



AGRILAND

Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>



Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu dan Pupuk Kotoran Ayam

The Growth Response of Cocoa Seedlings (*Theobroma cacao* L.) due to the Application of Liquid Organic Fertilizer Tofu Waste and Chicken Manure Fertilizer

A Setiawan¹, Y Siswanto¹, M Diki^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Panca Budi, Jl. Gatot Subroto, Medan 20144, Indonesia. Email: andi.stiawaan@gmail.com

*Corresponding Author: Email: andi.stiawaan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) akibat pemberian pupuk organik cair limbah tahu dan pupuk kotoran ayam. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai Februari 2022 di jalan Ikan Bandeng Nomor 160 Kecamatan Binjai Timur Kotamadya Binjai Sumatera Utara dengan ketinggian tempat sekitar 28 dpl. Metode penelitian dalam penelitian ini Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan, faktor pertama pemberian pupuk organik cair limbah tahu (T) terdiri dari 4 taraf yaitu T0 = 0 ml/liter air, T1 = 50 ml/liter air, T2 = 100 ml/liter air, T3 = 150 ml/liter air. Faktor yang kedua adalah pemberian pupuk kotoran ayam (A) terdiri 4 taraf yaitu A0 = 0 g/polibag, A1 = 125 g/polibag, A2 = 250 g/polibag, A3 = 375 g/polibag. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), berat basah tanaman (g), dan berat kering tanaman (g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tahu memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), berat basah tanaman (g) dan berat kering tanaman (g). Pemberian pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), berat basah tanaman (g), dan berat kering tanaman (g).

Kata Kunci : Bibit Kakao, Pupuk Organik Cair Limbah Tahu, Pupuk Kotoran Ayam

ABSTRACT

*This study aims to determine the growth response of cocoa seedlings (*Theobroma cacao* L.) due to the application of liquid organic fertilizer tofu waste and chicken manure fertilizer. The research was carried out from December 2021 to February 2022 at the Ikan Bandeng Number 160 Highlands Village, East Binjai District, Binjai Municipality, North Sumatra with an altitude of about 28 above sea level. The research method in this study used a factorial randomized block design (RAK) with 2 treatment factors, the first factor was the provision of liquid organic fertilizer tofu waste (T) consisting of 4 levels, namely T₀ = 0 ml/liter of water, T₁ = 50 ml/liter of water, T₂ = 100 ml/liter of water, T₃ = 150 ml/liter of water. The second van factor was the application of chicken manure (A) consisting of 4 levels, namely A₀ polybag, A₁ 125 g/polybag, A₂= 250 g/polybag, A-375 g polybag. The parameters observed were plant height (cm), number of leaves (strands), stem diameter (mm), plant wet weight (g), and plant dry weight (g). The results showed that the application of liquid organic fertilizer tofu waste had an effect on the parameters of plant height (cm), stem diameter (mm), plant wet weight (g) and plant dry weight (g). The application of chicken manure had an effect on the parameters of plant height (cm), stem diameter (mm), plant wet weight (g), and plant dry weight (g).*

Keywords : Cocoa Seeds, Tofu Liquid Organic Fertilizer, Manure Chicken

Pendahuluan

Kakao merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Pada tahun 2020 Indonesia menjadi peringkat ke-3 penghasil kakao di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana dan merupakan satu satunya negara penghasil kakao yang berasal dari Asia Tenggara. Sejalan dengan itu teknik pembibitan kakao yang baik merupakan salah satu aspek yang penting dalam budidaya kakao, dengan tujuan untuk dapat menghasilkan bibit siap tanam yang baik dan berkualitas yang nantinya dapat berproduksi secara maksimal (Sidabutar *et al.*, 2013).

