

Bimbingan Teknis Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Produksi Karet Rakyat di Payaraman Barat Kabupaten Ogan Ilir

Dwi Setyawan*, Dedik Budianta, Warsito, Satria Jaya Priatna

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Kampus Inderala Km 32, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

*Corresponding Author : dwiunsri@yahoo.co.id

Dikirim: 25-04-2022; Diterima: 21-10-2022

ABSTRAK

Pupuk Organik Cair (POC) semakin mendapat perhatian dari para pengguna (peneliti, petani, pekebun, dan lainnya) karena berbagai keuntungan yang dimilikinya. Pembuatannya tidak terlalu sulit, dapat menggunakan bahan baku lokal (limbah pertanian, limbah pasar atau limbah organik rumah tangga, dan mampu mengurangi biaya pemupukan). POC dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kesuburan tanah dan diharapkan pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas tanaman karet. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan bimbingan teknis cara pembuatan POC secara sederhana dan selanjutnya diaplikasikan pada tanaman karet, disertai dengan sanitasi lingkungan kebun dengan cara membersihkan gulma. Ada empat bahan limbah untuk membuat POC yaitu limbah kulit nanas, buah pepaya, kulit pisang dan eceng gondok. Bahan difermentasikan dalam reaktor sederhana yang terbuat dari galon atau ember bekas cat yang dilubangi dan dipasang kran. Proses fermentasi dibantu oleh lalat tentara (*black soldier flies*) yang akan datang sendiri ke dalam reaktor. Setelah dua minggu mulai dihasilkan cairan hasil fermentasi. Setelah empat minggu cairan dijemur sampai berubah menjadi kecoklatan tua tanda siap digunakan. Dosis yang digunakan 10, 20, 30, atau 40 mL POC dilarutkan menjadi 1 liter. Hasil sosialisasi menunjukkan 15 orang anggota kelompok tani belum mengetahui POC dan sangat tertarik untuk menggunakannya. Data awal (n=30) menunjukkan variasi produksi getah yang cukup besar (59,7±48,6 gram/pohon). Beberapa batang karet tidak mengeluarkan getah, dan tertinggi dapat mencapai 142,9 gram/pohon dengan rerata berkisar 41 s/d 83 gram/pohon. Pengumpulan hasil dilakukan setiap minggu disesuaikan dengan penjualan lateks. Setelah 4 minggu aplikasi POC kulit nanas, produksi dapat mencapai 165 sampai 470 gram/pohon.

Kata kunci: getah karet, limbah pertanian, sadap, sanitasi kebun

Technical Assistance Using Liquid Organic Fertilizer for Improving Small-Scale Rubber Production in Payaraman Barat, Kabupaten Ogan Ilir

ABSTRACT

Liquid organic fertilizer (POC) is getting more attention from users (researchers, farmers, planters and others) because of the various advantages it has. Its manufacture is not too difficult and can use local raw materials (agricultural waste, market waste or potential household organic waste). One of the advantages is that it can reduce the cost of fertilization. POC can be used to improve soil fertility and it is hoped that in the end it will be able to increase the productivity of rubber plants. This community service activity aims to provide technical guidance on how to make POC in a simple way and then apply it to rubber plants, accompanied by sanitation of the garden environment by cleaning weeds. There are four waste materials or plant materials used to make POC, namely pineapple peel waste, papaya fruit, banana peel and water hyacinth. The material is fermented in a simple reactor made of a gallon or bucket of used paint that is perforated and fitted with a faucet. The fermentation process is assisted by black soldier flies which will come into the reactor by themselves. After two weeks it will begin to produce fermented liquid. After four weeks the liquid is dried in the sun until it turns dark brown and is ready to use. In this activity, doses of 10, 20, 30 or 40 mL of POC were dissolved into 1 liter. The results of the socialization showed that 15 members

of the farmer group did not know about POC and were very interested in using it. Preliminary data ($n=30$) showed a fairly large variation in sap production (59.7 ± 48.6 grams/tree). Some rubber stems do not release sap, and the highest can reach 142.9 grams/tree with an average of 41 to 83 grams/tree. The collection of results is carried out every week according to latex sales. After 4 weeks of application of POC pineapple peel production can reach 165 to 470 grams/tree.

