

Kandungan Npk dan Uji Sensoris pada Pupuk Organik Cair Kombinasi *Azolla microphylla* Dengan Daun Kersen dan Ampas Teh

Aminah Asngad, Lina Agustina*, Doni Lucki Irawan, Zahra konitah
Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Sukoharjo, 57169, Indonesia
*E-mail: la263@ums.ac.id
Paper submit: 25 Februari 2023, Paper publish: 31 Maret 2023

Abstract – *Azolla microphylla*, Cherry leaves and tea waste are organic materials that have potential as liquid organic fertilizers because they are able to bind nitrogen from the air and contain high potassium. In the manufacture of organic fertilizers, bioactivators such as bamboo shoots are needed to accelerate the fermentation process. The purpose of this study was to determine the content of N, P, K elements and sensory tests on liquid organic fertilizer (POC) combining *Azolla microphylla* with cherry leaves (*Muntingia calabura* L.) and tea waste. The research method was an experimental method with 2 treatments, namely A1 (a combination of *Azolla microphylla* and Kersen leaves) and A2 (*Azolla microphylla* and tea waste). The results showed that the highest nitrogen, phosphorus and potassium content was obtained in treatment A2, namely N (1.37%), P (0.14%) and K (0.35%) and sensory observations for both treatments met the SNI for organic fertilizer. liquid (2004) and Permentan (2011) with a brown color, pungent aroma like tape, and a pH ranging from 4-5. It can be concluded that there are differences in the NPK and sensory content of the fertilizers found in this liquid organic fertilizer.

Keywords: *Azolla microphylla*, NPK, sensory test, POC

Abstrak – *Azolla microphylla*, daun Kersen dan ampas teh merupakan bahan organik yang memiliki potensi sebagai pupuk organik cair yaitu karena mampu mengikat nitrogen dari udara secara mandiri dan mengandung kalium yang tinggi. Dalam pembuatan pupuk organik memerlukan bioaktivator seperti rebung bambu untuk mempercepat proses fermentasi. Tujuan dari penelitian ini mengetahui kandungan unsur N, P, K dan uji sensoris pada pupuk organik cair (POC) kombinasi *Azolla microphylla* dengan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan ampas teh. Metode penelitian berupa metode eksperimen dengan 2 perlakuan yaitu A1 (kombinasi *Azolla microphylla* dan daun Kersen) dan A2 (*Azolla microphylla* dan ampas teh). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium tertinggi diperoleh pada perlakuan A2 yaitu N (1,37%), P (0,14%) dan K (0,35%) serta hasil pengamatan sensoris kedua perlakuan memenuhi SNI pupuk organik cair (2004) dan Permentan (2011) dengan hasil warna cokelat, aroma menyengat seperti tape, dan pH berkisar 4-5. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kandungan NPK dan sensoris pupuk yang terdapat pada pupuk organik cair ini.

Kata kunci: *Azolla microphylla*, daun kersen, ampas teh, NPK, uji sensoris, POC

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dan beriklim tropis sehingga menjadikan masyarakat Indonesia lebih mudah dalam bercocok tanam. Dalam bercocok tanam diperlukan lahan dengan unsur hara tanah yang tersedia dengan cukup. Kita ketahui bahwa iklim tropis menyuburkan tanah. Namun curah hujan yang tinggi menyebabkan unsur hara yang ada didalam tanah larut dan hancur karena erosi sehingga tanah menjadi tandus (Tahir, 2022). Maka, kurangnya unsur hara yang tersedia di dalam tanah mengharuskan petani menambah

unsur hara melalui pemupukan. Melalui pemupukan, tanaman akan tumbuh dengan baik karena nutrisi yang diberikan. Unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan dapat berupa unsur mikro dan makro. Namun, unsur hara yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman yaitu unsur hara makro. Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Sulfur (S) dan juga Kalsium (Ca) merupakan beberapa unsur hara makro (Nugroho, 2020).

