

Evektivitas Pengolahan Tanah dan Pengapuran Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L)

The Effectiveness of Soil Management and Liming on The Growth and Production of Red Beans (*Phaseolus vulgaris* L)

Aminah*, Nuraeni

^{*)} Email korespondensi: aminah.muchdar@umi.ac.id
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo km 5, Kota Makassar, 90231, Sulawesi Selatan

ABSTRAK

Tanah menjadi faktor penting dalam budidaya tanaman yang selain sebagai media tanam, juga mensuplai makanan dalam bentuk unsur hara. Untuk keberhasilan budidaya, petani sebaiknya mengetahui kondisi tanah sebelum melakukan penanaman. Salah satu hal yang sangat penting adalah kadar keasaman tanah (pH) dan jenis tanah yang akan digunakan untuk penanaman. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pengolahan tanah dan pengapuran terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang merah. Penelitian dilaksanakan di Desa Bontomanai, Kecamatan Bungaya, Kabupaten Gowa, dengan ketinggian ± 400 meter di atas permukaan laut pada Mei sampai Desember 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah pengolahan tanah, dengan 2 taraf perlakuan tanpa olah tanah (Kontrol) dan olah tanah (mencangkul). Faktor kedua adalah dosis kapur, dengan 4 taraf perlakuan, yaitu tanpa pengapuran (Kontrol), 1 ton/ha (0,1 kg/petak), 2 ton/ha (0,2 kg/petak), 3 ton/ha (0,3 kg/petak). Terdapat 8 kombinasi dan setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 24 unit kombinasi perlakuan. Setiap unit kombinasi perlakuan digunakan 10 tanaman dan 3 tanaman sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah memberikan pengaruh lebih baik dibanding tanpa olah tanah pada parameter bobot 100 yaitu 41,30 gr. Pengapuran dosis 3 ton per hektar memberikan pengaruh terbaik pada parameter tinggi tanaman yaitu 47,68 cm. Interaksi antara perlakuan pengolahan tanah dan pengapuran dosis 3 ton/ha memberikan pengaruh terbaik pada parameter bobot biji pertanaman 24,93 gram, bobot biji perpetak 0,28 kg dan produksi biji perhektar yaitu 2,8 ton/ha.

Kata kunci: kacang merah; pengolahan tanah; pengapuran.

ABSTRACT

Soil is an essential factor in cultivating plants, which, apart from being a planting medium, also supplies food in the form of nutrients. For successful cultivation, farmers should know the condition of the soil before planting. One of the most important things is the soil acidity level (pH) and the type of soil that will be used for planting. The research aimed to determine the effect of soil processing and liming on the growth and production of red bean plants. The research was carried out in Bontomanai Village, Bungaya District, Gowa Regency, at an altitude of ± 400 meters above sea level from May to December 2023. The research used a Factorial Randomized Block Design with 2 factors. The first factor is soil processing, with 2 treatment levels: No tillage (control) and tillage (Hoeing). The second factor is the lime dose, with 4 levels of treatment, namely without liming (control), 1 ton/ha (0.1 kg/plot), 2 tons/ha (0.2 kg/plot), 3 tons/ha (0.3 kg/plot). There were 8 combinations, and each treatment combination was repeated 3 times, so that 24 treatment combination units were obtained. Each treatment combination unit used 10 plants and 3 sample plants. The research results showed that tillage had a better effect than no tillage at a weight parameter of 100, namely 41.30 gr. Liming at a dose of 3 tons per hectare had the best effect on plant height parameters, namely 47.68 cm. The interaction between soil processing and liming at a

dose of 3 tons/ha gave the best effect on seed weight per planting, 24.93 grams, seed weight per plot of 0.28 kg, and seed production per hectare, namely 2.8 tons/ha.

Keywords: *red beans; land management; liming.*

I. PENDAHULUAN

Kacang merah merupakan salah satu sumber serat yang baik bagi tubuh, 100 gram kacang merah kering mengandung energi 336 Kkal, Protein 23.1 gram, Lemak 1.7 gram, Karbohidrat 59.5 gram, Kalsium (Ca) 0.08 gram, Fosfor 0.4 gram, Besi 0.005 gram, Vitamin B1 0.0006 gram, air 12 gram dan serat 4 gram. Serat tersebut terdiri atas serat yang larut air dan serat yang tidak larut air. Serat yang larut air diketahui secara nyata dapat menurunkan kadar kolesterol dan kadar gula darah (Rukmana R, 2009). Produksi tanaman kacang merah mengalami peningkatan pada tahun 2019 sebanyak 12.919 kuinta, kemudian tahun 2020 meningkat menjadi 16.356 kuintal (BPS, 2021).

