

## Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) dengan Rancangan Acak Lengkap

Septia Cahaya Sari Sipayung<sup>1</sup>, Thanaya Lovry Lastiar<sup>2</sup>,  
Trinita Melyana Hutagalung<sup>3</sup>, Widya Narti Lubis<sup>4</sup>, Putri Maulidina Fadilah<sup>5</sup>  
Universitas Negeri Medan<sup>1,2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Email: [septiasipayung@mhs.unimed.ac.id](mailto:septiasipayung@mhs.unimed.ac.id), <sup>2</sup>Email: [thanayalovrylastiar@mhs.unimed.ac.id](mailto:thanayalovrylastiar@mhs.unimed.ac.id),

<sup>3</sup>Email: [trinitamelyana@mhs.unimed.ac.id](mailto:trinitamelyana@mhs.unimed.ac.id), <sup>4</sup>Email: [widyanarti@mhs.unimed.ac.id](mailto:widyanarti@mhs.unimed.ac.id)

**Abstract.** This study aims to analyze the effect of mycorrhizal biofertilizer on the growth of tomato plants (*Solanum lycopersicum*) height over a period of 8 weeks. A Completely Randomized Design (CRD) was employed with six treatments: no mycorrhiza (Mo), low doses (M0.1), and high doses (M1, M1.1, M2, M2.1) with variations of 5 grams and 10 grams. The results showed that the application of mycorrhiza at higher doses resulted in significant growth compared to the control treatment. By week 8, plants receiving treatments M2 and M2.1 reached an average height of 32 cm and 32.5 cm, while the control treatment without mycorrhiza only reached 9 cm. Variance analysis (ANOVA) indicated significant differences at the 95% confidence level among treatments. Therefore, the use of mycorrhizal biofertilizer has been proven effective in enhancing the height growth of tomato plants, which is expected to increase productivity in horticultural cultivation.

**Keywords:** Mycorrhizal biofertilizer, ANOVA, Completely Randomized Design, Tomato plant growth

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) selama 8 minggu. Dalam penelitian ini, digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan yang terdiri dari tanpa mikoriza (Mo), dosis rendah (M0.1), dan dosis tinggi (M1, M1.1, M2, M2.1) dengan variasi 5 gram dan 10 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mikoriza dengan dosis yang lebih tinggi menghasilkan pertumbuhan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pada minggu ke-8, tanaman yang mendapatkan perlakuan M2 dan M2.1 menunjukkan tinggi rata-rata 32 cm dan 32,5 cm, sedangkan perlakuan tanpa mikoriza hanya mencapai 9 cm. Analisis varian (ANOVA) menunjukkan perbedaan yang signifikan pada tingkat kepercayaan 95% di antara perlakuan. Dengan demikian, penggunaan pupuk hayati mikoriza terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman tomat, yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas tanaman dalam budidaya hortikultura.

**Kata kunci:** Pupuk hayati mikoriza, ANOVA, Rancangan Acak Lengkap, Pertumbuhan tanaman tomat

### 1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan tanaman yang optimal sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah dan pemberian nutrisi yang tepat. Salah satu metode untuk meningkatkan hasil tanaman adalah dengan penggunaan pupuk hayati seperti mikoriza, yaitu jamur simbiotik yang dapat meningkatkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara penting seperti fosfor, nitrogen, dan air dalam tanah. Mikoriza memperluas daerah penyerapan akar dan meningkatkan efisiensi penggunaan air, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan tanaman. Penelitian sebelumnya memberitahukan bahwa penggunaan pupuk mikoriza dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman, termasuk meningkatkan tinggi tanaman, produksi buah, dan kualitas hasil panen.

Tomat (*Solanum lycopersicum*) ialah salah satu tanaman hortikultura yang banyak dilestarikan karena nilai ekonomisnya yang tinggi dan banyak manfaatnya sebagai sumber

vitamin, mineral, dan antioksidan. Namun, pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat sering terhambat oleh kurangnya ketersediaan nutrisi dalam tanah, terutama pada tanah yang kurang subur atau miskin bahan organik. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi yang efisien untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, salah satunya adalah pemanfaatan pupuk mikoriza.

