



Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Lamtoro dan Pupuk Fosfor

Hendri Gunawan Hasibuan¹, Jamidi^{2*}, Hafifah², Muhammad Rafli² & Rd. Selvy Handayani²

¹ Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Muara Batu, Aceh Utara 24355-Aceh. Indonesia

² Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Muara Batu, Aceh Utara 24355-Aceh. Indonesia

*Penulis korespondensi: jamidi@unimal.ac.id

Riwayat Artikel

Submit:
28-05-2022
Revisi:
22-06-2022
Diterima:
18-07-2022
Diterbitkan:
30-09-2022

Kata Kunci

Bibit kakao
Pupuk organik cair
Lamtoro
Fosfor
Pertumbuhan

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor serta interaksinya terhadap pertumbuhan bibit kakao. Dilaksanakan di Komplek Asean, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara dan Laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh pada bulan Juni sampai September 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi pupuk organik cair lamtoro dan faktor kedua dosis pupuk fosfor. Hasil pengamatan pemberian pupuk organik cair lamtoro pada tanaman kakao menunjukkan pengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman pada umur 6, dan 8 MSPT, diameter batang umur 6, dan 8 MSPT, jumlah daun umur 8 MSPT, dan klorofil daun. Pemberian pupuk fosfor menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap peubah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah klorofil daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat akar segar, dan berat akar kering pada semua umur pengamatan. Pemberian pupuk fosfor P3 dengan dosis (6 g/polybag) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian pupuk fosfor P2 (4 g/polybag) dan P1 (0 g/polybag) dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Kedelai Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu jenis komoditi perkebunan yang dikembangkan dalam rangka pembangunan sektor pertanian karena mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena produk tanaman kakao yang berupa biji dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman serta obat-obatan dalam skala luas untuk menambah devisa negara.

Indonesia adalah produsen kakao terbesar ketiga di dunia setelah pantai Gading dan Ghana. Pada tahun 2012 area kakao di Indonesia mencapai 1.732.954 ha dengan produksi 936.266 ton. Produksi kakao menurun pada tahun 2013 menjadi 918.096 ton (Ditjenbun, 2015). Pada tahun 2020 produksi kakao di Indonesia mencapai 728.046 ton dengan luas areal 1.497.467 ha yang tersebar di 32 provinsi. Perkebunan kakao di Indonesia terus meningkat dengan laju perkembangan sebanyak 5,99%/tahun. Hal ini mengindikasikan peran penting kakao baik sebagai sumber lapangan kerja, pendapatan bagi petani, dan devisa negara.

(Direktorat Jendral Perkebunan, 2021). Produktivitas rata-rata kakao di Indonesia baru mencapai 625 kg/ha/tahun, padahal potensinya bisa lebih dari 2.000 kg/ha/tahun.

Penggunaan bibit yang berkualitas merupakan salah satu faktor yang penting untuk meningkatkan produktivitas pada tanaman kakao. Pembibitan bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan awal bibit yang lebih baik. Selain pembibitan, pemupukan juga merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kuantitas maupun kualitas tanaman. Pemupukan merupakan kegiatan penambahan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan awal bibit (Desiana *et. al.*, 2013). Jenis pupuk yang dapat diberikan adalah pupuk organik lamtoro. Daun lamtoro berpotensi sebagai pupuk yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lamtoro pada konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Ratrinia *et. al.* (2014) menyatakan bahwa unsur hara yang terkandung pada daun lamtoro ialah hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kurniati *et. al.* (2017) menambahkan bahwa semakin tinggi konsentrasi

kandungan daun lamtoro maka semakin tinggi kadar C pada pupuk cair. Terkadang penggunaan pupuk organik saja belum mencukupi kebutuhan hara tanaman, maka kombinasi dengan pupuk anorganik sangat perlu dilakukan. Kombinasi pupuk cair lamtoro dengan Fospor diduga sangat baik digunakan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Pupuk SP-36 merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang perlu diberikan pada tanaman kakao mulai dari pembibitan untuk menjamin menghasilkan bibit yang baik dan sehat, sehingga diharapkan pertumbuhan dan produksi tanaman dewasa yang baik. Unsur fospor merupakan hara utama (primer) yang berperan dalam proses mikrobiologi tanah dan metabolisme seperti pembentukan lemak dan albumin tanaman serta perkembangan akar, khususnya lateral dan akar halus berserabut.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di komplek Asean Aceh Utara dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ayakan, gembor, bambu, paku, paranet, wadah pembuatan pupuk organik cair, gelas ukuran 500 ml, meteran, jangka sorong, pisau silet, pisau, gunting, timbangan analitik, kamera, oven, saringan, dan alat tulis. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao varietas sulawesi 1, POC lamtoro, tanah top soil, SP-36, polibag ukuran 25 cm x 30 cm, kertas label dan amplop.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk organik cair lamtoro (L) terdiri atas 4 taraf yaitu: L0 (Tanpa perlakuan), L1 (200 ml/l), L2 (400 ml/l) dan L3 (600 ml/l). Faktor kedua adalah dosis pupuk fosfor (P) terdiri taraf yaitu: P0 (tanpa pupuk), P1 (Fospor 4 g/polibag) dan P2 (Fospor 6 g/polibag). Peubah yang diammati terdiri dari tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah klorofil, berat basah dan berat kering tanaman serta berat akar segar dan berat kering akar tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman, Diameter Batang dan Jumlah Daun

