

**PENGARUH JARAK TANAM DAN APLIKASI PUPUK HAYATI MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata L.*) PASCA PADI**

**EFFECT OF PLANTING DISTANCE AND MYCORRHIZA BIOFERTILIZER APPLICATION ON GROWTH AND YIELD OF MUNGBEAN (*Vigna radiata L.*) FOLLOWING PADDY RICE**

<sup>1</sup>**Dwi Ayu Sunarti, Wayan Wangiyana, Nihla Farida**  
*Fakultas Pertanian, Universitas Mataram*

**ABSTRACT**

*Mungbean plants (*Vigna radiata L.*) are reported to be able to form a symbiotic relationship with Rhizobium bacteria and arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) to increase grain yield. This research aims to determine the effect of planting distance and application of mycorrhiza biofertilizer on growth and yield of mungbean planted a paddy field following rice crop. The experiment was carried out at the Unram Farming, Narmada and the Microbiology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Mataram in May-September 2023. The experiment was arranged based on a factorial Randomized Block Design with six replications (blocks) and two treatment factors, namely plant spacing (J1 = 35x20 cm; J2 = 25 x20 cm) and application of mycorrhiza biofertilizer (M0= without, M1= with mycorrhiza). The experimental results showed that the application of mycorrhiza biofertilizer significantly increased plant height, number of leaves, number of productive branches, dry stover weight, weight of filled pods, number of filled pods, number of grains, grain yield per clump, number of root nodules, percentage of AMF colonization on the roots, and number of spores. In contrast, planting distances only affected the number of productive branches, dry stover weight, weight of filled pods, number of filled pods, number of grains, grain yield per clump, weight of 100 seeds, number of root nodules, and the percentage of AMF colonization on the roots, which was higher at planting distance of 25 x 20 cm (J2). However, the interaction between the treatment factors was significant only on number of spores, with the highest number in the M1J2 treatment and the lowest in the M0J1 treatment.*

**Keywords:** mung bean, mycorrhizal biofertilizer, planting distance, growth, yield

**INTISARI**

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dilaporkan dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dan fungi mikoriza arbuskular (FMA) untuk meningkatkan hasil biji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam dan aplikasi pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau yang ditanam di lahan sawah pasca padi. Percobaan dilaksanakan di Unram Farming, Narmada dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Mataram pada bulan Mei-September 2023. Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan enam ulangan (blok) dan dua perlakuan, yaitu jarak tanam (J1= 35x20 cm; J2= 25 x20 cm) dan aplikasi pupuk hayati mikoriza (M0= tanpa; M1= diberi mikoriza). Hasil percobaan menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati mikoriza signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, berat brangkasan kering, berat polong berisi, jumlah polong berisi, jumlah biji, berat biji, jumlah bintil akar, persentase kolonisasi FMA pada akar, dan jumlah spora. Sebaliknya, perlakuan jarak tanam hanya berpengaruh terhadap jumlah cabang produktif, berat brangkasan kering, berat polong berisi, jumlah polong berisi, jumlah biji, hasil biji, berat 100 biji, jumlah bintil akar, dan persentase kolonisasi FMA pada akar, yang lebih tinggi pada jarak tanam 25 x 20 cm (J2). Namun, interaksi antar- perlakuan hanya signifikan terhadap jumlah spora dengan jumlah tertinggi pada perlakuan M1J2 dan terendah pada perlakuan M0J1.

Kata kunci: kacang hijau, jarak tanam, pupuk hayati mikoriza, pertumbuhan, hasil

---

<sup>1</sup> Correspondence author: Dwi Ayu Sunarti. E-mail: [dwiayusunarti34@gmail.com](mailto:dwiayusunarti34@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman strategis di Indonesia, karena banyaknya permintaan terhadap kacang hijau sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan bahan baku industri setiap tahunnya (Alfandi, 2015). Kacang hijau tergolong tanaman yang berumur genjah 55-65 hari, tahan kekeringan, jenis penyakit sedikit, dapat ditanam di lahan yang kurang subur, dan harga jualnya relatif tinggi (Hastuti et al., 2018). Anti (2018) mengemukakan bahwa di dalam 100 g biji kacang hijau terkandung sebanyak 345 g kalori dan 22,2 g protein, serta zat gizi lainnya seperti lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, vitamin B, dan vitamin C.

Produksi kacang hijau di Indonesia masih terbilang fluktuatif pada tahun 2017-2021. Pada tahun 2017 produksi kacang hijau mencapai 241.334 ton, lalu terjadi penurunan produksi pada tahun 2018 dan 2019 menjadi 207.167 dan 195.839 ton. Pada tahun 2020 terjadi sedikit peningkatan produksi menjadi 198.557 ton dan terjadi peningkatan yang cukup besar pada tahun 2021 menjadi 211.176 ton. Namun demikian, angka produksi pada tahun 2021 ini masih cukup jauh dibandingkan dengan angka produksi pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2022).

Volume ekspor komoditas tanaman kacang hijau segar dan olahannya juga masih fluktuatif pada tahun 2017-2021. pada tahun 2017 angka ekspor mencapai 29.059 ton, lalu terjadi kenaikan secara berturut-turut pada tahun 2018, 2019, dan 2020 secara berturut-turut menjadi 32.957 ton, 35.847 ton, dan 49.014 ton. Namun setelah tahun-tahun tersebut terjadi penurunan, sehingga angka ekspor hanya mencapai 31.909 ton pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2022).