Keywords: agricultural waste, garden sanitation, latex, sapping

PENDAHULUAN

Karet merupakan komoditas perkebunan yang bernilai ekonomis tinggi di Sumatera Selatan. Salah satu sentra produksi karet adalah Kabupaten Ogan Ilir. Data statistik menunjukkan luas areal tanaman karet rakyat di Kabupaten Ogan Ilir mencapai 30.224 hektar. Produksi karet rakyat mencapai hingga 21.859 ton pada tahun 2017 (Dinas Perkebunan Kabupaten Ogan Ilir, 2017). Kecamatan Payaraman secara administrasi merupakan salah satu dari 16 kecamatan yang ada di Kabupaten Ogan Ilir dengan area lahan tanaman karet yang cukup luas. Berdasarkan data dari Dinas Perkebunan Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 2017, perkebunan karet rakyat di Kecamatan Payaraman mencapai 9.023 hektar (kurang lebih 30% dari luas lahan tanaman karet yang ada di Kabupaten Ogan Ilir) dan mampu memproduksi hingga 6.697 ton. Petani umumnya menggunakan klon karet berjenis PB 260 (Dalimunthe, Fairuzah, & Daslin, 2015). Kelurahan Payaraman Barat termasuk wilayah administrasi Kecamatan Payaraman, Kabupaten Ogan Ilir. Kecamatan ini merupakan hasil pemekaran dari Kecamatan Tanjung Batu. Luas wilayah Kecamatan Payaraman mencapai 180,57 km² dengan sebaran wilayah desa terbesar adalah Desa Tanjung Lalang (30,55 km²), Desa Paya Besar (24,45 km²), Desa Lubuk Batang (18,55 km²), dan Kelurahan Payaraman Barat (16,50 km²).

Masyarakat petani di Payaraman mayoritas membudidayakan tanaman karet dengan luasan rerata 1,5-2 hektar. Tanah bereaksi masam (umumnya Ultisol) relatif sesuai dan adatif untuk tanaman karet (Apulina, Sumono, & Rohanah, 2019). Faktanya lahan tanaman karet yang ada sering kali belum dirawat secara baik dan bersaing dengan semak belukar serta bercampur dengan gulma alang-alang (aspek pemeliharaan lingkungan tumbuh), sehingga menjadi tidak terawat. Diduga hal ini dapat menjadi salah satu faktor penyebab nilai produksi tanaman karet belum maksimal. Data Dinas Perkebunan Kabupaten Ogan Ilir (2017)

menunjukkan luas perkebunan karet rakyat di Kecamatan Payaraman mencapai 9.023 hektar dengan produksi total dapat mencapai 6.697 ton/tahun (artinya produktivitas kurang dari 1 ton/hektar). Petani rata-rata menggunakan klon karet berjenis PB 260. Pemilihan klon karet penting karena menentukan kemampuan produksi (Purwaningrum & Asbur, 2019).

Produktivitas tanaman karet rakyat yang masih relatif rendah menjadikan budidaya tanaman karet masih pasang surut. Banyak aspek yang harus dikaji dan diperhatikan, selain masalah harga getah karet yang juga pasang surut membuat petani karet masih sulit untuk memperoleh keuntungan yang wajar (Saputra, 2018).

Masalah dasar yang dihadapi oleh petani karet adalah kemampuan pembiayaan (aspek ekonomi), bibit dan pemeliharaan (aspek agronomi dan tanah), dan pemasaran hasil getah (aspek kelembagaan). Upaya menyelesaikan permasalahan produktivitas karet rakyat bersifat multidisiplin. Salah satu masalah dasar adalah kerentanan tanaman karet terhadap penyakit gugur daun. Menurut berbagai sumber, penyakit ini dapat diatasi dengan aplikasi fungisida tertentu (thiophanate methyl dengan *mist blower* atau berbahan aktif propikonazol atau heksakonazol konsentrasi 0,5%, atau dengan belerang). Tanaman harus dijaga kesehatannya melalui pemupukan sesuai anjuran (Kusdiana, Syafaah, & Ismawanto, 2018). Harga pupuk yang cukup mahal menjadi kendala tersendiri bagi petani karet ketika harga getah karet sedang tidak bagus. Solusi ramah lingkungan dan relatif murah adalah mengembangkan pupuk organik cair dengan berbagai bahan baku lokal (Fahrin, Mahdalena, & Hamidah, 2017).