Dalam penelitian ini, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dipakai untuk menguji efektivitas berbagai dosis pupuk mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat. RAL dipilih karena mampu mengakomodasi variasi antar satuan percobaan yang diacak sehingga dapat meminimalkan bias dalam hasil penelitian. RAL memungkinkan semua perlakuan mendapatkan kesempatan yang sama untuk diujikan, sehingga hasil yang diperoleh lebih valid dan dapat menggambarkan pengaruh nyata dari perlakuan mikoriza.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak pemberian pupuk mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat dan membandingkan laju pertumbuhan dengan berbagai dosis mikoriza dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan informasi yang berguna dalam mengembangkan produktivitas tomat melalui penggunaan pupuk mikoriza yang tepat, serta memahami secara lebih mendalam bagaimana variasi dosis mikoriza dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman dalam setting Rancangan Acak Lengkap.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### **Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill)**

Tomat termasuk sejenis kelompok tanaman sayuran dari keluarga Solanaceae. Dikenal dengan nama ilmiah *Lycopersicum esculentum*, tanaman ini sudah sangat akrab dalam kalangan masyarakat selama berabad-abad yang lalu. Istilah "tomat" berakar dari istilah Aztek, yaitu *xitomate* atau *xitotomate*. Banyak orang menyukai tomat karena rasanya yang manis. Dalam tomat, kadar likopen bervariasi tergantung pada varietas dan proses pematangannya, di mana tomat merah memiliki lebih banyak likopen dibandingkan dengan tomat kuning (Gumelar et al., 2014).

Tomat adalah tanaman yang memiliki berbagai kegunaan, termasuk sebagai bahan untuk minuman, buah segar, bumbu masakan, meningkatkan selera makan, dan bahan olahan. Tomat kaya akan nutrisi seperti protein, karbohidrat, vitamin A, kalsium, zat besi, magnesium, fosfor, kalium, likopen, dan vitamin C, sehingga memiliki peran yang besar dalam memenuhi kebutuhan pangan orang banyak. Untuk tempat berkembang biak, tanaman ini bisa ditanam baik di area dataran rendah maupun tinggi, sesuai dengan spesies yang dibudidayakan (Jaya,

2008). Dalam satu hari, suhu yang optimal tomat dapat bertumbuh berada dalam rentang 18°C hingga 25°C di siang hari, serta 10°C hingga 20°C di malam hari. Dalam satu hari itu juga, tanaman ini membutuhkan paparan sinar matahari selama kurang lebih 8 jam, serta intensitas hujan tahunan antara 750 mm hingga 1.250 mm. Tomat tidak tahan terhadap hujan deras dan sinar matahari yang terlalu terik, lebih menyukai iklim sejuk dan kering. Tomat bisa berkembang dengan baik di tanah yang lunak dan kaya nutrisi dengan pH antara 5-6. Suhu yang terlalu tinggi dan curah hujan yang berlebihan dapat menurunkan hasil panen dan kualitas buah tomat.

### **Pupuk Hayati Mikoriza**

Unsur hara yaitu elemen penting yang mendukung proses tumbuh dan kembang tanaman. Penerapan pupuk sebagai upaya untuk meningkatkan hasil pertanian telah menjadi praktik yang umum dalam kegiatan agrikultur. Meskipun pemakaian pupuk anorganik dapat meningkatkan produksi tanaman, efek jangka panjangnya dapat merugikan kualitas tanah. Diantara alternatif pupuk organik yang bisa kita pakai yaitu pupuk hayati mikoriza.

Pupuk hayati mikoriza berkontribusi pada efisiensi proses pemupukan, memperkuat peran akar, dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi. Spora mikoriza akan menginfeksi akar dari tanaman inang dan membentuk struktur yang disebut hifa, yang memiliki panjang. Hifa ini dapat mengambil fosfor yang terikat, mengubahnya menjadi bentuk yang dapat diakses oleh tanaman, dimana dapat mempercepat tumbuh kembang tanaman inang (Setiadi, 1991). Manfaat penggunaan pupuk hayati mikoriza pada tanaman tomat antara lain meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan hasil buah, serta meningkatkan ketahanan terhadap stress abiotik dan biotik. Tumbuhan yang disemai dengan mikoriza memiliki pertumbuhan yang cukup unggul daripada tanaman yang tidak.

