

Research Article

Uji Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Minyak Kelapa Mandar Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.)

Dian Utami Zainuddin¹, Andi Werawe Angka^{2*}

¹Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

²Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

*Korespondensi: awerawe.angka@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

This study aims to identify and analyze the effectiveness of mandar coconut oil wastewater treatment on the growth and production of caisim (*Brassica juncea* L.) plants. The research was conducted at the Green House, Faculty of Agriculture and Forestry, University of West Sulawesi, which started from May-September 2022. The study was carried out in the form of a Factorial Randomized Block Design (RAK) with 2 factors with 3 replications. The first factor is the application of mandar coconut oil waste liquid organic fertilizer (P) which consists of 4 levels, namely without liquid organic fertilizer (p0), 60 ml/polybag (p1), 120 ml/polybag (p2), and 180 ml/polybag (p3). The second factor is the provision of planting media (M) which consists of 2 levels, namely without manure with husk charcoal (m0) and manure with husk charcoal (m1). The research data were analyzed using variance and for the difference test, the Least Significant Difference Test was used at the 5% level. The results of the study statistically showed that the interaction between the application of mandar coconut oil waste liquid organic fertilizer and compost planting media with husk charcoal gave a significantly different effect on wet weight per plant (grams) and net weight consumption per plant (grams), while the effect was not significantly different on the parameters of plant height (cm), number of leaves per plant (strands), leaf width (cm) on caisim plants.

Keywords: Caisim, Mandar Coconut Oil Waste, Liquid Organic Fertilizer, Planting Media

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini guna mengidentifikasi dan menganalisis besar efektivitas dari pengolahan limbah cair minyak kelapa mandar pada pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica juncea* L.). Penelitian dilakukan di Green House Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Sulawesi Barat dari bulan Mei - September 2022. Pelaksanaan penelitian dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor sejumlah 3 kali ulangan. Faktor pertama yakni penambahan pupuk organik cair limbah minyak kelapa mandar (P) sejumlah 4 taraf yaitu tanpa pupuk organik cair (p0), 60 ml/polybag (p1), 120 ml/polybag (p2), dan 180 ml/polybag (p3). Faktor kedua yakni pemberian media tanam (M) sejumlah 2 taraf yaitu tanpa pupuk kandang dengan arang sekam (m0) dan pupuk kandang dengan arang sekam (m1). Analisa data penelitian dilakukan dengan sidik ragam dan untuk uji beda digunakan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Hasil penelitian secara statistik didapatkan interaksi antara pemberian pupuk organik cair limbah minyak kelapa mandar dan media tanam kompos kandang dengan arang sekam memberikan pengaruh secara berbeda nyata terhadap bobot basah per tanaman (gram) dan bobot bersih konsumsi per tanaman (gram), sedangkan memberikan pengaruh tidak berbeda nyata pada parameter jumlah daun per tanaman (helai), tinggi tanaman (cm), dan lebar daun (cm) pada tanaman caisim.

Kata Kunci: Caisim, Limbah Minyak Kelapa Mandar, Pupuk Organik Cair, Media Tanam

1. Latar Belakang

Tanaman Caisim atau Sawi Hijau termasuk pada komoditi sayuran daun hijau yang mempunyai nilai prospek pemasaran yang tinggi karena banyak masyarakat yang menyukai dan memanfaatkan untuk digunakan dalam skala rumah tangga dan juga untuk rumah

ARTICLE HISTORY

Received: 19.09.2023

Accepted: 19.09.2023

Published: 31.05.2024

ARTICLE LICENCE

Copyright © 2024 The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

makan. Kandungan vitamin dan mineral esensial yang banyak ditemui pada tanaman sawi sangat bermanfaat bagi tubuh manusia dalam membantu proses sistem pencernaan dan merupakan salah satu sumber pangan pencegah timbulnya penyakit kanker (Sofyan, 2021). Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) masuk dalam kategori famili *Brassicaceae*, dimana tanaman ini merupakan jenis sayuran daun hijau yang banyak ditemui pertumbuhannya di dataran tinggi ataupun rendah. Tanaman ini banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sayuran yang pengolahannya banyak macamnya.

