

**ANALISIS KANDUNGAN UNSUR HARA PUPUK ORGANIK CAIR DARI KOTORAN SAPI DAN
DAUN *Pueraria javanica***

**ANALYSIS OF NUTRIENT CONTENT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER FROM COW MANURE
AND LEAF OF *Pueraria javanica***

Toto Suryanto, Fandi Julian, Aang Kuvaini
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Jalan Gapura No.8
Cibuntu, Cibitung, Bekasi 17520

Korespondensi : suryantototo@cwe.ac.id

ABSTRAK

Kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* adalah limbah organik yang ketersediaannya tinggi dan mengandung unsur hara. Limbah daun *Pueraria javanica* umumnya banyak di perkebunan kelapa sawit yang akan memasuki masa tanaman menghasilkan. Kedua limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair yang memiliki kelebihan lebih mudah diaplikasikan dan karena bentuknya cairan dapat sekaligus dianggap sebagai proses penyiraman. Hal ini juga akan lebih menguntungkan saat aplikasi di musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan organik alternatif untuk pupuk organik cair dan mengetahui kandungan unsur hara pupuk organik cair yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan di PT Rea Kaltim, Kalimantan Timur pada bulan Mei sampai September 2022. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang terdiri dari observasi, studi literatur dan wawancara. Perlakuan pupuk organik cair terdiri dari 4 campuran yaitu P0 (1 kg kotoran sapi + 0 kg *Pueraria javanica*), P1 (1 kg + 0,25 kg.), P2 (1 kg + 0,5 kg.), P3 (1 kg + 0,75 kg) dan P4 (1 kg + 1 kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kotoran sapi dan *Pueraria javanica* dapat dijadikan bahan organik alternatif untuk pembuatan pupuk organik cair. Berdasarkan hasil analisis, kandungan unsur hara pada pupuk organik cair yang terbaik terdapat pada perlakuan 1 kg kotoran sapi dan 1 kg *Pueraria javanica* dengan hara nitrogen sebesar 0,21%, fosfor 0,12%, dan kalium 0,20%.

Kata kunci: kacang, limbah, unsur hara, anaerob

ABSTRACT

Cow dung and leaves of Pueraria javanica are organic wastes that highly available and content nutrients. Generally, there is a lot of Pueraria javanica's leaf waste in oil palm plantations that will have mature period. Both of these wastes could be used as liquid organic fertilizer that has advantage of being easier to apply and could be watered at the same time. It will also more profitable when the application doing in the dry season. The purpose of this study are to obtain alternative organic waste and determine the nutrient content of the best liquid organic fertilizer. This research conducted at PT Rea Kaltim, East Kalimantan, from May to September 2022. This research used a descriptive method consisting of observation, literature study and interviews. Liquid organic fertilizer treatment consisted of 4 mixtures, there are P0 (1 kg of cow dung + 0 kg of Pueraria javanica), P1 (1 kg + 0,25), P2 (1 kg + 0,5 kg), P3 (1 kg + 0,75 kg), and P4 (1 kg + 1 kg). The result of research showed that cow dung and Pueraria javanica could be used as alternative organic materials for the manufacture of liquid organic fertilizer. Based on the results of analysis, the best nutrient content in liquid organic fertilizer was found in the treatment of 1 kg of cow manure and 1 kg of Pueraria javanica with 0,21% nitrogen, 0,12% phosphorus and 0,20% potassium.

Key words : Legume, waste, nutrients, anaerob

PENDAHULUAN

Produksi sapi potong di Indonesia meningkat sebesar 632.934 ekor pada tahun 2022. Sebelumnya, pada tahun 2021 produksi sapi potong adalah sebesar 17.977.214 ekor, dan meningkat menjadi 18.610.148 pada tahun 2022 (BPS, 2023). Produksi sapi yang meningkat tersebut akan sejalan dengan limbah kotoran sapi yang dihasilkan. Fathurrohman et al. (2015) menyatakan bahwa satu ekor sapi berbobot 454 kg mampu menghasilkan 30 kg limbah kotoran berupa feses dan urin setiap hari. Jika peternak memiliki 100 ekor sapi, maka jumlah limbah yang dihasilkan dapat mencapai 3 ton per hari.

