

**Produksi Asap Cair dari Limbah Kopi di Desa Karang Tanding
Kecamatan Jarai Kabupaten Lahat**
*Liquid Smoke Production from Coffee Waste in Desa Karang
Tanding Kecamatan Jarai Kabupaten Lahat*
**Bazlina Dawami Afrah¹, M Ihsan Riady², Tuti Indah Sari³, Fitri Hadiyah⁴,
Novia Sumardi⁵, Siti Istiani Pratiwi⁶, Ahmad Julianto⁷, Agung Dwi
Aryansyah⁸**

^{1,3,4,5,6,7,8}Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

²Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Email: bazlina.afrah@ft.unsri.ac.id¹, mihsanriady@ft.unsri.ac.id²,
ty_indahsari@yahoo.co.id³, fitrihadiyah@ft.unsri.ac.id⁴, novia@ft.unsri.ac.id⁵,
03031381823103@student.unsri.id⁶, 03031281823030@student.unsri.ac.id⁷,
03031181722008@student.unsri.ac.id⁸

*Corresponding author: mihsanriady@ft.unsri.ac.id²

ABSTRAK

Komoditas kopi merupakan salah satu komoditas andalan yang memberikan kontribusi besar bagi pendapatan nasional. Tanaman kopi selain menghasilkan produk utama berupa biji kopi juga menghasilkan limbah berupa batang dan kulit buah kopi yang memiliki potensi bahan untuk pembuatan asap cair untuk pengganti pestisida sintetik dan penggumpal lateks. Pelaksanaan kegiatan edukasi dan pelatihan pemanfaatan limbah tanaman kopi menjadi asap cair sebagai bahan pestisida sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat Desa Karang Tanding menjadi alternatif untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang produk ekonomis yang berasal dari limbah tanaman kopi. Kegiatan ini disambut oleh 1.146 orang yang mayoritas mata pencahariannya di sektor perkebunan. Pemanfaatan limbah kopi melibatkan masyarakat dan mahasiswa termasuk penyiapan materi dan pengolahan lanjutan dengan protokol COVID-19 yang direkomendasikan. Kegiatan selanjutnya merupakan sosialisasi penggunaan alat yang diikuti ± 20 masyarakat dengan harapan masyarakat dapat mengedukasi masyarakat lain dan mengaplikasikan langsung pada perkebunan desa Karang Tanding seluas ± 400 Ha. Produk asap cair yang dihasilkan dengan pemurnian asap cair dapat menghasilkan peptisida alami yang aman bagi sektor perkebunan.

Kata Kunci: asap cair; biopestisida; kondensasi; limbah tanaman kopi.

ABSTRACT

The coffee commodity is one of the mainstay commodities that make a large contribution to national income. Besides producing the main product in the form of coffee, seed plants also produce waste in the form of coffee stalks and skins, which have the potential to make liquid smoke for synthetic pesticides and latex coagulants. The implementation of educational activities and training on the use of coffee wood as liquid smoke as a pesticide ingredient as a form of service to the people of Karang Tanding Village is an alternative to increase community understanding of economic products derived from coffee plant waste. This activity was welcomed by 1,146 people whose livelihoods were in the plantation sector. The use of waste involves the community and students, including the preparation of materials and further processing of the unsupportive COVID-19 protocol. The next activity is the socialization of the use of tools that are followed by ± 20 the community with the hope that the community can educate other people and apply it directly to the Karang Tanding village plantation covering an area of ± 400 hectares. Smoke products produced by purifying liquid smoke can produce natural pesticides that are safe for the plantation sector.

Keywords: biopesticides; condensation; coffee plant waste; liquid smoke.

PENDAHULUAN

Komoditas kopi di Indonesia sudah masuk pada pasar ekspor dengan negara tujuan ekspor terbesar diantaranya adalah Malaysia, Amerika Serikat, Jerman dan Jepang. Sumatera Selatan telah diketahui sebagai salah satu provinsi penghasil kopi terbesar kedua di Sumatera. Tepatnya di sebuah daerah penghasil kopi jenis robusta di Dataran Tinggi Besemah yang mencakup beberapa kabupaten, seperti Lahat, Muara Enim, Pagar Alam, dan Empat Lawang (Sukardi, 2020.)

