

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Poc Kulit Pisang

Ariani Syahfitri Harahap, Maimunah Siregar, Fahrur Rozi Perangin Angin

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
E-mail: arianisyahfitri@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the growth and production of soybean plants (*glycine max L*) with the response to cow dung and banana peel POC fertilizers and their interactions. This research method used a factorial randomized block design (RAK) consisting of 2 factors with 16 treatment combinations and 2 replications so that 32 research plots were needed. The first factor studied was the treatment of cow dung fertilizer with the symbol "S" consisting of S0 = 0 g/plant, S1 = 100 g/plant, S2 = 200 g/plant, and S3 = 300 g/plant. The second factor is giving POC banana peels with the symbol "K" consisting of K0 = 0 ml/liter of water/planting hole, K1= 200 ml/liter of water/planting hole, K2= 400 ml/liter of water/planting hole, and K3= 600ml/liter of water/planting hole. The parameters observed were plant height (cm), number of pods per sample (fruit), production per sample (g), production per plot (g) and weight per 100 seeds. The results showed that the application of cow dung fertilizer and banana peel POC had a significant effect on plant height (cm), but had no significant effect on the parameters of Number of Pods per Sample (fruit), production per sample (g), production per plot (g) and weight per 100 seeds.*

Keywords: Cow Manure, POC Banana Peel, Soybean

ABSTRAK

*Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine maxL*) dengan respon pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang beserta interaksinya. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 faktor dengan 16 kombinasi perlakuan dan 2 ulangan sehingga diperlukan 32 plot penelitian. Faktor yang pertama diteliti adalah perlakuan pupuk kotoran sapi dengan simbol "S" terdiri dari S0=0 g/tanaman, S1= 100 g/tanaman, S2= 200 g/tanaman, dan S3 = 300 g/tanaman. Faktor ke dua pemberin POC kulit pisang dengan simbol "K" terdiri dari K0= 0 ml/ liter air/lubang tanam, K1= 200 ml/ liter air/lubang tanam, K2= 400 ml/liter air/lubang tanam, dan K3= 600ml/liter air/lubang tanam. Adapun parameter yang di amati adalah tinggi tanaman (cm), Jumlah Polong per Sampel (buah), produksi per sempel (g), produksi per plot (g) dan berat per 100 biji . Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm), tetapi tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong per sampel (buah), produksi per sempel (g), produksi per plot (g) dan berat per 100 biji.*

Kata kunci: Pupuk Kotoran Sapi, POC Kulit Pisang, Kedelai

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max L.*) merupakan komoditas pangan utama ketiga setelah padi dan jagung. Permintaan kedelai untuk konsumsi, makanan ternak (pakan) dan bahan baku industri dari tahun ke tahun terus meningkat (Septiatin, 2012). Kedelai menjadi salah satu komoditi pangan penting karena kandungan nutrisi proteinnya yang tinggi. Menurut Nurrahman (2015) kedelai mengandung 37- 42% protein dan 14 –19% lemak.

Masyarakat Indonesia umumnya mengonsumsi kedelai dalam bentuk tahu dan tempe yang merupakan lauk pauk sumber protein nabati paling populer. Berdasarkan Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (PDSIP, 2015) konsumsi kedelai nasional mencapai 7,62 kg/kapita/tahun.

Pemerintah melakukan impor kedelai sebesar 67,28% atau sebanyak 1,96 juta ton untuk memenuhi kebutuhan konsumsi kedelai tersebut. Hal ini terjadi karena produksi kedelai nasional yang masih rendah yakni sebesar 0,99 juta ton. Upaya peningkatan produksi kedelai yang berkelanjutan melalui perbaikan teknik budidaya yang tepat perlu dilakukan untuk mengatasi tingginya nilai impor tersebut.

Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang dilakukan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan tanaman agar tujuan produksi dapat dicapai (Hendri *et al.*, 2015).

Salah satu sumber hara yang dapat digunakan dalam budidaya tanaman pertanian adalah bahan organik yang berasal dari pupuk kotoran sapi. Pupuk kotoran sapi memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Selain itu, pupuk kotoran sapi berfungsi untuk meningkatkan daya tahan terhadap air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah. Pengaruh pemberian pupuk Kotoran secara tidak langsung memudahkan tanah untuk menyerap air (Yuliana *et al.*, 2015).

