

ANALISIS PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG BIOETANOL PASCA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Endang Lovisia^{1*}, Syabawaihi², Fitri Lestari³

¹ Program Studi Pendidikan Fisika/Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Silampari

² Program Studi Sosil Ekonomi Pertanian/Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas PGRI Silampari

³ Program Studi Sains Perkopian/Fakultas Pertanian, Universitas Pat Petulai

* Email: lovisiae@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan wawasan masyarakat tentang pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai bahan baku dalam produksi bioetanol, sekaligus memperkenalkan konsep energi terbarukan yang ramah lingkungan. Adapun mitra pada PKM ini adalah kelompok Tani adil Makmur B desa Tongkok Kecamatan Pajar Bulan Kabupaten Lahat, dengan jumlah anggota sebanyak 18 orang. Pelaksanaan kegiatan menggunakan metode lokakarya dan praktik langsung, yang mencakup materi mengenai definisi bioetanol, peluang fermentasi ampas kopi, serta tahapan proses produksi bioetanol melalui hidrolisis, fermentasi, dan distilasi. Evaluasi program dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Indikator keberhasilan program ini apabila terjadi peningkatan pengetahuan Masyarakat. Hasil pelaksanaan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta secara signifikan, yakni dari 34% sebelum kegiatan menjadi 88% setelah kegiatan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa program ini berhasil meningkatkan kesadaran serta partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah organik berbasis inovasi energi alternatif.

Kata Kunci: Bioetanol; Ampas Kopi; Energi Terbarukan; Limbah Organik; Pengabdian Masyarakat.

PENDAHULUAN

Desa Tongkok merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Pajar Bulan, Kabupaten Lahat. Akses menuju desa ini dapat ditempuh melalui jalur darat dengan melewati kawasan perkebunan dan persawahan milik warga. Hasil observasi dan wawancara dengan Kepala Desa, Bapak Iwansyah, menunjukkan beberapa permasalahan mitra, yaitu: (1) komoditas utama desa adalah kopi, (2) ampas kopi selama ini hanya dimanfaatkan sebagai pupuk tanpa pengolahan lebih lanjut, (3) masyarakat masih memiliki keterbatasan pengetahuan mengenai produksi bioetanol dari limbah kopi, dan (4) kondisi geografis desa yang berada di kaki Bukit Barisan menyulitkan akses masuk ke wilayah pedalaman. Sebagian besar penduduk Desa Tongkok berprofesi sebagai petani dengan komoditas pertanian meliputi kopi, padi, dan sayuran.

Desa ini memiliki kekayaan sumber daya alam berupa kopi, padi, dan sayuran. Namun, letaknya yang berada di wilayah pedalaman dan jauh dari pusat pemerintahan Kabupaten Lahat menyebabkan masyarakat kurang mendapatkan akses informasi, pengetahuan, serta keterampilan dalam mengolah potensi alam yang tersedia. Salah satu bentuk hilirisasi yang direncanakan adalah pemanfaatan limbah kulit kopi untuk diolah menjadi bioetanol sebagai energi alternatif. Bioetanol sendiri merupakan bahan bakar terbarukan berbasis tumbuhan yang memiliki keunggulan ramah lingkungan karena mampu menurunkan emisi CO₂ hingga 18% (Wiratmaja & Elisa, 2020; Wusnah & Hartono, 2019).

Sebagian besar petani kopi hanya memanfaatkan limbah kulit kopi sebagai pakan ternak. Padahal, limbah tersebut memiliki kandungan hemiselulosa dan selulosa yang cukup tinggi. Kandungan selulosa inilah yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar produksi bioetanol, sehingga dapat menjadi salah satu sumber energi terbarukan alternatif (Adi & Ma'arif, 2022; Rizki et al., 2019). Kulit kopi mengandung berbagai senyawa penting, antara lain karbohidrat, serat kasar, serta lignoselulosa. Kandungan lignoselulosa yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin memiliki potensi besar untuk diolah menjadi beragam produk komersial, seperti enzim, gula pereduksi, furfural, etanol, protein, dan berbagai turunan lainnya (Wardhana et al., 2019). Pengolahan biji kopi menghasilkan sekitar 35% limbah berupa kulit kopi. Limbah ini kaya akan bahan organik yang mengandung selulosa dan jumlahnya cukup melimpah di Indonesia. Oleh karena

itu, kulit kopi berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. (Nur et al., 2024; Siswati et al., 2017; Susmiati, 2018)