Pada umumnya, pupuk yang sering digunakan oleh masyarakat berupa pupuk anorganik. Padahal, pupuk anorganik

mempunyai dampak buruk seperti pencemaran lingkungan jika digunakan secara berlebihan dan terus menerus (Mustamu, 2020). Selain itu, harga pupuk anorganik semakin hari semakin mahal. Tingkat konsumsi pupuk anorganik juga semakin tinggi sementara bahan baku pupuk semakin menipis dan sulit didapatkan. Untuk mengatasi permasalahan kelangkaan pupuk dan tingginya harga pupuk di pasaran diperlukan alternatif lain sebagai pengganti pupuk anorganik yaitu dengan menggantinya dengan pupuk yang berasal dari bahan organik (Suwahyono, 2017).

Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 2/Pert./HK.060/2/2006, Pupuk organik mampu memenuhi kebutuhan akan unsur hara, memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologi pada tanah. Biasanya bahan organik yang digunakan diambil dari limbah tanaman atau juga hewan baik yang berbentuk padat maupun cair. Saat ini pupuk organik yang dijadikan sebagai pupuk tanaman tidak hanya berbentuk padat namun juga cair atau yang biasa disebut pupuk organik cair (POC) (Nugroho, 2020). Salah satu bahan organik yang dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman melalui pemupukan adalah *Azolla microphylla*.

Pupuk organik cair harus mengandung setidaknya unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Dengan adanya *Azolla microphylla*, kandungan nitrogen dan fosfor yang diperlukan tanaman diharapkan dapat terpenuhi dengan baik. *Azolla microphylla* berasal dari genus azollaceae. Genus ini satu-satunya paku air yang dapat mengapung di air. *Azolla microphylla* ini memiliki kandungan berupa protein yang cukup tinggi antara 24% - 30 %, tidak hanya itu, kandungan asam amino esensial yang berupa lisin 0,42% lebih tinggi daripada jagung, dedak, dan beras (Diarini, 2019). Kandungan protein inilah yang

nantinya akan ditetapkan menjadi nitrogen. Tanaman *Azolla microphylla* memiliki potensi yang besar untuk bahan dasar pupuk organik atau pupuk hijau karena dapat melakukan simbiosis dengan bakteri hijau dan mampu mengikat nitrogen dari udara secara mandiri (Gunawan, 2016). Bahan dasar pembuatan pupuk organik seperti *Azolla microphylla* ini sangat diperlukan unsur hara yang tinggi untuk penyuplai dan pemberi asupan bagi tanaman. Seperti yang diketahui *Azolla* sp. mengandung nitrogen sebesar 4,50%, fosfor 0,70%, kalium 3,30%, magnesium 0,60%, protein kasar 27%, lemak kasar 20%, dan serat kasar 9,10% (Agustina, 2012). Dengan kandungan nutrisi dan unsur hara yang terdapat dalam tanaman ini terutama nitrogen yang tinggi dapat membantu pertumbuhan dari suatu tanaman.

Penambahan bahan lain juga diperlukan dalam pembuatan pupuk organik cair ini agar nutrisi atau unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat tercukupi secara lengkap. Salah satu bahan baku yang mudah dijumpai disekitar kita dan perlu dikaji sebagai bahan baku pupuk organik cair ialah daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan Ampas Teh. Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) diperlukan dalam pupuk organik cair ini karena mengandung unsur hara yang tinggi bagi pertumbuhan tanaman. Menurut penelitian Iskak (2014), kandungan unsur hara terbaik dari pupuk organik cair berbahan baku daun dan buah kersen adalah kalium dan magnesium yaitu 23,93 % K, dan 12,08 % Mg. Selain daun Kersen, dapat juga digunakan bahan lain yang dapat ditambahkan dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu ampas teh. Ampas teh digunakan untuk campuran kombinasi pupuk organik cair karena mengandung karbon organik, tembaga (Cu) 20 %, magnesium (Mg) 10 % dan kalsium 13 % (Rinaldi, 2021). Ampas teh mengandung

nitrogen dan kafein tinggi yang bermanfaat memberikan kesuburan pada tanaman dan berfungsi untuk mengusir hama khususnya serangga pengganggu tanaman. Menurut Febriani (2021), ampas teh juga mengandung unsur hara makro nitrogen (N) 0,32 %, fosfor (P) 0,16 %, dan kalium (K) 0,22 %.

Kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen serta *Azolla microphylla* dan ampas teh perlu difermentasi dan ditambahkan bioaktivator agar menjadi pupuk organik cair yang siap pakai dengan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang tinggi. Bioaktivator yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair dapat diperoleh dari Mikroorganisme Lokal (MOL) yang berasal dari limbah kotoran hewan, rumen sapi, nasi basi, bonggol pisang, bahkan rebung bambu. Rebung bambu dimasyarakat biasa dimanfaatkan sebagai lauk atau sayur karena memang kandungan senyawa yang terdapat di dalamnya sangat

beragam seperti 91% air, karbohidrat, protein, vitamin A, lemak, riboflavin, vitamin C, tiamina, serta mineral seperti kalsium, besi, fosfor, dan kalium (Winarno, 2020). Menurut penelitian Fatoni (2016), Mol rebung bambu dan waktu pengomposan mempengaruhi kualitas pupuk sampah daun, hal ini dapat terlihat pada volume Mol rebung bambu 100 ml dan waktu pengomposan 14 hari yang merupakan perlakuan terbaik dalam mempengaruhi kualitas pupuk dari sampah daun.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan unsur N, P, K dan uji sensoris pada pupuk organik cair (POC) kombinasi *Azolla microphylla* dengan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan ampas teh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan komposisi setiap bahan sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi bahan pembuatan Pupuk Organik cair

Perlakuan	Keterangan
A1	<i>Azolla microphylla</i> 120 ml dan daun kersen 180 ml dengan penambahan MOL rebung bambu 100 ml
A2	<i>Azolla microphylla</i> 120 ml dan ampas teh 180 ml dengan penambahan MOL rebung bambu 100 ml

Tahapan dalam penelitian ini dimulai dari persiapan, pembuatan bioaktivator dari rebung, pembuatan ekstrak *Azolla microphylla*, dan daun kersen, pembuatan pupuk organik, dan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan NPK.

Teknik analisis data dari penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan kandungan nitrogen, fosfor dan kalium pupuk organik cair *Azolla microphylla* dengan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan ampas teh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

- a. Kandungan N, P, K pada pupuk organik cair

Pada uji laboratorium yang meliputi kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium pada pupuk organik cair (POC) kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) serta *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan penambahan bioaktivator rebung bambu, diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan N, P, dan K pada pupuk organik cair (POC) kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen serta *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan penambahan bioaktivator rebung bambu.

Perlakuan	N Total	P Total		K Total	
	%	Ppm P	% P	Ppm K	K tot %
A1	0,88	473,35	0,05	3080,38	0,31
A2	1,37	1431,00	0,14	3480,34	0,35

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa kandungan unsur hara pada kedua perlakuan berbeda, dimana kandungan N, P, K lebih banyak pada A2 yaitu pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan penambahan bioaktivator rebung bambu.

b. Pengamatan sensoris

Berdasarkan hasil pengamatan sensoris yang sudah dilakukan pada pupuk organik cair (POC) kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen (*Muntingia calabura L.*) serta *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan penambahan bioaktivator rebung bambu dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan sensoris pada pupuk organik cair (POC) kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen serta *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan penambahan bioaktivator rebung bambu

Perlakuan	Hasil Pengamatan		
	Warna	Aroma	pH
A1	Cokelat	Menyengat	4
A2	Cokelat	Menyengat	5

Berdasarkan data tabel 3, dapat diketahui bahwa hasil pengamatan sensoris pada kedua perlakuan memiliki sedikit perbedaan yaitu pada pH. Sedangkan hasil untuk warna dan aroma dari kedua perlakuan sama yaitu berwarna coklat dan beraroma menyengat seperti tape.