Tabel 1. Luas lahan produksi tanaman kopi perkebunan rakyat provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2017

| No | Kabupaten/ Kota | Luas Lahan (ha) | Produksi (Ton) |
|----|-------------------|-----------------|----------------|
| 1 | Lahat | 51.837 | 21.175 |
| 2 | Empat Lawang | 61.978 | 5.251 |
| 3 | Pagar Alam | 8.384 | 3.770 |
| 4 | Musi Banyuasin | 6 | 3 |
| 5 | Banyuasin | 2.632 | 388 |
| 6 | Musi Rawas | 3.477 | 1.889 |
| 7 | Lubuk Linggau | 1.463 | 277 |
| 8 | Ogan Komering Ulu | 21.964 | 15.992 |
| 9 | OKU Timur | 2.318 | 2.151 |

| | | | |
|----|--------------------|---------|---------|
| 10 | OKU Selatan | 70.799 | 33.491 |
| 11 | Ogan Komering Ilir | 996 | 636 |
| 12 | Ogan Ilir | - | - |
| 13 | Muara Enim | 23450 | 25.147 |
| 14 | Prabumulih | - | - |
| 15 | Muratar | 207 | 182 |
| | | 249.510 | 110.351 |

Sumber: BPS Sumatera Selatan

Desa Karang Tanding merupakan desa yang mayoritas penduduknya pendapatan penghasilan dari kopi. Berdasarkan dari data Kepala Desa Karang Tanding, desa tersebut memiliki luas perkebunan ± 400 Ha yang bergelombang dan berbukit-bukit, serta terletak pada ketinggian di atas 600 mdpl. Mata pencaharian utama masyarakat desa sebagian adalah bertani kopi.

Sebagai wilayah yang sedang tumbuh dan berkembang, Kabupaten Lahat termasuk dalam Provinsi Sumatera Selatan yang memiliki perkebunan kopi terluas dan sebagai sentra kopi di wilayah Sumatera. Melihat banyaknya produksi tanaman kopi tak lepas dari limbah tanaman kopi hasil tersebut. Limbah tanaman kopi perkebunan desa belum dimanfaatkan dengan baik menjadi

produk terbaru. Sebagian besar sampah hanya menumpuk di tanah. Limbah tanaman kopi pada akhirnya hanya mengganggu lingkungan, menjadi tidak sedap dipandang dan menumpuk di tanah.

Oleh karena itu, perlu diadakannya pengenalan, pelatihan dan cara pembuatan produk tersebut kepada masyarakat. tentang memanfaatkan tanaman kopi secara maksimal. Peralatan tersebut akan dikenalkan kepada masyarakat Desa Karang Tanding, karena penduduk di desa ini kebanyakan menanam kopi pada lahan mereka. Salah satu pelatihan yang dapat dilakukan adalah dengan sosialisasi pemanfaatan produksi asap cair sebagai bio-pestisida.

Menurut Trenggono (dalam Supriyatna, 2011) yaitu pembuatan pestisida dengan metode pirolisis, dengan hasil produk asap cair, dimana terdapat sejumlah senyawa yang sangat toksik bagi serangga pemakan tumbuhan yaitu fenol, karbonil, dan senyawa asam. Adanya senyawa kimiawi yang terkandung dalam asap kayu cair ini dapat membunuh hama. Biopestisida dianggap ramah

lingkungan, relatif aman dan tidak berbahaya bagi manusia dan mudah terdegradasi secara alami di alam dengan cepat (Gupta & Dikshit, 2010).