### **Rancangan Acak Lengkap (RAL)**

RAL adalah desain yang paling dasar dalam perbandingan terhadap jenis rancangan yang ada. Pada RAL, sumber variasi yang dianalisis terdiri dari perlakuan dan kesalahan. Berdasarkan hal tersebut, RAL biasanya lebih sesuai apabila dipakai pada keadaan yang memiliki instrument, media, dan latar yang seragam (Hanafiah, 2000).

- **Model Linear dan Asumsi**

Model linier untuk Rancangan Acak Lengkap melibatkan  $t$  perlakuan dan  $r_i$  ulangan yang dapat dijelaskan seperti di bawah ini :

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  = pengamatan pada perlakuan ke - i dalam ulangan ke - j

$\mu$  = rata-rata umum

$\tau_i$  = perlakuan ke - i

$\varepsilon_{ij}$  = komponen galat

Jumlah ulangan dan jumlah perlakuan yang didapatkan pada tabel bisa menjadi estimasi serta perhitungan jumlah kuadrat. Kedua jumlah ini bisa dipakai dalam memperkirakan nilai rata-rata, yaitu :

$$\bar{Y}_i = \frac{Y_i}{r_i} = \text{rata - rata perlakuan ke - } i$$

$$\bar{Y} = \frac{Y_{\dots}}{\sum_{i=1}^t r_i} = \text{rata-rata umum}$$

- **Analisis Varian (ANOVA)**

ANOVA adalah sebuah pengujian dipakai dalam mengevaluasi ketidaksamaan antara lebih dari dua kelompok populasi yang bersifat independen. Dalam ketentuan perhitungan, jumlah kuadrat yang dibutuhkan untuk sumber variasi meliputi Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP), Jumlah Kuadrat Galat (JKG), dan Jumlah Kuadrat Total (JKT). Di bawah ini adalah penjelasan userta rumus perhitungan untuk setiap jumlah kuadrat tersebut :

$$FK = \text{faktor koreksi} = \frac{Y_{\dots}^2}{\sum_{i=1}^t r_i} = \frac{(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} Y_{ij})^2}{\sum_{i=1}^t r_i}$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} (Y_{ij} - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^t \frac{\bar{Y}_i^2}{r_i} - FK$$

$$JKG = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2 = JKT - JKP$$

Untuk kalkulasi berikutnya, tertera pada tabel 1. berikut :

**Tabel 1. ANOVA untuk Rancangan Acak Lengkap**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah
Perlakuan	$t - 1$	JKP	$KTP = \frac{JKP}{db}$

Galat	$\sum_{i=1}^t r_i - t$	JKG	$KTG = \frac{JKG}{db}$
Total	$\sum_{i=1}^t r_i - 1$	JKT	

- **Pengambilan Keputusan Statistik Pada Model Tetap**

Jika perlakuan ke- $i$  menunjukkan populasi yang berdistribusi normal dengan rata-rata  $\mu_i$  dan varians  $\sigma_i^2$ , yang biasanya ditulis sebagai  $\tau_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$ , maka salah satu inferensi yang dapat dilakukan mengenai rata-rata perlakuan menunjukkan kesamaan nilai rata-rata dengan serentak. Hipotesis untuk pengujian ini yaitu :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_i$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada } \mu_i \neq \mu_j, i \neq j = 1, 2, \dots, t$$

Dimana :  $H_0$  : semua rata-rata perlakuan adalah sama

$H_1$  : ada satu pasang rata-rata perlakuan yang tidak sama

Statistik hitungnya adalah

$$F_{hit} = \frac{\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)}}{\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)}} \sim F_{(\alpha; dbp; dbg)}$$

