

Pengaruh Pemberian M21 Decomposer dan Mikoriza pada Budidaya Kedelai

Effect of Giving M21 Decomposer and Mycorrhiza on Soybean Cultivation

Jamilatul Amalia*, Jannatul Huda, Sri Reskha Jum'atul Baiti, Mahdiannoor

Program Studi Agroteknologi
Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai
email : jamilatulamalia02@gmail.com

Abstract

The decline in soybean production in Balangan Regency is due to poor cultivation technology for developing soybean land on podzolic soil which has poor physical, chemical and biological properties. Increasing soybean production on podzolic soil can be done by using M21 decomposer and mycorrhiza biofertilizers. This research aims to (i) determine the effect and best interaction of M21 decomposer with mycorrhiza on soybean cultivation (ii) the effect and best dose of M21 decomposer and the effect of the best dose of mycorrhiza on soybean cultivation. The research was carried out in Batumandi Village, using the factorial Randomized Block Design method. The first factor of M21 decomposes m_1 (10 ml/l water) and m_2 (15 ml/l water), the second factor of mycorrhiza z_1 (1.5 g/plot), z_2 (6 g/plot), z_3 (10.5 g/plot) and z_4 (15 g/plot). The research results showed that there was the best interaction m_2z_2 (15 ml/l water and 6 g/plot) on the number of pods per sample plant and m_1z_1 (10 ml/l water and 1.5 g/plot) on pod weight per sample plant, dose administration M21 decomposer m_2 (15 ml/l water) is the best treatment for plant height at 21 and 28 HST, number of pods per sample plant, number of seeds per sample plant and seed weight per sample plant, giving mycorrhiza z_2 (6 g/plot) is the best treatment for the number of seeds per sample plant.

Keywords : Soybeans, M21 decomposer, mycorrhiza, podzolic soil

Abstrak

Menurut BPS Provinsi Kalimantan Selatan produksi kedelai di Kabupaten Balangan pada tahun 2019 dan 2020 sebesar 353 dan 338 ton. Penurunan produksi kedelai di Kabupaten Balangan ini disebabkan teknologi budidaya yang kurang bagus untuk pengembangan lahan kedelai di tanah podsolik yang memiliki sifat fisika, kimia dan biologi kurang baik. Peningkatan produksi kedelai pada tanah podsolik bisa dilakukan dengan memanfaatkan pupuk hayati M21 decomposer dan mikoriza. Penelitian ini bertujuan untuk (i) mengetahui pengaruh interaksi dan interaksi terbaik M21 decomposer dengan mikoriza pada budidaya kedelai (ii) pengaruh dan dosis terbaik M21 decomposer dan pengaruh dosis terbaik mikoriza pada budidaya kedelai. Riset dilaksanakan di Desa Batumandi, menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok faktorial. Faktor pertama dosis M21 decomposer m_1 (10 ml/l air) dan m_2 (15 ml/l air), faktor kedua dosis mikoriza z_1 (1,5 g/petak), z_2 (6 g/petak), z_3 (10,5 g/petak) dan z_4 (15 g/petak). Hasil riset menunjukkan adanya interaksi terbaik m_2z_2 (15 ml/l air dan 6

g/petak) pada jumlah polong per tanaman sampel dan m_1z_1 (10 ml/l air dan 1,5 g/petak) pada berat polong per tanaman sampel, pemberian dosis M21 decomposer m_2 (15 ml/l air) merupakan perlakuan terbaik pada tinggi tanaman umur 21 dan 28 HST, jumlah polong per tanaman sampel, jumlah biji per tanaman sampel dan berat biji per tanaman sampel, pemberian mikoriza sebanyak z_2 (6 g/petak) merupakan perlakuan terbaik pada jumlah biji per tanaman sampel.

Kata kunci: Kedelai, M21 decomposer, mikoriza, tanah podsolik

PENDAHULUAN

Di Indonesia, kedelai (*Glycine max* L.) menduduki peringkat ketiga terpenting diantara tanaman pangan, setelah padi dan jagung (Barasa, *et. al.*, 2022). Menurut BPS (2020) dalam Barasa, *et. al.*, (2022) pada tahun 2020 produksi kedelai di Indonesia sebanyak 1,5 juta ton sedangkan tahun 2018 sebanyak 1,7 ton, ini menunjukkan produksi kedelai mengalami penurunan. Menurut BPS Provinsi Kalimantan Selatan (2022) produksi kedelai di Kabupaten Balangan pada tahun 2019 dan 2020 sebesar 353 dan 338 ton. Menurunnya produksi kedelai di Kabupaten Balangan ini disebabkan teknologi budidaya yang kurang bagus untuk pengembangan lahan kedelai di tanah podsolik yang memiliki ciri fisika, kimiawi dan biologis kurang baik.

Tanah podsolik ini tersebar di wilayah kalimantan sekitar 30,15 juta ha (Suharta, 2010 dalam Abdillah dan Aldi, 2020). Tanah podsolik yang

berwarna kemerahan ini memiliki kandungan besi dan aluminium yang tinggi, pH masam, sedikit mineral, dan kandungan unsur hara rendah. Tanah ini bisa dimanfaatkan untuk pertanian, namun harus diberikan pupuk hayati agar dapat membantu memperbaiki struktur tanah (Geologinesia, 2020).

Pemanfaatan mikroorganisme tanah sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan produksi kedelai pada tanah podsolik (Andriani dan Bertham, 2016). Penggunaan pupuk pembenah tanah merupakan cara yang tepat untuk meningkatkan kualitas tanah (Bardiana, *et. al.*, 2020). Sinergi antara akar kedelai yang terkolonisasi oleh mikoriza dan rhizobia berperan meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai (Andriani dan Bertham, 2016).

Pupuk pembenah tanah M21 decomposer ini memiliki beberapa kandungan mikroba seperti *Lactobacillus*, *Azotobacter*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Trichoderma* dan *Actinomycetes* yang dapat

mengembalikan kesuburan tanah sehingga meningkatkan hasil panen yang maksimal (Fitria dan Candrasari, 2019). Menurut Simarmata (2005) dalam Zulfikar, *et. al.*, (2019) mikoriza ini dapat membantu memelihara dan memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan penyerapan fosfor (P).

Pemberian 10 ml/air Biotipul sebagai pupuk hayati cair dengan jarak tanam 30 x 20 cm, menunjukkan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Pemberian ini menghasilkan bobot polong kering per petak seberat 1,43 kg/petak atau setara dengan rata-rata hasil 2,33 ton/ha, dengan asumsi penggunaan lahan efektif sebesar 80%. (Kurnia, *et. al.*, 2019). Selanjutnya, Oktaviani, *et. al.*, (2014) Penggunaan pupuk hayati FMA 20 gram per tanaman dan konsorsium mikroba 10 gram per kilogram benih memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan serta hasil produksi tanaman kedelai.

Tujuan riset dilaksanakan yaitu mengetahui pengaruh interaksi M21 decomposer dengan mikoriza pada budidaya kedelai, interaksi terbaik antara M21 decomposer dengan mikoriza pada budidaya kedelai, pengaruh M21 decomposer dan pengaruh mikoriza pada budidaya kedelai dan dosis terbaik M21

decomposer dan dosis terbaik mikoriza pada budidaya kedelai. Dengan penggunaan M21decomposer dan pupuk mikoriza diharapkan mampu meningkatkan hasil budidaya kedelai.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Dilaksanakan di Desa Batumandi yang dimulai pada bulan Juli sampai Oktober 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai adalah benih kedelai Varietas Anjasmoro, lahan, M21 decomposer dan mikoriza, pupuk kandang kotoran ayam, air, herbisida dan pestisida. Alat yang dipakai adalah hand sprayer 1 l dan 15 l, gelas ukur, gembor, ember, parang, cangkul, meteran, sabit, timbangan, ATK dan handphone.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor yang diteliti adalah pemberian dosis M21 decomposer yang terdiri 2 taraf $m_1 = 10$ ml/l air dan $m_2 = 15$ ml/l air dan pemberian dosis mikoriza terdiri 4 taraf $z_1 = 1,5$ g/petak, $z_2 = 6$ g/petak, $z_3 = 10,5$ g/petak dan $z_4 = 15$ g/petak.

