BANJARESE
PACIFIC INDONESIA
Journal of International Multidisciplinary Research

Efektivitas Fungi Mikroriza Arbuskular Dan Dosis Rockphospat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L)* Pada Cekaman Salin

Mizan Maulana[1*], Hilda Pratiwi[2]
Ilmu Pertanian Universitas Islam Kebangsaan Indonesia [1,2], Bireuen. Aceh, Indonesia
mizanmaulana30@gmail.com

Informasi Artikel
E-ISSN : 3026-6874
Vol: 2 No: 12 Desember 2024
Halaman : 81-89

Abstract
Long bean (*Vigna sinensis* L.) is a horticultural plant widely consumed by the Indonesian population due to its ease of processing and high nutritional content, such as carbohydrates, vitamins, proteins, vegetable fats, and minerals. The seeds and pods of long beans play an important role in supporting the body's metabolism and facilitating digestion in humans. This study aims to evaluate the effectiveness of the interaction between Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) and Rock Phosphate doses on the growth and yield of long bean plants. The experiment used a 3 × 4 factorial randomized block design (RBD) with 3 replications, resulting in 12 treatment combinations involving two factors. The application of Rock Phosphate had a highly significant effect on plant height at 30 days after planting (DAP), a significant effect at 10 DAP, but no significant effect at 20 DAP. Additionally, Rock Phosphate also had a significant effect on the number of leaves at 10 DAP, but did not affect other parameters observed. The results of the study showed that the type of mycorrhiza had a highly significant effect on the number of leaves at 10 DAP, fruit weight, and root infection at 45 DAP, but had no significant effect on other parameters. The Rock Phosphate dose had a highly significant effect on plant height at 30 DAP, as well as a significant effect on plant height at 10 DAP and the number of leaves at 10 DAP. The best growth of long bean plants was found with a Rock Phosphate dose of 200 grams per plant. The type of mycorrhiza also influenced the fruit weight per plant at 90 DAP and the level of root infection. The best growth and yield of long bean plants were achieved using a mixed mycorrhiza type and *Glomus mosseae*. However, no significant interaction was found between the doses of Rock Phosphate and the type of mycorrhiza on the growth and yield of long bean plants.

Keywords:
Mycorrhiza
Long Bean
Rock Phosphate

Abstrak
Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena mudah diolah dan memiliki kandungan nutrisi tinggi seperti karbohidrat, vitamin, protein, lemak nabati, dan mineral. Bagian biji dan polong kacang panjang memiliki peran penting dalam membantu metabolisme tubuh serta memperlancar proses pencernaan pada manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas interaksi antara Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan dosis Rock Phosphate terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman kacang panjang. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial (RAK) 3 × 4 dengan 3 ulangan, menghasilkan 12 kombinasi perlakuan yang melibatkan dua faktor. Pemberian Rock Phosphate memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30 HST, pengaruh nyata pada umur 10 HST, namun tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada umur 20 HST. Selain itu, Rock Phosphate juga berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 10 HST, tetapi tidak memengaruhi parameter lainnya yang diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mikoriza memiliki pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 10 HST, berat buah, dan infeksi akar pada umur 45 HST, tetapi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter lainnya. Dosis Rock Phosphate menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30 HST, serta pengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 10 HST dan jumlah daun umur 10 HST. Pertumbuhan tanaman kacang panjang terbaik ditemukan pada dosis Rock Phosphate sebesar 200 gram per tanaman Jenis mikoriza juga memengaruhi berat buah per tanaman pada umur 90 HST serta tingkat infeksi akar. Pertumbuhan dan hasil terbaik dari tanaman kacang panjang dicapai dengan penggunaan jenis mikoriza campuran dan *Glomus mosseae*. Namun, tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara dosis Ro. k Phosphate dan jenis mikoriza terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman kacang panjang.
Kata Kunci : Mikoriza, Kacang Panjang, Rockphosphat

PENDAHULUAN

Tanaman kacang panjang (Vigna sinensis L.) adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki potensi ekonomi yang cukup besar. Namun, pertumbuhannya sering terhambat oleh terbatasnya ketersediaan fosfor di dalam tanah. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan fungi mikoriza arbuskular (FMA) serta penambahan dosis rock phosphate dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (Idris et al., 2018).