Penggunaan pupuk kimia dalam dunia pertanian merupakan sebuah tren yang sangat populer dibandingkan dengan penggunaan pupuk organik, padahal penggunaan pupuk kimia memiliki dampak negatif untuk lahan, tanaman bahkan bagi orang yang mengonsumsinya. Oleh karena itu, sebaiknya mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan mengganti pupuk organik, Sehubungan dengan itu limbah cair industri tahu dapat menjadi pupuk organik dikarekan limbah cair tahu mengandung senyawa-senyawa organik yang bisa dimanfaatkan untuk menyuburkan tanaman, senyawa tersebut adalah protein sebesar 40-60%, karbohidrat sebesar 25-50%, lemak berkisar 8-12%, dan sisanya berupa kalsium, besi, fosfor, dan vitamin. kandungan dalam limbah cair tahu dapat di gunakan untuk pupuk organik cair dengan uji penelitian pendahuluan yaitu diantaranya dengan menganalisis kandungan unsur hara yang terdapat limbah cair tahu murni berupa N total 0.66%, P₂O₅ (Posfor) 222.16% ppm dan K₂O (Kalium) yaitu 0.042% (Liandari, 2017).

Limbah sisa produksi tahu berupa cair terbuat dari tahap pencucian kedelai, perendaman kedelai, pengendapan sari tahu dan pencetakan tahu. Cairan kental dari tahu yang terpisah dari gumpalan biasanya disebut air didih (Dika, 2013). Kandungan bahan organik dari limbah cair tahu antara lain lemak, kalori, protein, dan karbohidrat dimana kandungan bahan organik dapat dirombak oleh mikrobial untuk dijadikan unsur hara potensial bagi tanaman dan berpotensi menjadi pupuk organik (Siti, 2012).

Pemberian pupuk organik dilakukan dengan tujuan untuk memelihara

kesuburan tanah dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Manfaat utama pupuk organik adalah untuk memperbaiki kesuburan kimia, fisik, dan biologi tanah, selain sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk kotoran hewan. Pupuk kotoran hewan merupakan sumber paling penting bahan organik, karena lebih mudah didapatkan. Selain ketersediannya makin meningkat, secara kualitas pupuk kotoran hewan lebih kaya akan unsur hara. Pupuk kotoran hewan memiliki volume ruang pori yang tinggi sehingga dapat meningkatkan porositas tanah. Apabila porositas tanah baik, bahan organik yang terdapat dalam tanah akan tertahan dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah untuk pertumbuhan tanaman (Rahayu *et al.*, 2014).

Hasil penelitian Silalahi, *et al.* (2018) aplikasi pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang daun tanaman sorgum. Pupuk kotoran ayam mengandung unsur hara yang relatif lebih tinggi dibandingkan yang lainnya. Penggunaan bahan organik yaitu pupuk kotoran ayam, tidak hanya sebagai penambahan unsur hara, pupuk organik juga bermanfaat untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme (Wardhani, *et al.*, 2019).

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah benih kakao hibrida F1, kotoran ayam, limbah tahu, tanah top soil, air, pasir, polibag ukuran 18 cm x 25 cm, bambu, paranet 60 %. Alat yang digunakan adalah cangkul, baskom, lumping, meteran, ember, plang, gembor, pisau, parang, tali plastik, kawat, kamera dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 2 ulangan Pengamatan parameter bibit kakao terdiri dari tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai).

Hasil dan Pembahasan Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tahu dan pupuk kotoran

ayam memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman bibit kakao dari umur 4, 8, dan 12 minggu setelah tanam.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kakao Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu (T) dan Pupuk Kotoran Ayam (A) Umur 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)					
	4		8		12	
Limbah Tahu (T)						
T0 = 0 ml/liter air	12.75	bB	23.94	bB	28.40	bB
T1 = 5 0 ml/liter air	13.75	aA	27.15	aA	31.98	aA
T2 = 100 ml/liter air	14.00	aA	27.29	aA	32.06	aA
T3 = 150 ml/liter air	14.46	aA	27.63	aA	33.21	aA
Pupuk Kotoran Ayam (A)						
A0 = 0 g/polibag	12.71	bB	24.96	bB	30.04	bB
A1 = 125 g/polibag	13.71	aA	25.56	bB	30.67	bB
A2 = 250 g/polibag	14.00	aA	25.65	bB	30.79	bA
A3 = 375 g/polibag	14.54	aA	29.83	aA	34.15	aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar)

