

**PENGARUH PEMBERIAN BOKASI KOTORAN AYAM TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata*)**

**Dewi Jayagma Ilham^{1*}, Friza Elinda¹, Wina Septiwahyuni¹, Melta Sutri Yeni¹,
Desi Permata Sari¹, Geni Yonanda¹ dan Mex Hendri¹**

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mahaputra Muhammad
Yamin

*Email coresponding author: dewijayagma@gmail.com

Abstract

Green beans are a legume crop that has many benefits, but production in Indonesia less than optimal. Low Productio of green bean was a decrease in soil fertility. One of solution was to use chicken manure bokashi as organic fertilizer. The Research was been carried out in Halaban, Kubung District, Solok Regency. The method used a Randomized Block Design (RBD) which consisted of 4 group with 6 treatments, The dose was P1 : 0 g Chicken manure bokasi, P2 : 50 g chicken manure bokasi, P3 : 300 g chicken manure bokasi dan P4: 450 g chicken manure bokasi. The research was analyzed statistically followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at a 5% significance level. Parameters observed in the study was plant height, stem diameter, number of leaves, root volime, number of pods per plant, weight of 100 seeds, and number of root nodules. The results showed that a 300 g of chicken manure had a very significant effect on the height of green bean plants, with a height of 39.45 cm. Meanwhile, stem diameter, number of leaves, root volume, number of pods planted, weight of 100 seeds, and root nodule was no significant effect.

Keywords: Organic agriculture, composting, leguminase, root nodule

ABSTRAK

Kacang hijau memiliki banyak manfaat, namun produksinya di Indonesia belum stabil. Salah satu penyebab Rendahnya produksi kacang hijau tersebut penurunan kesuburan tanah. Salah cara dalam menangani masalah tersebut adalah dengan pemanfaatan bokashi kotoran ayam sebagai pupuk organik, Penelitian ini telah dilaksanakan di Halaban, Kecamatan Kubung Kabupaten Solok. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 kelompok dengan 6 perlakuan, dengan dosis yaitu P0: 0 g Bokasi kotoran ayam, P0: 50 g Bokasi kotoran ayam, P2: 150 g Bokasi kotoran ayam, P3 : 300 g Bokasi kotoran Ayam dan P4: 450 g Bokasi kotoran ayam. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan Uji Duncan New Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5%. Parametar yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, volume akar, jumlah polong per tanaman, berat 100 biji, jumlah bintil akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokasi kotoran ayam sebanyak 300 g berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau, dengan tinggi sebesar 39,45 cm. Sedangkan diameter batang, jumlah daun, volume akar, jumlah polong pertanaman, berat 100 biji dan bintil akar tidak meperlihatkan pengaruh.

Kata Kunci: Pertanian organik, pengomposan, leguminase, bintil akar

PENDAHULUAN

Kacang hijau berasal dari suku polong-polongan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di daerah tropis. Kacang hijau dapat digunakan menjadi beragam olahan seperti, industri, sayuran, pakan ternak dan obat-obatan, serta olahan industri. Peluang untuk membudayakan kacang hijau sangat besar, melihat kacang hijau memiliki harga relatif stabil dan mudah untuk dibudidayakan. Menurut Alfandi, (2015) kacang hijau ini memiliki tingkat adaptasi yang tinggi, karena mudah tumbuh di daerah yang kurang subur, sulit terserang hama dan berumur pendek (genjah). Namun BPS, (2019) menunjukkan produksi kacang hijau di Indonesia masih belum stabil, pada tahun 2018 sebesar 207 ton/ha, mengalami penurunan sebesar 3,87% pada tahun 2019 menjadi 199 ton/ha.