Kacang panjang (Vigna sinensis L.) merupakan tanaman sayuran yang tumbuh tegak dan berbentuk perdu. Tanaman ini memiliki kebiasaan memanjat dengan cara melilit, serta memiliki daun yang tersusun dalam tiga helai. Batangnya panjang, lentur, dan sedikit berbulu. Bunganya menyerupai kupu-kupu, sedangkan buahnya berbentuk polong yang ramping dengan panjang antara 10 hingga 80 cm (Risman O, 2022).

Sebagai tanaman hortikultura yang populer, kacang panjang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena mudah diolah dan mengandung berbagai nutrisi penting, seperti karbohidrat, protein, lemak nabati, vitamin, dan mineral. Bagian biji dan polong kacang panjang berperan dalam mengatur metabolisme tubuh serta membantu melancarkan proses pencernaan (Kurdianingsih et al., 2015). Di Indonesia, kacang panjang sering ditemukan dalam berbagai olahan makanan, mulai dari tumisan hingga rebusan. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kacang panjang di Indonesia pada tahun 2022 tercatat sebanyak 360.674 ton, mengalami penurunan sekitar 6% dibandingkan tahun sebelumnya yang mencapai 383.685 ton. Tren penurunan produksi kacang panjang ini telah berlangsung selama satu dekade terakhir, meskipun produksi puncaknya tercatat pada tahun 2021, yakni mencapai 455.615 ton.

Mikoriza merupakan kelompok jamur yang dapat berasosiasi dengan akar tanaman untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama fosfor (P), di dalam tanah. Peran penting jamur mikoriza antara lain adalah meningkatkan penyerapan fosfor dan unsur hara lainnya seperti nitrogen (N), kalium (K), seng (Zn), kobalt (Co), sulfur (S), dan molibdenum (Mo) dari tanah, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (Nurmala, 2014). Dalam konteks krisis nutrisi tanaman, salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan fosfat adalah dengan menggunakan mikoriza.

Untuk meningkatkan produksi kacang panjang, salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki kesuburan tanah menggunakan mikoriza arbuskular (FMA), yang dapat memperbaiki struktur tanah yang rusak. Mikoriza berperan dalam meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap nutrisi, khususnya fosfor. Selain itu, aktivitas jamur mikoriza juga dapat menghasilkan enzim fosfatase yang berfungsi untuk mengubah fosfat dalam tanah menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman (Pratama et al., 2017).

Rock phosphate adalah bahan mineral yang mengandung fosfor dalam bentuk P2O5 (28%) dan tersedia dalam bentuk pupuk organik yang berbentuk tepung. Berdasarkan penelitian (Ropama, 2022), penggunaan rock phosphate dalam dosis 250 g per tanaman dapat meningkatkan hasil produksi kacang panjang, terutama jika digunakan bersama dengan mikoriza arbuskular.

METODE

Desain percobaan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan Pola Faktorial (RAK) 3 × 4 yang dilaksanakan dengan tiga ulangan, menghasilkan 12 kombinasi perlakuan yang terdiri dari dua faktor perlakuan.