Pemakaian pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan permeabilitas dan kandungan bahan organik dalam tanah serta dapat mengecilkan nilai erodibilitas tanah yang pada akhirnya meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi. Pupuk kotoran sapi menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanah sekaligus memperbaiki struktur tanah. Tanah yang sehat meningkatkan kelarutan unsur anorganik dan meningkatkan ketersediaan asam amino, karbohidrat, vitamin, dan zat bioaktif yang berasal dari kerja mikroba yang efisien di dalam tanah, sehingga memungkinkan pertumbuhan tanaman lebih optimal (Rohima, 2016).

Kulit buah pisang mengandung 15% kalium dan 2% fosfor lebih banyak daripada daging buah. Keberadaan kalium dan fosfor yang cukup tinggi dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk. Pupuk limbah kulit pisang adalah sumber potensial pupuk potasium dengan kadar K_2O 46-57% basis kering. Selain mengandung Fosfor dan Potasium, kulit pisang juga mengandung unsur magnesium, sulfur, dan sodium (Tutupoly *et al.*, 2014).

POC kulit pisang yang diberikan kepada tanah dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Sifat fisik tanah berkaitan erat dengan tingkat kegemburan tanah, dan daya serap. Kulit pisang ini merupakan limbah yang mengandung unsur mikro yang berguna untuk proses pertumbuhan tanaman. (Belinda *et al.*, 2014).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilakukan di Tanjung Gusta Dusun III dengan ketinggian tempat kurang lebih 28 meter di atas permukaan laut yang di laksanakan pada bulan April 2021 sampai dengan Juli 2021. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang kedelai Varietas Wilis F1, kotoran sapi EM4, air cucian beras gula merah, kulit pisang. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, ember, meteran, tali, timbangan, triplek, spidol, sprayer, kertas, pulpen, kayu dan bambu.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 faktor dengan 16 kombinasi perlakuan dan 2 ulangan sehingga diperlukan 32 plot penelitian. Faktor yang pertama diteliti adalah perlakuan pupuk kotoran sapi dengan simbol "S" terdiri dari $S_0=0$ g/tanaman, $S_1= 100$ g/tanaman, $S_2= 200$ g/tanaman, dan $S_3 = 300$ g/tanaman. Faktor ke dua pemberian POC kulit pisang dengan simbol "K" terdiri dari $K_0= 0$ ml/ liter air/lubang tanam, $K_1= 200$ ml/ liter air/lubang tanam, $K_2= 400$ ml/liter air/lubang tanam, dan $K_3= 600$ ml/liter air/lubang tanam.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi pembuatan pupuk kotoran sapi, pembuatan POC kulit pisang, persiapan lahan, pembuatan plot, persiapan media tanam, aplikasi kotoran sapi, penanaman, aplikasi POC kulit pisang, penentuan tanaman sampel, pemeliharaan tanaman (penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit), dan pemanenan. Adapun parameter yang di amati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah Polong per Sampel (buah), produksi per sampel (g), produksi per plot (g) dan berat per 100 biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Rataan parameter tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang berpengaruh nyata sedangkan interaksi berpengaruh tidak nyata. Tinggi tanaman tertinggi pemberian pupuk kotoran sapi terdapat pada perlakuan S1 (100 ml/tanaman) yaitu 17,33 cm dan yang terendah pada perlakuan S2 (200 ml/tanaman) yaitu 13,83 cm. Menurut Yuliana *et.al.*, (2015) bahwa pertumbuhan tinggi tanaman dapat berjalan dengan baik apabila unsur hara N tercukupi bagi tanaman sehingga proses pembelahan sel berjalan dengan baik karena unsur hara N mempunyai peranan utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya memicu pertumbuhan tinggi tanaman.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Pada Pemberian Pupuk Kotoran Sapi Dan POC Kulit Pisang Pada Umur 2, 3 dan 4 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	3 MST	4 MST
Pupuk Kotoran Sapi (S)			
S0 = 0 g/tanaman	9,98 b	12,85 a	16,50 b
S1 = 100 g/tanaman	10,75 a	14,15 a	17,33 a
S2 = 200 g/tanaman	8,38 c	11,15 a	13,83 d
S3 = 300 g/tanaman	9,33 b	12,43 a	15,48 c
POC Kulit Pisang (K)			
K0 = 0 ml/L air/tanaman	10,50 a	13,28 a	16,25 b
K1 = 200 ml/L air/tanaman	7,73c	10,50 b	13,23 c
K2 = 400 ml/L air/tanaman	10,30 a	13,55 a	16,50 b
K3 = 600 ml/L air/tanaman	9,90b	13,25 a	17,15 a

Keterangan: Angka-angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ada taraf 5 % (hufuf kecil).