2. Pembahasan

a. Uji Laboratorium (Kandungan Nitrogen, Phospor dan kalium)

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa kandungan N, P, K lebih tinggi pada POC dari bahan *Azolla microphylla* dan ampas teh yaitu N (1,37%), P (0,14%), K (0,35%).

Tinggi dan rendahnya kandungan nitrogen pada pupuk organik cair dapat disebabkan oleh bahan pupuk organik cair dan komposisi yang digunakan. Penggunaan bahan organik seperti *Azolla microphylla*

dapat memengaruhi kandungan nitrogen yang terdapat pada pupuk organik cair karena dapat melakukan simbiosis dengan bakteri hijau dan mampu mengikat nitrogen dari udara secara mandiri. Sehingga kandungan nitrogen yang tinggi maupun rendah tergantung dari proses penyerapan nitrogen di udara. Seperti yang dijelaskan oleh Utama (2015), perbedaan kadar tinggi rendahnya nitrogen pada *Azolla microphylla* disebabkan oleh peran mikroorganisme *Anabaena azollae* dalam mempercepat penyerapan, kondisi perairan optimal seperti kualitas air dan unsur hara serta kedalaman air. Mikroba lain juga mampu memengaruhi tingginya kandungan nitrogen pada pupuk ini. Seperti pada penelitian Indriani (2017), mikroba yang terkandung dalam MOL dapat mensekresikan enzim penghancur lignin dan selulosa dalam waktu yang sama sehingga

menyebabkan kadar karbon yang ada dalam tanaman menurun sedangkan kadar nitrogen meningkat.

Kandungan Nitrogen pada A1 lebih rendah karena daun kersen mengandung Flavonoid, dimana banyaknya flavonoid dapat menurunkan kadar nitrogen dalam pupuk. Kandungan nitrogen yang terdapat pada pupuk organik cair mempengaruhi persentase kandungan fosfor. Menurut penelitian Manurung (2020), kandungan fosfor yang terdapat pada pupuk berbanding lurus dengan kandungan nitrogennya. Sehingga semakin tinggi nitrogen yang terdapat pada pupuk maka multiplikasi perombakan fosfor oleh mikroba akan meningkat begitupun sebaliknya. Hal ini terlihat dari A1 yang memiliki kandungan N dan P yang lebih rendah dari A2, karena banyaknya nitrogen mempengaruhi banyaknya phosphor. Selain itu, pada A2 menggunakan ampas teh sebagai bahan bakunya, dimana ampas teh mengandung phosphor. Menurut Febriani (2021), ampas teh mengandung unsur hara makro nitrogen (N) 0,32 %, fosfor (P) 0,16 %, dan kalium (K) 0,22 %.

Kandungan Kalium dari hasil penelitian juga menunjukkan A2 (kombinasi *Azolla microphylla* dan ampas teh) memiliki presentase lebih tinggi dari A1, hal ini dikarenakan ampas teh mengandung kalium sebesar 0,22%. Menurut Trisna (2022), tingginya kandungan kalium pada POC disebabkan adanya unsur Kalium (K) di dalam bahan yang digunakan yang merupakan katalis bagi mikroorganisme untuk mempercepat fermentasi. Selain itu,

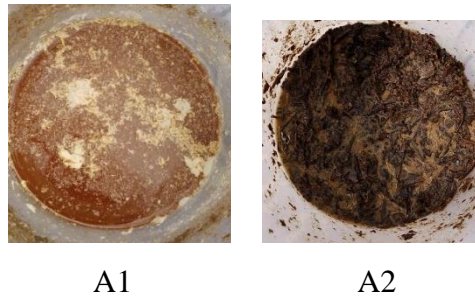
penambahan bioaktivator dalam produksi pupuk cair juga mempengaruhi kandungan kalium yang tinggi dari pupuk tersebut. Artinya, jika fermentasi berlangsung cepat dan dengan bahan pendukung yang tepat, maka kandungan kaliumnya juga akan meningkat.