Jumlah limbah yang sangat banyak tersebut perlu dikelola dengan benar dan tepat, agar tidak mengganggu atau merusak lingkungan. Dampak negatif yang dapat ditimbulkan limbah kotoran sapi adalah bau menyengat sehingga mengganggu pernafasan, mencemari lingkungan (air), menjadi sumber penyakit dan menularkannya (Romansah, 2020). Salah satu pengelolaan limbah kotoran sapi yang dapat dilakukan adalah mendekomposisikannya menjadi pupuk organik cair. Kotoran sapi diketahui juga memiliki kandungan unsur hara pupuk organik cair yang terbaik dibandingkan kotoran hewan lain. Kandungan hara N, P, K dan rasio C/N pupuk organik cair kotoran sapi berturut-turut adalah 0,06%, 0,13%, 0,37%, dan 3,01% (Wirne et al., 2022).

Pupuk organik cair memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan pupuk yang berbentuk padat. Beberapa diantaranya adalah pupuk organik cair dapat diserap oleh tanaman dengan cepat dan efektif karena langsung diaplikasikan ke bagian tanaman, seperti daun atau tajuk. Pupuk organik cair juga dapat diberikan melalui irigasi (fertigasi), sehingga sekaligus melakukan penyiraman. Tanaman akan mendapatkan unsur hara yang

cukup dari sisi waktu dan jumlah untuk pertumbuhannya (Fahrurrozi et al., 2022).

Pembuatan pupuk organik cair dari kotoran sapi ini juga perlu ditambahkan limbah lain yang dapat lebih meningkatkan kandungan unsur haranya. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan adalah daun *Pueraria javanica*. Tanaman ini merupakan jenis leguminosae yang menjalar di perkebunan kelapa sawit, dan berfungsi mengikat nitrogen dari udara. *Pueraria javanica* dapat menjaga kelembaban tanah, toleran terhadap naungan dan kemampuan adaptasi tinggi (Selfandi et al., 2021; Adrialin et al., 2014; Hidayat et al., 2007).

Pueraria javanica umumnya menjadi limbah dengan jumlah yang banyak, saat tanaman kelapa sawit mulai memasuki masa tanaman menghasilkan. Limbah ini dapat dimanfaatkan juga sebagai pupuk organik cair karena mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hasil penelitian Fanindi et al. (2018) melaporkan bahwa tanah yang diberi kacang *Pueraria javanica* sebesar 60% menghasilkan kandungan unsur hara fosfor, kalium dan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan 40%.

Pemanfaatan limbah kotoran sapi dan daun *pueraria javanica* sebagai pupuk organik cair memerlukan proses pengomposan atau dekomposisi terlebih dahulu. Proses ini akan lebih cepat berlangsung apabila ditambahkan bakteri dekomposer seperti *Trichoderma sp.*, *metarizium*, EM4, dan mikroiza. Fahrurrozi et al., (2022) menyatakan bahwa adanya mikroorganisme pengurai menjadi aspek penting dalam produksi pupuk organik cair, serta mempengaruhi kandungan nutrisinya.