Produksi kacang hijau nasional masih dapat memenuhi kebutuhan masyarakat walaupun masih terbilang fluktuatif, bahkan Indonesia dapat melakukan ekspor dengan jumlah produksi tersebut. Namun demikian, peningkatan hasil panen harus tetap diupayakan agar kebutuhan dalam negeri tetap

dapat dipenuhi sendiri dan nilai ekspor dapat ditingkatkan. Untuk meningkatkan produksi kacang hijau nasional harus dilakukan upaya-upaya perbaikan dan pengoptimalan aspek teknik budidaya. Implementasi teknik budidaya yang dapat dilakukan antara lain dengan pengaturan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati, seperti pupuk hayati *Rhizobium* sp (bakteri bintil akar) dan pupuk hayati mikoriza yang mengandung fungi mikoriza arbuskular (FMA). Kacang hijau dilaporkan dapat membentuk simbiosis tripartite, yaitu simbiosis sekaligus dengan bakteri *Rhizobium* dan FMA (Tajini et al., 2011; Yasmeen et al., 2012).

Jarak tanam merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil tanaman. Jarak tanam yang tepat akan memberikan hasil yang tinggi. Pengaturan jarak tanam bertujuan agar populasi tanaman mendapatkan bagian yang sama terhadap unsur hara, air dan sinar matahari yang diperlukan (Darma & Angka, 2020). Purba (2020) menambahkan, bahwa mengatur jarak tanam pada areal pertanian dapat mempengaruhi hasil tanaman yang akan dicapai. Menurutnya semakin rapat jarak tanam suatu tanaman, maka banyak tanaman yang tidak berbuah pada areal pertanian tersebut. Oleh karena itu, perlunya menentukan jarak tanam yang tepat untuk budidaya tanaman, tidak terlalu lebar maupun tidak terlalu rapat.

Mikoriza merupakan bentuk simbiosis mutualistik antara jamur dan akar tanaman (Hasibuan et al., 2014). Pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara mikro dan makro, sehingga tanaman yang diberi pupuk hayati mikoriza pertumbuhannya lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pupuk hayati tersebut (Elhany et al., 2022). Menurut Fitrianto et al. (2014) pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) terhadap tanah dapat berpengaruh pada proses penguraian unsur-unsur hara yang terjerap dalam koloid tanah, terutama unsur P. Adanya penguraian unsur hara dapat meningkatkan ketersediaan hara untuk diabsorpsi oleh akar

tanaman, kemudian akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara positif. Hal ini sejalan dengan Ansyar et al. (2017), bahwa kapasitas penyerapan unsur hara oleh akar tanaman dapat ditingkatkan dengan pengaplikasian pupuk hayati mikoriza terhadap tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jarak tanam dan aplikasi pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau yang ditanam di lahan sawah pasca padi.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di lahan Unram Farming, Narmada dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Mataram pada bulan Mei-September 2023. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor perlakuan yang dimaksud adalah jarak tanam: J1 (35 cm x 20 cm), J2 (25 cm x 20 cm) dan aplikasi pupuk hayati mikoriza: M0 (tanpa mikoriza), M1 (diberi mikoriza). Dari dua faktor perlakuan tersebut didapat empat kombinasi perlakuan yaitu M0J1, M0J2, M1J1, dan M1J2, seluruhnya dalam enam kali pengulangan. Data hasil percobaan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada taraf 5% dan diuji lanjut menggunakan uji BNJ pada taraf 5%, serta diolah menggunakan aplikasi *CoStat*.

Alat-alat yang telah digunakan dalam percobaan ini, di antaranya alat tugal, cangkul, meteran, semprotan insektisida, traktor, patok bambu, ayakan metal 0,85 mm, ayakan metal 38 mikron, botol kaca, botol plastik, cawan petri, corong plastik, kaca preparat, gelas beaker, gelas ukur, mikroskop, sendok plastik, sentrifugal, stirrer, timbangan listrik, alat tulis, amplop, handcounter, HP (kamera), dan timbangan digital. Bahan-bahan yang telah

digunakan, antara lain benih kacang hijau varietas VIMA 4, insektisida, larutan atonik, pupuk Hayati Mikoriza, pupuk NPK, *Rhizobium*, tali rapia, aquades, larutan HCl 2%, larutan KOH 10%, larutan gula pasir 50%, *lacto gliserin*, *trypan blue*, akar tanaman kacang hijau dan rizosfer tanah.