Data analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair lamtoro secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata pada peubah tinggi tanaman umur 6 dan 8 MSPT, diameter batang umur 6 dan 8 MSPT, dan jumlah daun umur 8 MSPT (minggu setelah perkecambahan tanaman). Sedangkan pemberian pupuk fosfor secara tunggal tidak memberikan pengaruh yang nyata pada peubah tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor. Respon pertumbuhan bibit kakao akibat pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun kakao terhadap pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor

Perlakuan	Tinggi tanaman		Diameter batang		Jumlah daun	
	6 MSPT	8 MSPT	6 MSPT	8 MSPT	6 MSPT	8 MSPT
POC lamtoro (L)						
L0 (0 ml/liter air)	20,55 b	22,33 b	3,92 b	5,31 b	10,25 a	11,92 b
L1 (200 ml/liter air)	20,70 ab	23,03 ab	4,12 ab	5,51 ab	10,26 a	12,07 b
L2 (400 ml/liter air)	21,14 a	23,74 a	4,28 ab	5,61 ab	10,77 a	12,59 ab
L3 (600 ml/liter air)	21,85 a	23,81 a	4,67 a	5,79 a	11,03 a	12,92 a
Fospor (P)						
P0 (0 g/polybag)	20,72 a	22,97 a	4,16 a	5,41 ab	10,30 a	12,08 a
P1 (4 g/polybag)	20,97 a	23,16 a	4,17 a	5,50 a	10,61 a	12,27 a
P2 (6 g/polybag)	21,27 a	23,55 a	4,34 a	5,75 a	11,83 a	12,77 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat pada peubah tinggi tanaman perlakuan dosis pupuk organik cair lamtoro secara tunggal menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peubah tinggi tanaman. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air) berbeda nyata dengan pemberian pupuk organik cair lamtoro L0 (0 ml/liter air) yang memiliki nilai terendah. Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor secara tunggal tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan.

Pada peubah diameter batang dapat dilihat bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair lamtoro secara tunggal menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peubah diameter batang. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air).

berbeda nyata dengan pemberian pupuk organik cair lamtoro L0 (0 ml/liter air). Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor secara tunggal tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang pada semua umur pengamatan. Pada perlakuan dosis pupuk organik cair lamtoro secara tunggal menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peubah jumlah daun. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air) dan L0 (0 ml/liter air) yang memiliki nilai terendah. Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor secara tunggal tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan. Pemberian pupuk fosfor P2 (6 gram/polybag) memberikan nilai rata-rata tertinggi.

Jumlah klorofil daun, Berat basah dan Berat kering Tanaman

Data analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair lamtoro secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata pada peubah jumlah klorofil daun. Sedangkan pemberian pupuk fosfor secara tunggal tidak memberikan pengaruh yang nyata pada peubah jumlah klorofil daun, berat bsah dan berat kering tanaman. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor. Respon pertumbuhan bibit kakao akibat pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah klorofil daun, berat segar dan berat kering tanaman kakao akibat pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor

Perlakuan	Jumlah klorofil	Berat segar	Berat kering
POC lamtoro (L)			
L0 (0 ml/liter air)	10,41 b	12,85 a	2,68 a
L1 (200 ml/liter air)	10,92 b	12,52 a	2,89 a
L2 (400 ml/liter air)	11,08 ab	13,13 a	2,97 a
L3 (600 ml/liter air)	12,27 a	13,85 a	3,12 a
Fosfor (P)			
P0 (0 g/polybag)	10,68 a	12,18 a	2,67 a
P1 (4 g/polybag)	11,34 a	13,20 a	3,04 a
P2 (6 g/polybag)	11,48 a	13,86 a	3,05 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada perlakuan dosis pupuk organik cair lamtoro menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap klorofil daun. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air) yaitu dengan rerata (12,27) ccl dan L0 (0 ml/liter air) yang memiliki nilai terendah. Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap klorofil daun pada semua umur pengamatan. Pemberian pupuk fosfor memberikan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan P2 (6 gram/polybag).