Faktor yang pertama adalah Rock Phosphate (P) yang terdiri dari 3 taraf :
D1 = 100 gr

D2 = 150 gr
D3 = 200 gr
Faktor kedua adalah Jenis mikoriza sebanyak 4 taraf yaitu:
P0 = kontrol
P1 = Acauluspora 10gr
P2 = Glomus Moseae 10gr
P3 = Campuran 10gr
Dari dua faktor tersebut, maka diperoleh 12 kombinasi perlakuan, yaitu sebagai berikut :
Tabel 1. Susunan kombinasi dosis Rock Phosphate dengan jenis mikoriza

No.	Kombinasi Perlakuan	Dosis Rock Phosphate (gr)	Jenis Mikoriza (10g/tanaman)
1.	P1D0	100	0
2.	P2D0	150	0
3.	P3D0	200	0
4.	P1D1	100	*Acauluspora*
5.	P2D1	150	*Acauluspora*
6.	P3D1	200	*Acauluspora*
7	P1D2	100	*Glomus Moseae*
8	P2D2	150	*Glomus Moseae*
9	P3D2	200	*Glomus Moseae*
10	P1D3	100	Campuran
11	P2D3	150	Campuran
12	P3D3	200	Campuran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan percobaan di laboratorium menunjukkan bahwa aplikasi Rockphosphate memiliki pengaruh signifikan terhadap beberapa parameter tanaman kacang panjang. Pengaruhnya terlihat pada tinggi tanaman pada umur 10 HST (hari setelah tanam), yang menunjukkan pengaruh nyata. Pada umur 20 HST dan 30 HST, aplikasi tersebut memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap tinggi tanaman. Selain itu, pengaruh nyata juga terlihat pada diameter batang tanaman pada umur 30 HST, dengan pengaruh yang sangat signifikan pada diameter batang pada umur yang sama. Aplikasi Rockphosphate juga berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 10 HST dan 30 HST. Sementara itu, jumlah buah, bobot buah, dan berat segar buah pada umur 60 hingga 90 HST menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan, begitu pula dengan infeksi akar yang diamati pada umur 45 HST.

Pengaruh Aplikasi Rock Phosphate Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa faktor mikoriza memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman pada umur 10 HST, sementara pada umur 30 HST, pengaruhnya sangat signifikan. Namun, pada umur 20 HST, pengaruh mikoriza tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rata-rata tinggi tanaman pada umur 10, 20, dan 30 HST yang diberi perlakuan dengan berbagai dosis Rock Phosphate dapat dilihat pada Tabel 2.

Perlakuan Rockphospat (gr)	Tinggi Tanaman (cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
100	15c	25,58	48,75a
150	13,16a	26,08	74,16b
200	13,33ab	28,50	81,3 c
BnJ 0,05	0,53	-	4,7

2. Jumlah Daun Per Tanaman (Helai)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pemberian Rock Phosphate memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun pada umur 10 HST, tetapi tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada umur 20 dan 30 HST. Rata-rata jumlah daun pada umur 10, 20, dan 30 HST yang diberi perlakuan dengan berbagai dosis Rock Phosphate dapat dilihat pada Tabel 3.

Rock Phosphate (gr)	Jumlah daun per tanaman (helai)		
	10 HST	20 HST	30 HST
100	16,91	36,66	101,83
150	15,16	36,75	101,75
200	14,50	33,80	112,30
BnJ 0,05	-	-	-

3. Jumlah Buah Per Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Rock Phosphate tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah buah yang dihasilkan pada umur 45-90 HST. Rata-rata jumlah buah yang dihasilkan pada umur 45-90 HST dengan berbagai dosis Rock Phosphate disajikan dalam Tabel 4.

Rock phosphat (gr)	Jumlah buah
	Total
100	3,00
150	2,83
200	3,25
BnJ 0,05	-

4. Berat Buah Per Tanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis Rock Phosphate tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap berat buah yang dihasilkan pada umur 45-90 HST. Rata-rata berat buah pada umur 45-90 HST dengan berbagai dosis Rock Phosphate dapat dilihat pada Tabel 5.

Rock phosphat (gr)	Berat Buah (gr)
	Total
100	3,00
150	2,83
200	3,25
BnJ 0,05	-

5. Berat Basah Berangkasan Pertanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rock Phosphate berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar tanaman umur 90 HST. Rata-rata bobot segar tanaman yang ditanam pada 90 HST dengan Rock Phosphate berbeda ditunjukkan pada Tabel 6.