Peningkatan ini dipengaruhi oleh pengolahan tanah yang merupakan manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman dan pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus dapat menurunkan laju infiltrasi tanah sebagai akibat terjadinya pemadatan tanah (Fuady Z, 2010). Tindakan olah tanah akan menghasilkan kondisi kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah lebih baik dibanding tanpa olah tanah (Alibasyah, 2000). Pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif dapat menurunkan kualitas tanah karena porositas tanah yang tinggi dan kemantapan agregat yang menurun, sehingga evaporasi tinggi dan dapat memperbesar resiko erosi. Pengolahan tanah diperlukan karena dapat meningkatkan aerasi tanah sehingga terjadi peningkatan oksigen tanah. Pengolahan tanah yang dilakukan makin baik dapat mengakibatkan akar tanaman lebih mudah berpenetrasi lebih dalam untuk mengikat air. Selain itu pengolahan tanah juga memegang peranan penting dalam mematikan gulma, memotong rimpang, dan menimbun gulma. Sebelum bercocok tanam persiapan lahan dapat dilakukan dengan pengolahan tanah dan tanpa olah tanah (Yunizar, 2010). Faktor lain yang juga berpengaruh adalah pH tanah.

Rendahnya pH tanah berpengaruh pada produktivitas tanaman. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain adanya unsur-unsur Al, Fe, dan Mn yang bersifat toksis, dan defisiensi unsur hara seperti N, P, Ca, dan Mg (Aryanto dkk, 2015). Pemberian kapur dapat meningkatkan pH tanah, kadar Ca dan kejenuhan basa serta mampu menurunkan kadar Al. Pengapuran merupakan suatu cara untuk mengatasi masalah kekhilangan yang dapat menyebabkan keracunan pada tanaman selain pemupukan. Menambahkan kapur ke tanah akan menaikkan tingkat pH, membuat kalsium lebih mudah diakses, dan mengurangi jumlah aluminium yang ada dalam tanah ini mengurangi resiko tanaman mengalami keracunan. Penambahan kapur dapat dilakukan dengan menyebarkannya atau mencampurnya dengan tanah di lapisan atas. Studi menunjukkan bahwa pengadukan kapur ke dalam tanah hingga kedalaman 20 cm menyebabkan peningkatan pH, ketersediaan Ca, dan penurunan konsentrasi Al jika dibandingkan dengan hanya meletakkan kapur di atasnya. Dosis kapur 500 kg/ha (setara 0,25 x Al-dd) memberikan hasil kacang tinggi, dan ketersediaan hara Ca cukup untuk pertumbuhan kacang merah (Wijanarko, 2015).

Uraian tersebut menunjukkan pentingnya pengolahan tanah bagi tanaman, terutama dilakukan sebelum melakukan penanaman. Sebagian besar lahan daratan Indonesia termasuk pada lahan masam, yang sebagian telah dimanfaatkan untuk memproduksi berbagai jenis komoditas pertanian. Ciri utama lahan masam adalah tingkat produktivitas lahannya yang rendah, sehingga untuk meningkatkan produktivitasnya diperlukan pengapuran untuk meningkatkan pH tanah yang masam.

II. METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Bontomanai, Kecamatan Bungaya, Kabupaten Gowa, dengan ketinggian \pm 400 meter di atas permukaan laut, yang dilakukan pada bulan Juli sampai Desember 2023.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman kacang merah varietas lokal, kapur pertanian (CaCO_3), dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, pH meter tanah, cangkul, sekop, parang, ember, gembor, timbangan digital, meteran, alat tulis, kamera dan selang.