Pelaksanaan percobaan diawali dengan mengolah lahan bekas padi menggunakan traktor dan lahan tersebut dibagi menjadi 24 unit percobaan dengan ukuran 2,2 m x 1,4 m, setelah itu dibuat lubang tanam dengan cara ditugal. Sebelum ditanam, benih kacang hijau direndam selama 20 menit dengan larutan atonik dan diberi *Rhizobium*. Benih kacang hijau dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak 4 biji, untuk benih yang mendapat perlakuan pupuk hayati mikoriza, lubang tanam diberi pupuk tersebut terlebih dahulu sebanyak 5 g/lubang tanam, lalu ditutup dengan tanah. Setelah tanaman berumur 1 minggu, dilakukan penjarangan dengan menyisakan 2 tanaman per lubang tanam. Pemeliharaan dilakukan dengan pengairan, penyirian, pemupukan, dan penyemprotan insektisida. Pengairan dilakukan apabila lahan percobaan sudah terlalu kering. Penyirian gulma dilakukan 1-3 kali dalam satu minggu, dengan cara mencabut gulma tersebut dengan tangan dan menggunakan sabit. Pemupukan dilakukan 1 kali, yaitu pada saat tanaman berumur 2 minggu. Pupuk yang diberikan pupuk NPK dengan dosis 1,4 g pada jarak tanam 35 cm x 20 cm dan 1 g pada jarak tanam 25 cm x 20 cm per lubang. Penyemprotan insektisida dilakukan 1 kali pada saat tanaman berumur 6 minggu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis keragaman (*Analysis of Variance*) faktor tunggal aplikasi pupuk hayati mikoriza dan jarak tanam, serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Ragam (*Analysis of Variance*) pada Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza, Jarak Tanam dan Interaksi Antar Keduanya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau.

Variabel Pengamatan	Sumber Keragaman		
	M	J	M*J
Tinggi tanaman 56 HST	S	NS	NS
LPR tinggi tanaman	NS	NS	NS
Jumlah daun 56 HST	S	NS	NS
LPR jumlah daun	NS	NS	NS
Jumlah Cabang produktif	S	S	NS
Berat berangkasan kering	S	S	NS
Jumlah polong berisi	S	S	NS
Berat polong berisi	S	S	NS
Jumlah biji	S	S	NS
Hasil biji per rumpun	S	S	NS
Berat 100 biji	NS	S	NS
Jumlah bintil akar	S	S	NS
%-kolonisasi FMA	S	S	NS
Jumlah spora	S	NS	S

Keterangan: HST= Hari Setelah tanam; M= Mikoriza; J= Jarak tanam; M\*J= Interaksi antara Mikoriza dan jarak tanam; S= Signifikan; NS= Non Signifikan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor perlakuan pupuk hayati mikoriza (M) signifikan terhadap tinggi tanaman 56 HST (cm), jumlah daun 56 HST (cm), jumlah cabang produktif, berat berangkasan kering (g), berat polong berisi (g), jumlah polong berisi, jumlah biji, berat biji (g), jumlah bintil akar, persentase kolonisasi FMA pada akar (%) dan jumlah spora. Faktor perlakuan jarak tanam (J) signifikan terhadap jumlah cabang produktif, berat berangkasan kering (g), berat polong berisi (g), jumlah polong berisi, jumlah biji, berat biji (g), berat 100 biji (g), jumlah bintil akar, dan persentase kolonisasi FMA pada akar (%). Interaksi antar kedua faktor perlakuan hanya signifikan terhadap jumlah spora.

Tabel 2. Rerata Tinggi 56 HST, Laju Pertumbuhan Tinggi, Jumlah Daun, Laju Pertumbuhan Jumlah Daun, Jumlah Cabang Produktif, dan Berat Berangkasan Kering Per Rumpun

Perlakuan	Tinggi tan. 56 HST (cm)	LPR tinggi tan. (cm/hari)	Jumlah daun 56 HST (helai)	LPR jumlah daun (helai/hari)	Jumlah cabang produktif	Berat berangkasan kering (g)
M0: tanpa mikoriza	28,12 b	0,55 a	51,00 b	0,30 a	7,67 b	6,83 b
M1: dengan mikoriza	32,18 a	0,57 a	54,92 a	0,34 a	11,92 a	10,67 a
BNJ 5%	2,80	ns	3,55	ns	1,25	0,89
J1: 35x20 cm	29,54 a	0,57 a	51,75 a	0,31 a	8,83 b	7,92 b
J2: 25x20 cm	30,75 a	0,55 a	54,17 a	0,33 a	10,75 a	9,58 a
BNJ 5%	ns	ns	ns	ns	1,25	0,98

Keterangan: M1= Mikoriza; M0= Non Mikoriza; J1= 20 cm x 35 cm; J2= 20 cm x 25 cm; TT= Tinggi Tanaman; LPTT= Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman; JD= Jumlah Daun; LPJD= Laju Pertumbuhan Jumlah Daun; JCP= Jumlah Cabang Produktif; BBK= Berat Berangkasan Kering. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 2 menunjukkan adanya variasi pertumbuhan tanaman kacang hijau akibat pengaruh faktor tunggal mikoriza dan jarak tanam. Tinggi tanaman 56 HST yang diberi pupuk hayati mikoriza (M1) lebih baik, yaitu 32,18 cm dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza (M0), yaitu 28,12 cm. Jumlah daun 56 HST yang diberi pupuk hayati mikoriza (M1) lebih banyak, yaitu 54,92 helai dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza (M0), yaitu 51,09 helai. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman kacang hijau. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aini et al. (2023) pada penelitian tanaman yang sama, bahwa aplikasi pupuk hayati mikoriza menyebabkan tinggi tanaman dan jumlah daun secara nyata lebih tinggi dan lebih banyak dibandingkan tanpa mikoriza.

Jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau yang diberi pupuk hayati mikoriza secara nyata lebih banyak yaitu 11,92 batang dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza yaitu 7,67 batang. Berat berangkasan kering pada perlakuan dengan mikoriza (M1) yaitu 10,67 g sedangkan pada perlakuan tanpa mikoriza (M0) hanya 6,83 g. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk hayati mikoriza mampu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang hijau yang ditunjukkan oleh jumlah cabang produktif dan berat berangkasan kering.