Berkurangnya areal penanaman, dan penurunan kesuburan tanah mengakibatkan rendahnya produksi kacang hijau. Penggunaan pupuk organik dan anorganik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah. Namun, Penggunaan pupuk kimia berkelanjutan akan menyebabkan penurunan kandungan bahan organik, rusaknya sifat fisik, dan rendahnya mikroorganisme tanah, serta kesehatan tanah (Mahajan *et al.*, 2008). Mahalnya harga dipasaran dan sulit didapatkan menjadikan pupuk anorganik menjadi sumber permasalahan dalam penyediaan unsur hara di dalam tanah. Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik merupakan salah satu alternatif dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Salah satu pupuk organik yang dapat dimanfaatkan adalah kotoran ayam. Penggunaan kotoran ayam tanpa dikomposkan membutuhkan waktu yang lama untuk menyediakan unsur hara, oleh karena itu salah satu untuk mempercepat pelapukan kotoran ayam dapat dibentuk menjadi bokashi. Pangaribuan *et al.*, (2012) menyatakan bahwa kandungan unsur hara makro, terutama N, P, K meningkat setelah pengaplikasian bokashi kotoran ayam pada tanaman tomat. Hal ini juga sesuai dengan Vatika *et al.*, (2020) menyebutkan bokashi kotoran ayam mengandung unsur hara nitrogen sebesar 1,610 %, fosfor sebesar 1,131%, Kalium sebesar 1,015%, C-organik 17,6% dan rasio C/N sebesar 10,93.

Selain menyediakan unsur hara, pupuk bokashi kotoran ayam dapat memperbaiki agregat tanah, porositas dan tata udara tanah. Perubahan sifat fisika tanah tersebut dapat memudahkan perkembangan dan pertumbuhan perakaran, sehingga akar dapat menyerap nutrisi di larutan tanah dengan mudah. Hasil penelitian Sahetapy *et al.*, (2017) menunjukkan pemberian bokashi kotoran ayam memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang, diameter daun tanaman tomat. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian bokashi kotoran ayam terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Halaban, Kecamatan Kubung Kabupaten Solok yang terletak pada 0°32" LU – 1°45" LS, 100°27" BT – 101°41" BT dengan ketinggian tempat $\pm$ 390 m dpl pada bulan Mei sampai Juli 2023. Bahan dan alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas Vima-1, tanah, bokashi kotoran ayam, Jangka sorong dan polybag,

Pelaksanaan dimulai dengan persiapan media tanam, tanah yang digunakan adalah tanah yang telah dicampurkan perlakuan, kemudian di masukkan ke dalam polibag. Perlakuan yang dilakukan terdiri dari P0: Tanpa pemberian Bokasi, P1: 50 g Bokasi Ayam r, P2:150 g Bokasi Ayam, P3: 300 g Bokasi Ayam, P4: 450 g Bokasi Ayam. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan Uji *Duncan New Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%. Parametar yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, jumlah polong per tanaman, berat polong 100 biji, berat kulit polong, volume akar, bintil akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil statistik menunjukan bahwa pemberian bokasi kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman kacang hijau, dengan rata-rata tinggi dapat dilihat pada pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman dengan perlakuan Bokasi kotoran ayam umur 6 minggu setelah tanaman

Dosis perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
P0 : 0 g Bokasi	25,85 ^c
P1 : 50 g Bokasi	26 ^c
P2 : 150 Bokasi	31,75 ^b
P3 : 300 Bokasi	39,45 ^a
P4 : 450 Bokasi	27,14 ^c
KK= 11,2%	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris rata-rata tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu, 39,45 cm, sedangkan rata-rata tinggi tanaman terendah pada perlakuan P0 yaitu 25,74 cm. Hal ini menunjukan bahwa Bokasi kotoran ayam memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman kacang hijau. Meningkatnya tinggi tanaman kacang hijau dipengaruhi oleh meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara tanah (khususnya Nitrogen) setelah diberikan pupuk bokasi kotoran. Menurut Nurjanah *et al.*, (2020) Panjang batang tanaman melon meningkat setelah diberikan pupuk kotoran ayam yang memiliki kandungan unsur N yang tinggi, dibandingkan pemberian kotoran kambing. Selain itu Pangaribuan *et al.*, (2012) menyatakan diantara kandungan C/N kotoran hewan, kotoran ayam memiliki C/N yang paling rendah, yaitu sebesar 6.03, dibandingkan kotoran sapi, kotoran kuda. Rendahnya C/N bokasi kotoran ayam menunjukan tingkat dekomposisi yang cepat, sehingga unsur hara lebih tersedia cepat dan langsung dapat diserap oleh tanaman.