c. Uji Sensoris

1) Warna

Setelah dilakukan pengamatan sensoris warna pada pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen serta *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan penambahan bioaktivator rebung bambu yang dilakukan dengan uji organoleptik atau menggunakan indra penglihatan, didapatkan hasil pengamatan di hari ke-14 menunjukkan bahwa warna pada setiap perlakuan sama yaitu warna coklat.

Warna coklat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu *Azolla microphylla* yang berwarna hijau tua dan didominasi warna dari daun kersen maupun ampas teh yang menyebabkan warna menjadi lebih pekat, namun pada hasil akhir fermentasi warna POC (pupuk organik cair) menjadi coklat yang disebabkan oleh mikroorganisme yang terkandung pada bioaktivator yang digunakan. Menurut penelitian Irawan (2020), pupuk organik cair yang baik berwarna coklat sampai hitam tergantung dari bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair. Perubahan warna menjadi coklat atau hitam disebabkan oleh aktivitas mikro organisme yang bekerja selama fermentasi.



Gambar 1. Dokumentasi pengamatan sensoris warna pada pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen (A1) dan kombinasi *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan penambahan bioaktivator rebung bambu.

2) Aroma

Aroma yang dihasilkan pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen maupun kombinasi *Azolla microphylla* dan ampas teh dengan menggunakan rebung sebagai bioaktivator adalah aroma kuat yang diperoleh dari bahan yang digunakan, sehingga bau yang ditimbulkan bercampur antara bau tape atau alkohol bercampur bau manis dari molase yang digunakan. Bau tape mengindikasikan bahwa pupuk organik cair memiliki kemungkinan keberhasilan tinggi. Menurut Suhairin (2020), pencampuran bahan yang sempurna akan mempercepat fermentasi dan pengomposan yang baik ditandai dengan bau tape.

Aroma yang muncul pada pupuk organik cair berkurang seiring berjalannya waktu fermentasi, pada minggu pertama fermentasi bau tape tercium sangat kuat namun pada minggu kedua yaitu pada saat pupuk organik cair dipanen aroma tape tidak sekuat dibandingkan pada minggu pertama. Hal itu diperkuat dengan adanya penelitian oleh Nopriyanti (2020) bahwa selama proses fermentasi mikroorganisme mengurai bau ammonia dengan baik sehingga hasil fermentasi tidak berbau menyengat (ammonia).

3) pH

Pengecekan pH dilakukan selama 2 hari sekali dalam waktu 14 hari fermentasi,

pH awal pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dengan daun kersen dan ampas teh dengan menggunakan rebung sebagai bioaktivator adalah 4,5 dan sempat mengalami penurunan pada minggu pertama, hal itu sejalan menurut penelitian yang dilakukan Rahmadanti (2019) yang menyatakan bahwa bahan organik yang masih belum matang akan menyebabkan lambatnya proses peningkatan pH, dikarenakan bahan organik masih belum terdekomposisi dengan baik dan masih melepaskan asam-asam organik. Sedangkan hasil pH akhir yang didapatkan yaitu 4 untuk A1 (*Azolla microphylla* + daun kersen), pH 5 pada A2 (*Azolla microphylla* + ampas teh). Berdasarkan hal tersebut menurut keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor 261/KPTS/SR.310//M//4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah menyebutkan bahwa standar mutu pH pupuk organik cair berkisar 4-9.

3. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kandungan N, P, dan K pada pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) serta kombinasi *Azolla microphylla* dan ampas teh dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kandungan nitrogen tertinggi diperoleh pada perlakuan A2 yaitu 1,37 %, kandungan fosfor tertinggi pada perlakuan A2 yaitu 0,14 %, dan kandungan kalium tertinggi pada perlakuan A2 yaitu 0,35 %.
- b. Hasil pengamatan sensoris menunjukkan kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Serta kedua perlakuan memenuhi SNI No 19-7030-2004 yaitu warna cokelat, aroma menyengat seperti tape, dan pH berkisar 4-9.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Lily. 2012. Teknologi Hijau Dalam Pertanian Organik Menuju Pertanian Berlanjut. Malang: UB Press
- Diarini, I Gusti Ayu Agung Sinta., dan Suryanto, I Wayan. (2019). Pendidikan Usaha Budi Daya Lele Dan Produk Pengolahannya. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Febriani, D. A., Darmawati, A., & Fuskhah, E. (2021). Pengaruh Dosis Kompos Ampas Teh Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Buana Sains*, 21(1), 1-10.
- Gunawan, RGB. (2016). Budi daya lele organik di lahan sempit. Jakarta selatan: PT. Agromedia Pustaka
- Indriani, Yovita Hety, Prasetya, Dan Tim Penebar Swadaya Group. (2017). Cara Mudah Dan Cepat Buat Kompos. Jakarta : Penebar Swadaya Group.
- Irawan, Rendi, dkk. (2020). Pemanfaatan Urine Domba dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2 (edisi khusus), 101-105.
- Manurung, F. S., Nurchayati, Y., & Setiari, N. (2020). Pengaruh Pupuk Daun Gandasil D terhadap Pertumbuhan, Kandungan Klorofil dan Karotenoid Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.). *Jurnal Biologi Tropika*, 3(1), 24–32
- Mustamu, Novilda Elizabeth. (2020). Sludge Biogas Sebagai Alternatif Pengganti Pupuk Kimia. Malang: Literasi Nusantara.
- Nopriyanti, M., & Rianto, F. (2020). Kualitas Pupuk Organik Cair Plus Berbahan Dasar Putri Malu (*Mimosa Pudica* Linn.) Yang Difermentasi Dengan Menggunakan Beberapa Jenis Bioaktivator. *Partner*, 25(2), 1403-1414.
- Nugroho, Panji. (2020). Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. Hal: 77.
- Rahmadanti, M. S., Pramana, A., Okalia, D., & Wahyudi, W. (2019). Uji Karakteristik Kompos (Ph, Tekstur, Bau) Pada Berbagai Kombinasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Dan Kotoran Sapi Menggunakan Mikroorganisme Selulolitik (Mos). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2), 105-112.
- Rinaldi, A., Ridwan, R., & Tang, M. (2021). Analisis Kandungan Pupuk Bokashi Dari Limbah Ampas Teh Dan Kotoran Sapi. *Jurnal Sainis*, 2(1), 5-13.
- Suhairin, S., Muanah, M., & Dewi, E. S. (2020). Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Di Lombok Tengah NTB. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 374-377.
- Suwahyono, Untung. (2017). Panduan Penggunaan Pupuk Organik. Jakarta: Penebar Swadaya

- Tahir, Thamrin., dan Dinar, Muhammad. (2022). *Ekonomi Pembangunan Teori Dan Aplikasi*. Jakarta: Tahta Media Group.
- Trisna, E. A., Sopandi, T., & Andriani, V. (2022). Aplikasi Kompos Daun Paitan (*Tithonia Diversifolia*) Terfermentasi Ragi Tape Sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Panen Bawang Dayak (*Eleutherine Bulbosa*). *Stigma: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam UNIPA*, 15(01), 15-27.
- Utama, P., Firnia, D., & Natanael, G. (2015). Pertumbuhan Dan Serapan Nitrogen *Azolla microphylla* Akibat Pemberian fosfat Dan Ketinggian Air Yang Berbeda. *Agrologia*, 4(1), 41–52.
- Winarno, Bambang. (2020). *Pembuatan Makanan Dan Minuman Herbal Yang Menyehatkan*. Yogyakarta: Deepublish Publisher. Hal: 7.