jumlah subyek penelitian