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi pemberian POC kulit pisang terdapat pada perlakuan K3 (600/liter air/lubang tanam) yaitu 17,15 cm dan yang terendah tinggi tanaman kedelai pada perlakuan k1 (200/liter air/ lubang tanam) yaitu 13,23 cm. Kulit pisang mengandung protein, kalium, fosfor, magnesium, sodium dan sulfur, dan mengandung unsur Nitrogen sebesar 1,137% (Rianto, 2016) sehingga pertumbuhan tinggi tanaman kacang kedelai terlihat signifikan dari 2 MST, 3MST dan 4 MST.

Jumlah Polong Per Sampel (buah)

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisangserta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong persampel (buah) tanaman kedelai. Rataan jumlah polong persampel (buah) tanaman kedelai terhadap pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Polong Persempel tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) akibat Respon Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan POC Kulit Pisang.

Perlakuan	Jumlah Polong (buah)
Pupuk Kotoran Sapi (S)	
S0 = 0 g/tanaman	41,36 a
S1 = 100 g/tanaman	44,71 a
S2 = 200 g/tanaman	63,98 a
S3 = 300 g/tanaman	59,02 a
POC Kulit Pisang (K)	
K0 = 0 ml/L air/tanaman	52,10 a

K1 = 200 ml/L air/tanaman	52,98 a
K2 = 400 ml/L air/tanaman	55,18 a
K3 = 600 ml/L air/tanaman	48,81 a

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah polong persampel (buah) tertinggi pemberian pupuk kotoran sapi terdapat pada perlakuan S3 (300 g/tanaman) yaitu 59,02 buah dan yang terendah pada perlakuan S0 (0 g/tanaman) yaitu 41,36 buah. Pengisian polong dan pembentukan biji sangat tergantung pada ketersediaan N, baik N yang diambil oleh bakteri Rhizobium dari udara maupun N yang tersedia dalam tanah dan dipengaruhi juga oleh ketersediaan unsur P (Novriani, 2011).

Pada Tabel 2 dapat di jelaskan bahwa jumlah polong persampel (buah) tertinggi pemberian POC kulit pisang terdapat pada perlakuan K2 (400 ml/liter air/lubang tanam) yaitu 55,18 buah dan yang terendah pada perlakuan K3 (600 ml/liter air/lubang tanam) yaitu 48,81 buah. Data menunjukkan bahwa POC kulit pisang belum memberikan pengaruh yang tidak nyata. Hal ini terjadi karena kandungan P dalam POC kulit pisang belum dapat mencukupi kebutuhan pada tanaman kedelai sehingga jumlah produksi yang di hasilkan belum maksimal (Linonia., 2014). Salah satu tidak tersedianya unsur hara diakibatkan oleh curah hujan yang cukup tinggi sehingga POC tercuci dan mudah hilang.

Produksi Per Sampel (g)

Rataan produksi kedelai per sampel dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit buah serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap produksi kedelai persampel (g) tanaman kedelai.

Tabel 3. Rata-Rata Produksi Kedelai Persampel tanaman kedelai (*Glycine max L.*) Akibat Respon Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan POC Kulit Pisang.

Perlakuan	Produksi Per Sampel (g)
Pupuk Kotoran Sapi (S)	
S0 = 0 g/tanaman	41,36 a
S1 = 100 g/tanaman	44,71 a
S2 = 200 g/tanaman	63,98 a
S3 = 300 g/tanaman	59,02 a
POC Kulit Pisang (K)	
K0 = 0 ml/L air/tanaman	52,10 a
K1 = 200 ml/L air/tanaman	52,98 a
K2 = 400 ml/L air/tanaman	55,18 a
K3 = 600 ml/L air/tanaman	48,81 a

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa produksi kedelai persampel tertinggi pemberian pupuk kotoran sapi terdapat pada perlakuan S1 (100 g/tanaman) yaitu 13,75 (g) dan yang terendah pada perlakuan S2 (200 g/tanaman) yaitu 11,33 g. Dalam pembentukan polong tanaman kedelai dibutuhkan asupan unsur hara yang mencukupi agar proses fotosintesis berjalan dengan baik. Hasil dari fotosintesis akan digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan generatif tanaman (Permadi dan Haryati, 2015). Ketersediaan N berada dalam kondisi seimbang akan mengakibatkan pembentukan asam amino dan protein meningkat dalam pembentukan biji sehingga polong terisi penuh. Unsur Nitrogen yang diserap tanaman melalui tanah, ditumpuk di bagian batang dan daun. N tersebut dihimpun ke dalam polong, setelah terbentuk polong, dengan semakin tua polong sebagian N (30 – 90 %) diserap ke dalam biji (Simanjuntak *et al.*, 2021)..