Rock phosphat (gr)	Berat Basah Berangkasan (gr)
	Total
100	24,58
150	22,50
200	27,3
BnJ 0,05	-

6. Presentase Akar Yang Terinfeksi Mikoriza (%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Rock Phosphate memberikan pengaruh yang signifikan terhadap infeksi akar pada tanaman pada umur 45 HST. Rata-rata tingkat infeksi akar pada tanaman yang diberi perlakuan dengan berbagai dosis Rock Phosphate pada umur 45 HST dapat dilihat pada Tabel 7.

Rock phosphat (gr)	Infeksi akar (%)
	Total
100	34,84
150	40,26
200	39,02
BnJ 0,05	-

Pengaruh Mikoriza Pada Pertumbuhan Dan Hasil Pada Tanaman Kacang Panjang

1.Tinggi tanaman (cm)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 10, 20 dan 30 HST. Rata-rata tinggi tanaman HST umur 10, 20 dan 30 tHST pada perlakuan Mikoriza yang berbeda disajikan pada Tabel 8.

Dosis mikoriza (g/tanaman)	Tinggi tanaman(cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
Kontrol	14,33	24,89	67,11
Acauluspora	14	27,33	67,78
Glomus Moseae	14,11	28,56	70,33
Campuran	12,88	26,11	67,00
BNJ 0,05	-	-	-

2.Jumlah Daun Per Tanaman (helai)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mikoriza memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah daun pada umur 10 HST, namun tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada umur 20 dan 30 HST. Rata-rata jumlah daun pada umur 10, 20, dan 30 HST dengan perlakuan Mikoriza yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 9.

Dosis mikoriza (g/tanaman)	Jumlah daun		
	10 HST	20 HST	30 HST
Kontrol	13,22a	31,55	97,67
Acauluspora	14ab	29,66	96,89
Glomus Moseae	16,55c	39,55	108,00
Campuran	18,33d	42,11	118,67
BNJ 0,05	0,77	-	-

3.Jumlah Buah Pertanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mikoriza memiliki dampak yang signifikan terhadap jumlah buah yang dihasilkan pada umur 45-90 HST. Rata-rata jumlah buah pada umur 45-90 HST dengan berbagai dosis perlakuan Mikoriza disajikan pada Tabel 10.

Perlakuan mikoriza (10g/tanaman)	Jumlah buah per tanaman
Kontrol	3,00
Acauluspora	2,67
Glomus Moseae	3,00
Campuran	3,44
BNJ 0,05	-

4.Berat buah per tanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis Mikoriza memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap bobot buah yang ditanam pada 45-90 HST. Rata-rata bobot buah yang ditanam pada berbagai perlakuan Mikoriza pada 45–90 HST disajikan pada Tabel 11.

Perlakuan mikoriza (10g/tanaman)	Berat buah per tanaman
Kontrol	43,33a
Acauluspora	45,56ab
Glomus Moseae	71,11c
Campuran	80,00d
BNJ 0,05	4,9

5.Berat basah berangkasan pertanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis Mikoriza tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat segar tanaman pada umur 90 HST. Rata-rata berat segar pada 90 HST untuk perlakuan Mikoriza yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 12.

Perlakuan mikoriza (10g/tanaman)	Berat Berangkasan per tanaman
Kontrol	25,09
Acauluspora	28,63
Glomus Moseae	22,62
Campuran	22,82
BNJ 0,05	-

6.Presentase akar yang terinfeksi mikoriza (%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis Mikoriza tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap infeksi akar pada tanaman pada umur 45 HST. Rata-rata infeksi akar pada 45 HST untuk perlakuan Mikoriza yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 13.