METODE PENELITIAN

Rencana kegiatan pengabdian pada masyarakat secara umum adalah sebagai berikut:

1. Analisa Situasi untuk mencari informasi tentang masalah yang dihadapi warga.
2. Rancangan pembuatan alat pengolah asap cair dan spesifikasi teknis peralatan.
3. Instalasi peralatan pengolah asap cair sederhana.
4. Sosialisasi dan pelatihan teknik pembuatan serta manfaat asap cair dari limbah tanaman kopi yang digunakan sebagai pestisida.
5. Evaluasi hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Kegiatan yang dilakukan berupa pendidikan dan pelatihan pembuatan biopestisida dari limbah tanaman kopi desa Karang Tanding. Masyarakat desa sejumlah ± 20 warga masyarakat akan dibina dan didampingi selama

pengabdian masyarakat berlangsung. Media pendidikan dan pelatihan yang digunakan adalah media video dan powerpoint. Sampel biopestisida juga disediakan sebagai acuan atau perbandingan biopestisida yang akan dibuat oleh masyarakat. Kegiatan studi lapangan, perancangan alat, penyiapan bahan baku, dan pembinaan dilaksanakan pada bulan September hingga November 2020.

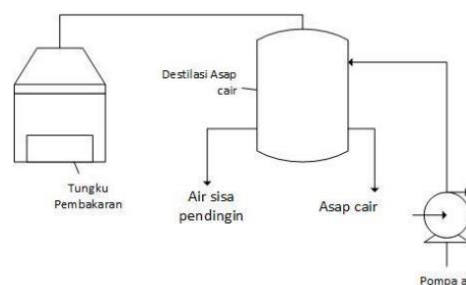
1. Analisa Situasi

Berdasarkan hasil analisa situasi di lapangan maka pengabdian masyarakat di Desa Karang Tanding mengambil topik pengolahan limbah tanaman kopi menjadi asap cair sebagai bahan pestisida. Bahan baku asap cair didapatkan dari limbah tanaman kopi yang sudah tidak produktif lagi (mati) dan sekam kopi.

2. Rancangan Desain Peralatan

Kegiatan ini dimulai dengan perangkaian alat pirolisis sederhana untuk membuat asap cair. Pembuatan asap cair sebagai bahan pestisida ini diharapkan dapat membantu petani desa untuk meminimalisasi biaya untuk penggunaan pestisida sintetis dan dapat memanfaatkan limbah

tanaman kopi yang terbuang (Hotdina Marbun et al., 2015).



Gambar 1. Rangkaian Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil dari rancangan tim. Berikut ini merupakan desain perancangan alat yang terdiri dari tungku pembakaran, kolom destilasi asap cair dan pompa air. Tungku pembakaran digunakan untuk membakar limbah tanaman kopi, asap dari pembakaran akan masuk kedalam kolom destilasi asap cair. Pompa air digunakan untuk mensirkulasi air pada kolom destilasi.

3. Instalasi Peralatan Sederhana

Alat utama produksi asap cair terdiri dari drum besi yang dilubangi bagian atas dan bawahnya kemudian akan diletakkan diatas tungku pembakaran (Afrah et al., 2020). Drum dan tungku akan disatukan dan ditutup menggunakan penutup besi pada alat, sehingga tidak terjadi kebocoran asap dan sisa pembakaran

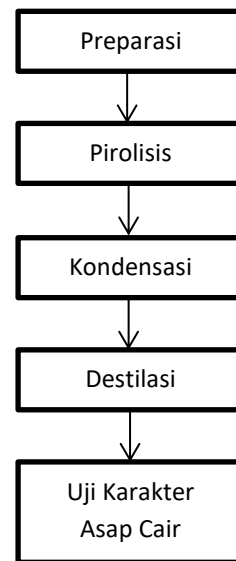
dapat diolah menjadi briket, selain itu pemakaian jaket agar tidak terjadi radiasi berlebihan di sekitar, agar hasilnya diserap dengan baik ke dalam kondensor. Drum akan diberi penutup berupa corong kerucut yang akan di hubungkan dengan menggunakan pipa besi terhadap kondensor, dimana kondensor akan mengkondensasi asap hingga dihasilkan asap cair



Gambar 2. Rangkain Peralatan

4. Sosialisasi teknik pembuatan serta aplikasi asap cair

Proses pembuatan asap cair dilakukan sesuai dengan skema berikut ini:



Gambar 3. Skema Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Kopi

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah kayu kopi dan sekam kayu. Limbah tanaman kopi yang dipilih juga harus memiliki kadar air yang rendah, kadar air yang terlalu tinggi akan mengganggu jalannya proses pembuatan asap cair.