3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor yaitu Pengolahan tanah dan Pengapuran. Faktor pertama adalah Pengolahan tanah (T), meliputi tanpa olah tanah sebagai kontrol (T0), dan olah tanah menggunakan cangkul (T1). Faktor kedua adalah dosis kapur (P) dengan 4 taraf perlakuan, meliputi tanpa pengapuran atau kontrol (P0), pengapuran 1 Ton/ha (P1), 2 Ton/ha (P2), dan 3 Ton/ha (P3). Terdapat 8 kombinasi yang diulang 3 kali, sehingga ada 24 unit kombinasi perlakuan. Setiap unit kombinasi perlakuan digunakan 10 tanaman dan 3 tanaman sampel.

4. Pelaksanaan Penelitian

Pengukuran pH tanah dilakukan sebelum memulai penelitian untuk menentukan dosis kapur pertanian. pH meter ditancapkan kedalam tanah \pm 15 cm, dan terbaca pH tanah tersebut. Sebelum melakukan pengolahan tanah, lahan terlebih dahulu dibersihkan dari sisa-sisa tanaman, batuan, dan gulma. Sisa tanaman dan kotoran tersebut dibuang keluar areal pertanaman. Pembersihan lahan bertujuan untuk menghindarkan serangan hama dan penyakit serta menekan persaingan gulma dalam penyerapan hara.

Pengolahan tanah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, tanpa olah tanah dan olah tanah. Tanpa olah tanah dilakukan dengan cara hanya membersihkan gulmanya saja dan olah tanah dilakukan dengan mencangkul tanah dengan kedalaman 10 – 30 cm. Pembuatan petakan penelitian dilakukan setelah pengolahan tanah. Ukuran petakan yaitu panjang 1 m dan lebar 1 m dengan jumlah petakan 24 petakan. Dalam satu petakan terdiri dari 10 tanaman dengan 3 tanaman sampel. Aplikasi pengapuran dilakukan dengan menaburi kapur pertanian (CaCO_3) di atas permukaan petakan lalu disiram, agar kapur pertanian menyerap masuk dalam tanah. Pengapuran diaplikasikan satu minggu sebelum dilakukan penanaman.

Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 2 cm. Setiap lubang diisi 1 benih kemudian ditutup kembali dengan tanah yang ada disekitarnya, jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 60 cm. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam menggunakan pupuk NPK Phoska dengan menaburi pupuk diarea perakaran tanaman sekitar 5 cm dari batang tanaman.

Panen kacang merah dilakukan saat polong berwarna kuning, kusam, dan kulitnya terasa kasar, daunnya sudah sebagian besar menguning, dan rontok. Waktu panen yang paling baik adalah pada saat polong berwarna kuning dan masih utuh. Keterlambatan pemanenan menyebabkan polong pecah-pecah dan bijinya berjatuh ke tanah. Panen dilakukan dengan cara mencabut menggunakan tangan. Adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman, bobot biji per petak, dan produksi biji per hektar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Hasil Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test (0,05) pada pengamatan tinggi tanaman kacang merah terhadap perlakuan pengapuran memberikan pengaruh yang nyata, disajikan pada Tabel 1. Pengolahan tanah terhadap parameter tinggi tanaman tidak memberikan pengaruh yang nyata namun perlakuan pengapuran memberikan pengaruh yang nyata. Pemberian kapur 3 ton per hektar memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 47,68 cm. Hal ini diduga bahwa kemasaman tanah dapat menurunkan produksi tanaman dan pengapuran perlu dilakukan untuk meningkatkan pH tanah. Status tanah masam menyebabkan kerusakan dan penghambatan perkembangan akar akibat kekurangan P. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wijaya dan Budirokman, 2014), dengan menambahkan kapur 2 ton/ha mampu meningkatkan pH tanah sekitar 0,35. Hal yang sama sesuai dengan pernyataan Prihantoro et al., (2023) bahwa pengapuran efektif meningkatkan kesuburan lahan, meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur nitrogen, fosfor, dan menurunkan serapan logam berat beracun bagi tanaman. Lebih lanjut, pengapuran efektif meningkatkan produktivitas tanaman.

Tabel 1. Hasil uji lanjut tinggi tanaman (cm) kacang merah pada perlakuan pengapuran.

