

Pemberdayaan Gapoktan Dalam Pengolahan Pupuk Cair Berbasis Limbah Kulit Kopi Dan Bahan Baku Lokal

Analianasari^{1*}, Dayang Berliana², Eko Win Kenali³, Meinil Wita Yulia⁴

Keywords :

Pemberdayaan, ,
Limbah Kulit Kopi
Pupuk cair

Correspondent Author

¹Pengembangan Produk
Agroindustri, Politeknik Negeri
Lampung
Jl. Soekarno Hatta No 10 Rajabasa
Bandar Lampung
Email: analianasari@polinela.ac.id

History Article

Received: 27-10-2021;
Reviewed: 27-12-2021;
Revised: 21-01-2022;
Accepted: 26-02-2022;
Published: 27-02-2022

Abstrak. Tujuan kegiatan adalah memberdayakan gabungan kelompok tani untuk: meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pengolahan limbah kulit kopi dengan bahan baku lain menjadi pupuk cair organik. Metode pelaksanaan kegiatan dengan teknik penyuluhan dan demonstrasi cara pengolahan limbah kulit kopi menjadi pupuk organik cair. Hasil kegiatan adalah anggota kelompok tani memahami pentingnya melakukan pengolahan limbah kulit kopi dengan bahan baku berbasis bahan baku lokal sehingga dapat menghasilkan pupuk cair organik. Pengaplikasian pupuk cair organik dari limbah kulit kopi dan bahan baku lokal dapat menekan biaya produksi.

Abstract. Coffee husk waste produced by Gapoktan has not been used optimally, only used as solid fertilizer without processing or just dumped into coffee fields. Coffee husk waste contains nutrients that are good enough to be processed into products that have high added value if done by fermentation. The purpose of the activity is to empower farmer groups to increase knowledge and skills in processing coffee husk waste with other raw materials into organic liquid fertilizer. The method of carrying out activities is with counseling techniques and demonstrations on how to process coffee skin waste into liquid organic fertilizer. The result of the activity is that members of the farmer group understand the importance of processing coffee skin waste with local raw materials so that they can produce organic liquid fertilizer. The application of organic liquid fertilizer from coffee husk waste and local raw materials can reduce production costs.

PENDAHULUAN

Limbah kulit kopi merupakan produk akhir dari proses pengolahan biji kopi hijau (green bean). Pengelolaan limbah kulit kopi saat ini belum dimanfaatkan secara optimal, kulit kopi hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang dibuang langsung oleh petani ke lahan kebun kopi. Tren minum kopi yang berkembang cukup baik saat ini pada kedai kopi. Darmawan & Putri, (2020) melaporkan bahwa saat ini kedai kopi memanfaatkan media social terutama instagram untuk mempromosikan produk sehingga menarik konsumen untuk datang dan minum kopi. Tren minum kopi di mendorong sejumlah petani kopi menghasilkan biji kopi

premium. Biji kopi premium yang dihasilkan Gapoktan pada masa panen Tahun 2020 adalah hasil dari metode pengolahan Natural dan Honey yang memiliki grade mutu 1, sedangkan metode pengolahan full wash memiliki tingkatan mutu 2 (Analianasari *et al.*, 2021) yang menghasilkan limbah kulit kopi.

Produksi buah cery kopi Gapoktan sebanyak 900 kg/ha pada masa panen di bulan juli – September yang diproduksi menjadi biji kopi hijau dan kopi bubuk. Potensi limbah kulit kopi yang dihasilkan berkisar antara 40-50% dari hasil panen. Jika produksi panen buah cery kopi sebanyak 900kg/Ha, maka limbah kopi basah yang dihasilkan berkisar antara 360-405

kg. Kandungan kadar air yang masih tinggi pada kulit kopi berkisar antara 70-85% menjadi media bagi mikroba pembusuk sehingga menyebabkan bau busuk (Simanihuruk & Sirait, 2010). Dampak dari limbah kulit kopi tanpa pengelolaan yang baik dapat ditingkatkan dengan melakukan pendampingan melalui Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah untuk mengoptimalkan limbah kulit kopi dengan memanfaatkan bahan baku lain yang ada disekitar seperti daun kelor, buah maja, buah mengkudu yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Pembengembangan olahan pupuk cair dengan kombinasi bahan baku lokal merupakan strategi untuk pengembangan agroindustry kopi dengan memberdayakan petani setempat. Kenali *et al.*, (2019) melaporkan bahwa pengembangan agroindustry dengan memberdayakan Wanita tani merupakan salah satu strategi yang dapat membantu optimasi potensi di wilayah pertanian untuk mendorong pertumbuhan ekonomi pedesaan.