Pelaksanaan penelitian meliputi (1) Pengolahan lahan, yaitu dengan

tanah dibersihkan dari segala rerumputan, kemudian diolah menggunakan cangkul. Kemudian dibuat petakan sebanyak 24 petak. Ukuran petak 200 x 75 cm dan jarak antar kelompok 80 cm dan antar baris kelompok 50 cm. Pupuk kandang kotoran ayam diberikan setelah pembuatan petakan dengan cara ditaburkan di atas petakan dan dicangkul untuk meratakan dengan tanah. Lahan yang sudah diberikan pupuk kandang kotoran ayam didiamkan selama 1 minggu. (2) Pemberian M21 decomposer, yaitu sesuai dengan dosis 10 ml/l air dan 15 ml/l air dilakukan 7 hari sebelum penanaman yang disemprotkan menggunakan hand sprayer 1 liter pada keseluruhan petak yang sudah diberi pupuk kandang kotoran ayam. (3) Penanaman, yaitu benih kedelai ditanam dengan jarak 40 x 15 cm sehingga setiap petakan terdapat 16 tanaman kedelai. Benih ditanam dengan cara ditugal dengan memasukkan sebanyak 2 butir per lubang kemudian ditutup tipis menggunakan tanah. (4) Pemberian mikoriza, yaitu dengan cara ditaburkan ke dalam lubang tanam pada saat penanaman dengan dosis 1,5 g/petak, 6 g/petak, 10,5 g/petak dan 15 g/petak. (5) Pemeliharaan, yaitu penyiraman, penjarangan, penyiangan dan

pengendalian hama penyakit. (6) Panen, tanaman kedelai Varietas Anjasmoro sudah bisa dipanen pada umur $\pm 82 - 92$ HST dan apabila sebagian besar daun sudah menguning, batang kedelai mengering, polong berubah warna menjadi kecoklatan dan retak-retak.

Peubah pengamatan yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi tanaman umur 14, 21, 28 dan 35 HST, jumlah daun umur 14, 21, 28 dan 35 HST, jumlah cabang primer umur 35 HST, umur berbunga, jumlah polong per tanaman sampel, berat polong per tanaman sampel, jumlah biji per tanaman sampel dan berat biji per tanaman sampel.

Analisis Data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan uji kehomogenan ragam Bartlett, jika homogen dilanjutkan uji F/ANOVA 5% dan 1%. Jika uji-F menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, dilanjutkan dengan uji DMRT untuk mendapatkan perlakuan terbaik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis ragam tidak ada interaksi M21 decomposer dengan mikoriza. Pemberian perlakuan

tunggal M21 decomposer tidak menunjukkan pengaruh pada umur 14 dan 35 HST, namun berpengaruh nyata pada umur 21 dan 28 HST, sedangkan pemberian perlakuan tunggal mikoriza tidak berpengaruh terhadap pengamatan tinggi tanaman. Hasil rata-rata perlakuan M21 decomposer disajikan pada Tabel I.

Tabel I. Hasil rata-rata tinggi tanaman (cm) pada umur 21 dan 28 HST terhadap M21 decomposer

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	
	21 HST	28 HST
m ₁	28,53 ^a	33,98 ^a
m ₂	31,50 ^b	38,50 ^b

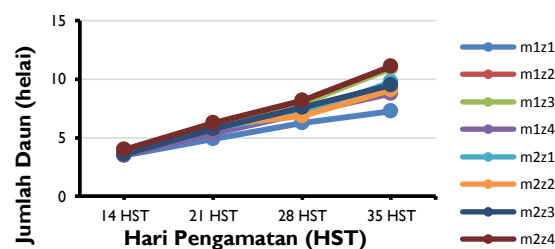
Keterangan : Nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perlakuan tersebut, sesuai dengan analisis DMRT taraf 5%.

Dari tabel tersebut rata-rata tinggi tanaman umur 21 HST menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada m₂ yaitu 31,50 cm berbeda dengan m₁ dan umur 28 HST rata-rata tertinggi pada m₂ yaitu 38,50 cm berbeda dengan m₁. Perlakuan tunggal M21 decomposer terbaik pada m₂.

Jumlah Daun

Berdasarkan analisis ragam tidak adanya interaksi M21 decomposer dan mikoriza terhadap pengamatan jumlahdaun. Pemberian perlakuan tunggal M21 decomposer dan mikoriza juga tidak memberikan pengaruh.

Hubungan antara rata-rata jumlah daun umur 14, 21, 28 dan 35 HST dengan M21 decomposer dan mikoriza disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata jumlah daun umur 14, 21, 28 dan 35 HST dengan M21 decomposer dan mikoriza

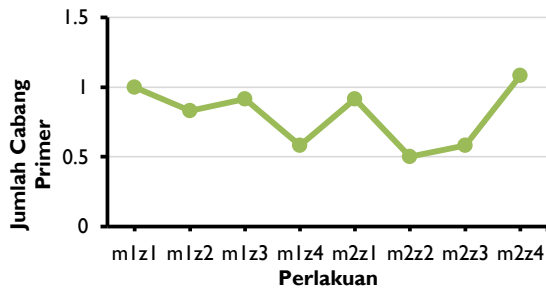
Pada Gambar 1 terlihat bahwa pemberian M21 decomposer dan mikoriza menghasilkan nilai rata-rata terbanyak pada m₂z₄ (15 ml/l air dan 15 g/petak) pada semua hari pengamatan.

Jumlah Cabang Primer

Berdasarkan analisis ragam tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza terhadap pengamatan jumlah cabang primer. Pemberian perlakuan tunggal M21

decomposer dan mikoriza juga tidak memberikan pengaruh.

Hubungan antara rata-rata jumlah cabang primer dengan M21 decomposer dan mikoriza disajikan pada Gambar 2.

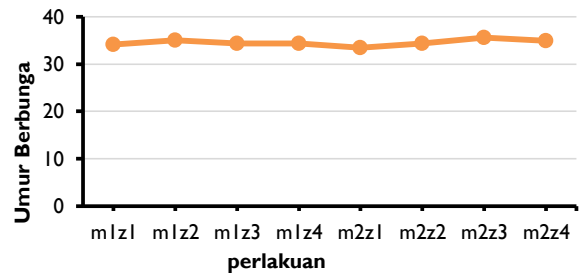


Gambar 2. Grafik rata-rata jumlah cabang primer dengan M21 decomposer dan mikoriza

Pada Gambar 2 terlihat bahwa pemberian M21 decomposer dan mikoriza memberikan hasil rata-rata terbanyak 1,083 cabang pada perlakuan m_{2z4} (15 ml/l air dan 15 g/petak).