Tabel 3 menunjukkan bahwa produksi kedelai persampel (g) tertinggi pemberian POC kulit pisang terdapat pada perlakuan K2 (400 ml/l air/ tanaman) yaitu 14,78 g dan yang terendah pada perlakuan K1 (200 ml/l air/ tanaman) yaitu 11,20 g. Hartati *et al.*, (2014) menyatakan bahwa unsur hara P memiliki fungsi dalam pembelahan sel dan pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah, biji dan merangsang pertumbuhan akar serta meningkatkan kualitas buah.

Produksi Perplot (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap produksi kedelai perplot tanaman kedelai. Rataan produksi kedelai perplot tanaman kedelai terhadap pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Produksi Kedelai Perplot Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Akibat Respon Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan POC Kulit Pisang.

Perlakuan	Produksi Per Plot (g)
Pupuk Kotoran Sapi (S)	
S0 = 0 g/tanaman	77,63 a
S1 = 100 g/tanaman	86,25 a
S2 = 200 g/tanaman	71,88 a
S3 = 300 g/tanaman	74,88 a
POC Kulit Pisang (K)	
K0 = 0 ml/L air/tanaman	63,38 a
K1 = 200 ml/L air/tanaman	71,25 a
K2 = 400 ml/L air/tanaman	95,25 a
K3 = 600 ml/L air/tanaman	80,75 a

Tabel 4 dapat di jelaskan bahwa produksi kedelai perplot tertinggi pemberian pupuk kotoran sapi terdapat pada perlakuan S1 (100 g/tanaman) yaitu 86,25 g dan yang terendah pada perlakuan S2 (200 gr/tanaman) yaitu 71,88 g. Salah satu alasan pemberian pupuk kotoran sapi adalah terjadinya proses penguraian bahan-bahan organik di dalam tanah oleh mikro organisme yang dapat memperbaiki sifat biologi tanah dan memperbaiki struktur tanah (Simanjuntak et al., 2021), sehingga produksi tanaman kedelai meningkat.

Pada Tabel 4 dapat di jelaskan bahwa produksi perplot tertinggi pemberian POC kulit pisang terdapat pada perlakuan K2 (400 ml/l air/ tanaman) yaitu 95,25 g dan yang terendah pada perlakuan K0 (0 ml/l air/tanaman) yaitu 63,38 gr. Faktor lingkungan bisa menjadi salah satu faktor dalam pertumbuhan tanaman kedelai. Curah hujan yang terlalu tinggi menyebabkan pencucian unsur hara sehingga tanaman kekurangan unsur hara selain itu juga dapat meningkatkan pH tanah yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, hal ini sesuai dengan penelitian Ichsan (2017) yang menyatakan bahwa hujan terus menerus menyebabkan pencucian unsur hara kelembaban menjadi tidak stabil sehingga menghambat aktifitas yang ada di dalam tanah dan meningkatkan pH tanah. Tanaman yang kekurangan unsur hara akan menghambat pertumbuhan dan produksinya.

Berat polong 100 Biji (g)

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat polong perplot tanaman kedelai. Hasil rata-rata berat polong 100 biji tanaman kedelai terhadap pemberian pupuk kotoran sapi dan POC kulit pisang dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Berat Polong 100 Biji Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Akibat Respon Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan POC Kulit Pisang.

Perlakuan	Berat 100 Biji (g)
Pupuk Kotoran Sapi (S)	
S0 = 0 g/tanaman	12,38 a
S1 = 100 g/tanaman	12,25 a
S2 = 200 g/tanaman	13,38 a
S3 = 300 g/tanaman	13,75 a
POC Kulit Pisang (K)	
K0 = 0 ml/L air/tanaman	12,63 a

K1 = 200 ml/L air/tanaman	12,38 a
K2 = 400 ml/L air/tanaman	13,13 a
K3 = 600 ml/L air/tanaman	13,63 a

Tabel 5 dapat di jelaskan bahwa berat polong perplot tertinggi pemberian pupuk kotoran sapi terdapat pada perlakuan S3 (300 gr/tanaman) yaitu 13,75 g dan yang terendah pada perlakuan S1 (100 g/tanaman) yaitu 12,25 g. Kandungan nitrogen tanah yang terlalu tinggi dapat menghambat pembentukan bintil dan mengurangi jumlah N yang tertambat, untuk mendapatkan tingkat hasil kedelai yang tinggi diperlukan hara nitrogen dalam jumlah yang cukup dan seimbang (Sari et al., 2016).

