



Aplikasi Asap Cair Berbahan Baku Tempurung Kelapa di bidang Pertanian dan Peternakan di Desa Kataan, Kecamatan Ngadirejo, Kabupaten Temanggung

Susiana Purwantisari ^{1*}, Siti Nur Jannah ², Hermawan Dwi Ariyanto³, Budi
Setiyana⁴, Annisa Dhea Lathifa⁵, Bodhicitta Wardaja⁶

¹Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

²Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

³Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

⁴Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

⁵Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

⁶Bioteknologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

*Correspondent Email: susiana_purwantisari@yahoo.co.id

Article History:

Received: 18-01-2024 Received in Revised: 19-03-2024; Accepted: 03-04-2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.35914/tomaega.v7i2.2578>

Abstrak

Kenaikan kebutuhan pestisida dan risiko penyakit dari limbah ternak yang belum terkelola dengan baik, mendorong pengembangan solusi seperti produksi asap cair dari tempurung kelapa. Kegiatan ini bertujuan agar Kelompok UMKM Ngudi Makmur 1 dapat memproduksi asap cair sendiri dan dapat mengaplikasikannya dengan benar. Kegiatan dilakukan dengan metode survei sekaligus observasi, sosialisasi, praktik, dan pendampingan produksi. Dengan terlaksananya sosialisasi terkait pengaplikasian asap cair ke pertanian dan peternakan di UMKM Ngudi Makmur 1 dan dilaksanakannya sesi tanya jawab hal tersebut mampu menjawab semua kebingungan dan keresahan anggota UMKM dalam pengaplikasian dan manfaat dari digunakannya produk asap cair, Setelah dapat memproduksi dan mengaplikasikan asap cair, kemudian dilakukan pendampingan pemasaran produk. Pendampingan yang dilakukan di antaranya yaitu perhitungan harga pokok produksi (HPP), pembuatan dan pengoperasian marketplace dan digital marketing dan pembuatan label kemasan produk. Kegiatan sosialisasi asap cair berlangsung dengan baik dengan tingkat antusiasme anggota UMKM yang tinggi dan sesi diskusi yang berjalan dengan interaktif.

Kata Kunci: Asap cair; UMKM Ngudi Makmur; Sosialisasi.

Abstract

The increasing need for pesticides and the risk of disease from unmanaged livestock waste has led to the development of solutions such as liquid smoke production from coconut shells. This activity aims to make the Ngudi Makmur 1 UMKM Group able to produce their own liquid smoke and be able to apply it correctly. Activities are carried out using survey methods as well as observation, socialization, practice, and production assistance. With the implementation of socialization related to the immediate application of liquid to and gardens at UMKM Ngudi Makmur 1 and the implementation of the question and answer session, it was able to answer all the confusion and anxieties of UMKM members in the application and benefits of liquid smoke products, members can also find out how effective the smoke is. the liquid itself, how it is produced and what materials are needed in the

production process. After being able to produce and apply the liquid as soon as possible, then product marketing assistance is carried out. The assistance provided includes the calculation of the cost of production (HPP), the creation and operation of a marketplace and digital marketing and the manufacture of product packaging labels. The socialization activity went well as soon as possible with a high level of enthusiasm from UMKM members and interactive discussion sessions

Key Word: Liquid smoke; UMKM Ngudi Makmur; Socialization

1. Pendahuluan

Wilayah Desa Kataan berada di Kecamatan Ngadirejo, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Desa Kataan berjarak 4,4 km dari ibu kota kecamatan Ngadirejo 35,2 km dari ibu kota Kabupaten. Dengan luas 171 ha yang terbagi dalam lahan sawah 61 ha dan lahan bukan sawah 110 ha. Desa Kataan sendiri merupakan desa yang terletak di bawah lereng Gunung Sindoro (BPS Kab. Temanggung, 2022). Wilayah topografi yang cukup tinggi serta lingkungan alam yang mendukung menjadikan Desa Kataan sebagai sumber penghasil pertanian terutama tanaman tembakau dan cabe (UPT DinTanBunHut Kec. Ngadirejo, 2022).