Pemberian Kapur (ton/ha)	Tinggi Tanaman (cm)	DMRT 0.05
Tanpa	44,37	a
1	45,52	ab
2	46,77	b
3	47,68	b

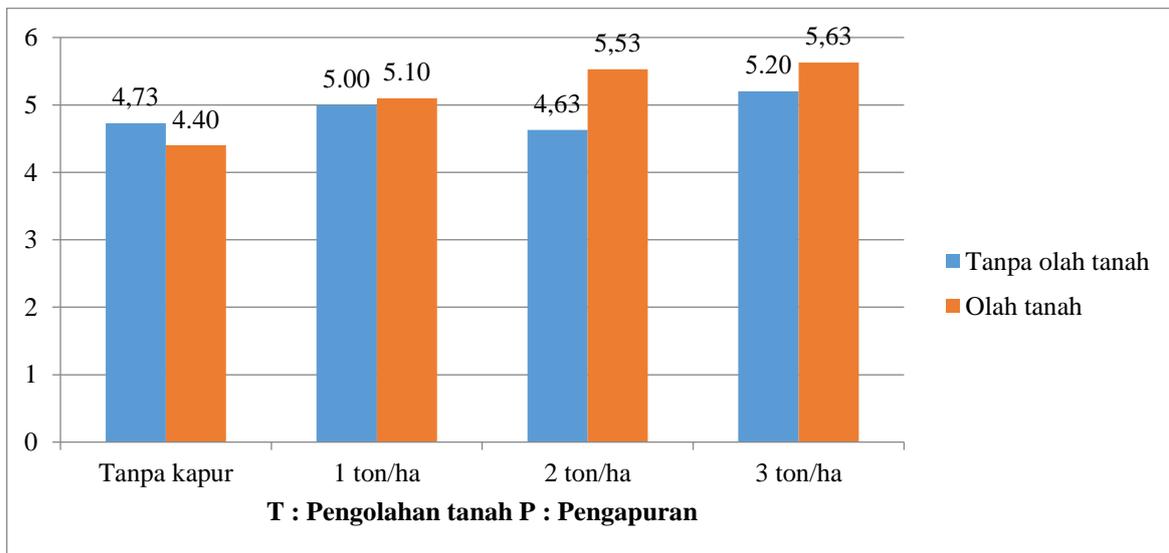
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b) berarti berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05.

Pengolahan tanah terhadap parameter tinggi tanaman tidak memberikan pengaruh yang nyata namun perlakuan pengapuran memberikan pengaruh yang nyata. Pemberian kapur 3 ton per hektar memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 47,68 cm. Hal ini diduga

bahwa kemasaman tanah dapat menurunkan produksi tanaman dan pengapuran perlu dilakukan untuk meningkatkan pH tanah. Status tanah masam menyebabkan kerusakan dan penghambatan perkembangan akar akibat kekurangan P. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wijaya dan Budirokhman, 2014), dengan menambahkan kapur 2 ton/ha mampu meningkatkan pH tanah sekitar 0,35. Hal yang sama sesuai dengan pernyataan Prihantoro et al., (2023) bahwa pengapuran efektif meningkatkan kesuburan lahan, meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur nitrogen, fosfor, dan menurunkan serapan logam berat beracun bagi tanaman. Lebih lanjut, pengapuran efektif meningkatkan produktivitas tanaman.

2. Jumlah Cabang Produktif

Hasil pengamatan rata-rata jumlah cabang produktif kacang merah pada perlakuan pengolahan tanah dan pengapuran disajikan pada Gambar 1, kedua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Pengolahan tanah dan pengapuran serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif dan jumlah polong.



Gambar 1. Jumlah cabang produktif (tangcai) tanaman kacang merah pada perlakuan olah tanah dan pengapuran.