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya adalah penelitian (Putra & Ratnawati, 2019). Reaktor yang digunakan adalah kontainer plastik (kapasitas 2,5 L). Bagian stabilisasi suhu reaktor, wadah dihubungkan dengan pipa plastik kecil ke botol plastik yang berisi air untuk membuang gas dan mencegah gas luar masuk. Beberapa proses pembuatan POC lainnya

dilakukan fermentasi dengan penambahan gula merah 800 gram dan ragi 22 gram pada setiap reaktor dengan berat masing-masing 3 kg dan variasi penambahan EM4 (40 mL dan 50 mL (Nurjannah, Arfah, & Fitriani, 2018). Fermentasi dilakukan secara duplo dan diuji konsentrasi C-Organik, N, P, K pada hari ke-24 (Meriatna, Suryati, & Fahri, 2019). Contoh lain dari prosedur pembuatan POC seperti dilakukan kepada kelompok tani di Banjarnegara menggunakan berbagai hijauan tanaman, air bilasan beras, sabut kelapa (Rasmito, Hutomo, & Hartono, 2019; Suhastyo, 2019). POC juga dapat dibuat dari cangkang telur (Hasibuan *et al.*, 2021).

Kegiatan bimbingan teknis ini bertujuan untuk mendemonstrasikan cara relatif mudah dalam membuat Pupuk Organik Cair (POC) berbahan baku limbah pertanian untuk dapat digunakan nantinya sebagai sumber unsur hara bagi tanaman karet. Dampaknya petani memiliki pengetahuan dan sikap positif untuk lingkungan dan produksi lateks tanaman karet.

METODE

Tahapan kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dirancang dengan melibatkan mahasiswa yang dapat memanfaatkannya sebagai kegiatan praktik lapangan, magang, atau rencana penelitian skripsi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PPM) ini melibatkan kelompok Harapan Jaya Tani (25 orang anggota aktif) sebagai pemilik lahan tanaman karet menjadi mitra kegiatan. Berikut merupakan langkah-langkah kegiatan yang dilakukan:

- 1) Identifikasi masalah pertanian dan perkebunan karet rakyat. Kegiatan dilaksanakan oleh mahasiswa pembantu pelaksana dengan mengunjungi langsung lahan pertanian dan perkebunan, berdiskusi dengan petani pemilik atau penggarap. Mahasiswa meringkaskan hasil temuan dan diskusi di lapangan.
- 2) Pendalaman masalah dengan petani responden. Berdasarkan hasil identifikasi, tim menentukan petani responden yang akan diikutsertakan dalam program bimbingan teknis. Dalam hal ini disepakati ada tiga petani pemilik lahan karet yang dijadikan lokasi demplot. Identifikasi di lapangan meliputi luasan kebun, jenis klon karet yang ditanam, usia tanaman, kondisi lahan, input

pupuk, perawatan kebun, dan produksi lateks mingguan.

- 3) Aplikasi pupuk organik cair. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa pembantu pelaksana yang secara bergiliran akan bertugas membantu petani responden dalam pemberian POC dan mencatat hasil getah karet, kemudian melaporkan kepada ketua tim.
- 4) Pembinaan sanitasi lingkungan kebun. Tim bersama petani responden melakukan kegiatan sanitasi lingkungan kebun dengan pengawasan dari pihak kelurahan dan Balai Penyuluhan Pertanian.
- 5) Analisis keberlanjutan program. Hasil-hasil pengamatan dan pemantauan akan dianalisis, dan selanjutnya akan dipaparkan kepada pihak kelurahan untuk menjadi bahan pertimbangan keberlanjutan program desa binaan.

Pembuatan POC

Kegiatan PPM ini menggunakan metode dengan reaktor dari wadah drum galon bekas kemasan cat (isi 19-20 liter) (diadopsi dari teknik Teguh Achadi). Pembuatan reaktor menggunakan dua wadah. Kontainer bagian bawah dipasang kran untuk mengalirkan POC dengan tutupnya sudah dilubangi untuk bisa dimasukkan kontainer bagian atas. Sebelum digunakan, kontainer bagian atas dilubangi bagian alasnya (jumlah lubang tidak ada aturan yang kaku, cukup untuk mengalirkan efluen POC). Bagian leher kontainer dibuat 4 lubang untuk jalan masuk BSF (black soldier flies yang berperan dalam dekomposisi bahan limbah buahan). Kontainer atas ditutup rapat (Gambar 2).