Kebutuhan terhadap pangan semakin hari mengalami peningkatan, yang mana dapat berdampak pada perilaku konsumtif yang dapat menyebabkan permintaan akan pangan terus meningkat namun produksi pangan akan terus menurun. Produksi mengalami penurunan apabila teknik penanaman dalam penerapannya kurang tepat serta penurunan tingkat kesuburan tanah yang semakin menurun (Dahlianah & Novianti, 2020) Menurut (Zainuddin & Dewi, 2020) bahwa usaha yang dapat dilaksanakan dalam upaya peningkatan produksi tanaman dan mengurangi ketergantungan petani akan pupuk anorganik, maka perlu mendorong berkembangnya teknik yang lebih ramah lingkungan, murah dan berkelanjutan, contohnya yakni melalui pembuatan pupuk organik jenis cair dengan memanfaatkan limbah organik. Pupuk organik selain ramah terhadap lingkungan, pembuatannya juga merupakan pemanfaatan dari limbah di sekitar masyarakat sehingga sangat mendukung dalam kegiatan peduli lingkungan.

Sulawesi Barat masuk dalam provinsi di Indonesia yang menjadikan kelapa sebagai tanaman unggulan masyarakat etnis Mandar yang tinggal di Sulawesi Barat. Majene masuk dalam salah satu kawasan daerah yang banyak menghasilkan kelapa di Sulawesi Barat, dimana total jumlah produksi kelapa dapat menyentuh angka 8.693 ton pada tahun 2018 (BPS Sulbar, 2022). Kelapa menjadi salah satu komoditas utama dari sektor perkebunan yang dikelola optimal di kabupaten Majene. Usaha tani Kelapa di Kabupaten ini tersebar diseluruh kecamatan dengan luas lahan sekitar 7775 Ha dengan total produksi sekitar 9687 ton per tahun (Indrayana, 2021). Kondisi geografis Majene yang merupakan wilayah pesisir sangat mendukung dalam pertumbuhan tanaman kelapa. Sentra pembuatan minyak kelapa mandar di Kabupaten Majene berada di Lingkungan Tulu' Kelurahan Labuang Kecamatan Banggae Timur. Wilayah ini juga dikenal dengan nama Kappung Pappolana yang berarti daerah penghasil minyak mandar (Musafira & Fardinah, 2020).

Minyak merupakan trigliserida asam lemak yang bentuknya cair dengan suhu (25°C) dan di dalamnya terkandung asam lemak tak jenuh yang jumlahnya besar, sehingga rentan

terhadap oksidasi. Minyak padat dikenali sebagai lemak. Di Sulawesi Barat, Kabupaten Majene khususnya memiliki satu produk yaitu Minyak goreng kelapa. Keunggulan minyak goreng jeruk keprok digunakan karena memiliki aroma yang bening, cara pembuatannya masih tradisional, masih terjaga kelestariannya, selain itu minyak goreng juga digunakan sebagai pelarut karena non polar, selain itu digunakan sebagai bahan dalam pijat (Erni, et al., 2014). Pemanfaatan minyak di masyarakat termasuk tinggi karena bisa digunakan dalam banyak hal.

Industri kelapa di Kabupaten Majene telah meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat yang mana masyarakat Majene didominasi dengan petani kelapa (Indrayana, 2021). Tidak hanya dalam pemenuhan kebutuhan pangan seperti santan, air kelapa segar dan gula, kelapa juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri yakni salah satu pemanfaatan minyak dapat digunakan untuk pembuatan sabun, mentega hingga obat-obatan, dll. (Aida N, 2018) Pemanfaatan industri kelapa tersebut sangat menyokong kegiatan ekonomi bagi masyarakat Majene.