Kandungan niirogen sebesar 1,61 % pada kotoran ayam dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, karena nitrogen salah satu unsur dalam pembentukan protein, dan mempengaruhi hormon pertumbuhan seperti sitokinin dan giberalin. Maka dari itu nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan akar, batang dan daun. Sesuai dengan

Susanti *et al.*, (2008) Ketersediaan unsur hara makro, seperti N,K,P di dalam tanah akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman

b. Diameter Batang

Pemberian bokasi kotoran ayam pada tanaman kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter pengamatan diameter batang, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diameter batang dengan perlakuan Bokasi kotoran ayam umur 6 minggu

Dosis perlakuan	Diameter batang (mm)
P0 : 0 g	5,06 ^m
P1 : 50 g Bokasi	7,15
P2 : 150 g Bokasi	6,86
P3 : 300 g Bokasi	7,86
P4 : 450 g Bokasi	7,31
KK= 11,20%	

setelah tanaman

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris rata-rata tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa bokasi kotoran ayam yang di aplikasikan pada kacang hijau tidak memberikan pengaruh pada semua perlakuan, namun berdasarkan angka perlakuan 300 g bokasi (P3) lebih besar sebesar 7,86 mm dibandingkan tanpa perlakuan (P0) sebesar 5,06 mm. Hal ini disebabkan adanya ketersediaan unsur nitrogen 1,33% dan fosfor 1,82% pada bokashi kotoran ayam (Vatika *et al.*, 2020). Serta sejalan dengan penelitian Meyuliana *et al.*, (2023) bahwa pemberian POC daun krinyuh dapat meningkatkan diameter batang tanaman kacang hijau sekitar 5,07 mm.

Lebih besarnya diameter kacang hijau yang diperoleh pada penelitian ini, yaitu pada perlakuan 300 g Bokasi (P3) sebesar 7,86 mm, diduga bahwa pemberian pupuk bokashi kotoran ayam sudah mampu menyediakan unsur hara dan diserap oleh tanaman. Hal tersebut dikarenakan bokasi kotoran ayam memiliki tingkat C/N lebih rendah dibandingkan pemberian pupuk kandang kotoran ayam secara langsung tanpa di komposkan. Sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2007) bahwa kotoran ternak masih mengalami proses mineralisasi dari bentuk dari unsur organik menjadi unsur anorganik yang dapat diserap oleh tanaman.

Tidak berpengaruh nyata pemberian bokasi ayam terhadap kacang hijau, diduga karena unsur hara nitrogen pada bokasi kotoran ayam belum mencukupi perkembangan batang. Pada pertumbuhan masa vegetative membutuhkan unsur hara Nitrogen yang banyak, Karena menurut Adimihardja *et al.*, (2013) Nitrogen dibutuhkan dalam pembentukan batang, daun dan akar sebagai senyawa penyusun asam amino.

c. Jumlah daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pemberian Bokasi kotoran ayam pada tanaman kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun. Rata-rata jumlah daun pada tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun dengan perlakuan Bokasi kotoran ayam umur 6 minggu setelah tanam.