Desa Kataan juga memiliki potensi peternakan yang cukup terbuka dikarenakan memiliki suhu yang cocok bagi produktivitas ternak seperti kambing dan sapi potong (BPS Kecamatan Ngadirejo, 2022). Akan tetapi banyak permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat terutama di bidang Pertanian dan Peternakan yaitu kebutuhan akan pestisida yang meningkat serta potensi terganggunya kesehatan akibat akumulasi limbah ternak yang belum terolah dengan baik. Upaya untuk meningkatkan hasil produksi dengan baik kami berinovasi dengan melakukan pengaplikasian Asap Cair.

Asap cair merupakan hasil distilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa senyawa lain. Bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, tempurung kelapa, bongkol kelapa sawit, limbah hasil penggergajian kayu dan lain sebagainya (Darmadji, 2002). Asap yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna ditandai dengan kurangnya kandungan oksigen disekitar bahan. Jika disekitar bahan terdapat banyak oksigen maka akan terjadi pembakaran sempurna dimana pembakaran sempurna akan menghasilkan abu, gas CO₂ dan panas. Dimana produk ini merupakan produk yang tidak diinginkan sehingga ada tidaknya oksigen disekitar bahan merupakan parameter penting dalam produksi asap cair.

UMKM Ngudi Makmur 1 merupakan salah satu UMKM yang ada di Desa Kataan. UMKM ini adalah UMKM yang bekerja sama dengan Universitas Diponegoro dimana kerja sama ini dimaksudkan untuk dapat menghasilkan produk berupa asap cair. Asap cair sering dimanfaatkan sebagai bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol, karbonil, dan asam yang berperan sebagai antimikroba dan antioksidan. Asap cair dapat digunakan sebagai bahan antiseptik pembersih tangan karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri Salmonella, Eschericia coli, Staphylococcus aureus dengan katagori daya hambat sedang

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

sampai tinggi (Fauziati, 2012). Fenol yang berikatan dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen yang mengakibatkan struktur protein pada bakteri rusak (Karelius et al., 2020).

Pestisida merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam upaya memaksimalkan kualitas hasil agrikultur (Kumalasari et al., 2020). Pestisida merupakan zat kimia (Firmansyah et al., 2023) yang digunakan dalam pertanian untuk mengendalikan populasi hama dan melindungi tanaman dari hasil kerusakan yang dapat mengancam hasil pertanian (Zakiyah & Amaludin, 2021). Meningkatnya kebutuhan akan pestisida tidak sebanding dengan ketersediaan pestisida di lapangan, kekurangan akan pestisida ini diakibatkan karena lambatnya alur distribusi pestisida. Selain itu distribusi pestisida yang kurang tepat dan merata juga semakin menambah keresahan masyarakat. Kondisi ini juga dialami oleh masyarakat Desa Kataan, Ngadirejo Kabupaten Temanggung yang sebagian besar berprofesi sebagai petani.

Hal lain yang perlu diperhatikan selain pada sektor pertanian yaitu sektor peternakan. Pada sektor peternakan, keluhan yang sering terjadi yaitu limbah ternak yang menyengat. Limbah dapat berupa limbah padat, cair dan gas yang apabila tidak ditangani dengan baik akan berdampak buruk pada lingkungan (Adityawarman et al., 2015). Gas amonia yang dihasilkan dari limbah peternakan dapat menyebabkan dampak buruk bagi manusia seperti iritasi hebat pada mata, kesulitan bernapas, nyeri dada, infeksi paru-paru dan penyakit pernapasan lainnya. Pada tingkat paparan yang sangat tinggi, berkisar 30.000 ppm dapat mengakibatkan luka bakar pada kulit (Latief et al., 2014). Diketahui bahwa keadaan di Desa Kataan mayoritas penduduk yang memiliki ternak dengan kandang dijadikan satu dengan rumah untuk kehidupan manusia. Hal ini menyebabkan permasalahan pada kesehatan masyarakat dikarenakan kotoran ternak yang mengeluarkan gas amonia tidak diolah secara langsung dan dibiarkan.