Perlakuan mikoriza (10g/tanaman)	Infeksi akar (%)
Kontrol	6,69a
Acauluspora	40,76b
Glomus Moseae	54,96d
Campuran	49,74c
BNJ 0,05	1,84

Pembahasan

Pengaruh Aplikasi Rock Phosphate Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate pada tanaman kacang panjang memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman pada umur 30 HST, namun tidak berpengaruh signifikan pada umur 20 HST, dan memberikan pengaruh nyata pada umur 10 HST. Selain itu, dosis Rock Phosphate juga mempengaruhi jumlah daun pada umur 10 HST, meskipun tidak berpengaruh signifikan pada parameter lainnya yang diamati.

Pengaruh terbaik ditemukan pada dosis 100 gram per tanaman pada umur 10 HST, yang menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dosis 150 gram dan 200 gram per tanaman. Namun, pada umur 30 HST, dosis yang lebih tinggi (200 gram per tanaman) terbukti meningkatkan tinggi tanaman secara signifikan jika dibandingkan dengan dosis lainnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Balai Penelitian Tanah (2012), yang menyatakan bahwa Rock Phosphate, sebagai sumber fosfor, sangat bermanfaat dalam peningkatan pertumbuhan tanaman. Fosfor (P) adalah unsur hara makro penting bagi tanaman dan sering kali menjadi faktor pembatas dalam produksi tanaman, terutama pada tanah yang mengalami pelapukan lanjut seperti ultisol.

Penelitian sebelumnya oleh Ropama (2022) juga menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate pada dosis 250 kg/ha dapat meningkatkan berbagai parameter tanaman kacang hijau, seperti jumlah daun, cabang produktif, volume akar, serta jumlah dan bobot polong. Hal ini menggarisbawahi pentingnya penggunaan Rock Phosphate sebagai pupuk fosfat untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Rock Phosphate adalah pupuk alami yang berasal dari batuan fosfat yang digiling halus, mengandung fosfor dalam bentuk P2O5 dan dapat digunakan langsung di lapangan. Fosfat alam sangat efektif sebagai pupuk fosfor, meskipun kualitasnya dapat bervariasi bergantung pada kandungan P2O5 dan kelarutannya. Fosfat alam memiliki sifat slow-release, yang memungkinkan pelepasan fosfor secara bertahap, sehingga lebih efisien dibandingkan dengan pupuk kimiawi, dan dapat memberikan manfaat jangka panjang pada kesuburan tanah (Balai Penelitian Tanah, 2012; Ropama, 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi mikoriza memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang, khususnya pada jumlah daun umur 10 HST, berat buah, dan infeksi akar pada umur 45 HST. Mikoriza campuran menghasilkan jumlah daun dan berat buah terbaik, sedangkan jenis mikoriza *Glomus* menunjukkan tingkat infeksi akar yang lebih tinggi dibandingkan jenis mikoriza lainnya. Pada umur 45 HST, mikoriza campuran juga menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan jenis mikoriza lainnya.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Maulana et al. (2023), yang menemukan adanya perbedaan signifikan antara tanaman yang diberikan mikoriza dan yang tidak. Mikoriza memiliki

kemampuan akar yang lebih luas, yang mendukung penyerapan fosfor (P) dan kalium (K) lebih efisien, serta meningkatkan produksi enzim antioksidan yang membantu mengurangi stres garam dan memperbaiki biomassa tanaman. Selain itu, Maulana et al. (2022) melaporkan bahwa tanaman yang diaplikasikan mikoriza menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik, penurunan penuaan daun, dan pengurangan lipid peroksidasi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi mikoriza. Efek positif mikoriza ini membantu mengurangi dampak stres pada tanaman, seperti peningkatan ion Na+ di tanah, dengan mempertahankan keseimbangan ion dalam tanaman.

Secara keseluruhan, baik Rock Phosphate maupun mikoriza memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang, dengan aplikasi yang tepat dapat memberikan manfaat jangka panjang pada kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

Interaksi Antara Aplikasi Mikoriza Dan Trichoderma Pada Pertumbuhandan Hasil Tanaman Kacang Panjang.