Pupuk hayati mikoriza dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman kacang hijau diduga karena beberapa hal. Pangaribuan (2014) menyatakan bahwa pupuk hayati mikoriza dapat membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan unsur hara dari tanah yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman seperti unsur P, N, K, Zn, Mg, Cu, dan Ca, terutama unsur P. Sebelumnya, Liferdi (2010) menyatakan bahwa unsur P berpengaruh dalam membentuk sel baru pada jaringan yang sedang tumbuh, sehingga pada penelitiannya unsur P mampu

meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan cabang produktif.

Pada berat berangkasan kering, menurut Izzudin et al. (2022) infeksi pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan bobot kering tajuk saat panen. Selain itu, bobot brangkasan kering tanaman kacang hijau tampaknya dipengaruhi pula oleh tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun. Tanaman yang diberi mikoriza lebih tinggi pertumbuhannya pada tiga parameter tersebut dan bermuara pada berat brangkasan kering. Hasil penelitian Parwata et al. (2014), menunjukkan adanya korelasi positif antara berat berangkasan kering tanaman dengan laju fotosintesis, tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang, dan jumlah daun tanaman, sehingga menurut Hidayat et al. (2020) hal tersebut menunjukkan bahwa berat berangkasan kering tanaman secara nyata meningkat disebabkan oleh meningkatnya laju fotosintesis, tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang, dan jumlah daun.

Faktor perlakuan jarak tanam signifikan meningkatkan jumlah cabang produktif dan berat berangkasan kering. Jumlah cabang produktif pada jarak 25 cm x 20 cm (J2) sebanyak 10,75 batang sedangkan pada jarak 35 cm x 20 cm (J1) sebanyak 8,83 batang. Berat berangkasan kering pada jarak tanam 25 cm x 20 cm (J2) yaitu 9,58 g, sedangkan pada jarak tanam 35 cm x 20 cm (J1) yaitu 7,92 g. Jarak tanam yang rapat (J2) tampaknya menyebabkan lebih optimalnya pembentukan dan pertumbuhan cabang produktif, serta berat berangkasan kering dibandingkan jarak tanam yang lebih lebar (J1).

Hasil penelitian Tenmau et al. (2021) pada tanaman kedelai menunjukkan hal yang sebaliknya dari tanaman kacang hijau yang telah diteliti. Pertumbuhan tanaman lebih banyak pada jarak tanam yang lebar dibandingkan jarak tanam yang rapat. Hal yang serupa ditunjukkan oleh hasil penelitian Audina & Nihayati (2022), bahwa pada jarak tanam yang lebar jumlah cabang produktif tanaman kedelai lebih banyak dibandingkan

pada jarak tanam rapat. Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang lebar intensitas cahaya matahari yang dapat diterima lebih tinggi sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung lebih optimal, dan salah satu akibatnya menghasilkan cabang yang lebih banyak dan berat berangkasan kering yang lebih berat.

Lebih rendahnya tingkat pertumbuhan tanaman kacang hijau pada percobaan yang telah dilakukan bertolak belakang dengan hasil dua penelitian di atas, diduga akibat dari ruang tumbuh yang lebih luas di antara barisan tanaman kacang hijau yang tidak tertutupi oleh kanopi tanaman. Ruang tumbuh ini mendapat limpahan cahaya matahari yang lebih banyak, dan menstimulasi perkecambahan dan

pertumbuhan gulma dari seed bank (tanah sebagai bank biji gulma). Penyangan gulma yang dilakukan 1-3 kali per minggu selama percobaan kurang optimal mengurangi populasi gulma. Menurut Vera et al. (2020), jarak tanam yang terlalu lebar akan memberikan kesempatan bagi gulma untuk tumbuh dengan baik. Keberadaan gulma ini diduga menjadi pengganggu pertumbuhan tanaman kacang hijau karena terjadi kompetisi dalam mendapatkan faktor tumbuh (air, unsur hara, cahaya). Kompetisi tersebut berdampak pada lebih rendahnya jumlah cabang produktif dan berat berangkasan kering pada jarak tanam yang lebar (J2).

Tabel 3. Rerata Jumlah Bintil Akar, Persentase FMA pada akar, dan Jumlah Spora

Perlakuan	Jumlah bintil akar per rumpun	Derajat kolonisasi FMA (%)	Jumlah spora per 10 g tanah rizosfir
M0: tanpa mikoriza	14,33 b	29,21 b	114,08 b
M1: dengan mikoriza BNJ 5%	23,50 a 1,66	36,67 a 2,58	159,08 a 8,97
J1: 35x20 cm	17,42 b	30,46 b	132,42
J2: 25x20 cm BNJ 5%	20,42 a 1,66	35,42 a 2,58	140,75 ns

Keterangan: M1= Mikoriza; M0= Non Mikoriza; J1= Jarak 20 x 35; J2= Jarak 20 x 25; JBA= Jumlah Bintil Akar; FMA= Persentase kolonisasi FMA; JS= Jumlah Spora. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa faktor pupuk hayati mikoriza signifikan meningkatkan jumlah bintil akar, persentase kolonisasi FMA, dan jumlah spora. Jumlah bintil akar pada perlakuan dengan mikoriza (M1) sebanyak 23,50, sedangkan tanpa mikoriza (M0) sebanyak 14,33. Menurut Kusyanto (2020) infeksi mikoriza pada rambut akar yang menjadi titik pembentukan bintil akar menyebabkan adanya kontribusi suplai hara terutama P oleh mikoriza untuk tanaman inang. Semakin banyak volume akar yang terbentuk, maka akan semakin banyak jumlah bintil akar yang terbentuk.