Bahan baku yang digunakan adalah limbah buah pepaya, pisang, kulit nanas, dan eceng gondok yang berasal dari pasar tradisional atau tempat lainnya, atau bahan baku lainnya yang tersedia. Pencacahan dilakukan bahan baku dengan ukuran 2-3 cm. Proses fermentasi dilakukan dengan proses anaerobik selama 24 hari. Proses fermentasi dalam kegiatan pengabdian ini tidak membutuhkan bahan tambahan sehingga lebih praktis. Efluen POC ditampung dalam wadah plastik, lalu dijemur. POC akan berubah agak cokelat dan siap digunakan. Contoh POC kemudian dikirim ke laboratorium pengujian (PT. Bina Sawit Mandiri milik PT. Sampoerna Agro) untuk dianalisis pH, N, P, dan K sebagai keperluan riset.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi masalah pertanian

Hasil kegiatan survei diperoleh informasi tentang kelompok tani dan kebun karet yang dikelola. Kelompok tani Harapan Jaya Tani memiliki 25 anggota dan masih relatif baru. Kepemilikan kebun bervariasi, rerata sekitar 2 hektar dengan tanaman sudah usia sadap semua dengan umur bervariasi. Kondisi kebun karet cukup beragam.

Petani responden

Hasil diskusi dengan kelompok petani selanjutnya disepakati lahan karet milik Bapak Roni akan dijadikan tempat demplot aplikasi POC. Lahan petani yang lain ada juga yang dipilih sebagai lokasi tambahan untuk aplikasi POC komersial sebagai pembanding tetapi bukan bagian dari kegiatan bimtek ini. Perlakuan dengan POC NASA rerata lateks 4 minggu mencapai 384 gram/pohon, POC Kuda Laut 319 gram/pohon, sedangkan tanpa POC 232 gram/pohon.

Aplikasi pupuk cair organik

Kegiatan selanjutnya tim mempersiapkan bahan reaktor dan limbah buah serta eceng gondok untuk pembuatan POC (Gambar 2). Waktu pembuatan awal sekitar satu bulan. Kondisi lapangan cukup kondusif sehingga POC segera terbentuk. Bahan baku ditambahkan secara berkala jika bahan awal sudah berkurang karena terfermentasi atau terdekomposisi. *Black soldier flies* akan berkembang dari maggot dalam perjalanan waktu. Maggot dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Sholahuddin, Wijayanti, Supriyadi, & Subagiya, 2021).



Gambar 1. Tim survei lokasi lapangan

Pembinaan sanitasi kebun

Kegiatan sosialisasi telah dilakukan pada tanggal 21 Oktober 2021 bertempat di kediaman Bapak Fahrul Rozi (salah satu anggota kelompok tani). Berdasarkan kegiatan tersebut, kami menyajikan materi pembuatan POC dan cara aplikasinya (Gambar 3). Para peserta sangat antusias dan berharap dapat mempraktikkan secara langsung. Selanjutnya aplikasi POC dilakukan pada kebun demplot milik Bapak Roni (Ketua kelompok tani) yang dilakukan oleh tim mahasiswa bimbingan (Gambar 1). Setiap minggu mereka menyiapkan larutan POC sesuai dengan perlakuan (0-40 mL/Liter air). Secara keseluruhan terdapat lima macam plot sesuai POC yang digunakan, dan diberikan POC seminggu sekali sebanyak 1 liter. Setelah satu minggu getah sadap ditimbang untuk setiap pohon.

Lahan karet untuk demplot dibagi dua, yaitu dibersihkan dari gulma dan semak serta dibiarkan tanpa disiangi. Penyiangan gulma sebenarnya penting untuk sanitasi kebun, pengendalian patogen, menekan kompetisi hara dengan tanaman utama, serta mencegah penundaan umur sadap (Hendi Andean, 2021; Zulkipli, Yakup, Sodikin, & Syawal, 2016).