Ketersediaan limbah kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* yang tinggi, serta potensinya yang baik untuk dijadikan pupuk organik cair, membuat perlu dilaksanakannya penelitian ini. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran kandungan

unsur hara yang bisa didapatkan dari pupuk organik cair kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di PT Rea Kaltim, Kecamatan Kembang Janggut, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, mulai bulan April sampai Mei 2022. Analisis kandungan unsur hara pada pupuk organik cair dan *Pueraria javanica* dilakukan di Laboratorium Pengujian Sulung Research Station, PT Citra Borneo Indah, Kecamatan Arut Sel, Kabupaten Waringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari cangkul, timbangan manual, karung, plastik, gelas ukur, pisau, gunting, kamera, alat tulis, pengaduk dan ember. Bahan-bahan yang digunakan adalah limbah kotoran sapi, daun *Pueraria javanica*, tepung beras, gula, mikroorganisme floraone, *Trichoderma* sp, mikoriza, EM4, metarizium dan air.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang menggambarkan percobaan dengan 3 tahapan, yaitu observasi, studi literatur dan kombinasi campuran limbah pupuk organik cair yang dibuat adalah sebagai berikut : P0 (1 kg kotoran sapi dan 0 kg *Pueraria javanica*), P1 (1 kg kotoran sapi dan 0,25 kg *Pueraria javanica*), P2 (1 kg kotoran sapi dan 0,50 kg *Pueraria javanica*), P3 (1 kg kotoran sapi dan 0,75 kg *Pueraria javanica*), P4 (1 kg kotoran sapi dan 1 kg *Pueraria javanica*). Campuran limbah setiap perlakuan dimasukkan ke dalam plastik pengomposan, dan tidak ada pengulangan.

Prosedur Percobaan

Prosedur percobaan terdiri dari persiapan alat dan bahan, pengembangbiakan bakteri dekomposer, dan pembuatan pupuk organik cair.

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan bahan diawali dengan pemesanan mikroorganisme dan pencarian limbah kotoran sapi dan *Pueraria javanica*. Tahap kedua adalah pengumpulan alat, berupa cangkul, timbangan manual, gelas ukur, ember, parang, alat tulis dan bahan berupa air, kotoran sapi, bakteri dekomposer.

Pengembangbiakan Bakteri Dekomposer

Proses pembuatan bakteri dekomposer diawali dengan menuang air sebanyak 1 liter, kemudian tambahkan tepung 0,5 kg dan gula 0,5 kg. Tepung dan gula tersebut diaduk sampai larut dalam air. Larutan dibiarkan dingin dan setelah itu dimasukkan ke dalam plastik ukuran 5 kg. Larutan di dalam plastik kemudian ditambahkan mikroorganisme floraone 200 gram, EM4 sebanyak 200 ml, mikoriza 200 gram, dan *Trichoderma* sp 200 gram. Semua bahan tersebut diaduk sampai tercampur sempurna. Plastik diikat karet dengan kondisi kedap udara. Larutan ini dibuat sebanyak perlakuan yang akan difermentasi.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pembuatan pupuk organik cair dimulai dengan memasukkan 1 kg limbah kotoran sapi dan daun segar *Pueraria javanica* ke dalam plastik bakteri dekomposer yang sudah dibuat sebelumnya. Dosis *Pueraria javanica* disesuaikan dengan perlakuan dalam percobaan, kemudian ikat plastik dengan karet dan difermentasi selama 14 hari.

Parameter pengamatan yang diamati adalah kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Unsur Hara Nitrogen

Kandungan unsur hara nitrogen tertinggi pupuk organik cair berdasarkan hasil analisis laboratorium terdapat pada perlakuan P4 (1 kg kotoran sapi + 1 kg *Pueraria javanica*), dengan nilai 0,21%. Selisih antara perlakuan dengan kandungan unsur hara nitrogen tertinggi dengan kandungan adalah 0,14 %. Pengaruh pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* terhadap kandungan unsur hara nitrogen pupuk organik cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* terhadap kandungan unsur hara nitrogen pupuk organik cair

Perlakuan		Kadar N (%)
Kotoran Sapi (kg)	Daun <i>Pueraria javanica</i> (kg)	
1	0,00	0,07
1	0,25	0,10
1	0,50	0,14
1	0,75	0,14
1	1,00	0,21

Kadar hara nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan yang memiliki dosis daun *Pueraria javanica* yang tertinggi juga. Hal ini menunjukkan bahwa daun *Pueraria javanica* adalah biomassa organik yang sudah terdekomposisi sempurna dan menambah unsur hara pupuk organik cair. Fahrurrozi et al. (2017) menyatakan bahwa biomassa hijau perlu ditambahkan pada bahan pengompos alami lainnya dan telah mampu mampu meningkatkan kandungan unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg pada pupuk organik cair.