Kegiatan industri pemanfaatan minyak dapat menghasilkan limbah cair, salah satunya adalah air hasil pemisahan minyak pada saat pemanasan santan kelapa. Namun saat ini industri kecil minyak kelapa yang ada di Majene tidak memiliki alat pengolahan air limbah, sehingga hal tersebut merupakan permasalahan yang perlu diperhatikan. Pada dasarnya pengolahan limbah masuk dalam beban bagi pemilik industri sehingga banyak industri yang belum memiliki alat pengolahan limbah (Rismawati et al., 2020) Air limbah jika dibuang secara langsung pada aliran air akan dapat menjadi permasalahan lingkungan yakni pencemaran air, dimana ini sangat membahayakan. Air limbah pemisahan minyak dapat dimanfaatkan dengan cara dilakukan fermentasi yang kemudian dapat dijadikan suatu produk ekonomis yang dapat bermanfaat untuk berbagai pengolahan limbah yakni dapat digunakan dalam mengolah sampah menjadi pupuk organik. Kegiatan tersebut dapat mengurangi jumlah limbah minyak yang ada dan meminimalisir resiko atas pencemaran hingga rusaknya lingkungan.

Pupuk organik cair ialah pupuk berwujud cairan dimana pembuatannya dari bahan organik sehingga mudah terlarut pada tanah, sehingga penggunaannya lebih efektif dibandingkan pupuk organik padat dalam meningkatkan tumbuh kembang tanaman. Beberapa keunggulan dari pupuk tersebut diantaranya mudah dalam pengolahannya dan tidak memerlukan proses yang lama, penyerapan tanaman yang lebih cepat, membantu perbaikan struktur tanah, dan penggunaan yang mudah. Limbah yang pemanfaatannya

untuk bahan dasar pembuatan pupuk organik cair yakni limbah organik yang didalamnya terkandung unsur K, Mg, Zn, Na, P dan Ca (Manis et al., 2017). Unsur organik yang berada pada limbah organik tersebut memiliki beragam kebermanfaatan bagi tumbuhan sehingga dapat dimaksimalkan pemanfaatannya.

Hanya sedikit penelitian mengenai pengolahan limbah air kelapa yang merupakan produk sampingan dari produksi minyak kelapa yang dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair, hal ini menjadikan peneliti tertarik dalam melakukan penelitian atas topik tersebut. Tujuan pelaksanaan penelitian ini yakni guna mengetahui dan menganalisis efektivitas pengolahan limbah cair minyak kelapa mandal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica juncea* L.).

2. Metode

Lokasi dan rancangan penelitian

Pelaksanaan penelitian ini di *Green House* Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Sulawesi Barat dari Mei – November 2022 dalam bentuk “Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial” dengan 2 faktor. Faktor pertama yakni pemberian pupuk organik cair limbah minyak kelapa (P) sejumlah 4 taraf diantaranya tanpa pupuk organik cair (p0), 60 ml/polybag (p1), 120 ml/polybag (p2), dan 180 ml/polybag (p3). Faktor kedua ialah pemberian media tanam (M) yang terdiri dari 2 taraf yakni tanpa pupuk kandang + arang sekam (m0) dan dengan pupuk kandang + arang sekam (m1). Sehingga didapati sejumlah 8 kombinasi yang setiap kombinasi terdiri atas 3 ulangan, dimana totalnya terdapat 24 unit percobaan.

Pelaksanaan penelitian

Pembuatan pupuk organik cair limbah minyak kelapa dilakukan dengan menggunakan 4 liter limbah cair minyak kelapa yang masukkan ke dalam tong yang selanjutnya dilakukan pencampuran dengan EM4 sebanyak 60 ml dan gula merah cair, lalu ember dilakukan penutupan secara rapat dan didiamkan selama 2 minggu. Selanjutnya melakukan penambahan media tanam pada polybag dan diberikan perlakuan sesuai faktor kedua dengan perbandingan 1 : 1. Setelah itu, bibit tanaman caisim sudah berumur 1 minggu dipindahkan ke dalam polybag. Pemberian pupuk organik cair diberikan terhadap tanaman yang berumur 1 dan 2 minggu sesudah pindah tanam sesuai dengan dosis perlakuan faktor pertama dan menyiram dengan pupuk cair pada tanaman caisim. Kegiatan panen dilaksanakan sesudah tanaman caisim umur 6 minggu setelah dilakukan penanaman.

Pemanenan tanaman caisim dilakukan dengan cara mengambil tanah secara perlahan agar tanaman tidak rusak.

Pengamatan

Data hasil penelitian didapatkan dari pengamatan yang dilakukan di setiap unit percobaan, yang memuat parameter : tinggi tanaman (cm), jumlah daun pertanaman (helai), lebar daun tanaman (cm), bobot basah pertanaman (gram), dan bobot bersih konsumsi per tanaman (gram).