Umur Berbunga

Berdasarkan analisis ragam tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza terhadap pengamatan umur berbunga. Pemberian perlakuan tunggal M21 decomposer dan mikoriza juga tidak memberikan pengaruh. Hubungan antara rata-rata umur berbunga dengan M21 decomposer dan mikoriza disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik rata-rata umur berbunga dengan M21 decomposer dan mikoriza

Pada Gambar 3 terlihat bahwa pemberian M21 decomposer dan mikoriza memberikan hasil umur muncul bunga tercepat pada perlakuan m_{2z1} (15 ml/l air dan 1,5 g/petak) dan m_{2z3} (15 ml/l air dan 10,5 g/petak) menghasilkan umur muncul berbunga paling lama.

Jumlah Polong Per Tanaman Sampel

Berdasarkan analisis ragam terdapat interaksi M21 decomposer dengan mikoriza. Hasil rata-rata jumlah polong per tanaman sampel disajikan pada Tabel II. Pada perlakuan tunggal M21 decomposer memberikan pengaruh sedangkan perlakuan tunggal mikoriza tidak terdapat pengaruh pada pengamatan jumlah polong per tanaman sampel. Hasil rata-rata perlakuan M21 decomposer disajikan pada Tabel III.

Tabel II. Hasil rata-rata jumlah polong per tanaman sampel (polong)

Pelakuan	Rata-rata Jumlah Polong Per Tanaman Sampel
m ₁ z ₁	70 ^a
m ₁ z ₂	72 ^a
m ₁ z ₃	66,75 ^a
m ₁ z ₄	89,91 ^{bc}
m ₂ z ₁	73,25 ^a
m ₂ z ₂	96 ^c
m ₂ z ₃	101,66 ^c
m ₂ z ₄	77,33 ^{ab}

Keterangan : Nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perlakuan tersebut, sesuai dengan analisis DMRT taraf 5%.

Dari tabel tersebut rata-rata terbanyak pada interaksi m₂z₃ yaitu 101,66 polong tidak berbeda dengan m₁z₄ dan m₂z₂ tetapi berbeda dengan m₁z₁, m₁z₂, m₁z₃, m₂z₁ dan m₂z₄. Interaksi m₂z₂ merupakan interaksi terbaik.

Tabel III. Hasil rata-rata jumlah polong per tanaman sampel (polong) terhadap M21 decomposer

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Polong Per Tanaman Sampel
m ₁	74,6 ^a
m ₂	87,1 ^b

Keterangan : Nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perlakuan tersebut, sesuai dengan analisis DMRT taraf 5%.

Dari tabel tersebut rata-rata terbanyak pada m₂ yaitu 87,1 polong berbeda dengan m₁. Perlakuan m₂ merupakan perlakuan terbaik.

Berat Polong Per Tanaman Sampel

Berdasarkan analisis ragam terdapat interaksi M21 decomposer dengan mikoriza. Hasil uji beda rata-rata berat polong per tanaman sampel disajikan pada Tabel IV. Perlakuan tunggal M21 decomposer dan mikoriza tidak memberikan pengaruh pada pengamatan berat polong per tanaman sampel.

Tabel IV. Hasil rata-rata berat polong per tanaman sampel (g)

Pelakuan	Rata-rata Berat Polong Per Tanaman Sampel
m ₁ z ₁	72,91 ^{bcd}
m ₁ z ₂	44,5 ^a
m ₁ z ₃	74,41 ^{cd}
m ₁ z ₄	59,58 ^{abc}
m ₂ z ₁	55,83 ^{ab}
m ₂ z ₂	89,33 ^d
m ₂ z ₃	71,75 ^{bcd}
m ₂ z ₄	57,08 ^{abc}

Keterangan : Nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perlakuan tersebut, sesuai dengan analisis DMRT taraf 5%.

Dari tabel terlihat bahwa rata-rata terberat pada interaksi m₂z₂ yaitu 89,33 gram tidak berbeda dengan m₁z₁, m₁z₃ dan m₂z₃ tetapi berbeda dengan

m_1z_2 , m_1z_4 , m_2z_1 dan m_2z_4 . Interaksi m_1z_1 merupakan interaksi terbaik.

Jumlah Biji Per Tanaman Sampel

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui tidak terdapat interaksi M21 decomposer dengan mikoriza, sedangkan pada perlakuan tunggal M21 decomposer dan mikoriza memberikan pengaruh pada pengamatan jumlah biji per tanaman. Hasil rata-rata jumlah biji per tanaman sampel pada pemberian perlakuan tunggal M21 decomposer disajikan pada Tabel V, sedangkan hasil uji beda rata-rata jumlah biji per tanaman sampel pada pemberian perlakuan tunggal mikoriza disajikan pada Tabel VI.

Tabel V. Hasil rata-rata jumlah biji per tanaman sampel (biji) terhadap M2 decomposer

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Biji Per Tanaman Sampel
m_1	118,27 ^a
m_2	164,33 ^b

Keterangan : Nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perlakuan tersebut, sesuai dengan analisis DMRT taraf 5%.

Dari tabel tersebut rata-rata terbanyak pada perlakuan m_2 yaitu 164,33 biji berbeda dengan m_1 . Perlakuan m_2 merupakan perlakuan terbaik.

Tabel VI. Hasil rata-rata jumlah biji per tanaman sampel (biji) terhadap mikoriza

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Biji Per Tanaman Sampel
z_1	114,41 ^a
z_2	158,29 ^b
z_3	166,58 ^b
z_4	125,91 ^a

Keterangan : Nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perlakuan tersebut, sesuai dengan analisis DMRT taraf 5%.

Dari tabel tersebut rata-rata terbanyak pada perlakuan z_3 yaitu 166,58 biji tidak berbeda dengan perlakuan z_2 berbeda dengan z_1 dan z_4 . Perlakuan z_2 merupakan perlakuan terbaik.

Berat Biji Per Tanaman Sampel

Berdasarkan analisis ragam diketahui tidak terdapat interaksi M21 decomposer dengan mikoriza. Pada perlakuan tunggal M21 decomposer memberikan pengaruh sedangkan pada perlakuan tunggal mikoriza tidak ada memberikan pengaruh terhadap peubah pengamatan berat biji per tanaman sampel. Hasil rata-rata berat biji per tanaman sampel pada pemberian perlakuan tunggal M21 decomposer disajikan pada Tabel VII.

Tabel VII. Hasil rata-rata berat biji per tanaman sampel (g) terhadap M21 decomposer

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Biji Per Tanaman Sampel
m ₁	18,43 ^a
m ₂	23 ^b

Keterangan : Nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perlakuan tersebut, sesuai dengan analisis DMRT taraf 5%.

Dari tabel tersebut rata-rata terberat pada perlakuan m₂ yaitu 23 g berbeda dengan m₁. perlakuan m₂ merupakan perlakuan terbaik.

Pembahasan

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam tidak ada interaksi M21 decomposer dan mikoriza pada pengamatan tinggi tanaman semua umur pengamatan. Diduga kurangnya kandungan C-organik di dalam tanah menjadi penyebab persaingan yang menghambat kerja bakteri M21 decomposer dengan mikoriza sehingga interaksi antara keduanya tidak terjadi. Hal ini dapat menyebabkan salah satunya tidak dapat bekerja secara optimal dalam membantu penyerapan hara. Pendapat Aslamyeh, *et. al.*, (2018) inokulum yang berlebihan dapat menyebabkan persaingan di antara mikroorganisme, menghambat pertumbuhan, dan mendorong bakteri serta jamur untuk mengalami sporulasi sebagai respons terhadap kompetisi dalam memanfaatkan sumber makanan. Bakteri dan jamur yang dapat

menyesuaikan diri dari persaingan tersebut akan tumbuh berkembang dengan baik.