$H_0$  akan ditolak jika  $F_{hit} > F_{(\alpha; dbp; dbg)}$ , yang menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap hasil pengamatan.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk menguji pengaruh berbagai dosis pupuk hayati mikoriza mengenai pertumbuhan tinggi tanaman tomat. RAL dipilih karena kemampuannya dalam mengakomodasi variasi antar satuan percobaan yang diacak, sehingga meminimalkan bias dan meningkatkan validitas hasil (Gomez & Gomez, 1984). Penelitian ini terdiri dari enam perlakuan yang berbeda, yaitu tanpa mikoriza (M0), dosis rendah (M0.1), dan dosis tinggi dengan variasi 5 gram (M1, M1.1) serta 10 gram (M2, M2.1). Setiap perlakuan diberikan kepada tanaman tomat yang kemudian diukur pertumbuhannya setiap minggu selama 8 minggu. Hasil pengamatan tinggi tanaman dari setiap perlakuan dicatat dan dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) untuk memahami perbedaan yang bermakna antar perlakuan (Steel & Torrie, 1980). Setelah itu, dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan untuk mengidentifikasi kelompok perlakuan mana yang memberikan hasil yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman (Sugiyono, 2016).

Media tanam yang dipakai pada penelitian ini ialah tanah dengan pH antara 5-6, sesuai dengan kondisi optimal untuk pertumbuhan tomat (Gardner et al., 1985). Spora mikoriza dicampurkan ke dalam tanah pada dosis yang telah ditetapkan pada masing-masing perlakuan. Pengukuran tinggi tanaman dilaksanakan setiap minggu, dimulai pada minggu pertama hingga minggu kedelapan, dengan pengulangan berjumlah tiga kali untuk masing-masing perlakuan. Data yang didapatkan dianalisis dengan perhitungan jumlah kuadrat total (JKT), jumlah kuadrat perlakuan (JKP), dan jumlah kuadrat galat (JKG) sebagai dasar untuk pengujian ANOVA (Montgomery, 2001). Nilai F-hit dari ANOVA kemudian dibandingkan dengan F-tabel pada taraf signifikansi 5% dan 1% untuk menentukan signifikansi perbedaan antar perlakuan. Hasil uji Duncan digunakan untuk memverifikasi kelompok perlakuan yang menyerahkan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman tomat selama masa penelitian (Steel & Torrie, 1980). Referensi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup literatur mengenai penggunaan mikoriza, sifat-sifat tanaman tomat, serta metode analisis statistik dalam eksperimen agrikultur.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam pengaruh aplikasi pupuk mikoriza terhadap perkembangan tanaman tomat, terutama terkait dengan peningkatan tinggi tanaman selama periode pengamatan yang berlangsung selama 8 minggu. Data hasil penelitian yang diperoleh disusun dan dipaparkan dalam Tabel 2. untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai pertumbuhan tanaman tomat selama masa penelitian.

**Tabel 2. Hasil Penelitian Pemberian Pupuk Mikoriza Terhadap Hasil tinggi Tanaman Tomat dalam 8 Minggu**

Perlakuan	Minggu ke							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Mo	0,4	0,6	2	2,6	4,6	6	8,2	9
M0.1	0,3	0,8	2	2,8	4,5	6,1	8,3	9,4
M1	0,6	4,5	8,2	13	18,2	23	25,1	27,2
M1.1	0,6	4,5	8,5	13	18,5	23	25,4	27
M2	0,9	8,1	11,1	16	20	26,5	30,2	32
M2.1	0,8	8	11,1	16,2	20,6	26,7	30	32,5