Tabel 5 dapat di jelaskan bahwa berat polong perplot tertinggi pemberian POC kulit pisang terdapat pada perlakuan K3 (600 ml/l air/ tanaman) yaitu 13,63 g dan yang terenda pada perlakuan K1 (200 ml/l air/ tanaman) yaitu 12,38 g. Salah satu faktor terpenting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman adalah ketersediaan unsur hara. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Jamustika, 2018).

KESIMPULAN

Pemberian pupuk kotoran sapidan POC kulit pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*glycine max L*) belum memberikan pengaruh yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Belinda, AgusMiranda,2014, “Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati (Biofertilizer) Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)”, Jurnal Sains, Vol. 4, No. 01.
- Fadhillah, W., & Harahap, F. S. (2020).Pengaruh pemberian solid (tandan kosong kelapa sawit) dan arang sekam padi terhadap produksi tanaman tomat. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 299-304.
- Harahap, F. S., Oesman, R., Fadhillah, W., & Rafika, M. (2021). Chemical Characteristics Of Inceptisol Soil With Urea and Goat Manure Fertilizer. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, 3(2), 117-127.
- Harahap, F. S., Rauf, A., Rahmawaty, R., & Sidabukke, S. H. (2018). Evaluasi kesesuaian lahan pada areal penggunaan lain di Kecamatan Sitellu Tali Urang Julu Kabupaten Pakpak Bharat untuk pengembangan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 829-839.
- Hartati, S., Syamsiah, J., Erniasita, E. 2014. Imbangan Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Pupuk Phonska Terhadap Kandungan Logam Berat Cr pada Tanah Sawah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroteknologi* 11(1) : 21-28.
- Ichsan, O. P. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) terhadap Pemberian Bokasi Sayuran dan POC Limbah Tempe. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Jamustika, L. 2018. Pengaruh Pemberian Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max (L) Merrill*). Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti Padang.41 hal.
- Linonia, N. 2014. Pengaruh Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Grow More terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). Skripsi. Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat.
- Luta, D. A., Siregar, M., Sabrina, T., & Harahap, F. S. (2020).Peran aplikasi pembenah tanah terhadap sifat kimia tanah pada tanaman bawang merah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 121-125.
- Novriani.(2011). Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*, 3(5), 35-42.

- Nurrahman. 2015. Evaluasi komposisi zat gizi dan senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4(3):89-93.
- Permadi, K., & Haryati, Y. (2015). NoTitle. *Pemberian Pupuk N, P, Dan K Berdasarkan Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi Untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai*, 5(1), 1–8.
- Rianto, A. 2016. Respon Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Penyiraman dan Pemberian Pupuk Fosfor Berbagai Tingkat Dosis. Skripsi. Jurusan Pertanian. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro.
- Rohima, R.R. 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Giberelin (GA₃) terhadap Viabilitas Benih Brokoli (*Brassica oleraceae*). Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Sari, E. F., Puspitorini, P., & Kurniastuti, T. (2016). Pengaruh Pemberian Legin Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(1), 20–36.
- Septiatin, A. 2016. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. CV. Yrama Widya. Bandung.
- Simanjuntak, P., P. Sihombing dan T. P. Simarmata. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Terhadap Pemberian Dosis Pupuk dan Pupuk Kandang Sapi. *Majalah Ilmiah Methoda* 11 (1) : 60-74.
- Surya, E., Hanum, H., Hanum, C., Rauf, A., Hidayat, B., & Harahap, F. S. (2019). Effects of composting on growth and uptake of plant nutrients and soil chemical properties after composting with various comparison of POME. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 5.
- Tutupoly F. Tuapattinaya P. M. J. 2014. Pemberian Pupuk Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Biopendix*, 1 (1)
- Yuliana., Rahmad E., I dan Permanasari. 2015. Aplikasi pupuk Kotoran sapi dan ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* L) di media gambut. *Jurnal Agroteknologi* 5(2): 37-42.