Dalam beberapa tahun terakhir, pemanfaatan ampas kopi sebagai energi alternatif banyak mendapat perhatian dalam penelitian, karena ketersediaannya yang melimpah serta potensinya yang ramah lingkungan (Kisiga et al., 2024). Pemanfaatan ampas kopi berkontribusi dalam menekan volume limbah organik yang biasanya berakhir di TPA, sekaligus membantu menurunkan emisi gas rumah kaca serta mengurangi ketergantungan terhadap energi berbasis fosil (Azrin et al., 2023; Susmiati, 2018). Bioetanol dapat diproduksi dari beragam sumber hasil pertanian, seperti bahan yang mengandung gula sederhana (sakarida), bahan berpati, maupun bahan berselulosa seperti kayu, serta berbagai jenis limbah pertanian lainnya (Azrin et al., 2023; Nur et al., 2024; Susmiati, 2018). Secara umum, bioetanol merupakan etanol atau senyawa alkohol yang dihasilkan dari fermentasi biomassa dengan melibatkan peran mikroorganisme (Nur et al., 2024; Syaiful et al., 2022).

Bioetanol dihasilkan melalui proses fermentasi bahan yang mengandung selulosa. Pemanfaatannya umumnya bergantung pada limbah pertanian, mengingat Indonesia memiliki potensi besar dengan ketersediaan sumber daya alam yang melimpah. Tanaman atau bahan berselulosa tersebut banyak ditemukan pada limbah pertanian yang selama ini hanya dianggap sebagai sisa (Betha Juanssilfero et al., 2015; Mueansichai et al., 2022; Perdana, 2024; Phuong et al., 2019)

Solusi yang diberikan berupa kegiatan sosialisasi, pelatihan, serta evaluasi terkait proses pengolahan bioetanol berbahan dasar ampas kopi kepada masyarakat Desa Tongkok, Kecamatan Pajar Bulan, Kabupaten Lahat. Melalui kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan jumlah produksi bioetanol sekaligus memperluas pengetahuan dan keterampilan warga dalam memanfaatkan ampas kopi menjadi sumber energi terbarukan.

Berdasarkan solusi yang ditawarkan, adapun target luarannya adalah: (1) Melalui kegiatan sosialisasi dapat meningkatkan kuantitas bioetanol yang dihasilkan (aspek/bidang produksi), (2) Melalui kegiatan sosialisasi dapat meningkatkan pengetahuan Masyarakat pedalaman Desa Tongkok tentang hilirisasi ampas kopi menjadi bioetanol sebagai sumber energi terbarukan (bidang sosial kemasyarakatan).

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan langsung yang melibatkan kelompok tani. Materi yang disampaikan meliputi:

1. Pengantar tentang energi terbarukan dan pentingnya bioetanol.
2. Kandungan ampas kopi dan potensi fermentasinya.
3. Tahapan proses pembuatan bioetanol (hidrolisis, fermentasi, distilasi).
4. Pemanfaatan bioetanol skala kecil dan potensi bisnisnya.

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan pemberian angket pre-test dan post-test guna menilai sejauh mana peningkatan pengetahuan peserta terhadap materi yang telah dipaparkan. Untuk menganalisis angket menggunakan persamaan:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

HASIL YANG DICAPAI

Berdasarkan hasil pre-test, sekitar 78% peserta belum memiliki pengetahuan bahwa ampas kopi berpotensi diolah menjadi sumber energi alternatif. Namun, setelah mengikuti rangkaian kegiatan pengabdian, hasil post-test memperlihatkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan. Peningkatan pengetahuan tersebut dapat dilihat dari beberapa indikator, antara lain:

- Pemahaman konsep dasar bioetanol (naik dari 22% menjadi 91%)
- Pemahaman proses fermentasi dan distilasi (naik dari 15% menjadi 87%)
- Pengetahuan tentang potensi ampas kopi sebagai bahan baku bioetanol (naik dari 34% menjadi 88%)
- Kesadaran untuk mengelola limbah organik menjadi energi (naik dari 26% menjadi 89%)

Selain peningkatan kognitif, peserta juga menunjukkan ketertarikan untuk mencoba produksi bioetanol skala rumah tangga. Beberapa peserta bahkan mengusulkan kolaborasi lanjutan untuk pengembangan usaha kecil berbasis energi terbarukan.