2. Metode

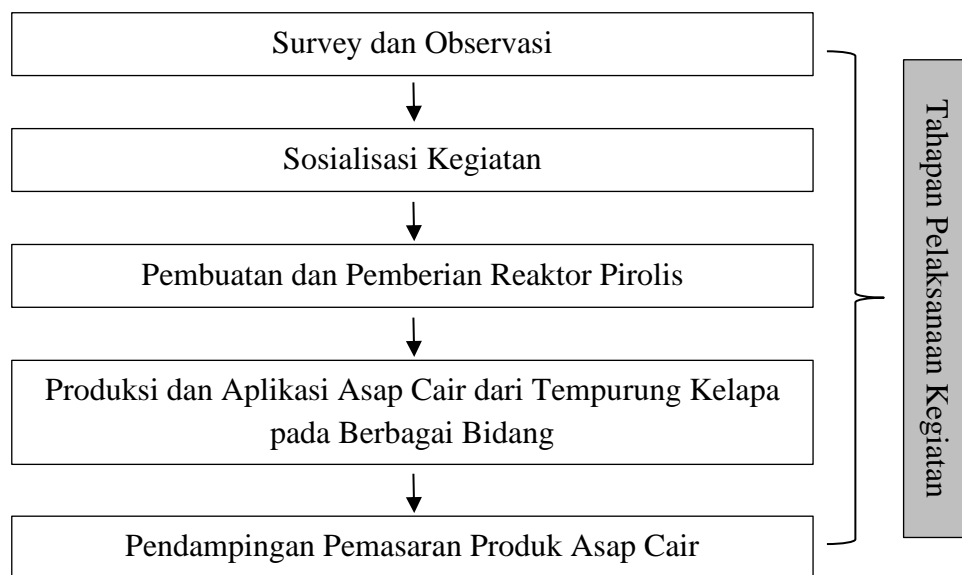
Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Kataan, Kecamatan Ngadirejo, Kabupaten Temanggung pada bulan Januari 2023 hingga Juli 2023. Sepanjang pelaksanaan program ini dilibatkan sebanyak 20 Mahasiswa Universitas Diponegoro. Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini yaitu survei dan observasi, sosialisasi, praktik, dan pendampingan produksi. Pengumpulan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif.

Observasi dilakukan sebelum pelaksanaan pengabdian masyarakat. Tujuan dari observasi sendiri yaitu untuk memetakan permasalahan dan potensi yang ada di Desa Kataan. Metode observasi yang dilakukan yaitu pengamatan langsung di lingkungan Desa Kataan serta melakukan wawancara dengan perangkat desa dan Kelompok UMKM Ngudi Makmur 1.

Sosialisasi dilaksanakan dengan memaparkan materi mengenai asap cair. Pemaparan materi secara lisan dengan menampilkan gambar-gambar melalui

proyektor. Sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan asap cair kepada UMKM Ngudi Makmur 1 serta menambah pengetahuan terkait metode produksi, manfaat, cara penggunaan, dan cara pemasaran asap cair. Setelah Kelompok UMKM Ngudi Makmur 1 mendapatkan materi secara teori, kemudian dipraktikkan secara langsung di lapangan.

Praktik produksi asap cair dari tempurung kelapa dan pengaplikasiannya pada bidang peternakan dan pertanian dilakukan di UMKM Ngudi Makmur 1, Desa Katahan, Kecamatan Ngadirejo, Kabupaten Temanggung. Hal ini bertujuan agar Kelompok UMKM Ngudi Makmur 1 dapat memproduksi asap cair sendiri dan dapat mengaplikasikannya dengan benar. Setelah dapat memproduksi dan mengaplikasikan asap cair, dilakukan pendampingan pemasaran produk. Pendampingan yang dilakukan di antaranya yaitu perhitungan harga pokok produksi (HPP), pembuatan dan pengoperasian market place dan digital marketing dan pembuatan label kemasan produk.



3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan survey dan observasi dilakukan secara berkala melalui pendekatan dari pihak Tim IDBU Universitas Diponegoro dengan UMKM Ngudi Makmur 1 yang telah dilaksanakan sejak bulan Januari 2022. Berdasarkan pendekatan yang telah dilakukan, pada masa pasca COVID-19 terdapat kemerosotan ekonomi yang meluas di seluruh Indonesia, termasuk pada UMKM Ngudi Makmur 1. Oleh karena itu diperlukan upaya upaya peningkatan produktivitas pertanian dari UMKM Ngudi Makmur 1.

Sejak awal didirikannya UMKM Ngudi Makmur 1 telah memproduksi pestisida nabati dari campuran daun mimba, suren, batang dan umbi tanaman yang mengandung zat aktif pembunuh hama tanaman secara konvensional sehingga produktivitasnya terbatas serta kualitas daya bunuh hama juga belum maksimal.