Persentase kolonisasi FMA pada perlakuan dengan mikoriza (M1) sebesar 36,67 % sedangkan tanpa mikoriza (M0) sebesar 29,21 %. Jumlah spora pada perlakuan dengan

mikoriza (M1) sebanyak 159,08 sedangkan tanpa mikoriza (M0) sebanyak 114,08. Data tersebut menunjukkan bahwa pupuk hayati mikoriza menghasilkan jumlah bintil akar dan spora yang lebih banyak, serta persentase kolonisasi FMA yang lebih besar dibandingkan tanpa pupuk hayati mikoriza. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pupuk hayati mikoriza mampu untuk meningkatkan kedua parameter tersebut pada tanaman kacang hijau. Hal ini sejalan dengan Alayya & Prasetya (2022) bahwa semakin meningkatnya jumlah spora, maka jumlah persentase kolonisasi FMA pada akar akan meningkat. Hal ini diduga karena lingkungan yang sesuai untuk FMA, seperti suhu dan kelembaban, sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara lebih baik (Suswanti et al., 2023).

Faktor perlakuan jarak tanam signifikan meningkatkan jumlah bintil akar dan persentase kolonisasi FMA. Jumlah bintil akar pada jarak 25 cm x 20 cm (J2) sebanyak 20,42, sedangkan pada jarak 35 cm x 20 cm (J1) sebanyak 17,42. Persentase kolonisasi FMA pada jarak 25 cm x 20 cm (J2) sebesar 35,42 %, sedangkan pada jarak 35 cm x 20 cm (J1) sebesar 30,46 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan jarak tanam 25 cm x 20 cm (J2) menghasilkan jumlah bintil akar yang lebih banyak dan persentase kolonisasi FMA lebih besar.

Hasil penelitian di atas tidak sejalan dengan penelitian Hidayat (2008), bahwa pada penelitiannya perlakuan jarak tanam yang lebar menghasilkan jumlah bintil akar yang lebih banyak dibandingkan dengan jarak tanam yang rapat. Menurut Valdhini & Aini (2017) jarak tanam mempengaruhi panjang akar, semakin

lebar jarak tanam maka ruang tumbuh akar akan semakin besar dan persaingan terhadap unsur hara akan berkurang, sehingga akar tanaman dapat membentuk kolonisasi FMA lebih banyak. Mayani et al. (2021) juga menambahkan, bahwa jika akar tumbuh tanpa berbagi ruang dengan akar tanaman lain, maka tidak ada persaingan antar akar tanaman tersebut dalam mendapatkan infeksi oleh mikroorganisme pada akar. Oleh karena itu, jarak tanam yang lebar (J1) menunjukkan jumlah bintil akar dan persentase FMA yang lebih sedikit dibandingkan dengan jarak tanam yang rapat (J2) diduga, karena akar tanaman kacang hijau berbagi ruang dengan akar gulma, sehingga infeksi oleh mikroorganisme terhambat dan menyebabkan berkurangnya bintil akar, serta kolonisasi FMA yang terbentuk.

Tabel 4. Rerata Berat Polong Berisi, Jumlah Polong Berisi, Jumlah Biji, Berat Biji, Berat 100 Biji Per Rumpun

Perlakuan	Berat polong berisi (g/rumpun)	Jumlah polong berisi per rumpun	Jumlah biji per rumpun	Hasil biji (g/rumpun)	Berat 100 biji (g)
M0: tanpa mikoriza	6,67 b	10,67 b	91,17 b	4,76 b	5,06 a
M1: dengan mikoriza	11,58 a	17,75 a	149,50 a	7,42 a	5,47 a
BNJ 5%	1,29	1,41	17,26	1,20	ns
J1: 35x20 cm	8,33 b	12,42 b	100,67 b	5,07 b	4,99 b
J2: 25x20 cm	9,92 a	16,00 a	140,00 a	7,11 a	5,53 a
BNJ 5%	1,29	1,41	17,26	1,20	0,47

Keterangan: M1= Mikoriza; M0= Non Mikoriza; J1= Jarak 20 x 35; J2= Jarak 20 x 25; BPB= Berat Polong Berisi; JPB= Jumlah Polong Berisi; JB= Jumlah Biji; BB= Berat Biji; B100= Berat 100 Biji. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor perlakuan pupuk hayati mikoriza signifikan meningkatkan berat polong berisi, jumlah polong berisi, berat biji, dan jumlah biji. Berat polong berisi pada perlakuan dengan mikoriza (M1) yaitu 11,58 g, sedangkan tanpa mikoriza (M0) yaitu hanya 6,67 g. Jumlah polong pada perlakuan dengan mikoriza (M1) sebanyak 17,75, sedangkan tanpa mikoriza (M0) hanya 10,67. Hasil terbaik ditunjukkan oleh tanaman kacang hijau yang diberi pupuk hayati mikoriza. Hasil percobaan ini sejalan dengan

penelitian yang telah dilakukan oleh Hazra et al. (2023), bahwa pemberian pupuk hayati mikoriza mampu meningkatkan jumlah dan berat polong tanaman kacang tanah. Jumlah dan berat polong dapat meningkat, dikarenakan adanya FMA yang membantu akar tanaman kacang hijau menyerap unsur hara P dan N yang dapat mempengaruhi pembentukan polong. Hal ini sejalan dengan Arista et al. (2015), bahwa unsur P dapat membantu tanaman dalam proses fotosintesis dengan cara membentuk ATP dan didukung oleh unsur N

yang dapat dimanfaatkan untuk membentuk polong secara optimal.