Kandungan C-organik tanah 2,21% kurang dari 2,5% tetapi masih berada dalam kisaran sedang. Untuk mencapai produktivitas optimal bakteri M21 decomposer dan mikoriza memerlukan C-organik lebih dari 2,5% untuk menjadi sumber energi dan makanan (Simanungkalit, 2006). Kandungan C-organik adalah faktor kunci yang mempengaruhi kondisi mineral tanah, kualitas mineral tanah meningkat seiring dengan meningkatnya kandungan C-organik. Sebaliknya, rendahnya kadar C-organik juga akan mengakibatkan menurunnya kualitas mineral tanah. (Siregar, 2017) sejalan dengan pendapat Noertjahyani (2011) lahan pertanian yang memiliki kandungan C-organik yang cukup 3% - 5% menjadi faktor tingginya produktivitas lahan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tunggal M21 decomposer memberikan pengaruh pada peubah pengamatan tinggi tanaman umur 21 dan 28 HST tetapi tidak memberikan pengaruh pada umur 14 dan 35 HST. Peningkatan tinggi tanaman dikarenakan adanya pemberian pupuk yang mengandung bakteri penambat N (*Azotobacter* dan *Rhizobium*) sehingga mampu menambat nitrogen bebas di udara. Sama dengan penelitian Oktaviani, *et. al.*, (2014) yang menyatakan pada perkembangan tinggi tanaman dan diameter batang pada 6 MST disebabkan dengan mengikat nitrogen dari udara, konsorsium mikroba dapat membantu

memasok nutrisi ketika dosisnya sebagai pupuk hayati ditingkatkan. Penyerapan unsur nitrogen oleh tanaman dapat mendorong pertumbuhan cabang, batang dan daunnya. Unsur-unsur ini sangat penting untuk sintesis protein, asam amino, dan protoplasma sel, yang semuanya berkontribusi terhadap perkembangan tinggi tanaman. (Wicaksono, 2015). Memasuki umur 35 HST pemberian M21 decomposer tidak memberikan pengaruh, dikarenakan kedelai memiliki pola pertumbuhan determinate, yang menandakan bahwa batangnya berhenti tumbuh setelah tanaman mulai berbunga, ini sesuai dengan deskripsi *Variteas Anjasromo* yang tipe pertumbuhannya determinate (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 2016).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tunggal mikoriza tidak memberikan pengaruh pada tinggi tanaman semua umur pengamatan. Diduga karena mikoriza tidak optimal dalam menginfeksi perakaran tanaman sehingga belum mampu meningkatkan serapan unsur hara. Didukung dengan pendapat Fahmissidqi (2016) faktor yang mempengaruhi infeksi mikoriza ini diantaranya keadaan fisik dan kimia tanah yang terkait dengan komposisi tanahnya. Mikoriza berfungsi sebagai pelarut P dalam tanah, pada fase ini lebih memerlukan unsur nitrogen (N). Diduga unsur nitrogen dalam tanah sedikit, pembentukan asam amino dan protein terganggu, hal ini dapat menghambat kemampuan tanaman untuk merangsang pertumbuhan, terutama pertumbuhan tinggi tanaman. (Hartanti dan Yumadela, 2019).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada pengamatan jumlah daun semua umur pengamatan. Diduga karena pemberian mikoriza lebih tahan pada pH tanah 5,74 yang agak masam dibandingkan bakteri M21 decomposer yang menyebabkan tidak adanya interaksi. Menurut Purba, *et. al.*, (2021) kondisi tanah dengan pH yang rendah atau tinggi bisa menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, mikoriza yang bersifat *acidophilic* (suka lingkungan asam) dapat hidup pada rentang pH 3,5 - 6 yang bersifat asam. (Nugroho dan Prasetya, 2023).

Kandungan pH tanah mempengaruhi keberadaan unsur N. Tanaman dapat memanfaatkan nitrogen dalam bentuk nitrat (Putra, *et. al.*, 2022). Pada fase pertumbuhan terutama pembentukan jumlah daun, tanaman memerlukan cadangan makanan melalui fotosintesis. Pembentukan zat hijau daun berperan penting dalam proses fotosintesis, sehingga sangat bergantung pada unsur nitrogen. Unsur fosfor memiliki peran penting dalam transfortasi energi di dalam sel dan meningkatkan kemampuan kloroplas sebagai penerima energi fotosintesis. Seluruh bagian tumbuhan akan mengalami fotosintesis, yang merupakan produk akhir dari proses fotosintesis. Proses ini dapat mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, percabangan dan pertumbuhan vegetatif tanaman lainnya. Hal ini juga dapat mempengaruhi organ reproduksi,

seperti jumlah dan berat biji buah. (Sandra, *et. al.*, 2019).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tunggal M21 decomposer tidak memberikan pengaruh pada jumlah daun semua umur pengamatan. Dari hasil analisis tanah kandungan N (0,14) dalam tanah rendah. Lakitan (1996) dalam Cahyadi dan Widodo (2017) menyatakan bahwa kekurangan nitrogen dapat mempengaruhi tanaman menjadi kerdil dan mengurangi produksi. Tanaman yang tidak mendapatkan suplai nitrogen tambahan tumbuh lebih kecil, daunnya menjadi tipis serta jumlahnya berkurang.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan tunggal mikoriza tidak memberikan pengaruh pada peubah pengamatan jumlah daun semua umur pengamatan. Dikarenakan infeksi mikoriza pada akar dipengaruhi banyak faktor. Agar mikoriza dapat bertahan hidup, diperlukan lingkungan yang bervariasi. Suhu, pH tanah, kelembaban tanah, dan jumlah bahan organik dalam tanah, sehingga penyerapan hara oleh tanaman belum terpenuhi (Wicaksono, 2015). Menurut Nugroho dan Prasetya (2023) menyatakan bahwa nilai pH optimum pertumbuhan mikoriza adalah 3,5 – 6,0, suhu tanah 30 °C baik bagi pertumbuhan mikoriza, suhu di atas 35 °C menyebabkan pertumbuhan mikoriza terhambat. Kondisi tanah yang sangat lembap dapat mengurangi ketersediaan spora. Mikoriza juga memerlukan bahan organik untuk menjaga pertumbuhannya.

Jumlah Cabang Primer

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada peubah pengamatan jumlah cabang primer. Diduga bahwa tanah yang miskin hara mikoriza lebih dapat berkembang optimal daripada bakteri yang terkandung dalam M21 decomposer sehingga menyebabkan tidak adanya interaksi. Menurut Nugroho dan Prasetya (2023) adanya unsur N dan P yang rendah di dalam tanah akan meningkatkan jumlah spora mikoriza. Sedangkan pemberian pupuk M21 decomposer yang mengandung berbagai macam bakteri mengalami pertumbuhan terbatas yang disebabkan oleh faktor unsur dalam tanah seperti N 0,14% dan C/N rasio 5,51% rendah. C/N rasio berperan dalam penyediaan nutrisi tanah, sementara karbon diperlukan oleh mikroorganisme untuk sintesis protein. Jika karbon terbatas, terutama pada rasio C/N rendah, bakteri tidak memiliki cukup senyawa untuk menggunakan seluruh nitrogen bebas. Ketika nitrogen terbatas, pertumbuhan bakteri akan terhambat karena ketersediaan terbatasnya sumber energi yang diperlukan untuk mengikat nitrogen. (Nopsagiarti, *et. al.*, 2020).

Selain itu, unsur fosfor memiliki peran penting dalam metabolisme tanaman sehingga sering disebut sebagai kunci kehidupan tanaman. Unsur P-tersedia yang terkandung pada tanah 5,96 % rendah. (Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah ULM, 2023), kekurangan P dapat menyebabkan tanaman tidak tumbuh maksimal. Pertumbuhan dan

perkembangan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan P (Ritonga, *et. al.*, 2015).