Berdasarkan Tabel 1, dapat dijelaskan bahwa pada umur 12 minggu setelah tanam pemberian pupuk organik cair limbah tahu memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Dimana bibit kakao tertinggi terdapat pada perlakuan T3 = 150 ml/liter

air yaitu 33.21cm, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan T2 = 100 ml/liter air yaitu 32.06 cm, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan T1 = 50 ml/liter air yaitu 31.98 cm, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0 = 0 ml/liter yaitu 28.40 cm

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Bibit Kakao Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu (T) dan Pupuk Kotoran Ayam (A) Umur 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)					
	4		8		12	
Limbah Tahu (T)						
T0 = 0 ml/liter air	6.46	aA	10.46	aA	14.17	aA
T1 = 50 ml/liter air	6.63	aA	11.46	aA	14.63	aA
T2 = 100 ml/liter air	6.67	aA	11.29	aA	14.75	aA
T3 = 150 ml/liter air	6.79	aA	11.21	aA	14.96	aA
Pupuk Kotoran Ayam (A)						
A0 = 0 g/polibag	6.33	aA	10.88	aA	14.42	aA
A1 = 125 g/polibag	6.71	aA	10.83	aA	14.67	aA
A2 = 250 g/polibag	6.67	aA	11.08	aA	14.50	aA
A3 = 375 g/polibag	6.83	aA	11.63	aA	14.92	aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar)

Jumlah Daun (Helai)

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tahu dan pupuk kotoran ayam tidak memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah daun bibit kakao dari umur 4, 8, dan 12 minggu setelah tanam

Diameter Batang (mm)

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tahu dan pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh terhadap parameter diameter batang bibit kakao dari umur 4, 8, dan 12 minggu setelah tanam.

Tabel 3. Rata-rata Diameter Batang (mm) Bibit Kakao Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu (T) dan Pupuk Kotoran Ayam (A) Umur 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)					
	4		8		12	
Limbah Tahu (T)						
T0 = 0 ml/liter air	2.68	bB	3.64	bB	4.46	bB
T1 = 50 ml/liter air	2.89	aA	3.98	aA	5.04	aA
T2 = 100 ml/liter air	2.93	aA	4.02	aA	5.17	aA
T3 = 150 ml/liter air	3.00	aA	3.95	aA	5.43	aA
Pupuk Kotoran Ayam (A)						
A0 = 0 g/polibag	2.58	bB	3.72	bB	4.79	bB
A1 = 125 g/polibag	2.91	aA	3.90	bB	4.99	aA
A2 = 250 g/polibag	2.98	aA	3.92	bB	5.12	aA
A3 = 375 g/polibag	3.04	aA	4.07	aA	5.20	aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar)

Berdasarkan Tabel 3. dapat dijelaskan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tahu pada umur 12 minggu setelah tanam memberikan pengaruh terhadap diameter batang bibit kakao. dimana diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan T3 = 150 ml/liter air yaitu 5.45 mm, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan T2 = 100 ml/liter air yaitu 5.17 mm, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan T1 = 50 ml/liter air yaitu 5.04 mm. Namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0 = 0 ml/liter air yaitu 4.39 mm.

Kesimpulan

1. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) akibat pemberian pupuk organik cair limbah tahu berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman (cm), dan diameter batang (mm). Berpengaruh nyata pada parameter berat basah tanaman (g), dan berat kering tanaman (g). Pelarut stimulan berpengaruh terhadap kadar karet kering (KKK) mendapatkan hasil tidak nyata.

2. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) akibat pemberian pupuk kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), berat basah tanaman (g), dan berat kering tanaman (g).