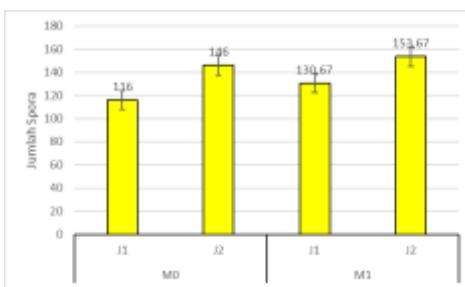
Jumlah biji pada perlakuan dengan mikoriza (M1) sebanyak 149,50, sedangkan tanpa mikoriza (M0) hanya 91,17. Berat biji pada perlakuan dengan mikoriza (M1) yaitu 7,42 g, sedangkan pada perlakuan tanpa mikoriza (M0) yaitu hanya 4,76 g. Hasil terbaik ditunjukkan oleh tanaman kacang hijau yang diberi pupuk hayati mikoriza. Hal tersebut menunjukkan bahwa, pemberian pupuk hayati mikoriza dapat memberikan dampak positif terhadap tanaman dengan cara meningkatkan hasil tanaman tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kholik et al. (2023), bahwa pupuk hayati mikoriza meningkatkan jumlah dan berat biji. Pupuk hayati mikoriza merupakan faktor dominan yang berpengaruh terhadap jumlah biji tanaman kacang hijau. Pupuk hayati mikoriza mengandung unsur P yang berpengaruh terhadap pembentukan biji.

Faktor perlakuan jarak tanam signifikan meningkatkan berat polong berisi, jumlah polong berisi, berat biji, jumlah biji dan berat 100 biji. Hasil terbaik ditunjukkan oleh jarak tanam yang rapat (J2). Hal tersebut mengindikasikan, bahwa pada percobaan ini jarak tanam yang rapat berpengaruh secara positif terhadap hasil tanaman kacang hijau. Namun demikian, Data hasil percobaan pada tanaman kacang hijau (Tabel 4.4) tidak sesuai dengan beberapa hasil penelitian yang telah ada. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa hasil terbaik ditunjukkan oleh jarak tanam yang lebar. Pada penelitian kacang panjang, jumlah dan berat polong tertinggi

ditunjukkan oleh jarak tanam yang lebar dan paling rendah ditunjukkan oleh jarak tanam yang rapat (Permata & Murdono 2022). Hasil penelitian ini sejalan dengan Marsiwi et al. (2015), bahwa pada jarak tanam yang rapat umumnya akan terjadi pengurangan jumlah polong yang dihasilkan oleh tanaman, sebaliknya pada jarak tanam yang lebar umumnya akan menghasilkan jumlah polong yang lebih banyak.

Pada penelitian kedelai hitam, jumlah biji tertinggi ditunjukkan oleh jarak tanam yang lebar dan jumlah terendah ditunjukkan oleh jarak tanam yang rapat (Yenti et al., 2021). Sejalan dengan penelitian sebelumnya pada penelitian tanaman kedelai, berat biji tertinggi ditunjukkan oleh jarak tanam yang lebar dan berat terendah ditunjukkan oleh jarak tanam yang rapat (Audina & Nihayati, 2022).

Hal tersebut dapat terjadi diduga karena pada jarak tanam yang lebar gulma memiliki ruang yang lebih luas untuk tumbuh dibandingkan dengan jarak tanam yang rapat seperti pada gambar 1. Hal ini sejalan dengan pernyataan Probowati et al. (2014), bahwa jarak tanam yang terlalu lebar akan memberi ruang yang lebih untuk pertumbuhan gulma. Selain dipengaruhi oleh ruang, umur tumbuh gulma juga dapat mempengaruhi tanaman utama, semakin lama umur gulma, maka gulma akan semakin kuat untuk bersaing dengan tanaman utama. Hal ini sejalan dengan Pertiwi & Arsyad (2018), bahwa persaingan tanaman utama dengan gulma akan semakin tinggi apabila pertumbuhan gulma semakin lama, sehingga pertumbuhan tanaman utama akan semakin melambat.