Hasil uji F menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara dosis Rock Phosphate dan jenis mikoriza terhadap semua parameter yang diamati, seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, infeksi akar, jumlah buah, berat buah, dan berat basah tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa respons tanaman kacang panjang terhadap perlakuan dosis Rock Phosphate tidak dipengaruhi oleh jenis mikoriza yang digunakan, begitu pula sebaliknya.

KESIMPULAN

1. Dosis Rock Phosphate memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap tinggi tanaman pada 30 HST, pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman pada 10 HST, serta pengaruh yang sangat signifikan terhadap jumlah daun pada 10 HST. Pertumbuhan terbaik pada tanaman kacang panjang ditemukan pada dosis 200 g per tanaman.
2. Jenis mikoriza berpengaruh terhadap berat buah pada umur 90 HST dan infeksi akar mikoriza. Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang terbaik diperoleh dengan penggunaan mikoriza campuran dan *Glomus mosseae*.
3. Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara dosis Rock Phosphate dan jenis mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang.

REFERENCES

Arlingga, B., Abd. Syakur, dan Hidayat Mas'ud. 2014. Pengaruh Persentase Naungan dan Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolus L.).* Jurnal Agroteknis.

Balai Penelitian Tanah. 2012. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk.Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.Edisi Petunjuk Teknis II. 234 hal.

Badan Pusat Statistik. 2022 produksi kacang Panjang. Indonesia Dalam Angka.Badan Pusat Statistik Indonesia. Indonesia.

Hartatik. 2011. "Pupuk Jerami Dapat Mensubstitusi Pupuk KCl". Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian. Vol. 31 No. 1.

Hartanti, I., Hapsoh, H., & Yoseva, S. (2014). Pengaruh Pemberian pupuk hayati mikoriza dan rock phosphate terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays 22anjang22te* Sturt) (Doctoral dissertation, Riau University).

Idris, I., & Okalia, D. (2018). Efek Sisa Kompos Solid Plus (Kosplus) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) Pada Tanah Ultisol| Primordia.

Kurdianingsih, S., Rahayu, A., & Setyono, S. (2015). Efektivitas pupuk kalium 22anjang cair dan tahapan pemupukan kalium terhadap pertumbuhan, produksi, dan daya simpan kacang 22anjang (*Vigna sesquipedalis* (L.) Fruhw.) kultivar KP-1. *Jurnal Agronida*, *1*(2).

Maulana, M. (2020). Pertumbuhan beberapa varietas cabai (Capsicum annum L.) akibat Applikasi

Mikoriza Pada Tanah Salin. *Fanik: Jurnal Faperta Uniki*, *1*(1), 9-16.
Maulana, M., Ritaqwin, Z., & Mawaddah, F. (2022). Pertumbuhan Dan Kolonisasi Fungi Mikroriza Terhadap Cekaman Tanah Salin Pada Tanaman Cabai. Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian, 16(1), 1-12.
Maulana, M., Harta, R. Y., & Harahap, D. E. (2023). Aplikasi Mikoriza Pada Tanah Limbah Pengeboran Minyak Terhadap Beberapa Varietas Cabai. *Jurnal Agrotek Lestari*, *9*(1), 45-56.
Nurmala, D. A., Tripalupi, L. E., Suharsono, N., Ekonomi, J. P., & Ganesha, U. P. (2014). Pengaruh motivasi belajar dan aktivitas belajar terhadap hasil belajar akuntansi. Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha, 4(1), 1-10.
Pratama, R. A., & Zakiah, K. (2017). Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma) Dan Pgpr Terhadap Bintil Akar Tanaman Kedelai Hitam. *Jagros: Jurnal Agroteknologi Dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, *2*(1), 36-41.
Risman, O. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) (Doctoral dissertation, Agroekoteknologi).
Ropama, A. (2022). Pengaruh Dosis Dolomit Dan Pupuk Rock Phosphate Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (Vigna Cylindrica L.).