Berdasarkan wawancara dengan anggota Gapoktan di Desa Tribudisyukur Kecamatan Kebun Tebu dengan jumlah kepala penduduk 240 orang, rata-rata memiliki kebun yang ditanami kopi robusta antara 0,5-2 Ha. Pengolahan limbah kulit kopi menjadi pupuk cair organik belum banyak dilakukan petani dalam memanfaatkan limbah kulit kopi. Pemanfaatan limbah kulit kopi lebih banyak digunakan untuk pengolahan pupuk kompos. Maulida *et al.*, (2018) melaporkan bahwa kulit kopi memiliki kandungan nitrogen (N) dan phospat (P) lebih tinggi dibandingkan kandungan Nitrogen 1,67% dan phospat (P2O5) 1,11% dari kotoran sapi.

Penerapan sistim pertanian terpadu pada hasil limbah pengolahan kopi merupakan salah satu usaha untuk memanfaatkan limbah menjadi produk yang menguntungkan, pola ini menjadi pengelolaan tanpa limbah (*zero waste*) (Hadija *et al.*, 2016). Tujuan dari kegiatan pemberdayaan gapoktan dalam pemanfaatan pengolahan pupuk cair berbasis limbah kulit kopi dan bahan baku lokal adalah meningkatkan keterampilan dan pengetahuan dalam pengelolaan limbah kulit kopi menjadi pupuk cair.

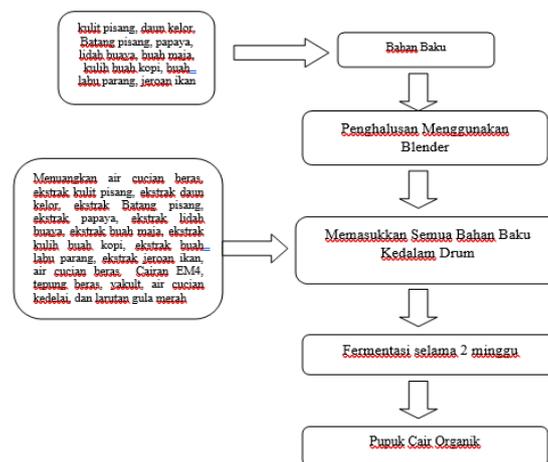
METODE

Tempat dan Waktu Pelaksanaan. Tempat dilaksanakan di Gapoktan Desa Tribudisyukur Kecamatan Kebun Tebu

Lampung Barat pada bulan April dan September 2021.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan kuliit kopi menjadi pupuk cair adalah kulit kopi (2,5 kg), kulit pisang (1,5kg), batang pisang (2,5 kg), buah maja matang (5 buah), lidah buaya (1 kg), kelor (1 kg), labu parang (0,5 buah), mengkudu (1kg), air cucian kedelai (25 liter), air gula merah (25 lt), EM4 (500 ml), pepaya matang (1 buah), Brodot ikan (2,5 kg), Yakult (1botol), air cucian beras (10 liter), Tepung beras (500 gr). Alat yang digunakan dalam proses pengolahan kopi menjadi pupuk cair adalahh blender untuk menghaluskan semua bahan, Tong besar kapasitas 25 liter untuk proses fermentasi,

Prosedur Pelaksanaan. Prosedur pelaksanaan terdiri dari tahapan: Tahapan awal, Pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahapan awal merupakan tahap koordinasi tim pelaksana untuk melakukan sosialisasi program kepada anggota Gapoktan untuk menyampaikan rencana dan tujuan kegiatan. Persiapan bahan baku dan prasarna untuk pelaksanaan kegiatan. Persiapan anggota gapoktan sebagai peserta target yang akan diberikan pelatihan keterampilan pengelolaan limbah kulit kopi. Tahap Pelaksanaan. Tahap pelaksanaan dilakukan dengan metode penyuluhan dan demontrasi cara pengolahan pupuk cair organik.