Nilai kandungan hara nitrogen tertinggi pada perlakuan 1 kg kotoran sapi dan 1 kg daun *Pueraria javanica* adalah 0,21%. Nilai ini sama dengan hasil penelitian yang dilaporkan Marlina (2016) bahwa pemberian kotoran sapi, daun lamtoro dan limbah tahu

juga mendapatkan hasil analisis kandungan nitrogen sebesar 0,21% pada lima kombinasi perlakuan. Kotoran sapi yang digunakan mampu menambah ketersediaan unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair. Hal ini dikarenakan kotoran sapi merupakan limbah hewani yang memiliki nilai hara nitrogen tertinggi dibandingkan hewan lainnya. Hartatik dan Widowati (2006) menyatakan bahwa kompos yang berasal dari kotoran sapi memiliki kandungan 2,34%, dan nilai ini lebih besar daripada kambing yang hanya memiliki nilai 1,85%.

Peningkatan unsur hara nitrogen pada perlakuan 1 kg kotoran sapi + 1 kg daun *Pueraria javanica* juga terjadi karena adanya penambahan dekomposer pada proses pengomposan. Isroi dan Yuliarty (2009) menjelaskan bahwa mikroorganisme perombak bahan organik memegang peranan penting karena dapat mengurai sisa organisme menjadi unsur hara mineral seperti N, P, K, Ca dan Mg. Suyanto et al. (2015) juga melaporkan bahwa kompos yang diberikan bakteri dekomposer lebih banyak jenisnya (*Trichoderma* sp. dan mikroorganisme lokal) menghasilkan kadar unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg yang lebih tinggi dibandingkan bahan lain.

Kandungan Unsur Hara Fosfor

Pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* untuk pupuk organik cair menunjukkan nilai kandungan unsur hara fosfor tertinggi terdapat pada perlakuan perlakuan P4 (1 kg kotoran sapi + 1 kg *Pueraria javanica*), dengan nilai 0,12%. Nilai kandungan unsur hara fosfor semakin meningkat sesuai dengan dosis daun *Pueraria javanica* yang bertambah. Pengaruh pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* terhadap kandungan unsur hara fosfor pupuk organik cair dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* terhadap kandungan unsur hara fosfor pupuk organik cair

Perlakuan		
Kotoran Sapi (kg)	Daun <i>Pueraria javanica</i> (kg)	Kadar P (%)
1	0,00	0,04
1	0,25	0,04
1	0,50	0,07
1	0,75	0,10
1	1,00	0,12

Kandungan hara fosfor tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg kotoran sapi + 1 kg daun *Pueraria javanica*, perlakuan ini juga memiliki kandungan hara nitrogen tertinggi. Kadar hara nitrogen dan fosfor umumnya saling mempengaruhi, jika kadar nitrogen meningkat maka fosfor juga akan mengikuti. Hal ini dikarenakan jumlah mikroba akan meningkat ketika ketersediaan nitrogen di dalam tanah tinggi (Marlina et al., 2010).

Kadar hara fosfor pada perlakuan 1 kg kotoran sapi + 0,75 kg daun *Pueraria javanica* dan 1 kg kotoran sapi + 1 kg daun *Pueraria javanica* telah memenuhi kriteria fosfor pada kompos menurut SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Kadar hara fosfor berdasarkan SNI adalah 0,10%. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri dekomposer telah mampu mendekomposisi bahan organik secara sempurna, sehingga tersedia bagi tanaman. Kaswinarni (2020) menjelaskan bahwa proses pelapukan menyebabkan kadar fosfor meningkat, mikroorganisme (bakteri) akan mati dan kadar fosfor dalam mikroorganisme tersebut akan tercampur pada kompos.