Gambar 2. Rata-rata Jumlah Spora

Gambar 2 menunjukkan kombinasi antara faktor perlakuan pupuk hayati mikoriza dengan jarak tanam. Kombinasi antara pemberian pupuk hayati mikoriza dengan jarak tanam 25 cm x 20 cm (M1J2) menunjukkan jumlah spora yang paling banyak, yaitu 153,67 spora, sedangkan jumlah spora paling sedikit ditunjukkan oleh kombinasi antara perlakuan tanpa pupuk hayati mikoriza dengan jarak tanam 35 cm x 20 cm (M0J1), yaitu hanya 116 spora. Berdasarkan hal tersebut, terbukti bahwa pupuk hayati mikoriza mampu meningkatkan jumlah spora pada rizosfer tanah. Namun dalam hal ini jarak tanam yang rapat memperlihatkan jumlah spora yang paling tinggi adalah J2. Hal ini diduga karena pada saat percobaan di lahan, gulma memiliki ruang yang lebih luas untuk tumbuh lebih banyak pada jarak tanam yang lebar, sehingga menghambat perakaran tanaman kacang hijau dalam memperoleh unsur hara untuk membentuk spora. Menurut Marsiwi et al. (2015), jarak tanam yang terlalu lebar dapat meningkatkan pertumbuhan gulma, sehingga tanaman utama dan gulma saling memperebutkan unsur hara dalam tanah. Selain itu, sejumlah gulma juga dapat berasosiasi dengan mikoriza. Hal ini sejalan dengan Dewi et al. (2014), bahwa tumbuhan yang tergolong *graminae* dapat tumbuh lebih baik karena memiliki asosiasi yang tinggi dengan mikoriza. Menurut Halim et al. (2018) fungi mikoriza dapat membantu gulma menyerap unsur hara yang dijadikan sebagai cadangan makanan dalam jaringannya jika vesikula terbentuk.

Dari hasil penelitian yang dilaporkan Yasmeen et al. (2012), inokulasi tanaman kacang hijau dengan bakteri *Rhizobium* sangat signifikan meningkatkan hasil biji kacang hijau dibanding tanpa inokulasi, tetapi jika inokulasi yang diberikan adalah kombinasi *Rhizobium* dan FMA, maka hasil biji kacang hijau menjadi signifikan lebih tinggi daripada tanaman yang diinokulasi hanya dengan bakteri *Rhizobium*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pupuk hayati mikoriza secara nyata meningkatkan tinggi tanaman 56 HST (cm), jumlah daun 56 HST (helai), jumlah cabang produktif, berat berangkasan kering (g), berat polong berisi (g), jumlah polong berisi, jumlah biji, berat biji (g), jumlah bintil akar, persentase kolonisasi FMA pada akar (%), dan jumlah spora. Pertumbuhan dan hasil terbaik ditunjukkan oleh perlakuan dengan pemberian mikoriza (M1) pada semua parameter percobaan.
2. Jarak tanam secara nyata meningkatkan jumlah cabang produktif, berat berangkasan kering (g), berat polong berisi (g), jumlah polong berisi, jumlah biji, berat biji (g), berat 100 biji (g), jumlah bintil akar, dan persentase kolonisasi FMA pada akar (%). Pertumbuhan dan hasil terbaik ditunjukkan oleh jarak tanam 25 cm x 20 cm (J2) pada semua parameter percobaan.
3. Kombinasi antar kedua faktor perlakuan hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah spora dengan jumlah terbanyak ditunjukkan oleh kombinasi antara pemberian mikoriza dengan jarak tanam 25 cm x 20 cm (J2).

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau tidak sesuai dengan penelitian dan teori yang sudah ada, sehingga disarankan untuk meneliti lebih lanjut tentang bagaimana pengaruh jarak tanam terhadap tanaman kacang hijau.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D. dan Ir. Nihla Farida, M.Ag.CP. selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tulisan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang telah memberi semangat kepada penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alayya, P. A., & Prasetya, B. (2022). Kepadatan Spora dan persen Koloni Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) pada Beberapa Tanaman Pangan di Lahan Pertanian Kecamatan Jabung Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya*. 9(2), 267-276.
- Alfandi (2015). Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Akibat Pemberian Pupuk P dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA). *Jurnal Agrijati*. 28(1), 159-171.
- Ansyar, I. A., Silvina, F., & Murniati (2017). Pengaruh Pupuk Kascing dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *JOM Faperta*. 4(1), 1-13.
- Anti, W. O. (2018). Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Bokashi Kotoran Sapi. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 11(2), 105-115.
- Arista, D., Suryono, & Sudadi (2015). Efek dari Kombinasi Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah pada Lahan Kering Alfisol. *Jurnal Agrosains*. 17(2), 49-52.
- Audina, D., & Nihayati, E. (2022). Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 10(3), 178-185.
- Badan Pusat Statistik (2022). Statistik Pertanian 2022. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Darma & Angka, A.W. (2020). Pengaruh Jarak Tanam terhadap Tanaman Tumpangsari Wijen (*Ssamun indicum*) dan Jagung (*Zea mays*) di Kelurahan Cabenge Kecamatan Lilirilau Kabupaten Soppeng. *Open Journal System*. 15(4), 4289-4292.
- Dewi, N.K.S., Wirawan, G.P., & Sritamin, M. (2014). Identifikasi Mikoriza Arbuskula Mikroskopis pada Rhizosfer Beberapa Jenis Rumput-rumputan dan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 3(4), 259-268.
- Elhany, N.A., Hapsari, R., Husnudin, U.B., & Ratnasari, D. (2022). Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*) dalam Media Tanah Tercemar Hidrokarbon. *Jurnal Ilmiah*. 20(2), 278-287.
- Fitrianto, Hermanto, & Kriswantoro, H. (2014). Studi Pemanfaatan Mikoriza Arbuskular dan Efisiensi Pupuk Phosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Tanah PMK Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang, 26-27 September 2014.
- Halim, Arma, M.J., & Rembon, F.S. (2018). Potensi Pemanfaatan Jenis-Jenis Gulma sebagai Inang Perbanyakkan Propagul Fungi Mikoriza Arbuskula Lokal. dalam: Prosiding Seminar Nasional Mikoriza. Kendari, 10 Agustus 2018.
- Hasibuan, D.S., Sabrina, T., & Lubis, A. (2014). Potensi Berbagai Tanaman sebagai Inang Inokulum Mikoriza Arbuskula dan Efeknya terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung dan Kedelai di Tanah Ultisol. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2), 905-914.
- Hastuti, D.P., Supriyono, & Hartati, S. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. *Journal of Sustainable Agriculture*. 33(2), 89-95.
- Hazra, F., Istiqomah, F.N., & Saputra, R.N. (2023). Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza dalam Meningkatkan Fase Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 10(2), 265-271.
- Hidayat, N. (2008). Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.)