Gambar 1. Diagram alir pengolahan pupuk cair

Pupuk Cair Organik. Penyuluhan dan demontrasi pembuatan pupuk cair dari limbah kulit kopi dengan memanfaatkan potensi bahan baku yang ada disekitar desa seperti, buah maja, daun kelor, kulit pisang, buah labu parang, lidah buaya, papaya, air cucian beras, dan limbah air kedelai. Penyuluhan memberikan pengetahuan

dari bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk cair sehingga peserta dapat memahami bahan yang ada disekitar memiliki potensi nutrisi yang tinggi. Diagram alir proses pembuatan pupuk cair limbah kulit kopi pada Gambar 1.

Tahap Akhir merupakan tahap untuk melakukan evaluasi apakah pelatihan yang dilakukan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota Gapoktan serta menganalisis tujuan kegiatan dan keberlanjutan program.

HASIL

Sistem pertanian terpadu untuk pemberdayaan gapoktan dalam pemanfaatan limbah kulit kopi dalam pelaksanaannya terdiri dari 2 (dua) kegiatan yaitu pengolahan limbah kulit kopi menjadi pupuk cair dan pakan ternak

Pengolahan kulit kopi menjadi pupuk cair.

Tahap awal yaitu Tim pelaksana kegiatan program pengembangan produk Unggulan daerah melakukan koordinasi dengan anggota Gapoktan untuk pelaksanaan kegiatan, menyediakan bahan baku, sarana dan prasarana. Sosialisasi dilaksanakan di bulan April 2021 sebelum masa PPKM diberlakukan dengan narasumber Bapak Komar owner kedai kopi Warkop Waw. Kolaborasi antara pemilik kedai kopi dan program pengabdian dapat menghubungkan secara langsung antara produsen (gapoktan) sebagai penyedia bahan baku biji kopi (*green bean*) dengan konsumen (kedai kopi). Narasumber menyampaikan bahwa biji kopi yang sehat dan memiliki kandungan antioksidan tinggi akan dihasilkan dari budidaya kopi organik dengan memanfaatkan limbah kulit kopi dan ketersediaan bahan baku lainnya yang ada disekitar lingkungan pedesaan yang memiliki kandungan gizi tinggi (Gambar 2).



Gambar 2. Penyuluhan pemanfaatan limbah kulit kopi dan bahan baku lokal

Tahap pelaksanaan yaitu kegiatan penyuluhan dan demontrasi cara pembuatan pupuk cair organic dengan kulit buah kopi dan bahan-bahan yang ketersediannya mudah diperoleh disekitar desa, yaitu kulit pisang, daun kelor, lidah buaya, buah maja, pepaya, bonggol batang pisang, labu kuning (labu parang), air cucian beras, air cucian kedelai, yakult sebagai sumber bakteri asam laktat dan decomposer EM4 pertanian sebagai sumber mikroba pengurai zat-zat organik. Diagram alir proses pengolahan Gambar 3.



Gambar 3. Proses Pengolahan pupuk cair limbah kulit kopi dan bahan baku lokal

Proses pengolahan pupuk cair dilakukan selama dua minggu dengan cara difermentasi secara anaerob. Pada proses fermentasi, drum yang digunakan harus diberikan selang untuk mengeluarkan gas yang dihasilkan oleh bakteri decomposer. Hasil akhir dari proses fermentasi adalah aroma yang dihasilkan beraroma tape dan adanya maggot yang berguna sebagai pakan ikan maupun hewan ternak (itik, bebek, dan ayam (Gambar 4).