Analisis data

Data yang terkumpul kemudian dimasukkan dalam tabulasi dan dilakukan analisa ragam guna mengetahui perbedaan respon setiap perlakuan. Selanjutnya dilakukan uji F pada taraf 5% dan jika hasilnya terdapat pengaruh nyata kemudian dilaksanakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% yang kemudian data yang didapat dilakukan penyajian dalam tabulasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk kesimpulan dari hasil penyebaran, perlakuan pupuk organik cair dari limbah minyak kelapa dan lahan tanam menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dalam hal berat basah pertanaman (gram) dan berat bersih yang diterapkan pertanaman (gram). Sedangkan parameter tinggi tanaman (cm), jumlah daun per tanaman (helai) dan lebar daun (cm) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pengolahan pupuk organik cair dari limbah kelapa sawit dan luas tanam.

Tabel 1. "Bobot basah pertanaman (gram) pada perlakuan pupuk organik cair limbah minyak kelapa dan media tanam"

Pupuk Organik Cair Limbah Minyak Kelapa (P)	Media Tanam (M)		Rataan	Np BNT $\alpha_{0,05}$
	Tanpa (m0)	Pupuk Kandang + Arang Sekam (m1)		
Tanpa (p0)	92,90 _{x,a}	68,43 _{x,a}	80,67	23,62
60ml/ polybag (p1)	125,93 _{x,b}	75,17 _{y,b}	100,55	
120ml/ polybag (p2)	94,83 _{x,a}	154,13 _{x,bc}	124,48	
180ml/ polybag (p3)	66,03 _{x,c}	97,40 _{x,c}	81,72	
Rataan	101,98	91,73		
Np BNT $\alpha_{0,05}$	71,62			

Tabel 2. "Bobot bersih konsumsi pertanaman (gram) pada perlakuan pupuk organik cair limbah minyak kelapa dan media tanam"

Pupuk Organik Cair Limbah Minyak Kelapa (P)	Media Tanam (M)		Rataan	Np BNT $\alpha_{0,05}$
	Tanpa (m0)	Pupuk Kandang + Arang Sekam (m1)		
Tanpa (p0)	59,33 _{x,ad}	63,03 _{x,a}	61,18	24,02
60ml/ polybag (p1)	111,47 _{x,b}	68,03 _{y,a}	89,75	
120ml/ polybag (p2)	89,80 _{x,c}	144,60 _{x,b}	117,20	
180ml/ polybag (p3)	59,13 _{x,d}	87,00 _{x,a}	73,07	
Rataan	88,22	82,38		
Np BNT $\alpha_{0,05}$	55,44			

Keterangan Tabel 1 dan 2: “Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris (a,b) dan kolom (x,y) berarti berpengaruh beda nyata pada uji BNT 0,05”

Tabel 1 dan 2 memperlihatkan bahwa perlakuan yang dilakukan mempunyai pengaruh yang berbeda nyata atas parameter bobot basah pertanaman (gram) dan bobot bersih konsumsi pertanaman (gram). Nilai rata-rata tertinggi pada dosis pupuk organik cair limbah minyak kelapa 120 ml/polibag (p2) dan luas tanam pupuk (m1) dengan arang tempurung, sedangkan rata-rata terendah pada pupuk organik cair dosis limbah minyak kelapa sebesar 180 ml/diolah dalam polibag (p3) dan areal tanam yang tidak diberi pupuk yang mengandung arang tempurung (m0).

Hal ini dikarenakan kombinasi dosis perlakuan pupuk organik cair limbah minyak kelapa 120 ml/polibag (p2) dan media tanam pupuk kandang dengan arang sekam (m1) mampu mengaktifkan serapan unsur hara pada tanah sehingga dalam fotosintesis dapat berlangsung optimal yang mempengaruhi bobot tanaman caisim. Menurut (Nurhayati, 2020) apabila unsur hara ketersediaan dalam tanaman kategori cukup maka fotosintesis tanaman akan lancar sehingga asimilat dapat ditranslokasikan pada seluruh bagian tanaman yang berdampak pada kenaikan berat produksi tanaman. Penelitian lainnya yang dilakukan (Jedeng, 2013) menunjukkan bahwasanya dalam perlakuan penambahan pupuk organik cair berdampak signifikan atas berat segar dan berat bobot bersih konsumsi tanaman.