Sehingga diperlukan inovasi alat untuk memproduksi pestisida nabati tersebut yang konsisten dalam kuantitas, kualitas dan efektifitasnya untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman budidaya.

Sosialisasi Kegiatan

Sosialisasi kegiatan dari program pengabdian masyarakat mengenai “Pemanfaatan dan Aplikasi Asap Cair dari Tempurung Kelapa” dilaksanakan pada tanggal 29 Juli 2022 dihadiri oleh 36 orang. Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui pemaparan materi dari tim pelaksana, sesi diskusi, dan tanya jawab. Diskusi dilakukan untuk membahas alur produksi asap cair dan berbagai potensi aplikasi asap cair yang dapat dipraktikkan oleh anggota UMKM Ngudi Makmur 1, Desa Kataan, Kecamatan Ngadirejo, Temanggung.

Sosialisasi pemanfaatan dan aplikasi asap cair dari tempurung kelapa diakhiri dengan pelatihan digital marketing untuk pemasaran produk asap cair UMKM Ngudi Makmur 1. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan informasi dan kompetensi anggota UMKM Ngudi Makmur 1 dalam memasarkan produk UMKM dengan efektif. Pelatihan ini membantu UMKM dalam pembuatan akun online store UMKM Ngudi Makmur dan pembangunan profil UMKM. Pelatihan ini membantu anggota UMKM memahami perilaku konsumen online, tren pasar dalam pemasaran digital.

Kegiatan sosialisasi asap cair berlangsung dengan baik. Materi yang dibawakan ditangkap cukup baik oleh anggota UMKM Ngudi Makmur dengan presentase 60% dari total peserta dapat memahami materi yang dibawakan. Sosialisasi ini disambut dengan antusiasme anggota UMKM yang tinggi dan sesi diskusi yang berjalan dengan interaktif. Selepas pemaparan sosialisasi pada anggota UMKM tetap dilakukan monitoring dan pendampingan proses produksi dan pemasaran pada UMKM Ngudi Makmur 1.



Gambar 1. Pemaparan Materi Pemanfaatan dan Aplikasi Asap Cair dari Tempurung Kelapa.

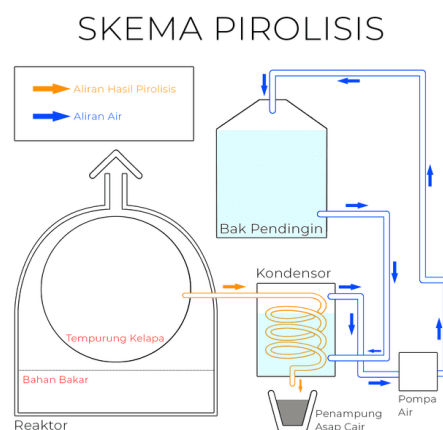
Pembuatan dan Pemberian Reaktor Pirolisis

Produksi asap cair tempurung kelapa dilakukan dengan metode pirolisis. Metode pirolisis yakni dekomposisi secara kimiawi bahan organik melalui proses pemanasan tanpa melibatkan oksigen. Tangki reaktor pirolisis berbahan dasar stainless steel yang berbentuk tabung. Tangki kondensor menggunakan drum stainless steel, bagian dalam tangki kondensor terdapat konformasi pipa berbentuk kumparan atau spiral yang direndam air. Ujung akhir pipa bagian dalam kondensor bermuara sebagai tempat luaran produk asap cair (Nuryati et al., 2015).

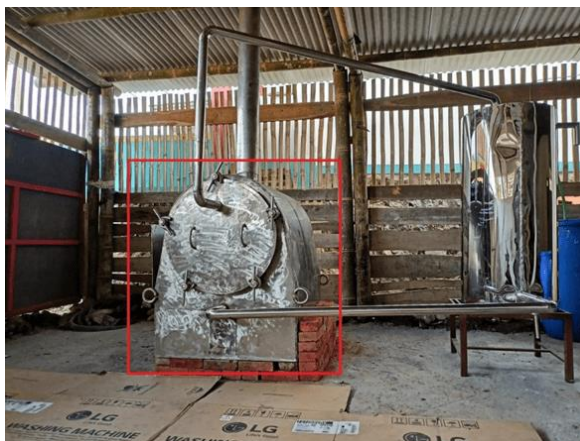
Asap cair hasil pirolisis dari tempurung kelapa masih berupa produk kasar. Produk awal asap cair mengandung banyak senyawa campuran dan tidak dapat langsung diaplikasikan secara bebas. Oleh karena itu diperlukan pemrosesan lebih lanjut berupa distilasi bertingkat bergantung pada pemanfaatan produk asap cair yang akan dilakukan.