Tabel ini menunjukkan adanya variasi dalam pertumbuhan tinggi tanaman tomat berdasarkan perlakuan pemberian pupuk mikoriza. Pada minggu pertama, tinggi tanaman tomat pada semua perlakuan masih relatif rendah. Namun, seiring berjalannya waktu, terdapat perbedaan yang signifikan dalam laju pertumbuhan di antara perlakuan yang berbeda. Khususnya pada periode minggu ke-4 hingga minggu ke-8, terlihat bahwa perlakuan dengan pemberian dosis mikoriza yang lebih tinggi, yaitu pada kelompok perlakuan M1, M1.1, M2, dan M2.1, menunjukkan peningkatan tinggi tanaman tomat yang lebih signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa mikoriza, seperti pada kelompok M0 dan M0.1. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan mikoriza dengan dosis lebih tinggi memberikan dampak yang lebih positif terhadap pertumbuhan tanaman tomat dalam jangka waktu tersebut, dibandingkan dengan tanaman yang tidak menerima mikoriza sama sekali.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh kumulatif dari setiap perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat, dilakukan penjumlahan total tinggi tanaman pada masing-masing kelompok perlakuan selama periode 8 minggu. Dengan cara ini, kita dapat melihat kontribusi setiap perlakuan terhadap keseluruhan pertumbuhan tanaman. Hasil penghitungan tersebut kemudian disajikan dalam Tabel 4.2, yang memberikan visualisasi data untuk memudahkan analisis perbandingan antara perlakuan yang berbeda dalam penelitian ini.

**Tabel 3. Total Perlakuan dan Ulangan Percobaan**

Perlakuan	Minggu ke								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Mo	0,4	0,6	2	2,6	4,6	6	8,2	9	<b>33,4</b>
M0.1	0,3	0,8	2	2,8	4,5	6,1	8,3	9,4	<b>34,2</b>
M1	0,6	4,5	8,2	13	18,2	23	25,1	27,2	<b>119,8</b>
M1.1	0,6	4,5	8,5	13	18,5	23	25,4	27	<b>120,5</b>
M2	0,9	8,1	11,1	16	20	26,5	30,2	32	<b>144,8</b>
M2.1	0,8	8	11,1	16,2	20,6	26,7	30	32,5	<b>145,9</b>
<b>Total</b>	<b>3,6</b>	<b>26,5</b>	<b>42,9</b>	<b>63,6</b>	<b>86,4</b>	<b>111,3</b>	<b>127,2</b>	<b>137,1</b>	<b>598,6</b>

Data dalam tabel di atas menunjukkan total pertumbuhan tanaman pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, terlihat dengan jelas bahwa perlakuan M2 dan M2.1, yang menggunakan dosis mikoriza sebesar 10 gram, menghasilkan pertumbuhan tanaman tomat yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pertumbuhan yang

dicapai oleh tanaman dalam kelompok perlakuan ini menunjukkan respon yang optimal terhadap pemberian mikoriza dalam dosis tersebut. Sebaliknya, kelompok perlakuan tanpa mikoriza, yaitu Mo dan M0.1, menunjukkan pertumbuhan yang paling rendah. Ini mengindikasikan bahwa ketiadaan mikoriza secara signifikan menghambat pertumbuhan tanaman, terutama jika dibandingkan dengan kelompok yang menerima perlakuan mikoriza.

### Analisis Statistik

Untuk mengetahui apakah perbedaan tinggi tanaman antara perlakuan signifikan, dilakukan analisis varians (ANOVA). Sebelum melakukan analisis data secara lebih mendalam, dilakukan beberapa tahapan perhitungan awal yang meliputi perhitungan faktor koreksi (FK), jumlah kuadrat total (JKT), jumlah kuadrat perlakuan (JKP), serta jumlah kuadrat galat (JKG). Langkah-langkah perhitungan ini diperlukan untuk mendapatkan dasar yang kuat dalam proses analisis statistik, sehingga dapat memastikan bahwa data yang digunakan sudah memenuhi kriteria akurasi dan validitas. Dengan menghitung FK, kita dapat menyesuaikan data agar lebih akurat dalam analisis varian. JKT memberikan gambaran mengenai total variasi dalam data, sedangkan JKP dan JKG masing-masing membantu dalam mengukur seberapa besar pengaruh perlakuan yang diberikan dan variabilitas kesalahan atau galat yang tidak dijelaskan oleh model. Hasil dari perhitungan ini menjadi komponen penting dalam analisis lebih lanjut.