Dosis perlakuan	Jumlah daun (helai)
P0 : 0 g	24,2 ^{tn}
P1 : 50 g Bokasi	24,55
P2 : 150 g Bokasi	26,1
P3 : 300 g Bokasi	25,9
P4 : 450 g Bokasi	24,4
KK= 16,10%	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris rata-rata tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa setiap pemberian bokasi kotoran ayam memiliki rata-rata jumlah daun yang berbeda. Rata-rata jumlah daun pada perlakuan P0 dan P2 memberikan respon pertumbuhan terbaik dengan rata-rata jumlah daun 26,2 helai dan 26,1 helai. Selanjutnya, respon pertumbuhan yang kurang baik terdapat pada perlakuan P4, P1 dan P3 dengan rata-rata jumlah daun (24,4 helai), (24,55 helai) dan (25,9 helai). Hal ini mengindikasikan bahwa dengan adanya pupuk bokasi belum mampu meningkatkan kandungan unsur hara terkhusus unsur N, sehingga membatasi pertumbuhan dan pembentukan daun baru. Menurut penelitian Erawan *et al.*, (2013) pembentukan daun baru dipercepat dengan unsur hara nitrogen, karena nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun asam amino yang dapat merangsang pertumbuhan vegetatif khususnya batang, dan daun.

d. Volume Akar

Pemberian Bokasi kotoran ayam pada tanaman kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter pengamatan volume akar. Rata-rata jumlah daun pada tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Volume akar dengan perlakuan Bokasi kotoran ayam umur 6 minggu setelah tanam

Dosis perlakuan	Volume akar (ml)
-----------------	------------------

P0 : 0 g	3,53 ^{tn}
P1 : 50 g Bokasi	3,47
P2 : 150 g Bokasi	3,6
P3 : 300 g Bokasi	3,45
P4 : 450 g Bokasi	3,58
KK= 2,66%	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris rata-rata tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%

Selain dapat menyumbangkan unsur hara, Bokashi kotoran ayam juga dapat memperbaiki agregat tanah, porositas, aerasi tanah. Struktur tanah yang gembur dan porositas yang sedang dapat mempengaruhi perkembangan perakaran di dalam tanah. Meningkatnya perkembangan perakaran akan memudahkan akar menyerap unsur hara dari larutan tanah. Hal ini terlihat dari hasil penelitian pemberian bokasi mampu meningkatkan volume akar setiap peningkatan perlakuan. Sesuai dengan pernyataan Donahue, (1997) dalam Azwarta (2020) pertumbuhan, perkembangan akar serta kemampuan akar menyerap unsur hara dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, struktur, tekstur, dan porositas. Hardjowigeno, (2007) juga menyatakan pertumbuhan daun dan akar akan semakin cepat jika penyerapan unsur hara nitrogen juga tinggi. adanya unsur hara nitrogen dapat mempercepat yaitu memperbanyak butir-butir hijau daun, menciptakan perakaran yang lebat dan kuat.

e. Jumlah Polong Pertanaman (Polong)

Pemberian Bokasi kotoran ayam pada tanaman kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter pengamatan jumlah polong pertanaman berdasarkan analisis sidik ragam. Rata-rata jumlah daun pada tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah polong per tanaman perlakuan Bokasi kotoran ayam umur 6 minggu setelah tanam

Dosis perlakuan	Jumlah polong per tanaman (polong)
P0 : 0 g	13,35 ^{tn}
P1 : 50 g Bokasi	13,5
P2 : 150 g Bokasi	16,15
P3 : 300 g Bokasi	13,45
P4 : 450 g Bokasi	14,65
KK= 15,46%	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris rata-rata tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%

Dari tabel 5 terlihat jumlah polong per tanaman pada kacang hijau setelah pemberian bokasi kotoran ayam tidak berbeda nyata secara statistik. hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pemberian jumlah bokasi kotoran ayam belum mampu meningkatkan unsur hara P, sehingga jumlah polong pertanaman rendah, dan tidak berbeda nyata. Pada penelitian ini diperoleh jumlah polong terbanyak kacang hijau yaitu perlakuan P2 (150 g) dan yang terendah pada perlakuan P0 (0 g). Hossain, (2016) menyatakan fosfor sangat berpengaruh terhadap fase vegetatif dan generatif tanaman, fosfor yang cukup akan

meningkatkan pembungan, pembentukan biji, dan kualitas biji serta jumlah polong yang dihasilkan pada kacang hijau.