Peubah berat segar tanaman perlakuan dosis pupuk organik cair lamtoro tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat segar tanaman. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air) yaitu dengan rerata (13,85) g dan L0 (0 ml/liter air) nilai terendah, Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor tidak menunjukkan pengaruh yang nyata.

Peubah berat kering tanaman perlakuan pupuk organik cair lamtoro tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air) yaitu dengan rerata (3,12) g. Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman.

Berat segar akar dan Berat kering akar

Pengamatan Data analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair lamtoro secara tunggal tidak memberikan pengaruh yang nyata pada peubah berat akar segar dan berat akar kering. Sedangkan pemberian pupuk

fosfor secara tunggal tidak memberikan pengaruh yang nyata. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor. Respon pertumbuhan bibit kakao akibat pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor yang diamati dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata berat segar akar dan berat kering tanaman kakao akibat pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor

Perlakuan	Berat segar akar	Berat kering akar
POC lamtoro (L)		
L0 (0 ml/liter air)	3,68 a	0,66 a
L1 (200 ml/liter air)	3,57 a	0,70 a
L2 (400 ml/liter air)	3,70 a	0,71 a
L3 (600 ml/liter air)	3,78 a	0,73 a
Fosfor (P)		
P0 (0 g/polybag)	3,88 a	0,63 a
P1 (4 g/polybag)	3,85 a	0,68 a
P2 (6 g/polybag)	3,88 a	0,78 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada peubah berat akar segar perlakuan pupuk organik cair lamtoro tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat akar segar. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air) yaitu dengan rerata (3,78) g dan L0 (0 ml/liter air) dengan nilai terendah. Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat akar segar pada semua umur pengamatan. Pemberian pupuk fosfor memberikan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan P2 (6 gram/polybag) yaitu dengan rerata (3,57) g. Peubah berat akar kering perlakuan pupuk organik cair lamtoro tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat akar kering. Pemberian pupuk organik cair lamtoro memiliki nilai tertinggi pada perlakuan L3 (600 ml/liter air) yaitu dengan rerata (0,73) g. Perlakuan konsentrasi pupuk fosfor tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat akar kering pada semua umur pengamatan. Pemberian pupuk fosfor memberikan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan P2 (6 gram/polybag).

Pembahasan

Pada perlakuan pupuk organik cair lamtoro taraf L3 menunjukkan hasil yang lebih baik karena mengandung konsentrasi 600 ml/liter air. Diduga bahwa dengan konsentrasi 600 ml/liter air ini mampu mensuplai kebutuhan unsur hara terutama unsur nitrogen yang terdapat pada POC lamtoro, menjadikan adanya respon yang baik pada tanaman kakao, kemudian unsur nitrogen tersebut dapat diserap oleh tanaman melalui akar. Selain itu pupuk organik cair lamtoro ini mengandung unsur-unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman khususnya tanaman kakao, unsur tersebut berupa unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Ketiga unsur ini sangat dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologi dan metabolisme tanaman sehingga ketika proses ini berjalan akan memicu pertumbuhan dan tinggi tanaman kakao. Proses metabolisme tanaman akan berjalan dengan baik apabila

semakin banyak konsentrasi dari POC daun lamtoro yang diberikan, asumsi ini mengatakan kondisi tanaman dalam keadaan baik dan tidak terganggu metabolisemenya (Tiara Septirosya et al., 2019).

Pemberian POC lamtoro dapat menyumbang unsur hara bagi tanaman, dengan demikian pertumbuhan tanaman akan lebih optimal termasuk diameter batang. Pembesaran lingkaran batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium, kekurangan unsur hara menyebabkan terhambatnya proses pembesaran lingkaran batang. Unsur hara P dan K, dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, Dengan pemberian POC yang didalamnya terdapat unsur nitrogen, dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun pun menjadi lebih cepat. Selain unsur nitrogen, POC daun lamtoro juga mengandung unsur hara fosfor dan unsur kalium yang sangat berguna untuk mencukupi kebutuhan tanaman. Unsur nitrogen sendiri dapat merangsang pertumbuhan batang dan daun, kemudian unsur hara fosfor (P) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, sedangkan Kalium sebagai penguat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur (Sulham dan Retno Wulandari, 2019).