Berdasarkan hasil analisis ragam pemberian M21 decomposer tidak berpengaruh pada peubah pengamatan jumlah cabang primer. Keterbatasan penyerapan nitrogen (N) dan fosfor (P) oleh tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Jika unsur nitrogen kurang bagi tanaman, maka akan mengakibatkan ukuran tanaman kecil dan berpengaruh pada kemampuan tanaman untuk menyerap P dan K (Pratiwi dan Prano, 2015).

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian mikoriza tidak berpengaruh pada peubah pengamatan jumlah cabang primer. Tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza memiliki peran yang lebih besar dalam menyerap fosfor (P) daripada nitrogen (N). Kurangnya ketersediaan nitrogen dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman, karena unsur nitrogen berperan dalam menyediakan protein selama proses pembelahan sel pada bagian tanaman (Eliyani, *et. al.*, 2022).

Umur Berbunga

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada peubah pengamatan umur berbunga. Diduga karena pemberian mikoriza lebih tahan pada pH tanah 5,74 yang berkriteria agak masam dibandingkan bakteri M21 decomposer sehingga menyebabkan tidak adanya interaksi. Sebagian besar mikroorganisme memiliki rentang pH yang optimal untuk pertumbuhan,

berkisar antara 6,5 - 7,5. Di luar rentang tersebut, yakni pH minimum 4 dan maksimum 9, pertumbuhan bakteri terhambat dan tidak berkembang dengan baik. (Novita, *et. al.*, 2022).

Unsur P memiliki peran bagi pertumbuhan tanaman, khususnya pada bagian perkembangan generatif. Tetapi kandungan unsur P 5,96 ppm di dalam tanah berkriteria rendah yang disebabkan oleh pH rendah sehingga unsur Fe yang tinggi dapat mengikat basa dalam tanah salah satunya unsur P. Sejalan dengan pendapat Asril dan Lisafitri (2020) Kehadiran logam seperti besi (Fe) dan aluminium (Al) dalam tanah dapat memengaruhi tingkat ketersediaan fosfor karena mampu membentuk ikatan dengan fosfor. Tanah yang diteliti memiliki kandungan Fe yang sangat tinggi 88,17 ppm, sehingga fosfat terikat dalam bentuk Fe-P tinggi yang menyebabkan fosfat tersedia di dalam tanah menjadi sedikit. Menurut Sudaryono (2011) Kondisi pH tanah memengaruhi ketersediaan nutrisi di dalamnya dan menjadi salah satu faktor penting yang berhubungan dengan kualitas tanah. pH sangat berperan dalam mengatur aktivitas dan keberadaan mikroorganisme tanah yang terlibat dalam berbagai proses siklus hara.

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian M21 decomposer tidak berpengaruh pada peubah pengamatan umur berbunga. Unsur P memiliki peran penting dalam pertumbuhan generatif tanaman, bakteri pelarut P yang terkandung dalam M21 decomposer diduga belum mampu untuk meningkatkan penyerapan unsur

P yang dibutuhkan tanaman kedelai pada pembentukan bunga. Pertumbuhan bakteri pelarut P (*Pseudomonas* dan *Bacillus*) dipengaruhi oleh faktor pH tanah, bakteri ini tumbuh baik jika pH tanah sekitar 6,5 – 7,5 (Jannah, 2016). pH tanah yang agak masam juga dapat mempengaruhi umur berbunga.

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian mikoriza tidak berpengaruh pada peubah pengamatan umur berbunga. Zulfikar, *et. al.*, (2019) dalam Nuraini, *et. al.*, (2022) pemberian jamur mikoriza tidak memengaruhi umur berbunga pada tanaman kedelai. Dikarenakan tanaman kedelai cenderung dipengaruhi oleh faktor genetik yang digunakan. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kekurangan unsur P yang dapat menyebabkan proses pembungaan terhambat sebaliknya Apabila tanaman kedelai memiliki cukup pasokan fosfor, hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi proses fisiologisnya. Keadaan fisiologis yang optimal pada tanaman dapat mempercepat fase generatif, termasuk pembentukan bunga. Muncul bunga dipengaruhi oleh banyak atau sedikitnya unsur P dapat diserap tanaman dan pemanfaatan mikoriza dapat meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman (Nuraini, *et. al.*, 2022).

Jumlah Polong Per Tanaman Sampel

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada peubah pengamatan jumlah polong per tanaman sampel. Diduga pada saat fase generatif mikoriza membantu peningkatan pH tanah sehingga unsur hara yang dibutuhkan mulai tercukupi.

Peningkatan pH tanah juga mempengaruhi bakteri yang terkandung pada M21 decomposer sehingga dapat berkembang dengan baik.

Pada saat masa pembentukan polong pemberian M21 decomposer dan mikoriza mampu membantu tanaman untuk penyerapan unsur nitrogen serta fosfor yang dibutuhkan untuk pembentukan buah dan biji. Sukmasari, *et. al.*, (2018) pada penelitiannya memberikan pupuk konsorsium mikroba yang terdiri dari bakteri penambat nitrogen dan bakteri pelarut fosfat bertujuan untuk memastikan ketersediaan hara yang cukup bagi tanaman. Hal ini dibarengi dengan peningkatan mikoriza untuk penyerapan unsur hara yang berujung pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman, terutama jumlah polong yang dihasilkan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian M21 decomposer pada peubah pengamatan jumlah polong per tanaman sampel memberikan pengaruh. Meningkatnya jumlah polong dikarenakan adanya bakteri penambat N (*Azotobacter* dan *Rhizobium*) serta pelarut P (*Pseudomonas* dan *Lactobacillus*) yang dibutuhkan dalam pembentukan polong. Berdasarkan penelitian Prasetyowati dan Yuliani (2018) kombinasi beberapa mikroorganisme dapat membantu penyerapan unsur hara N dan P untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman seperti jumlah polong kedelai. Pada fase pembentukan polong unsur P yang diserap harus lebih banyak. Ketersediaan fosfor tidak hanya penting dalam proses pembelahan sel tanaman,

tetapi memainkan peran pada pembentukan dan pematangan polong serta biji. Kekurangan fosfor pada hasil produksi polong dapat menyebabkan ukuran yang lebih kecil dan jumlah yang terbatas. (Wicaksono, 2014).

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian mikoriza tidak berpengaruh pada peubah pengamatan jumlah polong per tanaman sampel. Diduga tingginya kandungan unsur mikro seperti logam berat yang terdapat pada tanah dapat merusak pertumbuhan mikoriza dan akibatnya akan memberikan efek negatif terhadap penyerapan unsur seperti P (Noertjahyani, 2011). Ketersediaan fosfor pada tanah merupakan faktor utama jumlah fosfor yang dapat diserap oleh tanaman. Tanaman memerlukan fosfor yang lebih besar terutama selama fase generatif. Peran penting fosfor mendukung pembentukan organ-organ generatif, serta meningkatkan hasil tanaman. (Faza, *et. al.*, 2019).

Berat Polong Per Tanaman Sampel

Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat adanya interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada peubah pengamatan berat polong per tanaman sampel. Seiring dengan meningkatnya pH tanah aktivitas bakteri M21 decomposer dan mikoriza mulai optimal dalam penyerapan unsur hara P yang dulunya terikat oleh Fe. Jumlah polong yang dihasilkan oleh tanaman sangat dipengaruhi berat polong, semakin banyak hasil polong yang didapatkan, berat polong tanaman akan menjadi naik. Unsur fosfor memegang peran pada fase generatif, seperti proses

pembungaan, pembuahan, serta pembentukan dan pematangan buah biji. (Novita, *et. al.*, 2022).