- Varietas Lokal Madura pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Fosfor. *Jurnal Agrovigor*. 1(1).
- Hidayat, Y.V., Apriyanto, E., & Sudjatmiko, S. (2020). Persepsi Masyarakat terhadap Program Perceatakan Sawah Baru di Desa Air Kering Kecamatan Padang Guci Hilir Kabupaten Kaur dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 9(1), 41-54.
- Izzudin, H., Taryono, & Widyawan, M.H. (2022). Tanggapan Aksesi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap Mikoriza di Lahan Sawah Bekas Padi. *Jurnal Vegetalika*. 11(1), 39-49.
- Kholik, D.A., Kustiani, E., Saptorini, & Hadiyanti, N. (2023). Perlakuan Dosis Pupuk Hayati Mikoriza dan Macam Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Ilmiah Nasional Mahasiswa Pertanian*. 3(1), 79-89.
- Kusyanto (2020). Pengaruh Dosis Mikoriza dan Macam Varietas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Bawah Tegakan Tanaman Karet. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 16(1), 17-22.
- Liferdi, L. (2010). Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Jurnal Hortikultura*. 20(1), 18-26.
- Marsiwi, T., Purwanti, S., & Prajitno, D. (2015). Pengaruh Jarak Tanam dan Takaran Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek). *Jurnal Vegetalika*. 4(2), 124-132.
- Mayani, N., Jumini, & Maulidan, D.A. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Berbagai Dosis Pupuk Vermikompos dan Jarak Tanam. *Jurnal Agrium*. 18(2), 88-94.
- Pangaribuan, N. (2014). Penjaringan Cendawan Mikoriza Arbuskula Indigenous dan Lahan Penanaman Jagung dan Kacang Kedelai pada Gambut Kalimantan Barat. *Jurnal Agro*. 1(1), 50-60.
- Parwata, I.G.M.A., Indradewa, D., Yudono, P., Kertonegoro, B.D., & Kusmarwiyah, R. (2014). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Cekaman Kekeringan di Lahan Pasir Pantai pada Tahun Pertama Siklus Produksi. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 42(1), 59-65.
- Permata, T.E.S., & Murdono, D. (2022). Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Polong Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Agrifor*. 21(2), 275-282.
- Pertiwi, E.D., & Arsyah, M. (2018). Keanekaragaman dan Dominasi Gulma pada Pertanaman Jagung di Lahan Kering Kecamatan Marisa Kabupaten Pohuwato. *Jurnal Perbal*. 6(3), 31-39.
- Probowati, R.A., Guritno, B., & Sumarni, T. (2014). Pengaruh Tanaman Penutup Tanah dan Jarak Tanam pada Gulma dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(8), 639-647.
- Purba, E. (2020). Pengaruh Jarak Tanam dan Kedalaman Lubang Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Jurnal Institusi Politeknik Ganeshha Medan*. 3(2), 116-128.
- Suswanti, I., Kurniasih, R., & Kanny, P.I. (2023). Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides* L.). *Jurnal Pertanian Persisi*. 7(1), 1-15.
- Tajini, F., Suriyakup, P., Jansa, J., & Drevon, J. (2011). Assessing hydroaeroponic culture for the tripartite symbiosis of mungbean (*Vigna radiata* L.) with arbuscular mycorrhizal fungi and

- rhizobia. *African Journal of Biotechnology*, 10(38), 7409-7415.
- Tenmau, C.A., Adwita, I.G.B., & Oematan, S.S. (2021). Pengaruh Jarak Tanam terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Dena-1 dan Dega-1. *Jurnal Agrisa*. 10(1), 36-50.
- Valdhini, I.Y., & Aini, N. (2017). Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.). *Journal of Agriculture Science*. 2(1), 39-46.
- Vera, D.Y.S., Turmudi, E., & Sprijono, E. (2020). Pengaruh Jarak Tanam dan Frekuensi Penyirangan terhadap Pertumbuhan, Hasil Kacang Tanah dan Populasi Gulma. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 22(1), 16-22.
- Yasmeen, T., Hameed, S., Tariq, M., & Ali, S. (2012). Significance of arbuscular mycorrhizal and bacterial symbionts in a tripartite association with *Vigna radiata*. *Acta physiologiae plantarum*, 34, 1519-1528.
- Yenti, E.W., Syafrinal, & Adiwirman (2021). Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hitam (*Glycine max* (L) Merril). *Jurnal FAPERTA*. 8(2), 1-14.