Asap cair hasil distilasi memiliki warna yang lebih terang dari asap cair sebelum distilasi. Hal ini terjadi karena asap cair masih mengandung kotoran seperti tar (Fauziati et al., 2018). Bau yang dihasilkan pada asap cair hasil torefaksi sebelum dan sesudah distilasi masih tetap sama yaitu memiliki bau asap yang khas. Dalam distilasi asap cair sendiri terdapat faktor penting yang perlu diperhatikan yakni pemilihan temperatur distilasi yang dapat berpengaruh pada sifat fungsional asap cair yang dihasilkan (Fachraniah et al., 2009). Penyaringan asap cair dengan menggunakan kertas saring dan arang yang telah diaktivasi bertujuan untuk mendapatkan asap cair yang bebas dari pengotor lainnya.

Pembuatan reaktor pirolisis ini dikomisikan kepada UMKM Mahardika Charcoal, Brebes dan diberikan kepada UMKM Ngudi Makmur 1, Desa Kataan, Kecamatan Ngadirejo, Temanggung. Pemberian alat reaktor pirolisis disambut baik dan antusias oleh anggota UMKM Ngudi Makmur 1. Reaktor pirolisis ini dapat langsung digunakan oleh anggota UMKM Ngudi Makmur 1 untuk memproduksi asap cair dengan hasil yang memuaskan.



Gambar 2. Skema Reaktor Pirolisis



Gambar 3. Reaktor Pirolisis Pemberian Universitas Diponegoro kepada UMKM Ngudi Makmur 1

Produksi dan Aplikasi Asap Cair dari Tempurung Kelapa pada Berbagai Bidang

Produksi asap cair dari tempurung kelapa dilakukan di Desa Kataan menggunakan reaktor pirolisis dengan bahan dasar tempurung kelapa kering. Produksi asap cair ini dilakukan menggunakan bahan dasar berupa tempurung kelapa kering sebanyak 80 kg dengan pembakaran selama 4 jam dengan suhu > 200 derajat celcius. Asap cair yang telah diproduksi akan berwarna hitam kecokelatan. Hal ini terjadi karena asap cair masih mengandung kotoran seperti tar (Fauziati et al., 2018). Kegiatan produksi asap cair dari tempurung kelapa menghasilkan asap cair sebanyak 25 liter dengan kualitas yang baik.

Aplikasi asap cair dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang khususnya bidang pertanian dan peternakan. Dalam bidang pertanian, asap cair dapat berperan untuk meningkatkan kualitas tanah, menetralkan asam pada tanah, memacu pertumbuhan tanaman, hingga mengusir hama pada tanaman (Risfaheri et al., 2018). Asap cair ini memiliki efektivitas yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai substitusi dari penggunaan pestisida kimia yang bahaya bagi kesehatan lingkungan dan konsumen (Keryanti et al., 2020). Asap cair sangat efektif sebagai insektisida. Asap cair yang diperoleh dari tempurung kelapa dengan dosis konsentrasi sebesar 12,5% sangat efektif terhadap berbagai jenis hama tanaman seperti thrips, kutu daun, ulat, dan hama lain di berbagai jenis perkebunan, seperti tomat, lada, cabai, kedelai, dan berbagai tanaman lainnya (Mustikawati et al., 2016).

Dalam bidang peternakan asap cair dapat digunakan untuk menetralkan bau amonia kotoran hewan ternak. Kotoran ternak menghasilkan gas berupa NH_3 dimana adalah bening, tidak berwarna tapi mengeluarkan bau menyengat. Asap cair tempurung kelapa mengandung senyawa fenol yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri/jamur. Fenol dapat membantu pengurangan bau ammonia pada kotoran ternak. Fenol sendiri diketahui memiliki sifat sebagai antibakteri dan

antioksidan yang dalam kombinasinya dengan asam-asam organik dapat bekerja secara efektif untuk mengontrol pertumbuhan mikroba (Fauziati & Haspiadi, 2015).