Daftar Pustaka

- Al Amin AA, Yulia AE, Nurbaiti. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). JOM FAPERTA, 4 (2):1-11.
- Atmaja, I. S. W. 2017. Pengaruh Uji Minus One Test pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun. Jurnal Logika. Vol XIX, No 1. ISSN 1978-2560.
- Aldhita, T, R. 2013. Persepsi Petani Peternak terhadap Penggunaan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi Potong di Desa Pattallasang Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. Skripsi. Jurusan Sosial Ekonomi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Badan Pusat

- Statistik. 2019. Statistik Kakao Indonesia. Jakarta: BPS.
- Buntoro, B, H., R, Rogomulyo dan S, Trisnowati. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). Jurnal Vegetatika. Vol. 3 No. 1. Hal 29-39.
- Dika, A. P. 2013. Penggunaan Starter Envirosolve Dan Biodekstran Untuk Memproduksi Biogas Dari Bahan Baku Ampas Tahu. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Depari, B, P, 2017. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao dan Pupuk Npk (16:16:16). Skripsi. Budidaya Pertanian Perkebunan. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Dermawan. 2013. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Beberapa Komposisi Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman. J Agroekoteknologi. 2. (8).
- Desiana, C., I. S. Banuwa., R. Evizal., dan S. Yusnaini. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). J. Agrotek Tropika. Vol. 1, No. 1. Halaman: 113-119. Januari 2013.
- Dalimunthe, R. R., Irsal, dan Meiriani. 2015. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Vermikompos dan Interval Waktu Penyiraman Air Pada Tanah Subsoil. ISSN No. 2337-6597. Vol.3, No.1:188-197.
- Damanik, M. M. B., Bachtiar, E. H., Fauzi., Sarifuddin dan Hanum, H. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Evisilvia, Umrah dan Yusran, 2018. Uji Keefektifan Pupuk Biokompos *Trichosubur protect* Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* l). Jurusan Kehutanan Fak.Kehutanan Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu. Volume 12 Nomor 1. ISSN: 1978-6417.
- Fitri, A. N. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Kotoran Kambing terhadap Produktivitas Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ginting, A, K. 2017. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan *Legum Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens* dan *Arachis pintoi*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Irawan, U dan Edi P. 2012. Pembuatan Persemaian dan Teknik Pembibitan. Operation Wallacea Trust. Bogor.
- Kusuma, E, I, 2012. Efeksenyawa Polifenol Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus Viridans*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Jember.
- Khair, H., F, Hariani dan M, Rusnadi. 2018. Pengaruh Aplikasi dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Jurnal Agrium. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Vol 21 No 2. ISSN 24427306.
- Liyanda, M., Abubakar. K dan Yusa. K. 2012. Analisis Kriteria Kesesuaian Lahan Terhadap Produksi Kakao Pada Tiga Klaster Pengembangan Di Kabupaten Pidie. Jurnal Agrista Vol. 16 No. 2.
- Liliana, Y. 2017. Pengaruh Aplikasi Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam Dan Pupuk Kcl Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Sturt.*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Liandari, N. P. T. 2017. Pengaruh Bioaktivator Em4 Dan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Terhadap Kandungan N, P Dan K Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Tahu. skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Leonardo. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk NPK (16-16-16) dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao pada Media Tumbuh Subsoil. J Agrium 12 (2): 56 - 64.
- Lakitan, B. 2012. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Jakarta.
- Maulidani, A., Jumini dan T. Kurniawan. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Guano

- dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). JIM Pertanian. Vol. 3 No. 4:1-8.
- Musnamar. 2016. Pupuk Organik Cair dan Padat Pemberian, Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Martono, B. 2016. Karakteristik Morfologi dan Kegiatan Plasma Nutfah Tanaman Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar Suka Bumi.
- Nurul, H. 2016. Pengaruh Pemberian Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). Jurnal Agrotopika Hayati (3)3; 48-49.
- Novizan, 2012. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prawoto, A. 2012. Sifat-sifat fisika kimia lemak kakao dan faktor-faktor yang berpengaruh. Jurnal Pusat Penelitian Perkebunan Jember. 5(1): 38- 40.
- Pantie, F. A. S., Titin, A. A., dan Lusya, W. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Urea Terhadap Hasil Tanaman Bawang Daun Pada Tanah Gambut Pedalaman. Jurnal Daun Vol (4):1. Universitas Palang Karaya. Kalimantan Tengah.
- Pangaribuan DH, Yasir M, Utami NK. 2012. Dampak Bokashi Kotoran Ternak dalam Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik pada Budidaya Tanaman Tomat. J. Agron. Indonesia 40 (3):204-210.
- Roidah, I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo 1 (1): 30-42.
- Rubiyo, & Amaria, W. 2013. Ketahanan tanaman kakao terhadap penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora* Butl.). Perspektif, 12(1): 23-36.
- Rahayu, T. B., B. H. Simanjuntak, dan Suprihati. 2014. Pemberian kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil wortel (*Daucus carota*) dan bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dengan budidaya tumpang-sari. Jurnal AGRIC, 26 (1) : 52 – 60.
- Sunarto. 2013. Budidaya Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta. 298 hal.
- Siti Ngaisah., 2012, Pengaruh Kombinasi Limbah Cair Tahu Dan Kompos Sampah Organik Rumah Tangga Pada Pertumbuhan Dan Hasil Panen Kailan (*Brassica oleracea* Var. *Achepala*), Jurnal Biologi Fakultas SAINTEK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Silalahi., M. J., A. Rumambi, M. M. Telleng dan W. B. Kaunang. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorgum Sebagai Pakan. Zootec Vol. 38 No. 2 : 286 – 295. ISSN: 2615 – 8698.
- Safei, Muhammad, Abdul Rahmi, dan Noor Jannah. 2014. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) varietas Mustang F-1. Jurnal AGRIFOR ISSN: 1412-6885. Vol.13, No. 1. Samarinda: Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945.
- Samsudin. W. Makmur. S dan Muh F.N. 2018 Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Mikroorganisme -4 (Em-4). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Hasanudin. Vol-1 ISSN ; 2621-6507.
- Sari, K. M., Anshar P. dan Imam W. 2016. Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* Var. *Bathytis* L.) pada Oxic Dystrudepts Lembantongoa. e-J. Agrotekbis 4 (2) :151-159. ISSN : 2338-3011.
- Sidabutar, S, V, Siagian, B, dan Meiriani, 2013. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Terhadap Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Pupuk Urea pada Media Pembibitan. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peranian USU, Medan. Vol.1No.4. ISSN No. 2337- 6597.
- Sutrisno, A., Ratnasari, E. & Fitrihidajati, H. 2014. Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik dan Aplikasinya pada Sawi Hijau (*Brassica juncea* var. *Tosakan*). Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Surabaya. Surabaya.
- Sinaga, M. 2018. Pengaruh Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*cucumis sativus* L.). PIPER. No.26 Volume.

- Tarigan, L., Sitepu, F.E. dan Lahay, R.R. 2014. Respon Pertumbuhan bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Organik cair. Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan. Vol.2 No.4 : 1614-1626 ISSN No.2337-6597.
- Tohir, R, K. 2016. Teknik Pengendalian Ledakan Populasi Ulat Grayak Dengan Menggunakan Beberapa Jenis Insektisida Nabati. Skripsi. Program Konservasi Biodiversitas Tropika. Institut Pertanian Bogor
- Wardhani, V. R. K., D. Armita dan Koesriharti. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 7 No. 9. ISSN: 2527-8452.
- Wahyudi, T., T. R. Panggabean dan Pujianto. 2013. Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Zestiyadi, I., R, S, Solikhin dan N, Yasin. 2018. Toksisitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Di Laboratorium. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Jurnal Agrotek. Vol 6 No 1. Hal 21-25.