Tabel 3. “Tinggi tanaman (cm) pada perlakuan pupuk organik cair limbah minyak kelapa dan media tanam”

	Media Tanam (M)	Rataan
--	-----------------	--------

Pupuk Organik Cair Limbah Minyak Kelapa (P)	Media Tanam (M)		Rataan
	Tanpa (m0)	Pupuk Kandang + Arang Sekam (m1)	
Tanpa (p0)	17,00	16,30	16,65
60ml/ polybag (p1)	23,10	19,17	21,13
120ml/ polybag (p2)	20,83	21,27	21,05
180ml/ polybag (p3)	18,60	23,53	21,06
Rataan	19,99	19,96	

Tabel 4. “Jumlah daun per tanaman (helai) pada perlakuan pupuk organik cair limbah minyak kelapa dan media tanam”

Pupuk Organik Cair Limbah Minyak Kelapa (P)	Media Tanam (M)		Rataan
	Tanpa (m0)	Pupuk Kandang + Arang Sekam (m1)	
Tanpa (p0)	8,33	9,00	8,67
60ml/ polybag (p1)	9,67	8,00	8,83
120ml/ polybag (p2)	9,33	10,00	9,67
180ml/ polybag (p3)	9,33	9,00	9,17
Rataan	9,17	9,00	

Tabel 5. “Lebar daun tanaman (cm) pada perlakuan pupuk organik cair limbah minyak kelapa dan media tanam”

Pupuk Organik Cair Limbah Minyak Kelapa (P)	Media Tanam (M)		Rataan
	Tanpa (m0)	Pupuk Kandang + Arang Sekam (m1)	
Tanpa (p0)	10,80	9,00	9,90
60ml/ polybag (p1)	10,67	10,37	10,52
120ml/ polybag (p2)	9,10	10,33	9,72
180ml/ polybag (p3)	10,33	10,93	10,63
Rataan	10,22	10,16	

Keterangan Tabel 3, 4 dan 5: “Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf pada baris dan kolom berarti tidak berbeda nyata”

Tabel 3, 4, dan 5 memperlihatkan keseluruhan perlakuan berpengaruh pada parameter setiap tabel. Hal ini disebabkan adanya pemberian pupuk organik cair berbahan kompos limbah kelapa sawit dan kotoran sapi serta pemberian media tanam berbahan arang tidak berinteraksi atau mempengaruhi tingkat vegetatif tanaman Caisim. Menurut (Wenda et al., n.d.) 2017 menjelaskan bahwa respon pada tanaman sangat ditentukan oleh berbagai faktor, dan jika didapati satu faktor menyumbangkan pengaruh yang kuat maka faktor lainnya akan bersifat resesif dan akan memiliki sifat pengaruh yang berbeda dalam memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Hasil pengamatan Tabel 3, 4 dan 5 mengindikasikan bahwa pada setiap pengamatan terjadi peningkatan jumlah tanaman yang diberi pupuk organik cair berbahan limbah kelapa

sawit sebagai pupuk dan arang tempurung sebagai media tanam, yaitu terjadinya peningkatan pertumbuhan tanaman. Hasil tersebut memiliki arti bahwa pemberian pupuk organik cair dari limbah minyak mandar dapat memberikan pasokan unsur hara pada tanaman secara optimal yang dapat mempengaruhi secara positif pertumbuhan dan produksi tanaman caisim. Pada percobaan tanpa perlakuan tidak mendapat penambahan unsur hara dari pupuk organik cair berbahan limbah minyak kelapa substrat tanam yang dipupuk mengandung arang sekam. Ini membuktikan bahwasanya unsur hara memiliki manfaat besar untuk tumbuh kembang tanaman.