Gambar 1. Kegiatan PKM



Gambar 2. Bioetanol yang dihasilkan

Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini didorong oleh beberapa faktor utama. Pertama, ketersediaan limbah ampas kopi di Desa Tongkok yang cukup melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal. Selama ini ampas kopi hanya digunakan sebatas pupuk alami atau dibuang begitu saja, padahal memiliki potensi besar sebagai bahan dasar produksi bioetanol bernilai ekonomis. Kedua, pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pemanfaatan energi terbarukan, khususnya bioetanol, masih tergolong rendah. Hal ini menyebabkan peluang pemanfaatan limbah pertanian sebagai energi alternatif belum dimaksimalkan. Ketiga, kebutuhan akan sumber energi ramah lingkungan dan berkelanjutan semakin penting seiring terbatasnya pasokan energi fosil serta meningkatnya isu perubahan iklim. Dalam konteks ini, pemanfaatan bioetanol dari ampas kopi menjadi solusi yang sederhana, murah, serta bermanfaat bagi masyarakat pedesaan. Keempat, adanya dukungan dari pemerintah desa maupun kelompok masyarakat yang antusias untuk belajar serta meningkatkan keterampilan menjadi faktor pendukung signifikan bagi terlaksananya kegiatan. Dukungan tersebut membuka peluang bagi penyelenggaraan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan secara lebih optimal. Dengan adanya faktor-faktor pendorong tersebut, PKM ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan, kesadaran, dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi energi terbarukan berupa bioetanol.

Di samping adanya faktor pendorong, pelaksanaan PKM ini juga menemui sejumlah kendala. Pertama, terdapat keterbatasan sarana dan prasarana, khususnya peralatan laboratorium sederhana yang dibutuhkan dalam tahapan pembuatan bioetanol (hidrolisis, fermentasi, dan distilasi). Hal ini membuat proses pelatihan harus disesuaikan dengan fasilitas yang tersedia. Kedua, kurangnya pengalaman masyarakat dalam pengolahan limbah menjadi energi alternatif menjadi hambatan tersendiri, sehingga peserta membutuhkan waktu lebih panjang untuk memahami konsep maupun praktik produksi bioetanol. Ketiga, kondisi geografis Desa Tongkok yang berada di pedalaman kaki Bukit Barisan menyebabkan akses transportasi tidak mudah. Situasi ini turut memengaruhi mobilitas tim pengabdian serta pengiriman peralatan dan bahan. Keempat, terbatasnya waktu pelaksanaan menjadi tantangan lain. Walaupun masyarakat menunjukkan antusiasme yang tinggi, durasi kegiatan relatif singkat sehingga penyampaian seluruh materi pelatihan dan praktik belum bisa dilakukan secara mendalam. Kelima, minimnya dukungan pendanaan untuk keberlanjutan program menjadikan hasil kegiatan masih memerlukan pendampingan lebih lanjut agar dapat diimplementasikan secara berkesinambungan.

KESIMPULAN

Guna menjaga keberlanjutan hasil PKM, strategi utama yang dilakukan adalah mengintegrasikan pengolahan limbah kopi menjadi bioetanol ke dalam program pembangunan Desa Tongkok. Upaya ini diwujudkan melalui pembentukan kelompok usaha masyarakat

(BUMDes/kelompok tani kopi), penyediaan unit pengolahan sederhana berbasis desa, serta integrasi program ke dalam Rencana Kerja Pemerintah Desa (RKPDDes) sebagai bagian dari pengelolaan lingkungan dan energi terbarukan. Selain itu, keberlanjutan program diperkuat melalui pendampingan dari perguruan tinggi, baik lewat KKN tematik maupun penelitian terapan, serta kolaborasi dengan dinas terkait dan sektor swasta. Dengan langkah ini, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga mampu mengembangkan usaha berbasis bioetanol yang mendukung kemandirian energi lokal dan pembangunan berkelanjutan