Gambar 3. Pupuk organik cair dengan pertumbuhan maggot dari limbah kopi dan bahan baku

Pebrina & Nyata, (2012) melaporkan bahwa maggot dapat dijadikan sebagai alternatif pakan komersial pada ikan air tawar. Maggot sebagai pakan dapat diberikan sebagai akan segar maupun pakan yang sudah dihaluskan sebagai sumber protein bahan baku pembuatan pakan lokal. Maggot yang dihasilkan dapat digunakan oleh petani karena sebagian besar memiliki kolam yang membudidayakan ikan air tawar, yaitu ikan nila.

Bahan baku lokal yang digunakan untuk pengolahan pupuk cair limbah kulit kopi memanfaatkan limbah kulit kopi, buah maja, buah mengkudu, daun kelor, lidah buaya, pepaya, labu parang, kulit pisang, dan bonggol pisang (Tabel 1).

Tabel 1. Bahan baku lokal pengolahan PPC dan Kegiatan Pelaksanaan PKM

Bahan-bahan PPC	Kegiatan PKM
1. Limbah kulit kopi	
2. Buah Maja	
3. Buah mengkudu	
4. Daun Kelor	
5. Lidah buaya	
6. Pepaya	

7. Labu parang



8. Kulit Pisang



9. Bonggol Pisang



Tahap akhir merupakan evaluasi kegiatan pengolahan pupuk cair berbasis kulit buah kopi dan bahan lainnya yang mudah diperoleh dilingkungan sekitar desa. Anggota gapoktan memiliki pemahaman dan keterampilan yang baik dalam mengolah limbah kopi menjadi pupuk cair dengan pencampuran daun kelor, buah maja, buah mengkudu, buah labu parang, limbah kulit pisang, bonggol pisang menghasilkan pupuk organik cair dengan pertumbuhan maggot yang cukup banyak dalam media pupuk cair. Maggot merupakan organisme pembusuk karena sumber utama makanannya adalah bahan-bahan organik (Pebrina & Nyata, 2012). Kegiatan ini menjadi informasi bagi anggota yang sekaligus petani ikan, selain pupuk cair yang diperoleh dapat dikembalikan ke lahan kopi maggot yang dihasilkan menjadi pakan alternatif sebagai sumber protein sehingga dapat mengefisienkan pengeluaran pembelian pupuk dan pakan.

Pemanfaatan limbah kulit kopi dengan bahan baku lokal yang ada disekitar lingkungan tempat tinggal memberikan efisiensi biaya produksi pengolahan pupuk cair organik.

Pembahasan

Limbah kopi memiliki banyak potensi yang dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan baku pupuk cair organik. Falahuddin et al., (2016) menyatakan kulit buah kopi mengandung kadar C-organik 45,3%, kadar nitrogen (N) 2,98%, phosphor (P) 0,18%, dan kalium (K) 2,26%. Selama ini pemanfaatan kopi menjadi pupuk organik masih berupa pupuk organik padatan. Falahuddin et al., (2016)

memanfaatkan kulit kopi menjadi pupuk organik sebagai media tanam tanaman bibit kopi yang memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan bibit kopi. Fatoni et al., (2020) memanfaatkan limbah kulit kopi sebagai pupuk organik sebanyak 50% pada tanaman sayuran bayam merah menghasilkan produktivitas dan pertumbuhan terbaik.

Pengolahan pupuk cair organik yang dilaksanakan menggunakan bahan-bahan lokal sebagai campuran kulit kopi sebagai bahan utama. Bahan-bahan lokal yang digunakan buah maja, buah mengkudu, daun kelor, pepaya, buah parang (labu), kulit pisang, bonggol pisang, dan limbah cucian kedelai, air beras. Penggunaan bahan-bahan organik tersebut memiliki keunggulan karena memanfaatkan limbah hasil pencucian pengolahan kedelai dari industri pengolahan tahu dan tempe, limbah rumah tangga, dan bahan-bahan baku lokal yang ada disekitar lingkungan (Bakri, 2020).