Beragamnya kandungan hara memiliki fungsi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yang memberikan dampak pada hasil produksi secara maksimal. Unsur hara yang memegang peran penting pada pertumbuhan dan produksi tanaman caisim ialah nitrogen (N) yang merupakan kandungan dari pupuk organik cair. Unsur nitrogen didapatkan dari hasil perombakan protein dalam bahan organik dalam aktivitas enzim *protease* yang disekresi bakteri asam laktat dan *Actinomycetes* yang ada pada larutan EM4 (Nur et al., 2016). (Kasongo et al., 2011) memaparkan bahwasanya unsur N termasuk dalam unsur hara makro yang dibutuhkan pada pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pada pertumbuhan batang, daun dan akar. Hal tersebut sama dengan pemaparan (Melliawati, 2015) yang menjelaskan bahwa terdapat kandungan unsur hara pada limbah cair minyak kelapa untuk zat pengatur tumbuh yakni urea, selain itu juga didapati unsur hara mikro seperti Fe, Mg, S, P dan Cl. Unsur hara tersebut mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman caisim seperti adanya penambahan tinggi tanaman dan jumlah daun. Kandungan zat hara yang termuat dalam limbah cair minyak kelapa yang sudah melalui fermentasi dapat secara langsung dapat dilakukan penyerapan oleh tanaman.

4. Kesimpulan

Berdasar hasil penelitian, interaksi pemberian pupuk organik cair limbah minyak kelapa mandar dengan pupuk kandang pada media tumbuh yang menggunakan arang sekam memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada berat basah (gram) dan berat bersih pertanaman, berat (gram) yang dikonsumsi per tanaman. Pengaruh pada parameter tinggi tanaman (cm), jumlah daun pertanaman (helai), dan lebar daun (cm) tidak berbeda nyata pada tanaman caisim.

Daftar Pustaka

- Aida N. (2018). Pemanfaatan Limbah Industri Ampas Kelapa (Bungkil Kopra) dan Bahan Baku Lokal dalam Pembuatan Pakan Ikan Baronang *Siganus Guttatus* di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan, Maros Sulawesi Selatan. . In *Skripsi*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- BPS Sulbar. (2022). Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Kabupaten. In *BPS*.
- Dahlianah, I., & Novianti, D. (2020). Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Indobiosains*, 64–71.
- Jedeng, I. W. (2013). *Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (Ipomoea batatas) Var. Lokan Ungu*. Universitas Udayana.
- Kasongo, R. K., Verdoodt, A., Kanyankagote, P., Baert, G., & Ranst, E. Van. (2011). Coffee waste as an alternative fertilizer with soil improving properties for sandy soils in humid tropical environments. *Soil Use and Management*, 27(1), 94–102.
- Manis, I., Supriadi, S., & Said, I. (2017). pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai pupuk organik cair dan aplikasinya terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea Reptans* Poir). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(4), 219–226.
- Melliawati, R. (2015). Pengolahan Limbah Cair Secara Fermentasi Menjadi Produk Multiguna. *Biotrends*, 2(2), 14–19.
- Musafira, D., & Fardinah, N. (2020). Pengaruh Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas Terhadap Masa Simpan Minyak Kelapa Mandar. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 224–229.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (Effective microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5–12.
- Nurhayati. (2020). Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy. In *Skripsi*. Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Pantang, L. S., Yusnaeni, Y., Ardan, A. S., & Sudirman, S. (2021). Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(2), 85–90.
- Rismawati, D., Thohari, I., & Rochmalia, F. (2020). Efektivitas Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dalam Menurunkan Kadar BOD5 dan COD Limbah Cair Industri Tahu.

Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal of Health Research" Forikes Voice"), 11(2), 186–190.

Sofyan. (2021). UJI EFEKTIVITAS DOSIS PEMBERIAN POC LIMBAH BAWANG MERAH ((*Alium cepa* L.) DAN LIMBAH LERI PADA PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI. *J. Agrotan* , 7(1), 33–41.

Wenda, M., Hidayati, S., & Purwanti, S. (n.d.). *APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM TERHADAP HASIL TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L) Applications Liquid Organic Fertilizer Andcomposition Of Plant Media To Result of Lettuce.*

Zainuddin, D. U., & Dewi, S. (2020). Aplikasi *Tricoderma* sp. dan *Streptomyces* sp. Terhadap Produksi Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *JURNAL GALUNG TROPIKA*, 9(3), 342–347.