Gambar 2. Kegiatan pembuatan POC dengan berbagai bahan limbah buah dan eceng gondok

Tabel 1. Hasil sadap getah karet (gram/pohon) sebelum perlakuan pemberian POC (n= 6 batang)

Nilai	Hasil sadap karet (gram/pohon) sebelum perlakuan				
	0 mL/L	10 mL/L	20 mL/L	30 mL/L	40 mL/L
Rerata	41,2	62,7	59,1	52,4	83,1
Minimum	0,0	15,0	21,0	9,9	0,0
Maksimum	75,1	142,9	136,9	95,0	180,0
Simpangan baku	33,1	47,8	41,5	29,8	81,2



Gambar 3. Sosialisasi pembuatan POC dan penyuluhan kepada kelompok tani

Sebagai perbandingan, pengaruh dosis dan jenis POC telah diambil data sadap getah pada tanggal 23 November 2021. Petani umumnya menyadap setiap hari dan hasilnya dikumpulkan setiap minggu. Data awal yang diambil sebagai *baseline* sebelum aplikasi POC menunjukkan keragaman produksi lateks yang cukup besar dengan rerata lateks berkisar 41-83 gram/pohon. Ada juga karet yang tidak menghasilkan getah (Tabel 1).

Efek POC cukup baik terhadap produksi lateks. Sebagai contoh, setelah aplikasi POC dari limbah kulit nanas selama 4 minggu. Ada

kecenderungan produksi lateks meningkat dengan dosis POC sampai 30 mL/Liter (Tabel 2). Secara umum ada kecenderungan produksi lateks selama 4 minggu meningkat dari 165 gram/pohon menjadi 470 gram/pohon dengan pemberian POC kulit nanas. Kondisi batang karet dan kondisi sanitasi kebun secara visual mungkin berpengaruh meskipun tidak berbeda nyata secara statistik (Gambar 4). Mutu POC yang dihasilkan memang belum memenuhi baku mutu pupuk cair sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu pH 4-9, NPK total 2-6 %. Analisis POC kulit nanas adalah pH 3,95 dan mengandung 0,05 % N; 0,027 % P; dan 0,19 % K.



Gambar 4. Kegiatan aplikasi POC dan perawatan tanaman karet

Tabel 2. Hasil sadap getah karet per minggu (gram/pohon) selama 4 minggu pemberian POC limbah kulit nanas

Penyiangan kebun	Dosis POC (mL/L air)	Produksi lateks (gram/pohon) minggu ke-				Total (gram)
		1	2	3	4	
Tanpa disiangi	0	32,32	36,54 ^a	56,49 ^a	40,42	165,77
	10	34,63	16,40 ^a	40,36 ^a	49,63	141,02
	20	32,08	45,92 ^a	47,63 ^a	60,38	186,01
	30	116,24	107,00 ^b	141,32 ^b	105,09	469,71
	40	65,15	130,38 ^b	83,91 ^a	96,80	376,24
Disiangi	0	43,46	35,97 ^a	42,14 ^a	45,24	166,82
	10	100,12	78,19 ^{ab}	78,39 ^a	58,32	315,02
	20	65,82	57,47 ^{ab}	56,45 ^a	34,19	213,93
	30	75,55	89,56 ^b	101,22 ^b	99,93	366,26
	40	33,77	33,03 ^a	35,26 ^a	33,26	135,23
BNT _{0,05}			46,65	48,26		

Analisis keberlanjutan program

Untuk menjamin keberlanjutan program, beberapa kali kunjungan telah dilakukan serta dilakukan penilaian oleh petani responden dan aparat Kelurahan Payaraman Barat. Sebanyak 10 unit reaktor sederhana pembuatan POC telah diserahkan kepada petani untuk digunakan lebih lanjut.