Pengaplikasiannya asap cair di bidang pertanian dan peternakan tergolong mudah. Dalam bidang peternakan, disiapkan formulasi asap cair dengan menggunakan campuran bioasca sebanyak 50 mL dengan air sebanyak 1 liter. Sedangkan pada bidang pertanian, disiapkan formulasi asap cair dengan campuran bioasca sebanyak 250 mL, air sebanyak 14 liter, dan perekat (lidah buaya) sebanyak 250 mL. Formulasi yang telah disiapkan dapat dimasukkan ke dalam sprayer dan diaplikasikan baik ke kotoran ternak sebagai disinfektan atau antibiotik jadi ketika diberikan tidak akan berdampak pada ternak, maupun pada komoditas pertanian sebagai bioinsektisida dan biofertilizer.



Gambar 5. Produksi dan Pengaplikasian asap cair pada peternakan dan pertanian di Desa Kataan.

Pendampingan Pemasaran Produk Asap Cair

Produksi asap cair oleh UMKM Ngudi Makmur 1, Desa Kataan diikuti dengan pemasaran produk asap cair. Kegiatan pendampingan pemasaran produk asap cair dilakukan melalui perhitungan modal dan harga pokok penjualan dari produk asap cair hingga pembuatan desain kemasan serta pemasaran dari produk asap cair ini sendiri.

Perhitungan harga pokok penjualan dari produk asap cair dihitung oleh tim pelaksana pengabdian. Penentuan harga pokok produksi merupakan hal yang sangat penting mengingat manfaat perhitungan harga pokok produksi untuk menentukan harga jual produk serta harga pokok persediaan produk jadi dan produk dalam proses yang akan disajikan dalam neraca. Penentuan harga pokok produksi oleh perusahaan dengan menghimpun informasi mengenai biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead pabrik. Ketiga jenis kegiatan ini harus ditentukan secara cermat baik dalam pencatatan maupun penggolongannya. Sehingga informasi harga pokok produksi yang dihasilkan dapat diandalkan baik untuk penentuan harga jual produk maupun untuk perhitungan laba rugi periodik

(Batubara, 2013). Dalam produksi asap cair dari tempurung kelapa yang dilakukan di Desa Katahan oleh UMKM Ngudi Makmur 1, biaya yang dibutuhkan meliputi Rp. 18.600,00 biaya bahan baku per liter produk dan Rp. 7.500,00 biaya tenaga kerja. Melalui perhitungan harga pokok penjualan dari asap cair didapatkan nilai HPP sebesar Rp. 26.100 per liter.

Praktik produksi, pengemasan, dan desain dari kemasan asap cair dilakukan melalui kerjasama antara tim pelaksana pengabdian dengan mitra UMKM Ngudi Makmur 1. Pembuatan desain kemasan asap cair dilakukan menggunakan aplikasi Corel Draw. Desain kemasan dibuat dengan mencermati filosofi warna dan penyampaian informasi yang baik. Penggunaan warna dasar kuning dalam produk biofertilizer menandakan bahwa produk tidak dapat dikonsumsi namun tidak bersifat toksik. Warna dasar kedua yang digunakan yakni warna hijau yang menandakan bahwa produk terbuat dari bahan alami. Dalam kemasan terdapat berbagai komponen meliputi nama merk dagang produk, jenis produk, gambar berbagai tanaman komoditas target, informasi singkat, deskripsi produk, manfaat, aturan pakai, dan tahun produksi serta kadaluarsa dari produk.

Kegiatan pendampingan pemasaran asap cair ini membuahkan hasil yang memuaskan dengan produk yang sudah dipasarkan melalui digital marketing maupun penjualan secara langsung oleh UMKM Ngudi Makmur 1.



Gambar 9. Pembuatan design kemasan produk asap cair



Gambar 10. Produk asap cair dalam kemasan siap jual



Gambar 11. Pemasaran produk asap cair pada pameran kelompok tani Ngadirejo, Temanggung, Jawa Tengah