**Faktor koreksi (FK)**

$$FK = \frac{Y^2}{rt}$$
$$FK = \frac{598,6}{(6)(8)} = 789,1333$$

#### 1. Jumlah Kuadrat Total(JKT)

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$
$$JKT = ((0,4)^2 + (0,6)^2 + (2)^2 + (2,6)^2 + \dots + (32,5)^2) - 789,1333$$
$$JKT = 12465,88 - 798,133$$
$$JKT = 11667,75$$

#### 2. Jumlah Kuadrat Perlakuan(JKP)

$$JKP = \frac{\sum Y_i^2}{r} - FK$$
$$JKP = \frac{(33,4)^2 + (34,2)^2 + (119,8)^2 + \dots + (145,9)^2}{8} - 798,133$$
$$JKP = \frac{73411,34}{8} - 798,133$$

$$JKP = 9176,418 - 798,133$$

$$JKP = 8378,284$$

### 3. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP$$

$$JKG = 11667,75 - 8378,284$$

$$JKG = 3289,463$$

### 4. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKG}{Dbp}$$

$$KTP = \frac{8378,248}{5}$$

$$KTP = 1835,284$$

### 5. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{Dpg}$$

$$KTG = \frac{3289,463}{42} = 78,32054$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, tabel ANOVA dapat disusun seperti pada Tabel 4. berikut:

**Tabel 4. Tabel Anova**

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas(DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhit	Ftab (0,05)	Ftab (0,01)
Perlakuan	5	8378,284	1835,284	23,43298	2,44	3,49
Galat	42	3289,463	78,32054			
Total	47	11667,75				

Berdasarkan tabel ANOVA yang disajikan, dapat dilihat bahwa nilai F-hitung sebesar 23,43298 jauh melebihi nilai F-tabel, baik pada taraf signifikansi 5% (2,44) maupun pada taraf signifikansi 1% (3,49). Perbedaan ini menunjukkan bahwa hasil analisis statistik mengindikasikan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara berbagai perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini, khususnya dalam hal pengaruhnya terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan

memberikan dampak nyata dan berpengaruh secara statistik terhadap variabel pertumbuhan tinggi tanaman.

### Hipotesis

$H_0$  = Tidak terdapat pengaruh signifikan dari pemberian pupuk mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat.

$H_1$  = Terdapat setidaknya satu pengaruh signifikan dari pemberian pupuk mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat.

**Taraf uji:**  $\alpha = 5\% = 0,05$

**Kriteria uji:** Tolak  $H_0$  jika nilai  $F_{hit} > F_{tabel}$

**Keputusan :**  $23,43298 > 2,44$  maka  $H_0$  ditolak

### Kesimpulan:

Berdasarkan hasil pengambilan keputusan, diketahui bahwa nilai F-hitung sebesar 23,43298 lebih besar daripada nilai F-tabel sebesar 2,44. Dengan demikian,  $H_0$  ditolak, yang berarti bahwa terdapat setidaknya satu perlakuan pemberian pupuk mikoriza yang secara signifikan memengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman tomat dalam percobaan dengan rancangan acak kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi mikoriza memiliki dampak yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

### Uji Lanjutan: Duncan

Untuk mengidentifikasi secara lebih rinci perlakuan mana yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman tomat, dilakukan analisis lanjutan menggunakan metode uji Duncan. Uji ini bertujuan untuk membandingkan setiap perlakuan secara berpasangan guna menentukan perbedaan nyata di antara kelompok perlakuan yang diberikan. Hasil dari uji Duncan ini disajikan dalam Tabel 5. yang memberikan penjelasan lebih lanjut tentang perbandingan antara perlakuan dan tingkat signifikansi masing-masing. Tabel ini menjadi acuan untuk melihat perlakuan mana yang memberikan dampak terbesar terhadap pertumbuhan tanaman tomat dibandingkan perlakuan lainnya.