f. Berat 100 biji

Peningkatan dosis Bokasi kotoran ayam pada tanaman kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter jumlah polong pertanaman Rata-rata jumlah daun pada tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Berat 100 biji perlakuan Bokasi kotoran ayam umur 6 minggu setelah tanam

Dosis perlakuan	Berat 100 biji (gram)
P0 : 0 g	6,09 ^m
P1 : 50 g Bokasi	7,01
P2 : 150 g Bokasi	7,03
P3 : 300 g Bokasi	6,84
P4 : 450 g Bokasi	6,88
KK= 1,37%	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris rata-rata tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%

Pada penelitian ini diperoleh berat 100 biji yang diberi bokasi kotoran ayam tidak berpengaruh nyata. Namun berdasarkan angka perlakuan P2 (150 g) memiliki berat 100 biji tertinggi sebesar 7,03 g dan yang terendah pada perlakuan P0 (6,09 g). Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara fosfor pada Bokasi kotoran ayam belum mencukupi. Tidak berpengaruhnya pemberian bokasi diduga rendahnya unsur hara fosfor dan kemampuan tanaman menyerapnya, seperti penyerapan fosfor pada fase pembungan dan pengisian biji. Lambers et al., (2008) menyatakan bahwa fosfor berfungsi dalam pembentuk energi, seperti Adenosin Tri Fosfat, nucleoprotein, sistem informasi genetik, membran sel dan fosfoprotein. Selain itu menurut Ali *et al.*, (2010) dan Hidayat (2008) faktor genetik, praktek agronomi dan kondisi lingkungan, serta ketersediaan unsur hara menentukan berat biji tanaman.

g. Jumlah Bintil akar

Pemberian Bokasi kotoran ayam pada tanaman kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter pengamatan jumlah bintil akar. Rata-rata jumlah daun pada tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Berat 100 biji perlakuan Bokasi kotoran ayam umur 6 minggu setelah tanam

Dosis perlakuan	Jumlah bintil akar (butir)
-----------------	----------------------------

P0 : 0 g	6,85 ^m
P1 : 50 g Bokasi	7,45
P2 : 150 g Bokasi	9,75
P3 : 300 g Bokasi	8,3
P4 : 450 g Bokasi	6,95
KK= 53,05%	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris rata-rata tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%

Jumlah binti akar tanaman kacang hijau tertinggi diperoleh pada perlakuan P2, yaitu sebesar 9,75 butir pertanaman, dan terendah pada perlakuan P4 sebesar 6,85 butir pertanaman. Hal ini menunjukkan semakin banyak pemberian bokasi kotoran ayam pertumbuhan kacang hijau semakin menurun. Hal ini diduga bahwa kandungan N yang tersedia akibat pemberian bokasi kotoran ayam dapat memberikan pengaruh pada bakteri fiksasi N, yang mengakibatkan aktivitas bakteri kurang maksimal karena sudah tersedianya hara nitrogen di tanah. Menurut Siregar dan Nuraini, (2021) yang menyatakan pemberian kompos kotoran sapi 100% kotoran sapi memiliki N-total yang rendah dibandingkan pada perlakuan kompos lainnya. Menurut Meitasari dan Karuniawan (2017), penambahan nitrogen yang banyak tidak berpengaruh dalam pembentukan bintil akar, namun menekan jumlah bintil akar yang terbentuk dan aktivitas biologi menjadi tidak efektif.