4. Kesimpulan

Sosialisasi terkait aplikasi asap cair pada bidang pertanian dan peternakan di UMKM Ngudi Makmur 1 berjalan dengan sangat baik. Sesi tanya jawab pada sosialisasi disambut baik oleh anggota UMKM Ngudi Makmur 1 dan mampu menjawab semua kebingungan dan keresahan anggota UMKM dalam metode aplikasi dan manfaat dari digunakannya produk asap cair dari tempurung kelapa. Melalui program ini anggota UMKM Ngudi Makmur dapat secara mandiri mempersiapkan dan melakukan produksi asap cair berbahan dasar tempurung kelapa. Selain itu, anggota UMKM Ngudi Makmur juga dapat menghitung modal dan penentuan harga jual hingga pemasaran produk asap cair di berbagai e-commerce yang tersedia di khalayak.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UNDIP yang telah memberikan dukungan sehingga program pengabdian masyarakat dapat berjalan lancar. Kegiatan pengabdian masyarakat ini didanai oleh Program IPTEK bagi Desa Binaan UNDIP (IDBU) dengan memberikan hibah berupa alat pirolisis dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini.

6. Daftar Pustaka

- Adityawarman, A., Salundik, & Lucia, C. (2015). Pengolahan Limbah Ternak Sapi Secara Sederhana di Desa Pattalassang Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 3(3), 171–177.
- Batubara, H. (2013). Penentuan Harga Pokok Produksi Berdasarkan Metode Full Costing pada Pembuatan Etalase Kaca dan Aluminium di UD.Istana Aluminium Manado. *Jurnal EMBA*, 217(3), 217–224.
- Darmadji, P. (2002). *Teknologi dan Industri Pangan* (3rd ed., Vol. 12).

- Fachraniah, Fona, Z., & Rahmi, Z. (2009). Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Distilasi. *Jurnal Reaksi (Journal of Science and Technology)*, 7(14), 1–11.
- Fauziati, & Haspiadi. (2015). Asap Cair dari Cangkang Sawit sebagai Bahan Baku Industri. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 9(2), 177–186.
- Fauziati, F. (2012). Pemanfaatan Asap Cair dari Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Antiseptik Pembersih Tangan. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 6(12), 11-19.
- Fauziati, Priatni, A., & Adiningsih, Y. (2018). Pengaruh Berbagai Suhu Pirolisis Asap Cair dari Cangkang Sawit sebagai Bahan Penggumpal Lateks. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(2), 139–149.
- Firmansyah, A. P., Kasifah, K., & Sartika, D. (2023). Upaya Pengenalan OPT Penting Tanaman Padi dan Penggunaan Pestisida Secara Bijaksana di Desa Bontosunggu Kabupaten Gowa. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 144-150.
- Karelius, K., Rosmainar, L., Novia Toemon, A., & Dirgantara, M. (2020). Pemurnian Asap Cair Hasil Torefaksi Cangkang Sawit dengan Cara Destilasi dan Filtrasi dengan Arang Aktif. *Jurnal Jejaring Matematika Dan Sains*, 2(2), 61–64. <https://doi.org/10.36873/jjms.2020.v2.i2.407>
- Keryanti, Permanasari, A., Yulistiani, F., Sihombing, R., & Wibisono, W. (2020). Applications of Liquid Smoke from Biomass on Food Products: A Review. *International Seminar of Science and Applied Technology*, 198, 518–524.
- Kumalasari, N. R., Sunardi, Khotijah, L., & Abdullah, L. (2020). Evaluasi Potensi Produksi dan Kualitas Tumbuhan Penutup Tanah sebagai Hijauan Pakan di Bawah Naungan Perkebunan di Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 18(1), 7–10. <https://doi.org/10.29244/jintp.18.1.7-10>
- Latief, R., Sutrisno, E., & Hadiwidodo, M. (2014). Pengaruh jumlah kotoran sapi terhadap konsentrasi gas amonia (NH₃) di dalam rumah (Studi kasus: Desa dalangan Kelurahan Sumogawe, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 1-9.
- Mustikawati, D. R., Mulyanti, N., & Arief, R. W. (2016). Study Effectiveness of Liquid Smoke as a Natural Insecticide for Main Pest Control of Soybean Crops. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 30(1), 237-245.
- Nuryati, Jaya, J., & Anoor, M. (2015). Perancangan dan Aplikasi Alat Pirolisis untuk Pembuatan Asap Cair. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 2(1), 1–8.
- Risfaheri, R., Hoerudin, H., & Syakir, M. (2018). Utilization of Rice Husk for Production of Multifunctional Liquid Smoke. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 5(3), 192-197.
- Zakiyah, T., & Amaludin, A. (2021). Pengaruh Pestisida Alami Untuk Membasmi Hama Pada Tanaman Cabai di Rumah Petani Karangjati. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 351-362.