Ketersediaan unsur hara fosfor pada pupuk organik cair sangat penting, karena fosfor memiliki banyak manfaat bagi tanaman. Malhotra et al. (2018) menyatakan bahwa fosfor berperan dalam menstimulasi perkecambahan benih, pertumbuhan akar, batang dan diameter, pembungaan dan pembentukan biji, produksi dan kualitas tanaman.

Kandungan Unsur Hara Kalium

Pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* untuk pupuk organik cair menunjukkan nilai kandungan unsur hara kalium tertinggi terdapat pada perlakuan perlakuan P4 (1 kg kotoran sapi + 1 kg *Pueraria javanica*), dengan nilai 0,20%. Peningkatan unsur hara setiap perlakuan mulai dari P0 sampai P4 rata-rata adalah sebesar 0,02%. Pengaruh pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* terhadap kandungan unsur hara kalium pupuk organik cair dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh pemberian kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* terhadap kandungan unsur hara kalium pupuk organik cair

Perlakuan		
Kotoran Sapi (kg)	Daun <i>Pueraria javanica</i> (kg)	Kadar K (%)
1	0,00	0,11
1	0,25	0,12
1	0,50	0,14
1	0,75	0,18
1	1,00	0,20

Unsur hara kalium berperan penting pada tanaman, yaitu sebagai pemacu translokasi fotosintat dari daun ke seluruh tanaman, serta mengatur buka dan tutupnya stomata (Singh et al., 2014). Ketersediaan hara kalium yang cukup pada sebuah media tanam akan sangat baik untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Apriliani et al. (2016) juga menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan sedikit unsur hara kalium memiliki pertumbuhan luas daun yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan asimilat yang dihasilkan rendah, sehingga berdampak pada laju pertumbuhan yang melambat.

Peningkatan kandungan hara kalium pada perlakuan P4 (1 kg kotoran sapi + 1 kg *Pueraria javanica*) menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dengan sempurna. Hal ini dikarenakan adanya bakteri

pengurai atau decomposer yang digunakan yaitu EM4 dan *Trichoderma* sp. EM4 dapat mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara dapat terserap dan tersedia bagi tanaman. *Trichoderma* sp. juga dapat membuat produksi perakaran lebih banyak dan sehat, serta lebih resisten terhadap kekeringan (Hadisuwito, 2012; Bangun, 2012).