Masyarakat desa akan dibina dan didampingi selama pengabdian masyarakat. Kelompok mahasiswa telah dibentuk yang akan membantu produksi asap cair dan terus berkomunikasi dengan masyarakat desa. Masyarakat akan diajari cara membuat asap cair dengan mendemonstrasikan alat tersebut langsung di depan masyarakat dan akan dipresentasikan lebih dalam

untuk memastikan masyarakat mengetahui teori pengolahan dan manfaatnya (Dawami Afrah et al., 2020).

5. Evaluasi Kegiatan Pengabdian

Evaluasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan dengan melihat hasil dari kuesioner. Kuisisioner diberikan setelah kegiatan sosialisasi berlangsung untuk memastikan bahwa masyarakat desa telah menangkap secara lengkap penjelasan dan cara penggunaan alat serta penggunaan asap cair yang dihasilkan. Selanjutnya hasil kuesioner direkap dalam pelaporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan sesuai dengan rencana yang telah dijabarkan dalam metodologi.

1. Analisa Situasi

Pengabdian masyarakat ini dibuat untuk memberikan dukungan yang lebih besar bagi masyarakat dan kelompok masyarakat yang mempunyai inisiatif strategis dan pemberdayaan masyarakat untuk memperoleh akses kontrol terhadap sumber-sumber yang ada (politik, ekonomi, dan sosial). Asap cair

mengandung berbagai senyawa yang terbentuk karena terjadinya pirolisis tiga komponen kayu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Asap cair mampu menggantikan pestisida kimia yang memiliki dampak negatif terhadap lingkungan (Dawami Afrah et al., 2020). Asap cair dapat dihasilkan dengan membakar kayu dan sekam kopi yang sudah tidak terpakai lagi. Karena pada saat pengolahan buah kopi, kulit buah kopi serta sisa ranting hanya akan menjadi limbah.

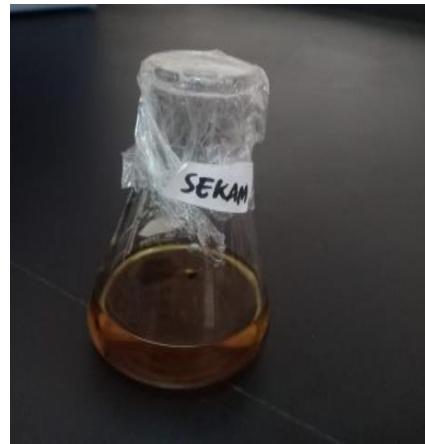
2. Rancangan Desain Peralatan

Alat produksi asap cair merupakan alat sederhana yang bisa juga dibuat oleh mahasiswa, kecuali bagian kondensor yang menggunakan jenis spiral kondensor yang harus dibuat dari bengkel. Metode pengoperasian alat ini secara manual. Hal ini berarti proses pembersihan dan pemotongan limbah tanaman kopi, pengeringan, pencacahan serta proses pembakaran dapat dilakukan oleh warga. Kemudian hasil dari asap cair ini dapat digunakan untuk membuat pestisida pada lahan pertanian warga.

3. Instalasi Peralatan Sederhana dan Produksi Asap Cair

Asap cair adalah bahan bakar cair yang berwarna kehitaman berasal dari biomassa dengan melalui teknologi pirolisis yaitu, teknologi degradasi suhu pembuatan arang tanpa kehadiran oksigen dalam proses pembuatannya dan biasanya berlangsung pada suhu 400-600°C (Fona & Rahmi, 2009). Asap cair yang keluar dari valve asap cair mengandung banyak zat kimia salah satunya adalah zat tar. Asap cair murni mengandung komponen lain dan memiliki fungsi sebagai penghambat perkembangan bakteri dan aman untuk dijadikan pengawet alami.