Beberapa kandungan senyawa kimia dari bahan lokal tersebut dapat di uraikan sebagai berikut; (1) Limbah kulit kopi berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar C-organik kulit buah kopi adalah 45,3%, kadar nitrogen 2,98%, fosfor 0,18% dan kalium 2,26%; (2) Buah Maja sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman karena buah maja mengandung senyawa alkaloid yang memiliki unsur Nitrogen. buah maja juga meningkatkan resistensi tanaman terhadap radiasi UV, bersifat antibakteri, dan sebagai antioksidan (Bakri, 2020). (3) Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki kandungan seperti skopoletin, antrakuinon, acubin, dan alizarin merupakan zat fitokimia, antibakteria dan bahan aktif seperti saponin, triterpen, tanin, alkaloid, steroid dan flavonoid. Ekstraksi buah mengkudu dengan menggunakan pelarut etanol dapat menghambat dan membunuh bakteri *Aeromonas hydrophila*, sebagai insektisida nabati yang dapat meningkatkan metabolisme pertahanan dari penyakit (Bakri, 2020). (4) Ekstrak daun kelor mengandung hormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu hormon cytokinine. Manfaat ekstrak daun kelor dapat digunakan dengan disemprotkan pada daun untuk mempercepat pertumbuhan tanaman (Cahyono, 2016). (5) Lidah buaya,

kandungan yang terdapat dalam lidah buaya adalah zinc, selenium, kalsium, potasium, magnesium, tembaga, enzim, sodium, kalium, kromium, flavonoid, fenol, serta vitamin A, B2, B12, B6, C, dan E. Maulana, (2021) melaporkan bahwa kandungan serat dalam lidah buaya berkhasiat memperbaiki struktur fisik tanah maupun media tanam; (6) Buah pepaya mengandung karbohidrat, kalsium, magnesium, potasium, dan posfor yang tinggi. Kandungan tersebut sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dan tanaman; (7) Labu memiliki kandungan gizi yang cukup mengandung karbohidrat, kalsium, magnesium, potasium, dan posfor yang tinggi. Kandungan tersebut sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dan tanaman lengkap seperti karbohidrat, protein dan vitamin-vitamin sehingga kandungan gizinya yang cukup lengkap ini, labu dapat menjadi sumber gizi yang sangat potensial; (8) Kulit pisang juga mengandung unsur kimia seperti magnesium, sodium, fosfor, sulfur sehingga kulit pisang memiliki potensi yang baik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik baik padat maupun cair (Susetya, 2016), (Sari et al., 2020); (9) Kulit pisang dan bonggol pisang berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik padat maupun cair karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, kalium dan fosfor.

Pemanfaatan bahan-bahan berbasis bahan baku lokal sebagai pupuk organik cair memanfaatkan proses fermentasi selama dua minggu pada wadah fermentor dengan activator EM4. Meriatna et al., (2019) menyatakan bahwa Effective Microorganism 4 (EM4) adalah kumpulan mikroorganisme yang menguntungkan yang berjumlah sekitar 80 jenis yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Hasil fermentasi organik digunakan sebagai pupuk organik yang mengandung mikroba untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian sehingga dapat mengefisienkan biaya produksi usaha tani budidaya kopi.

Pupuk cair organik dari hasil olahan fermentasi selama dua minggu menghasilkan pupuk cair yang beraroma tape menyegarkan, dan dapat diaplikasikan langsung pada tanaman

kopi. Beberapa keuntungan menggunakan pupuk cair yaitu (1) pengaplikasian lebih mudah dibandingkan dengan pupuk padat, (2) unsur hara yang terdapat pada pupuk cair dapat langsung diserap oleh tanaman, dan (3) mengandung mikroorganisme yang menguntungkan yang tidak terdapat pada pupuk organik padat (Meriatna *et al.*, 2019).