Pemberian M21 decomposer dan mikoriza dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai, karena terdapat bakteri pelarut P, penambat N dan mikoriza yang diinokulasikan akan meningkatkan ketersediaan N dan P sehingga mampu meningkatkan penyerapan unsur yang dibutuhkan dalam fase generatif, dimana dengan adanya peningkatan kadar fosfor dalam tanah, proses pembentukan nodul pada akar dan kandungan nitrogen dalam tanah akan meningkat (Faizah dan Yuliana, 2019). Pemberian mikoriza bersama dengan penambahan *Azotobacter* dan *Azospirillum* dapat meningkatkan hasil produksi jagung sebesar 8 t.ha⁻¹ yang dibandingkan dengan sebelumnya 3,5 t.ha⁻¹ (Bakhtiar, 2008 dalam Faizah dan Yuliana, 2019).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan tunggal M21 decomposer tidak berpengaruh pada berat polong per tanaman sampel. Berat polong dipengaruhi oleh penimbunan hasil fotosintesis, Pada fase vegetatif, ketersediaan unsur hara dalam tanah memiliki dampak pada proses fotosintesis, di mana pertumbuhan yang optimal pada tahap ini akan menghasilkan lebih banyak fotosintat. Hasil dari proses fotosintesis yang terjadi dari fase pertumbuhan tanaman menuju fase reproduksi akan disimpan sebagai sumber energi dalam bentuk karbohidrat yang kemudian membentuk sebagai biji. Berat dari polong dipengaruhi oleh jumlah polong berisi

dan polong hampa, penurunan jumlah polong yang tidak berisi akan meningkatkan berat polong. (Wicaksono, 2015).

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian mikoriza tidak berpengaruh pada berat polong per tanaman sampel. diduga pemberian mikoriza belum berfungsi di dalam tanah dalam penyerapan hara P yang dibutuhkan kedelai dalam pembentukan polong. Lingkungan tanah mempengaruhi tingkat keberhasilan inokulasi mikoriza dalam menyerap hara. Muin (2002) dalam Sampurno, *et. al.*, (2010) pertumbuhan dan perkembangan cendawan dapat berlangsung optimal apabila kondisi tanah memenuhi kebutuhan mikoriza dan pasokan karbohidrat dari tanaman inang cukup. Berat polong per tanaman sangat erat kaitannya dengan jumlah polong yang dihasilkan, pada fase pembentukan polong lebih banyak memerlukan P, kekurangan P pada saat pengisian polong akan menyebabkan produksi menurun, fungsi P yang berperan dalam pembentukan dan pengisian polong (Sampurno, *et. al.*, 2010).

Jumlah Biji Per Tanaman Sampel

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada peubah pengamatan jumlah biji per tanaman sampel. Hal ini diduga tidak terdapat bakteri yang mampu melarutkan unsur K dalam tanah untuk membantu pertumbuhan pada fase generatif. Sehingga tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza dalam membantu penyerapan unsur K didalam tanah.

Dimana, unsur K yang terdapat pada tanah memiliki kriteria rendah yaitu 0,14 me/100 g. Pada jumlah biji kedelai lebih banyak memerlukan unsur K untuk menghasilkan kualitas biji yang bagus. Kalium (K) merupakan unsur yang esensial bagi tanaman setelah nitrogen (N) dan fosfor (P), dibutuhkan dalam jumlah yang banyak dan memegang peran penting dalam sintesis protein dan karbohidrat, terutama untuk meningkatkan pengisian biji secara optimal (Yulianingsih dan Wardoyo, 2021). Menurut Sudadi, *et. al.*, (2007) proses fotosintesis dipercepat oleh unsur K yang juga membantu proses penyebarannya ke tempat lain, seperti pembentukan biji, Jumlah biji kedelai akan bertambah sejalan dengan peningkatan aktivitas fotosintesis. Kekurangan unsur kalium akan menyebabkan tanaman terdapat bercak yang mengalami kehangusan atau pada daun yang paling bawah akan mengalami kekeringan. Tanaman yang berbunga akan mengalami kerontokan. Kekurangan unsur hara K pada tanaman akan membuat tanaman mengalami gangguan penyerapan kalsium dalam pengisian polong (Purba, *et. al.*, 2021). Selain itu, unsur kalsium (Ca) juga dapat mempengaruhi pembentukan polong bernaas, polong-polong hampa seringkali berhubungan dengan tanah-tanah kalsiumnya rendah (Sarianti, *et. al.*, 2017).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian M21 decomposer tidak berpengaruh pada peubah pengamatan jumlah biji per tanaman sampel. Diduga pada fase pembentukan biji bakteri yang terkandung pada M21 decomposer

belum optimal membantu penyerapan hara yang mengakibatkan proses metabolisme terganggu. Menurut Taufik, *et. al.*, (2010) dalam Rompas, *et. al.*, (2020) apabila kebutuhan unsur hara terpenuhi, tanaman akan berada dalam kondisi optimal, sehingga sintesis protein, karbohidrat dan pati tidak mengalami hambatan. Sebagai hasilnya, akumulasi bahan hasil metabolisme dalam pembentukan biji mencapai tingkat maksimal. Pada pembentukan biji kedelai memerlukan unsur hara yang cukup. Jika rendahnya ketersediaan unsur P dapat mengakibatkan perkembangan akar dan pembentukan bunga terhambat serta penurunan jumlah biji. Sedangkan kekurangan kandungan unsur K akan menghalangi proses fotosintesis, metabolisme, dan juga pergerakan karbohidrat dari daun ke biji (Akino, *et. al.*, 2013 dalam Rompas, *et. al.*, 2020).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan tunggal mikoriza memberikan pengaruh pada peubah pengamatan jumlah biji per tanaman sampel. Mikoriza berperan sangat penting dalam melarutkan unsur hara fosfat yang dibutuhkan dalam pembentukan biji. Menurut Malik, *et. al.*, (2017) unsur hara P dalam meningkatkan pengisian biji, pemasakan buah atau gabah serta meningkatkan hasil produksi biji-bijian sangat berperan penting. Menurut Sudiarti (2018) tanaman yang membentuk simbiosis dengan mikoriza (endomikoriza) bisa menyerap pupuk fosfor dengan tingkat yang lebih tinggi, sekitar 10-27% dibandingkan dengan tanaman yang tidak bermikoriza (0,4-

13%). Beberapa penelitian di bidang pertanian menunjukkan bahwa tanaman yang bermikoriza dapat mengurangi penggunaan pupuk nitrogen sebesar 50%, pupuk fosfor 27% dan pupuk kalium 20%. Aplikasi mikoriza pada berbagai varietas kedelai menunjukkan bahwa cabang produktif, jumlah biji kedelai lebih baik dengan pemberian mikoriza (Subaedah, 2020), ini sejalan dengan penelitian Sudiarti (2018) pemberian mikoriza mampu menyuplai hara yang dibutuhkan kedelai edamame dan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif kedelai.

Berat Biji Per Tanaman Sampel

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada peubah pengamatan berat biji per tanaman sampel. Hal ini diduga tidak terdapat bakteri yang mampu membantu penyerapan K dalam tanah untuk membantu pertumbuhan pada fase generatif. Diduga pada fase generatif tanaman memerlukan unsur P dan K yang lebih dominan dibandingkan N. Namun pemberian M21 decomposer dan mikoriza ini hanya berperan dalam penyerapan unsur N dan P, sehingga tidak terdapat interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza.