Untuk mengurangi zat tar pada asap cair maka dilakukan destilasi. Destilasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan sifat fungsional asap cair dan menghilangkan beberapa senyawa yang tidak diinginkan. Distilasi asap cair dapat dilakukan pada suhu 100°C hingga 150°C. Cara pengaturan suhu dididih sehingga diharapkan didapat asap cair yang jernih, bebas tar dan benzopiren (Erawati et al., 2015).



Gambar 4. Hasil Asap Cair Setelah Didestilasi

Tabel 2. Pengukuran pH Asap Cair

| No | Bahan | pH | |
|----|------------|---------|---------|
| | | Sebelum | Sesudah |
| 1 | Kayu Kopi | 3,97 | 3,06 |
| 2 | Sekam Kopi | 4,22 | 3,46 |

Asap cair sebelum didistilasi memiliki nilai pH yang masih tinggi, ini dikarenakan asap cair masih banyak mengandung senyawa lain seperti fenol, karbonil, tar dan lain-lain. Asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis akan melalui tahap destilasi untuk mendapatkan asap cair yang lebih murni dan bebas dari kandungan yang bahaya. Untuk menguji kualitas asap cair, dilakukan pengukuran densitas asap cair hasil pirolisis dan asap cair hasil pemurnian (destilasi).

Tabel 3. Pengukuran Densitas Asap Cair

| No | Bahan | Densitas Sebelum | Densitas Sesudah |
|----|------------|------------------|------------------|
| 1 | Kayu Kopi | 1,01481 gr/ml | 1,03132 gr/ml |
| 2 | Sekam Kopi | 1,00656 gr/ml | 1,02612 gr/ml |

Secara densitas, seluruh produk asap cair baik sebelum destilasi maupun sesudah destilasi memenuhi standar kualitas asap cair Jepang. Jika diukur secara nilai pH, asap cair sebelum dilakukan proses purifikasi tidak memenuhi standar kualitas. Setelah melewati proses destilasi, didapatkan pH produk asap cair berbahan baku kayu kopi dan sekam kopi telah memenuhi standar kualitas asap cair Jepang yaitu maksimal 3,7 (Fauzan, 2017). Jika ditinjau secara fisik, warna asap cair hasil destilasi baik sekam maupun kayu kopi bewarna coklat kemerahan. Berikut adalah tabel standar kualitas asap cair di Jepang:

Tabel 4. Standar Kualitas Asap Cair Jepang

| Parameter | Cuka Kayu |
|-----------|------------------|
| Warna | Coklat Kemerahan |

| | |
|-----------------|-----------|
| Berat Jenis | .1,005 |
| Nilai pH | 1,5-3,7 |
| Kadar Tak Larut | Tidak Ada |

4. Sosialisasi teknik pembuatan serta aplikasi asap cair. Kegiatan pengabdian ini dilakukan pada 28 Desember 2020 berupa pemaparan materi dan demonstrasi alat secara langsung mengenai pemanfaatan limbah kayu kopi untuk memproduksi asap cair. Pelatihan dinarasumberi oleh ketua dan anggota pengabdian masyarakat yang merupakan staf dosen fakultas teknik universitas sriwijaya. Narasumber memberikan edukasi mengenai kandungan limbah tanaman kopi, cara pengolahannya, cara mempraktekkan alat, dan aplikasi asap cair yang dihasilkan sebagai pengganti pestida sintetis.

Peserta pelatihan adalah warga Desa Karang Tanding, kecamatan jari kabupaten lahut dengan jumlah 20 orang masyarakat. Para peserta akan dilatih bagaimana cara merencanakan, merancang, mengolah, dan mempraktekkan alat pengolah asap cair tersebut. Pengabdian kepada masyarakat ini akan dihasilkan berupa produk asap

cair sebagai pengganti pestisida sintetik.

Kegiatan diawali dengan pemberian materi serta informasi mengenai pembuatan asap cair dan manfaatnya. Setelah pemberian materi melalui presentasi dari tim pengabdian dilanjutkan dengan peragaan alat-alat produksi asap cair serta sosialisasi keuntungan yang bias didapatkan warga dengan memanfaatkan *liquefier* sederhana.

Serta, observasi antusias warga melalui kuisisioner, pemberian bingkisan kepada warga yang sudah antusias mendengarkan dan bertanya seputar sosialisasi yang diberikan.