Menurut Susanti et al. (2019), pengolahan tanah yang berlebihan dapat menyebabkan bidang penguapan terbuka lebar sehingga uap air yang ada di dalam tanah berkurang serta mendorong meningkatnya proses oksidasi bahan organik. Ini menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah seperti bakteri penambat nitrogen dan fosfor. Selain itu menyebabkan menurunnya kandungan bahan organik tanah sehingga terjadi kemerosotan kesuburan tanah dan kemantapan agregat. Kondisi lahan yang memiliki kemasaman yang netral menyebabkan kemampuan hara diserap oleh akar tanaman menjadi lebih baik terutama unsur hara P sehingga keberadaan hara tersebut menjadi tersedia bagi tanaman. Menurut Irwan & Nurmala (2018), perlakuan pengapuran tidak langsung bersifat menyediakan unsur hara makro dan mikro secara lengkap untuk kebutuhan tanaman legum, namun bersifat mengkondisikan keadaan sifat fisika agar lebih baik. Ini menyebabkan pertumbuhan akar

menjadi lebih baik, dan sifat biologi tanah agar jasad renik di dalam tanah menjadi lebih berkembang dengan baik dan dapat bersinergi dengan akar tanaman.

3. Bobot 100 Biji

Hasil Uji Lanjut DMRT (0,05) terhadap bobot 100 biji kacang merah terhadap perlakuan pengolahan tanah berpengaruh nyata antara tanah yang diolah dengan tanah yang tidak diolah disajikan pada Tabel 2. Perlakuan pengolahan tanah berpengaruh nyata terhadap parameter bobot 100 biji pada tanaman kacang merah. Rata-rata bobot 100 biji tertinggi yaitu 41,30 gram, berbeda nyata dengan tanpa pengolahan tanah dengan rata-rata bobot 100 biji yaitu 40,24 gram. Menurut Istiqomah et al., (2016), hal ini disebabkan karena tanaman dapat tumbuh serta mampu memberikan hasil yang baik jika tumbuh pada tanah yang cukup kuat menunjang tegaknya tanaman. Juga tidak mempunyai lapisan penghambat perkembangan akar, aerasi baik, kemasaman disekitar netral, tidak mempunyai kelarutan garam yang tinggi, dan cukup tersedia unsur hara dan air dalam kondisi yang seimbang.

Tabel 2. Hasil uji lanjut bobot 100 biji kacang merah pada perlakuan pengolahan tanah.

Pengolahan Tanah	Bobot 100 Biji (gr)	DMRT 0.05
Tanpa olah tanah	40,24	a
Olah tanah	41,30	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b) berarti berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05.

4. Bobot Biji Pertanaman, Bobot Biji Perpetak, dan Produksi Perhektar

Hasil Uji Lanjut DMRT (0.05) terhadap parameter bobot biji pertanaman, bobot biji perpetak, dan produksi perhektar bobot biji perpetak (kg) kacang merah terhadap perlakuan pengolahan tanah dan pengapuran disajikan pada Tabel 3, dan terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 3. Bobot biji perpetak, bobot biji pertanaman dan produksi biji/hektar kacang merah pada kombinasi perlakuan pengolahan tanah dan pengapuran.

Kombinasi Perlakuan	Bobot Biji Pertanaman (gr)	DMRT 0.05	Bobot Biji Perpetak (kg)	DMRT 0.05	Produksi Biji Perhektar (ton)	DMRT 0.05
T0P0	14,00	a	0,16	a	1,57	a
T0P1	16,33	b	0,18	b	1,83	b
T0P2	18,33	b	0,20	b	2,03	b
T0P3	21,93	c	0,24	c	2,40	c
T1P0	19,00	b	0,21	b	2,10	b
T1P1	23,87	cd	0,27	cd	2,67	cd
T1P2	23,87	cd	0,27	cd	2,67	cd
T1P3	24,93	d	0,28	d	2,80	d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b,c,d) berarti berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05.

Pada parameter produksi yaitu bobot biji pertanaman, bobot biji pertanaman, bobot biji per petak dan produksi per hektar, kedua perlakuan memperlihatkan pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Kom binasi perlakuan pengolahan tanah dan penapuran dosis 3 ton/ha memberikan pengaruh terbaik untuk ketiga faktor produksi tersebut yaitu 24,93 gram untuk bobot biji pertanaman, 0,28 kg untuk bobot biji perpetak dan 2,8 ton untuk produksi perhektar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Prihantoro et al. (2023), bahwa pengapuran efektif meningkatkan kesuburan lahan, meningkatkan ketersediaan, dan serapan unsur nitrogen, fosfor, dan menurunkan serapan logam berat beracun bagi tanaman. Lebih lanjut, pengapuran efektif meningkatkan produktivitas tanaman. Pengolahan tanah yang baik mampu memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur dengan porositas tanah yang baik. Disisi lain jika pengapuran terlalu berlebih dapat menurunkan hasil tanaman legum dan pertukaran gas daun dengan meningkatkan sinyal ABA dari akar ke pucuk (Shane et al., 2015).