**Tabel 5. Tabel Uji Duncan**

UJI DUNCAN					
Standar deviasi	3,128908				
Perlakuan	2	3	4	5	6
duncan hitung	8,895485	9,358564	9,658939	9,877963	10,04692
duncan tabel	2,843	2,991	3,087	3,157	3,211

Selanjutnya membuat simbol uji Duncan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 6. Simbol Uji Duncan**

Perlakuan	Rata-rata	Simbol	Duncan +Rata-rata
Mo	4,175	A	13,07049
M0.1	4,275	A	13,63356
M1	14,975	B	24,63394
M1.1	15,0625	B	24,94046
M2	18,1	B	28,14692
M2.1	18,2375	B	

Dari hasil uji Duncan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan Mo dan M0.1, yang tidak menggunakan mikoriza, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Ini berarti bahwa kedua perlakuan tersebut memiliki efek yang sama terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat.
2. Perlakuan M1 dan M1.1 (dosis mikoriza 5 gram), serta M2 dan M2.1 (dosis mikoriza 10 gram), juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, menunjukkan bahwa perlakuan ini memberikan pengaruh yang serupa terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat.

Namun, terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan Mo dan M0.1 (tanpa mikoriza) dengan perlakuan M1, M1.1, M2, dan M2.1. Ini berarti bahwa pemberian mikoriza, baik dengan dosis 5 gram maupun 10 gram, memberikan dampak yang jauh lebih signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat dibandingkan dengan perlakuan yang tidak menggunakan mikoriza.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik, penambahan pupuk mikoriza terbukti memiliki dampak yang besar terhadap peningkatan tinggi tanaman tomat. Hasil analisis ANOVA memperlihatkan bahwa perlakuan dengan dosis mikoriza yang lebih tinggi (M1, M1.1, M2, dan M2.1) Memicu pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya tanpa mikoriza (Mo dan M0.1). Uji lanjut dengan metode Duncan menunjukkan bahwa perlakuan tanpa mikoriza tidak berbeda signifikan satu sama lain, sedangkan perlakuan dengan mikoriza memberikan perbedaan nyata dalam pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penyediaan pupuk mikoriza, terutama dalam dosis yang lebih tinggi, efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman tomat.

## DAFTAR REFERENSI

- Asmara, R. F. (2024). *Aplikasi AgNP Berukuran 10 nm Pada Kultur In Vitro Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum) cv. Micro-Tom iaa9-5* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Azmin, N. N., & Hartati, H. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Daun Kersen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *ORYZA (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), 8-14.
- Khastini, R. O., Avilia, A., Salsabila, N., Febrianty, R. E., Aisy, R., & Frandista, S. C. (2024). Literature Review: Peranan Acaulospora Terhadap Penyerapan Fosfor Pada Akar Tanaman Singkong. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(2), 301-308.
- Pranata, A. S. (2010). *Meningkatkan hasil panen dengan pupuk organik*. AgroMedia.
- Pulungan, A. S. S., Rangkuti, M. N. S., & Rahmi, N. A. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 1(1), 22-24.
- Rahmat Dwi, S. E. P. T. I. A. W. A. N. (2022). *Pengaruh Pemberian Poc Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kubis (Brassica Oleracea L.) Dan Tomat (Solanum Lycopersicum) Dalam Sistem Tumpang Sari* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kuantan Singingi).
- Irene Fitricia (2010) 'Pengaruh Pemberian Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Terhadap Perubahan Histologi Kelenjar Mammae Mencit Betina Yang Diinduksi 7,12-Dimetilbenz( $\alpha$ )antrasena (DMBA).', *ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga*, pp. 1–14.
- Adriani, L., Hazra, F. and Istiqomah, F. N. (2021) 'Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*) pada Latosol Dramaga', *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 23(2), pp. 61–67. doi: 10.29244/jitl.23.2.61-67.
- Rahmawati, A. S. and Erina, R. (2020) 'Rancangan Acak Lengkap (Ral) Dengan Uji Anova Dua Jalur', *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), pp. 54–62. doi: 10.37478/optika.v4i1.333.
- Sunandi, E., Nugroho, S. and Rizal, J. (2019) 'Rancangan Acak Lengkap Dengan Subsampel', *e-Jurnal Statistika*, 1(1), pp. 80–101. Available at: <http://repository.unib.ac.id/id/eprint/2654>.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1985). *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research* (2<sup>nd</sup> ed.). John Wiley & Sons, New York.
- Montgomery, D. C. (2001). *Design and Analysis of Experiments* (5th ed.). John Wiley & Sons, New York.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach* (2nd ed.). McGraw-Hill Book Company, New York.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.