Gambar 5. Masyarakat Mengisi Kuisisioner



Gambar 6. Pemberian Bingkisan Kepada Masyarakat

Antusiasme warga Karang Tanding cukup tinggi mengingat kegiatan semacam ini baru pertama kali dilakukan.



Gambar 7. Foto Bersama Masyarakat Desa Karang Tanding

5. Evaluasi Kegiatan Pengabdian

Pengabdian kepada masyarakat di Desa Karang Tanding, Kecamatan Jarai Kabupaten Lahat ini bertujuan untuk mengurangi limbah batang tanaman kopi dengan membuat alat pirolisis limbah batang tanaman kopi untuk menghasilkan asap cair yang dapat dimanfaatkan masyarakat desa. Evaluasi kegiatan ini akan dilakukan kepada masyarakat pada saat sosialisasi pembuatan asap cair selesai dilakukan dengan berupa pembagian kuesioner kepada warga Desa Karang Tanding, Kecamatan Jarai Kabupaten Lahat.

Kriteria dan indikator pencapaian kegiatan ini dapat terlihat dari tingkat pemahaman warga terhadap penjelasan, sosialisasi, penggunaan alat dan produksi asap cair serta cara pemanfaatan produk asap cair sebagai pengganti pestisida

sintetik. Hasil dari penilaian kuesioner yang akan diisi oleh warga tersebut menjadi tolak ukur yang digunakan untuk menyatakan keberhasilan dari kegiatan dan tercapainya tujuan yang ditargetkan.

Untuk melakukan evaluasi akhir kegiatan telah disebar sebanyak 20 lembar kuesioner. Dari lembar yang dikembalikan kepada tim tercatat 20 lembar kuesioner semuanya terpakai. Hasil kuesioner bertujuan untuk mengevaluasi kegunaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Karang Tanding.

Berdasarkan hasil kuisisioner, Disimpulkan bahwa 95% masyarakat setuju topik yang disampaikan oleh Tim Pengabdian bermanfaat bagi masyarakat Desa Karang Tanding. Respon baik juga diberikan masyarakat terhadap pertanyaan keterbukaan untuk dilaksanakan kegiatan ditahun depan dan pemahaman masyarakat terhadap penyampaian materi (75-90%).

Namun, jumlah responden yang setuju terhadap pemanfaatan produk yang dihasilkan dan keterampilan yang diberikan oleh pengabdian

cenderung sedikit (65-70%). Terdapat dua aspek yang harus ditinjau ulang yaitu produk asap cair yang dihasilkan kurang bisa dimanfaatkan masyarakat ini dikarenakan masyarakat umumnya masih memanfaatkan pestisida sintetik (Setyorini & Masulah, 2020).

Hal inilah yang membuat masyarakat belum bisa mengambil keterampilan yang ingin disampaikan pada kegiatan pengabdian kali ini.

SIMPULAN

Dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pirolisis batang tanaman kopi dari desa dapat memberikan manfaat yang baik bagi penduduk desa. Pemanfaatan batang tanaman kopi yang mayoritas digunakan sebagai kayu bakar dan hanya dibuang saja dapat ditingkatkan kemampuannya dengan pengubahan batang tanaman kopi menjadi asap cair. Berdasarkan hasil pengujian dapat dimanfaatkan warga secara berkesinambungan dan terus

menerus sebagai sumber pestisida dan penggumpal lateks alternatif.

2. Topik yang disampaikan oleh Tim Pengabdian masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dinilai sangat mudah dipahami dan sangat bermanfaat bagi penduduk desa. Hal ini dapat dilihat dari survei yang dilakukan dengan menyebarkan kuisioner untuk dijawab penduduk desa.
3. Penduduk desa antusias atas kedatangan Tim Pengabdian Masyarakat, hal ini dibuktikan dari kuisioner yang telah mereka isi, dan penduduk terbuka untuk Program Pengabdian sejenis untuk tahun-tahun berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan oleh tim pengabdian kepada masyarakat kepada kepala desa dan masyarakat desa Karang Tanding kecamatan Jarai kabupaten Lahat sebagai mitra pengabdian atas kerjasamanya yang sangat kooperatif mulai dari persiapan hingga ke pelaksanaan pengabdian kepada

masyarakat. Tim pengabdian juga mengucapkan terima kasih kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik (UPPM FT) Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pendanaan melalui dana PNBK Fakultas Teknik tahap II sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian Nomor: 0604a/UN9.FT/TU.SK/2020 Tanggal 17 Oktober 2020 sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terselenggarakan dengan baik. (Baptist et al., 2010).