Penggunaan pupuk cair organik pada tanaman kopi diharapkan dapat meningkatkan produksi kopi dan cita rasa kopi Lampung. Seiring dengan tingkat kesadaran yang tinggi bahwa hidup sehat sangat penting, masyarakat mulai menginginkan mengkonsumsi kopi yang sehat (organik). Lampung Barat sudah menjalankan pertanian semi organik perpaduan antara pemanfaatan limbah pertanian menjadi pupuk organik yang dikembalikan pada lahan pertanian sehingga menjaga kelestarian lingkungan (Fatmalasari *et al.*, 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Anggota kelompok tani memahami pentingnya melakukan pengolahan limbah kulit kopi dengan bahan baku berbasis bahan baku lokal sehingga dapat menghasilkan pupuk cair organik. Pengaplikasian pupuk cair organik dari limbah kulit kopi dan bahan baku lokal dapat menekan biaya produksi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan kontrak Nomor: 022/SP2H/PPMDRPM/2021.

DAFTAR RUJUKAN

Analianasari, A., Kenali, E.W., Berliana, D. & Yulia, M. 2021. Penguatan Kapasitas Produksi Kopi Robusta Premium Gapoktan TRIGUNA 4.5. *Qardhul Hasan*, 7(1): 126–132.

Bakri, S. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Buah Maja (Aegle marmelos) Terhadap Produktivitas Jamur

Tiram Putih (Pleurotus ostreatus). *Binomial*, 3(1): 26–38.

Cahyono, R.N.U.R. 2016. *Pemanfaatan Daun Kelor (Amaranthus sp .). Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang.*

Darmawan, B. & Putri, K.Y.S.P. 2020. Pengaruh Unggahan Media Sosial Instagram terhadap Minat Beli Minum Kopi. *Komunikologi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komunikasi*, 17(September): 83–89.

Falahuddin, I., Restu, A., Raharjeng, P., Harmeni, L., Prodi, D., Biologi, P., Prodi, M. & Biologi, P. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Limbah Kulit Kopi (Coffea Arabica L.) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(2): 108–120.

Fatmalasari, M., Prasmatiwati, F.E. & Rosanti, N. 2016. Analisis Manfaat Sertifikasi Indonesia Organic Farm Certification (INOFICE) Terhadap Keberlanjutan Usahatani Kopi Organik di Kecamatan Air Hitam Kabupaten Lampung Barat. *JIIA*, 4(1): 30–39.

Fatoni, A., Sujarwanta, A. & Sutanto, A. 2020. Efektivitas Pupuk Organik Kulit Kopi Terhadap Produktivitas Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L.). 20(3): 198–203.

Hadija, H., Ikawati, I. & Nirawati, N. 2016. Kajian Potensi Pengembangan Teknologi Sistem Integrasi Tanaman Jagung Dan Ternak Model Zero Waste Di Kabupaten Soppeng. *Agrotan*, 2(2): 68–84. Tersedia di <http://ejournals.umma.ac.id/index.php/agrotan/article/view/9>.

Kenali, E.W., Berliana, D. & Analianasari 2019. Pemberdayaan Usaha Bersama “Indy” Desa Haduyang Kabupaten Lampung Selatan dalam Pengembangan Snack Makanan Jadul. *Prosiding Semnas Pengembangan Teknologi Pertanian IPTEKs*. hal.59–63.

Maulana, A.H. 2021. “Lidah Buaya Bisa Jadi Pupuk Organik Cair Tanaman Hias, Begini Caranya!” *Kompas*, 1–2.

Maulida, D., Erfa, L., Ferziana, F. & Yusanto, Y. 2018. Teknologi Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Melalui Pelatihan Pembuatan

Kompos *Prosiding Seminar Nasional Penerapan IPTEKS*. hal.50–56.

- Meriatna, M., Suryati, S. & Fahri, A. 2019. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganism) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1): 13.
- Pebrina, C.A. & Nyata, S. 2012. Potential of Tofu Dregs on The Production of Maggot (*Hermetia illucens*) as a Source of Protein of Fish Feed. *Jurnal anterior*, 18(1): 40–48.
- Sari, R.P., Chaniago, I. & Syarif, Z. 2020. Pupuk Organik Cair Kulit Pisang untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stroberi (*Fragaria vesca* L .). *Gema Argo*, 25(4): 38–43.
- Simanihuruk, K. & Sirait, J. 2010. Silase Kulit Buah Kopi sebagai Pakan Dasar pada Kambing Boerka Sedang Tumbuh. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. hal.557–566.
- Susetya, D. 2016. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.