SIMPULAN

1. Limbah kotoran sapi dan daun *Pueraria javanica* dapat dijadikan bahan organik alternatif untuk pembuatan pupuk organik cair.
2. Kandungan unsur hara pada pupuk organik cair yang terbaik berdasarkan hasil analisis, terdapat pada perlakuan 1 kg kotoran sapi dan 1 kg *Pueraria javanica* dengan hara nitrogen sebesar 0,21%, fosfor 0,12%, dan kalium 0,20%. Dosis daun *Pueraria javanica* yang lebih banyak sejalan dengan meningkatnya nilai kandungan unsur hara.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrialin, G.S., Wawan. Yunel, V. (2014). Produksi biomassa, kadar N dan bintil akar berbagai leguminous cover crop (LCC) pada tanah Dystrudepts. *Jurnal Faperta*. 1(2): 1-9.
- Apriliani, I.N., Suwasono, H., Nur, E.S. (2016). Pengaruh kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(4): 264-270.
- Bangun, D.W. 2012. Petani Pintar. Klinik Pertanian Indonesia.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2023). Populasi sapi potong menurut provinsi (ekor) 2020-2022. Internet. Diunduh pada 30 Mei 2023. Tersedia pada <https://www.bps.go.id/indicator/24/469/1/populasi-sapi-potong-menurut-provinsi.html>
- Fahrurrozi, Yenny, S., Zainal, M., Nanik, S., Mohammad, C., Sigit, S. (2017). Identification of nutrient contents in six potential green biomasses for developing liquid organic fertilizer in closed agricultural production system. *International journal on advanced science engineering information technology*. 7(2): 559-565.
- Fahrurrozi., Zainal, M., Nanik, S., Sigit, S., Mohammad, C. (2022). Pupuk organik cair untuk produksi sayuran dalam sistem pertanian tertutup. Bengkulu (ID): UNIB Press.
- Fanindi, A., Sutedi, E., Prawiradiputra, B.R. (2013). Produksi hijauan dan benih puero (*Pueraria javanica*) pada taraf intensitas cahaya yang berbeda. *JITV*. 18(2): 81-87.
- Fathurrohman, A., Muhammad, A.H.S., Aminatuz, Z., Mohammad, A.A. (2015). Persepsi peternak sapi dalam pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas di Desa Sekarmojo Purwosari Pasuruan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25(2): 36-42. DOI : <https://media.neliti.com/media/publications/102175-ID-persepsi-peter-nak-sapi-dalam-pemanfaatan.pdf>
- Hadisuwito, S. (2012). Membuat Pupuk Organik Cair. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Hartatik, W., Widowati, L.R. 2006. Pupuk organik dan pupuk hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya. Internet. Diunduh pada 30 Mei 2023. Tersedia pada https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38354382/04pupuk_kandang-&Expires=1685450721&Signature
- Hidayat, T.C., Simangunsong G., Eka, L.I., Harahap, Y. (2007). Pemanfaatan berbagai limbah pertanian untuk pembenah media tanam bibit kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 15(2): 185-193.
- Isroi, Yuliarti, N. (2009). *Kompos*. Jakarta (ID): Penerbit Andi.

Kaswinarni, F., Alexander, A.S.N. (2020). Kadar fosfor, kalium, dan sifat fisik pupuk kompos sampah organik pasar dengan penambahan starter EM4, kotoran sapi, dan kotoran ayam. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. 12(1): 1-6.

<https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjas/issue/archive>.

Malhotra, H., Vandana, Sandeep, S., Renu, P. (2018). *Phosphorus nutrition: plant growth in response to deficiency and excess*. Singapore (SIN): Springer Nature.

Marlina, E.T., Hidayati, Y.A., Benito, T.B., Harlia, E. (2010). Pengaruh campuran

Marlina, S. 2016. Analisis N dan P pupuk organik cair kombinasi daun lamtoro limbah tahu dan feses sapi. Skripsi. Surakarta (ID): Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Romansah, F. (2020). Penegakan hukum terhadap pencemaran limbah peternakan sapi potong. *Administrative and Environmental Law Review*. 1(1): 25-32.

Singh, R., Chaurasia, S., Gupta, A.D., Mishra, A., Soni, P. (2014). Comparative study of transpiration rate in *Mangifera indica* and *Psidium guajava* affect by *Lantana camara* aqueous extract. *Journal of Environmental Science, Computer Science and Engineering & Technology*. 3(3): 1228-1234.

Selfandi, A., Ryan, F., Pauliz, B.H. (2021). Respon pertumbuhan *Pueraria javanica* terhadap dosis *Rhizobium* sp. Pada beberapa jenis tanah yang berbeda. *Jurnal Agroista*. 5(2): 1-7.

Suyanto, A., Agnes, T.P.I. (2015). Efektivitas *Trichoderma* sp. dan mikroorganisme lokal (MOL) sebagai dekomposer dalam meningkatkan kualitas pupuk organik alami dari beberapa limbah tanaman pertanian. *Jurnal Agrosains*. 12(2): 1-7.

Wirne, M., Safriyanto, D., Fahria, D. (2022). Penggunaan feses hewan yang berbeda terhadap kualitas pupuk organik cair. *Jambura Journal of Animal Science*. 4(2): 140-145. DOI