KESIMPULAN

Kegiatan bimbingan teknis pembuatan dan aplikasi POC dengan bahan baku limbah pertanian terlaksana dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan petani karet di Payaraman Barat sangat antusias dengan kegiatan bimbingan teknis ini. Aplikasi POC dan sanitasi kebun dapat dipahami oleh petani sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman karet. Produksi lateks mingguan masih sulit dipertahankan karena kemampuan petani penyadap juga dipengaruhi oleh cuaca harian sehingga dalam keadaan hujan petani tidak menyadap. Perlu waktu pemantauan yang lebih lama dan dosis POC yang akan diujicobakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada LPPM Universitas Sriwijaya yang telah membiayai PPM ini melalui Skim Bina Desa. Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021 No. SP DIPA-023.17.2.677515/2021 tanggal 23 November 2020 Sesuai dengan SK Rektor Nomor: 0007/UN9/SK.LP2M.PM/2021 tanggal 23 Juli 2021. Ucapan yang sama ditujukan kepada Pemerintah Kelurahan Payaraman Barat Ogan Ilir dan *the wonderful team of Soil Science students*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apulina, S., Sumono, & Rohanah, A. (2019). Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Inceptisol pada Lahan Karet telah Menghasilkan dengan Beberapa Jenis Vegetasi yang Tumbuh di Kebun PTPN III Sarang Giting. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 7(3), 196–203.
- Dalimunthe, C. I., Fairuzah, Z., & Daslin, A. (2015). Ketahanan Lapangan Tanaman Karet Klon IRR Seri 100 terhadap Tiga Patogen Penting Penyakit Gugur Daun. *Jurnal Penelitian Karet*, 33(1), 35–46. <https://doi.org/10.22302/jpk.v33i1.169>
- Dinas Perkebunan Kabupaten Ogan Ilir. (2017). *Luas Areal Perkebunan Karet Kecamatan di Kabupaten Ogan Ilir*. Badan Pusat Statistik, Ogan Ilir.
- Fahrin, W., Mahdalena, M., & Hamidah, H. (2017). Aplikasi Kompos Dengan Aktivator Effective Microorganisms 4 (EM 4) Dan Pupuk Organik Cair NASA Pada Pertumbuhan Bibit Batang Bawah Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). *Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(1), 21–26. <https://doi.org/10.24903/ajip.v6i1.4>
- Hasibuan, S., Nugraha, M. R., Kevin, A., Rumbata, N., Syahkila, S., Dhewanty, S. A., ... Shafira, T. (2021). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair di Kecamatan Rumbai Bukit. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2). <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.54635>
- Hendi Andrian. (2021). Pengendalian Gulma pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Mull, Arg.) di Instalasi Benih Perkebunan Kualu UPT TPH BUN Provinsi Riau. *Jurnal Agro Indragiri*, 7(1), 5–10. <https://doi.org/10.32520/jai.v7i1.1631>
- Kusdiana, A. P. J., Syafaah, A., & Ismawanto, S. (2018). Resistensi Tanaman Karet Klon IRR Seri 300 terhadap Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 36(2), 147–156. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v36i2.555>
- 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), 13–29. <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i1.1172>
- Nurjannah, N., Arfah, N., & Fitriani, N. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Biogas. *Journal of Chemical Process Engineering*, 3(1), 43–46. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v3i1.193>
- Purwaningrum, Y., & Asbur, Y. (2019). Karakter Fisiologi Lateks dan Hubungannya dengan Produksi Lateks Klon GT 1 di Kebun Rakyat Kabupaten Langkat. *Jurnal Penelitian Karet*, 37(1), 21–30. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v37i1.60>

- 3
Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 11(1), 44–56. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol11.iss1.art4>
- Rasmito, A., Hutomo, A., & Hartono, A. P. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4. *Jurnal IPTEK*, 23(1), 55–62. <https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2019.v23i1.496>
- Saputra, J. (2018). Strategi Pemupukan Tanaman Karet dalam Menghadapi Harga Karet yang Rendah. *Warta Perkaratan*, 37(2), 75–86. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v37i2.584>
- Sholahuddin, S., Wijayanti, R., Supriyadi, S., & Subagiya, S. (2021). Potensi Maggot (Black Soldier Fly) sebagai Pakan Ternak di Desa Miri Kecamatan Kismantoro Wonogiri. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2). <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.45033>
- Suhastyo, A. A. (2019). Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Jurnal PPKM*, 6(2), 60–64. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v6i2.580>
- Zulkipli, Z., Yakup, Y., Sodikin, E., & Syawal, Y. (2016). Pengaruh Interval Pengendalian Gulma dan Aplikasi Herbisida terhadap Pertumbuhan Gulma dan Tanaman Karet TBM. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(2), 213–224. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v34i2.237>