DAFTAR PUSTAKA

- Afrah, B. D., Riady, M. I., Cundari, L., Rizan, M. A., & Aryansyah, A. D. (2020). Rancang Bangun Alat Produksi Asap Cair dengan Metode Pirolisis Menggunakan Software Fusion 360. In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 26, Issue 3).
- Baptist, J., Jatoe, D., & Egyir, I. S. (2010). *Biopesticides in Ghana: Vegetable Farmers' Perception and Willingness to Pay*. <https://www.researchgate.net/publication/227439859>
- Dawami Afrah, B., Sari, T. I., Riady, M. I., Hadiah, F., Ali, F., Putra, M. P., Nugroho, K., & Siregar, M. (2020). PENGGANTI PESTISIDA SINTETIK DAN PENGUMPAL LATEKS DARI ASAP CAIR MELALUI PENGOLAHAN LIMBAH KAYU KARET DI DESA SEJARO SAKTI INDERALAYA KABUPATEN OGAN ILIR. *Jurnal Community*, 2(1), 15–21. <http://community.ejournal.unsri.ac.id/>
- Erawati, E., Kirana, T. W., Budiyati, E., Sediawan, W. B., & Mulyono, P. (2015). DISTILASI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU GLUGU. *Simposium Nasional RAPI XIV-2015 FT UMS*, 1–7. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/6606/K98.pdf?sequence=1>
- Fauzan, I. (2017). PEMURNIAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA MELALUI DISTILASI DAN FILTRASI MENGGUNAKAN ZEOLIT DAN ARANG AKTIF. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2017 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–5.
- Fona, Z., & Rahmi, Z. (2009). PENINGKATAN KUALITAS ASAP CAIR DENGAN DISTILASI. In *Journal of Science and Technology* Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe (Vol. 7, Issue 14).
- Gupta, S., & Dikshit, A. K. (2010). Biopesticides: An ecofriendly approach for pest control. In *Journal of Biopesticides* (Vol. 3, Issue 1). <http://coe.mse.ac.in/taxproj.asp>
- Hotdina Marbun, L., Taufik Ashar, dan, Departemen Kesehatan Lingkungan FKM USU, M., & Departemen Kesehatan Lingkungan FKM USU, D. (2015). ANALISIS KADAR RESIDU PESTISIDA ORGANOFOSFAT PADA SAYURAN SERTA TINGKAT

*PERILAKU KONSUMEN
TERHADAP SAYURAN YANG
BEREDAR DI PASAR
TRADISIONAL PRINGGAN
KECAMATAN MEDAN BARU
TAHUN 2015.*

- Setyorini, A., & Masulah, M. (2020). Penerapan Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Guru-Guru Sekolah Dasar Sidoarjo dalam Menulis Kreatif Cerita Anak. *Aksiologiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 131. <https://doi.org/10.30651/aks.v4i1.3664>
- Sukardi. (2020). PERKEMBANGAN KOPI SEMENDE KURUN WAKTU 1919-2019 SEBUAH TINJAUAN STUDI MASYARAKAT SEBAGAI SUMBER PEMBELAJARAN SEJARAH DI SMA NEGERI 1 LAHAT. *Jurnal Sejarah Dan Pembelajaran Sejarah*, 6(1), 1–11. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Kalpa/article/view/4648/4171>
- Supriyatna, N. (2011). *PEMANFAATAN ASAP CAIR DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA PENGOLAHAN KARET MENTAH (Utilization of Liquid Smoke from Oil Palm Empty Fruit Bunches on Raw Rubber Processing)* (Vol. 02, Issue 01).