IV. KESIMPULAN

Pengolahan tanah memberikan pengaruh lebih baik dibanding tanpa olah tanah pada parameter bobot 100 yaitu 41,30 g. Selin itu perlakuan pengapuran dosis 3 ton per hektar memberikan pengaruh terbaik pada parameter tinggi tanaman yaitu 47,68 cm. Terdapat interaksi antara perlakuan pengolahan tanah dan pengapuran dosis 3 ton/ha yang memberikan pengaruh terbaik pada parameter bobot biji pertanaman 24,93 gram, bobot biji perpetak 0,28 kg, dan produksi biji perhektar yaitu 2,8 ton/ha. Secara umum perlakuan olah tanah dan pemberian kapur pada lahan memberi pengaruh yang baik pada tanaman kacang merah.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya atas bantuan dana penelitian yang diberikan kepada penulis dengan nomor kontrak 9388EE900P00000 tahun 2023.

VI. REFERENSI

- Alibasyah, M.R., (2000). Efek sistem olah tanah dan mulsa jagung terhadap stabilitas agregat dan kandungan C. organik tanah ultisol pada musim tanam ke-3. *J. Agrista*. 3(4) : 228 – 237.
- Aryanto, A., Triadiati dan Sugiyanta. (2015). Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah dan Gogo dengan Pemberian Pupuk Hayati Berbasis Bakteri Pemacu Tumbuh di Tanah Masam. *Ilmu Pertanian Indonesia (JUPI)*, 20 (3): 229–235.
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat (2021). Tanaman Hortikultura. Statistik Indonesia Tahun 2021. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*, Vol 1 No 2.
- Fuady, Z. (2010). Pengaruh sistem olah tanah dan residu tanaman terhadap laju mineralisasi nitrogen tanah. *J. Ilmiah Sains dan Teknologi* 10(1): 94-101.

- Irwan, A. W., & Nurmala, T. (2018). Pengaruh pupuk hayati dan pengapuran terhadap produktivitas kedelai di tanah Inceptisol Jatinangor. *Kultivasi*, 17(2), 656–663. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i2.18117>
- Istiqomah, N., Mahdiannoor, & Rahman, F. (2016). Metode Pengolahan Tanah Terhadap Pertumbuhan Ubi Alabio (*Dioscorea alata* L.). *Ziraa'Ah*, 41(2), 233–236.
- Prihantoro, I., Permana, A. T., Aditia, E. L., & Waruwu, Y. (2023). Efektivitas Pengapuran dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor*). *Jurnal Pertanian Indonesia* Vol.28 No.1 p 297–304. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.2.297>
- Rukmana, R. (2009). *Budidaya Buncis*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Shane A, Rothwel, E. David Elphinstone, Ian C. Dodd. (2015). Liming can decrease legume crop yield and leaf gas exchange by enhancing root to shoot ABA signalling. *Journal of Experimental Botany*. Vol 66 No.8. 2335-2345.
- Susanti, R., Afriani, A., Harahap, F. S. (2019). Aplikasi Mikoriza dan Beberapa Varietas Kacang Tanah Dengan Pengolahan Tanah Konservasi terhadap Perubahan sifat Biologi Tanah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(1), 34–42. <https://doi.org/10.32734/jpt.v6i1.3037>.
- Wijanarko, A. (2015). Pengaruh Pemberian Kapur dan Fosfor terhadap Ketersediaan Hara dalam Tanah Ultisol. *Jurnal Agritek* 16(5):693-701.
- Wijaya dan Dodi Budirokhman. (2014). Metode Pemberian Dan Dosis Kapur Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Hasil Kacang Merah. *Jurnal Agrijati* Vol 26 No 1, Agustus 2014.
- Yunizar. (2010). *Peningkatan Produktivitas Jagung Melalui Pengolahan Tanah dan Kompos Jerami Padi Sesudah Padi di Bayas Jaya Riau*. dalam Prosiding Pekan Serealisa Nasional. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau. Pekanbaru.