Hasil pengamatan pemberian pupuk fosfor pada tanaman kakao menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap peubah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah klorofil daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat akar segar, dan berat akar kering pada semua umur pengamatan. Hal ini diduga karena pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Hal ini diduga juga bahwa pupuk fosfor yang diaplikasikan pada tanaman belum terdekomposisi secara sempurna, sehingga belum mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah tersebut. Menurut Laviendi et al. (2017) dalam pemberian pupuk untuk tanaman, ada beberapa hal yang harus diingat, yaitu ada tidaknya pengaruh terhadap perkembangan sifat tanah (fisik, kimia maupun biologi) yang merugikan serta ada tidaknya gangguan keseimbangan unsur hara tertentu oleh tanaman. Pupuk fosfor yang diberikan belum mampu diserap secara sempurna dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kakao, dikarenakan juga tanaman kakao membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pertumbuhan vegetatif. Seperti yang diungkapkan oleh Nurhayati et al. (2019) bahwa tanaman tahunan seperti kakao membutuhkan waktu yang cukup lama dalam meningkatkan pertumbuhan diameter batang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara penggunaan pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati. Hal ini diduga karena perlakuan pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan bibit kakao tidak dapat memberikan hubungan yang saling berkaitan dalam mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao, sehingga penggunaan pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor masing-masing berpengaruh terpisah satu sama lainnya. Menurut Kartasapoetra (2008) interaksi dua perlakuan dapat terjadi ketika salah satu faktor dapat menjadi penunjang bagi faktor lainnya, atau keadaan sebaliknya justru

menjadi faktor pembatas bagi tercapainya satu interaksi antar perlakuan.

Kesimpulan

Perlakuan pemberian pupuk organik cair lamtoro dapat meningkatkan peubah tinggi tanaman 6 dan 8 MSPT, diameter batang 6 dan 8 MSPT, jumlah daun 8 MSPT, dan jumlah klorofil daun. Perlakuan terbaik adalah dengan konsentrasi pupuk organik cair lamtoro L2 (400 ml/liter air). Perlakuan pemberian pupuk fosfor tidak dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao pada semua peubah pengamatan. Interaksi antara pemberian pupuk organik cair lamtoro dan pupuk fosfor tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao di semua peubah pengamatan

Daftar Pustaka

- Desiana, C., Banuwa, I.S., Evizal, R., & Yumnaini, S. (2013). Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2021). Laporan Penyebaran Tanaman Kakao di Indonesia. Departemen Pertanian.
- Ditjenbun. (2015). Gerakan Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao Nasional. Direktorat Jendral Perkebunan. Diakses pada 22 September 2022, dari <https://ditjenbun.pertanian.go.id>.
- Kartasapoetra. (2008). Klimatologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. *Sinar Grafika Offset*. Jakarta.
- Kurniati, E., Shirajjudin., A.D., & Imani, E.S. (2017). Pengaruh Penambahan Bioenzim dan Daun Lamtoro (*Leucaena leucophala*) Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (C, N, P, dan K) pada Pupuk Organik Cair (POC) Lindi (*Leachate*). *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 4 (1): 20-26.
- Laviendi, A., Ginting, J., & Irsal. (2017). Pengaruh Perbandingan Media Tanam Kompos Kulit Biji Kopi dan Pemberian Pupuk NPK (15:15:15) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (*Coffea arabica L.*) di Rumah Kaca. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(1), 72.
- Masluki, Naim, M. & Mutmainnah. (2015). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) pada Lahan Sawah Melalui Sistem Mina Padi. *Prossiding Seminar Nasional*. Universitas Cokroaminoto Palopo. Palopo.
- Nurhayati., Nurahmi, E., & Marziah, A. (2019). Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Varietas Ateng Keumala Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Buah-Buahan dan Dosis Pupuk Fosfor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 4(4), 11-20.
- Ratrinia, P. W., Maruf, W. F., & Dewi, E. N. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM4 dan Penambahan Daun Lamtoro (*Leucaena leucophala*) Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut (*Euचेuma spinosum*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Pearikanan*, 3(3): 82-87.

Sulham, R. Wulandari. (2019). Pengaruh kompos daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap pertumbuhan semai cempaka kuning (*Michelia champaca* L). *Jurnal Warta Rimba* 7 (3). 107-112.

Tiara, S., R.H. Putri, T. Aulawi. (2019). Aplikasi pupuk organik cair lamtoro pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal Agroscript* 1 (1):1-8.