KESIMPULAN

Pemberian Bokasi Kotoran ayam sebanyak 300 g dapat berpengaruh nyata terhadap karakter tinggi tanaman dengan rata-rata tinggi tanaman sebesar 39.45 cm. Namun belum mampu mencukupi ketersediaan hara untuk parameter diameter batang, jumlah daun, jumlah polong pertanaman, berat 100 biji, volume akar, dan bintil akar yang belum memperlihatkan hasil yang berbeda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, S.A., Sunardi, O. dan Mulyaningsih, Y. 2013. Pengaruh Tingkat Pemberian ZPT Gibberellin (GA3) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung Air (*Ipomea Aquatica* Forsk L.) Pada Sistem Hidroponik Floating Raft Technique (FRT). *Jurnal Pertanian*, 4(1), 33-47.
- Alfandi. 2015. Kajian Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). Akibat Pemberian Pupuk P Dan Inokulasi Cendawan Mikoriza arbuskula (CMA). *Jurnal Agrijati* 28(1) Hal 158-171.
- Ali, M. A., Abbas, G., Mohy-ud-Din, Q., Ullah, K., Abbas, G., and Aslam, M. 2010. Response Of Mungbean (*Vigna radiata*) To Phosphatic Fertilizer Under Arid Climate. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 20(2), 83–86.

- Azwarta, S. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian.Universitas Muara Bungo.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2019. Data Produksi Tanaman Pangan Indonesia Tahun 2018-2022: Badan Pusat Statistik
- Erawan, D., W.O. Yani dan A. Bahrin. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. Kendari. JurnalAgroteknos. 3(1): 19-25
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada :Jakarta
- Hardjowigeno, S. 2007. Kesuburan Tanah. Jakarta : Mediatama Sarana Perkasa
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea L.*) Varietas Lokal Madura Pada Berbagai Jarak Tanam dan Pupuk Fosfor. Agrovivor, 1(1), 55–64.
- Hossain, M. S., Hossain, A., Sarkar, M. A. R., Jahiruddin, M., Teixeira da Silva, J. A., and Hossain, M. I. 2016. Productivity and Soil Fertility of The Rice–Wheat System In The High Ganges River Floodplain Of Bangladesh Is Influenced By The Inclusion Of Legumes And Manure. Agriculture, Ecosystems & Environment, 218, 40–52
- Meitasari, A. D., dan Wicaksono, K. P. 2017. Inkulasi Rhizobium dan Perimbangan Nitrogen Pada Tanaman Kedelai (*Glycibne max (L) Merrill*) Varietas Wills. Plantropica Jounal of Agriculture Science: 2(1): 55-63
- Nurjanah. E., Sumardi dan Prasetyo. 2020. Pemberian Pupuk Kandang Sebagai Pembenah Tanah Untuk Pertumbuhan Dan Hasil Melon (*Cucumis melo L.*) Di Ultisol. J.Ilmui-ilmu pertanian Indoensia (JIPI), 22(1)
- Pangaribuan, D. H., M. Yasir, dan N. K. Utami, 2012. Dampak Bokashi kotoran ternak dalam pengurangan pemakaian pupuk Anorganik pada budidaya tanaman tomat. J.Agron Indonesia 40 (3):204 – 210: Bandar Lampung.
- Sahetapy, M., M, J, Pongoh dan W, Tilaar. 2017. Analisis Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tiga Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum Miil.*) Di Desa Airmadidi. Jurnal Agri-Sosio Ekonomi Unsrat, Vol 13 Nomor 2.
- Siregar, L. dan Nuraini, Y. 2021. Pengaruh Kualitas Kompos Paitan (*Tithonia diversifolia*) Dan Kotoran Sapi Terhadap Hasil Dan Bintil Akar Tanaman Kedelai (*Glycine max. L.*) Pada Alfisol. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 8 No 1: 249-258.

- Suci, L. H., Elinda. F., Ilham, D.J., Meyuliana, A. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*). Jurnal ilmiah Bareh Solok 4(1), 48-61
- Susanti, H., Aziz, S. A., & Melati, M. 2008. Produksi Biomassa Dan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare (Jacq.)Willd*) Dari Berbagai Asal Bibit Dan Dosis Pupuk Kandang Ayam. Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy),36(1), 48-55.
- Vatika. E., Taher, A.Y., Afrida. 2021. Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L). Menara Ilmu, LPPM UMSB.: Padang