Berat biji ini ditentukan besarnya penyerapan unsur yang diserap tanaman, sebaliknya jika unsur hara yang diserap rendah maka akan mengurangi hasil tanaman. Pada penelitian ini unsur P 5,96 ppm dan K 0,14 me/100 g sama-sama berkriteria rendah (Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah ULM, 2023). Padahal unsur K merupakan unsur terpenting

setelah N dan P yang dibutuhkan dalam jumlah banyak dan berperan penting dalam pembentukan protein dan karbohidrat untuk proses pengisian biji lebih optimal (Yulianingsih dan Wardoyo, 2021). Pemberian mikroba dan mikoriza tidak selalu memberikan dampak positif bagi tanaman, menurut Bao, *et. al.*, (2022) dampak buruk yang ditimbulkan yaitu persaingan dalam mendapatkan nutrisi, mengurangi pertumbuhan tanaman dan menghasilkan bahan kimia yang merugikan. Faktor yang mempengaruhi fungsi mutualisme konsorsium mikroba dan mikoriza yaitu pengolahan tanah. Selain itu, pengolahan tanah yang berlebihan mendorong oksidasi bahan organik yang lebih tinggi, sehingga menurunkan aktivitas mikroba tanah (Susanti, *et. al.*, 2019).

Hasil analisis ragam pemberian perlakuan tunggal M21 decomposer memberikan pengaruh pada peubah pengamatan berat biji per tanaman sampel. Pada perlakuan m_2 (15 ml/l air) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan m_1 (10 ml/l air). Pemberian M21 decomposer yang mengandung beragam mikroorganisme dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen (N) dan fosfor (P) di tanah, sehingga berpotensi untuk meningkatkan hasil pertanian. Fosfor diserap secara cepat selama fase pertumbuhan tanaman dan dipindahkan dari bagian tumbuhan yang tumbuh ke bagian biji setelah masa berbunga. Ketersediaan asimilat yang mencukupi bagi tanaman akan meningkatkan berat biji (Irwan dan Nurmala, 2018) sejalan dengan penelitian Faizah dan Yuliana (2019) melakukan pemberian konsorsium

mikroba sebagai biofertilizer berpengaruh terhadap peningkatan jumlah biji kedelai ($36,3 \pm 4,16$) dan berat biji ($7,33 \pm 0,58$).

Hasil analisis ragam pemberian perlakuan tunggal mikoriza tidak memberikan pengaruh pada peubah pengamatan berat biji per tanaman sampel. Kebutuhan nutrisi tanaman inang dan mikoriza tidak boleh berada dalam batas kritis, karena hal ini dapat menyebabkan terjadinya persaingan untuk mendapatkan sumber makanan (Alkobaisy, 2022). Diduga bahwa terjadinya persaingan antara tanaman inang dan mikoriza menyebabkan terhambatnya penyerapan unsur P yang dibutuhkan pada fase pembentukan biji kedelai. Ketersediaan fosfat adalah salah satu faktor yang memengaruhi jumlah fosfor yang bisa diserap oleh tanaman. Fosfor berperan dalam proses pertumbuhan bunga, polong dan biji (Faza, *et. al.*, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adanya interaksi antara M21 decomposer dan mikoriza pada budidaya kedelai memberikan pengaruh nyata terhadap peubah pengamatan jumlah polong per tanaman dan berat polong per tanaman sampel, didapatkan interaksi terbaik antara M21 decomposer dan mikoriza yaitu m_2z_2 (15 ml/l air dan 6 g/petak) terhadap jumlah polong per tanaman sampel dan m_1z_1 (10 ml/l air dan 1,5 g/petak) terhadap berat polong per tanaman sampel, pemberian M21

decomposer berpengaruh nyata terhadap peubah pengamatan tinggi tanaman umur 21 dan 28 HST, jumlah polong per tanaman sampel, berat biji per tanaman sampel dan berpengaruh sangat nyata terhadap peubah pengamatan jumlah biji per tanaman sampel dan pemberian mikoriza berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah biji per tanaman sampel, didapatkan dosis terbaik pemberian M21 decomposer yaitu m_2 (15 ml/l air) terhadap tinggi tanaman umur 21 dan 28 HST, jumlah polong per tanaman sampel, jumlah biji per tanaman sampel dan berat biji per tanaman sampel dan mikoriza yaitu z_2 (6 g/petak) terhadap jumlah biji per tanaman sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. H., dan Aldi, M. 2021. Aplikasi limbah padat karet remah pada tanah podsolik merah kuning terhadap ketersediaan hara makro dan perbaikan sifat fisika tanah. *EnviroScientiae*. 16(2), 264-275.
- Alkobaisy, J. S. 2022. Factors affecting mycorrhizal activity. *IntechOpen*. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.108099>.
- Andriani, E., dan Bertham, Y. H. 2016. Respon pemberian pupuk hayati terhadap sifat biologi tanah pada tanaman kedelai di ultisols. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 14(2), 1-10.
- Aslamyah, S., Karim, M. Y., dan Badraeni. 2018. Pengaruh dosis mikroorganisme mix. dalam memfermentasikan bahan baku pakan yang mengandung *Sargassum* sp. terhadap kinerja pertumbuhan, komposisi kimia tubuh dan ineksi hepatosomatik ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). *JFMarSci*. 1(2), 59-70.
- Asril, M., dan Lisafitri, Y. 2020. Isolasi bakteri pelarut fosfat genus pseudomonas dari tanah masam bekas areal perkebunan karet di kawasan Institut Teknologi Sumatera. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(1), 040-048.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai*. URL: <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses Tanggal 09 Desember 2022.
- Bao, X., Zou, J., Zhang, B., Wu, L., Yang, T., dan Huang, Q. 2022. Arbuscular mycorrhizal fungi and microbes interaction in rice mycorrhizosphere. *Agronomy*, 12(77), 1-15.
- Barasa, R., Gutama, W. A., dan Barunawati, N. 2022. Respon tiga varietas tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 10(7), 363-369.
- Bardiana, D., Marliaha, A., dan Sabaruddin, S. 2020. Pengaruh residu pembenah tanah terhadap serapan hara dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 45-50.
- BPS Provinsi Kalimantan Selatan. 2022. *Provinsi Kalimantan Selatan dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kalimantan Selatan. URL: <https://kalsel.bps.go.id>. Diakses Tanggal 25 November 2022.
- Cahyadi, D., dan Widodo, W. D. 2017. Efektivitas pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisin (*Brassica Chinensis* L.). *Bul. Agrohorti*, 5(3), 292-300.
- Eliyani., Shulichantini, E. D., dan Anggraini, S. 2022. Uji efektivitas pupuk hayati mikoriza

- terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(1), 56-64.
- Fahmissidqi, D. 2016. *Pengaruh pemberian berbagai dosis fungi mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (Glycine max L. Merr.)*. *Jur.Agroekotrk*, 8(1), 47-55.
- Faizah M., dan Yuliana, A. I. 2019. *Konsorsium mikroba dan cendawan mikoriza arbuskular (CMA) sebagai biofertilizer terhadap biji kedelai*. *Agrosaintifika : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(1), 68–74.
- Faza, D. A., Lukiwati, D. R., dan Karno. 2019. Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dengan inokulasi cendawan mikoriza vesikular-arbuskular dan pemupukan fosfat. *J. Agro Complex*, 3(1), 48-54.
- Fitria, R., dan Candrasari, D. P. 2019. Kualitas fisik amoniasi fermentasi (AMOFER) janggel jagung dengan penambahan M21 decomposer pada level yang berbeda. *BAAR*, 1(1), 35-39.
- Geologinesia. 2020. *Tanah Podsolik : Pengertian, Ciri-ciri, Pemanfaatan dan Persebarannya*. URL: <https://www.geologinesia.com>. Diakses Tanggal 31 Desember 2022.
- Hanafiah, K. A. 2008. *Rancangan Percobaan Aplikatif*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hartanti, A., dan Yumadela, J. 2019. *Korelasi pertumbuhan dan hasil kacang tanah (Arachis hypogaea L.) terhadap konsentrasi dan frekuensi pemberian larutan MOL (mikroorganisme lokal) bonggol pisang kepok (Musa paradisiaca)*. *Agrotechbiz: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 5(2), 8-18.
- Irwan, A. W., dan Nurmala, T. 2018. Pengaruh pupuk hayati majemuk dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di inceptisol Jatinangor. *Kultivar*, 17(3), 750-759.
- Kurnia, A., Jaenudin, A., dan Sungkawa, I. 2019. Pengaruh pupuk hayati cair dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Talam 1. *Agroswagati Jurnal Agronomi*, 7(1), 29-44.
- Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah Universitas Lambung Mangkurat (ULM) Banjarbaru. 2023. *Hasil Analisis Contoh Tanah*. Universitas Lambung Mangkurat, Fakultas Pertanian, Jurusan Tanah. Banjarbaru.
- Malik, M., Hidayat, K. F., Yusnaini, S., dan Rini, M. V. 2017. Pengaruh aplikasi fungi mikoriza arbuskula dan pupuk kandang dengan berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*glycine max* [L.] Merrill) pada ultisol. *J. Agrotek Tropika*, 5(2), 63-67.
- Noertjahyani. 2011. Respon pertumbuhan kolonisasi mikoriza dan hasil tanaman kedelai sebagai akibat dari takaran kompos dan mikoriza arbuskular. *PASPALUM*, 1(1), 47-60.
- Nugroho, W. A., dan Prasetya, B. 2023. Eksplorasi mikoriza arbuskular pada beberapa sistem penggunaan lahan pertanian di Desa Ngawonggo, Kecamatan Tajinan, Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 25-35.
- Nopsagiarti, T., Okalia, D., dan Marlina, G. 2020. Analisis c-organik, nitrogen dan C/N tanah pada lahan agrowisata Beken

- Jaya. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 5(1), 11-18.
- Novita, D., Missdiani., dan Detti, S. 2022. Pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Agronitas*, 4(2), 244-252.
- Nuraini, L., Lukiwati, D. R., dan Fuskhah, E. 2022. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*glycine max* L. Merrill) akibat inokulasi cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dan pemupukan fosfat alam. *JURNAL AGROPLASMA*, 9(2), 109-112.
- Oktaviani, D., Hasanah, Y., dan Barus, A. 2014. Pertumbuhan kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan aplikasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) dan konsorsium mikroba. *AGROEKOTEKNOLOGI*, 2(2), 905-918.
- Prasetyowati, K., dan Yuliani. 2018. Pengaruh pemberian mikroorganisme lokal (Mol), trichoderma harzianum, rhizobium sp. dan kombinasinya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) pada media tanah kapur. *LenteraBio*, 7(3), 236-240.
- Pratiwi, T., dan Prano, E. 2015. *Kebutuhan Unsur Hara Nitrogen pada Tanaman Teh*. URL: <https://iritc.org>. Diakses Tanggal 29 Agustus 2023.
- Purba, T., Ningsih, H., Purwaningsuh., Junardi, A. S., Gunawan, B., Junairiah., Firgiyanto, R., dan Arsi. 2021. *Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Putra, D. A., Adam, D. H., Mustamu, N. E., dan Harahap, F. S. 2022. Analisis status nitrogen dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Kelurahan Ujung Bandar, Kecamatan Rantau Selatan, Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 387-391.
- Ritonga, M., Bintang., dan Sembiring, M. 2015. Perubahan bentuk P oleh mikroba pelarut fosfat dan bahan organik terhadap p-tersedia dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada tanah andisol terdampak erupsi gunung Sinabung. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1641-1650.
- Rompas, J. P., Hawayanti, E., Rosmiah., dan Novriansyah, A. 2020. Peningkatan produksi kacang tanah dengan penerapan kompos kotoran ayam dan jenis mulsa. *KLOROFIL*, 15(2), 83-90.
- Sampurno., Elsie., dan Riana, O. 2010. Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada beberapa jenis tanah terhadap pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hipogaea* L.). *SAGU*, 9(1), 28-37.
- Sandra, E. 2019. *Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Sabrang akibat Pemberian Pupuk Kotoran Ayam pada Tanah Gambut*. Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Sarianti, N., Gusmeizal., dan Aziz, R. 2017. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan super bikasi aos amino terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Agrotekma*, 1(2), 144-159.
- Simanungkalit. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat.
- Siregar. 2017. Analisa kadar C-organik dan perbandingan C/N tanah di lahan tambak Kelurahan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Warta Edisi* : 53.
- Subaedah. 2020. *Peningkatan Hasil*

- Tanaman Kedelai dengan Perbaikan Teknik Budidaya.* Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia. Makasar.
- Sudadi, Y. N., Hidayati., dan Sumani. 2007. Ketersediaan kalium dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada tanah vertisol yang diberi mulsa dan pupuk kandang. *Cakra Tani*, 22(2), 27-31.
- Sudaryono. 2011. Pengaruh pupuk hayati terhadap penyerapan logam berat tembaga dan timbal pada tanaman baby corn. *JRL*, 7(3), 295-305.
- Sudiarti, D. 2018. Pengaruh pemberian cendawan mikoriza arbuskula (CMA) terhadap pertumbuhan kedelai edamame (*Glycin max*). *Jurnal SainHealth*, 2(2), 5-11.
- Sukmasari, M. D., Wijaya, A. A., dan Herdiana, I. 2018. Pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.) dengan pemberian pupuk hayati konsorsium dan fungi mikoriza arbuskular. *Prosiding Konferensi Karya Ilmiah Tingkat Nasional : Peluang dan Tantangan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Era Global dan Digital*, 77-84.
- Suriani, S., Soemarno., dan Suharjono. 2013. Pengaruh suhu dan pH terhadap laju pertumbuhan lima isolat bakteri anggita genus *Pseudomonas* yang diisolasi dari ekosistem sungai tercemar deterjen di sekitar kampus Universitas Brawijaya. *J-PAL*, 3(2), 58-62.
- Susanti, R., Afriani, A., Harahap, F.S., Fadhilah, W., Oesman, R., dan Walida, H. 2019. Aplikasi mikoriza dan beberapa varietas kacang tanah dengan pengolahan tanah konservasi terhadap perubahan sifat biologi tanah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(1), 34-42.
- Wicaksono, W., A. 2015. *Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merrill) terhadap pemberian pupuk p dan pupuk organik cair azolla.* Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember.
- Yasier, I., Syakur, S., dan Helmi, H. 2022. Aplikasi jenis mikoriza terhadap pH dan p-tersedia pada ultisol yang di tanami kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Sains Riset*, 12(2), 355-358.
- Yulianingsih, R., dan Wardoyo, E. 2021. Peningkatan produksi kacang hijau (*Vigna radiate* L) melalui pemberian POC ampas tahu. *PIPER*, 17(2), 98-103.
- Zulfikar, Z., Eliyani., dan Nazari, A. P. D. 2019. Aplikasi mikoriza pada tanah lahan reklamasi tambang batubara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 18(2), 395-404.