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I. K., & Ma'arif, D. (2022). PRA RANCANGAN PABRIK BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT KOPI KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN PRA RANCANGAN PABRIK. In *Program Studi Teknik Kimia Universitas Islam Indonesia* (Issue 8.5.2017).
- Azrin, M., Bahri, S., Nurlaila, R., Meriatna, M., Muarif, A., & Fibarzi, W. U. (2023). Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Kulit Kopi Secara Fermentasi Menggunakan Ragi Roti. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(2), 151–162. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i2.7868>
- Betha Juanssilfero, A., Cameliawati Djohan, A., Purnawan, A., & Yopi, Y. (2015). Bioethanol Production from Indica IR.64 Rice Straw Biomass by Direct Saccharification and Fermentation. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.5.1.467>
- Kisiga, W., Chetty, M., & Rathilal, S. (2024). Environmental Impact Assessment of Alternative Technologies for Production of Biofuels from Spent Coffee Grounds. *Energy Science & Engineering*, 12(11), 4823–4842. <https://doi.org/10.1002/ese3.1933>
- Mueansichai, T., Rangseesuriyachai, T., Thongchul, N., & Assabumrungrat, S. (2022). Lignocellulosic Bioethanol Production of Napier Grass Using *Trichoderma reesei* and *Saccharomyces cerevisiae* Co-Culture Fermentation. *International Journal of Renewable Energy Development*, 11(2), 423–433. <https://doi.org/10.14710/ijred.2022.43740>
- Nur, A. A., Al Amrie, M., & Yusran. (2024). Peranan Ampas Kopi Sebagai Energi Alternatif. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Dan Manajemen (EKMAN)*, 3(1), 2829–2715. <https://ekman.fakultasekonomiunikaltar.ac.id/index.php/Ekman>
- Perdana, R. (2024). Bioethanol as a Renewable Energy Solution: Opportunities and Challenges in Agricultural Waste Utilization. *Asian Journal of Environmental Research*, 1(3), 201–216. <https://doi.org/10.69930/ajer.v1i3.244>
- Phuong, D. V., Tan Quoc, L. P., Van Tan, P., & Doan Duy, L. N. (2019). Production of bioethanol from Robusta coffee pulp (*Coffea robusta* L.) in Vietnam. *Foods and Raw Materials*, 10–17. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-1-10-17>
- Rizki, Jhody Ashari; Anggraini, Y. (2019). PRARANCANGAN PABRIK BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT KOPI KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN.
- Siswati, N. D., Yatim, M., & Hidayanto, R. (2017). Bioetanol Dari Limbah Kulit Kopi Dengan Proses Fermentasi Bioethanol From Coffe Peel Waste With Fermentation Process. *Teknik Kimia*, 1, 1–4.
- Susmiati, Y. (2018). Prospek Produksi Bioetanol dari Limbah Pertanian dan Sampah Organik The Prospect of Bioethanol Production from Agricultural Waste and Organic Waste. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(2), 67–80. <http://www.industria.ub.ac.id>
- Syaiful, A. Z., Hermawati, & Sonda, M. (2022). Pengaruh Lama Pengaktifan Ragi Untuk Fermentasi Kulit Kopi Arabika Menjadi Bioetanol. *Saintis*, 3(2), 37–49.
- Wardhana, D. I., Ruriani, E., & Nafi, A. (2019). KARAKTERISTIK KULIT KOPI ROBUSTA HASIL SAMPING PENGOLAHAN METODE KERING DARI PERKEBUNAN KOPI RAKYAT DI JAWA TIMUR Characteristics of Robusta Coffee Husk Obtained from Dry Processing Method of Smallholder Coffee Plantation in East Java. *Agritrop*, 17(2), 220–229. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROPEISSN>
- Wiratmaja, I. G., & Elisa, E. (2020). Kajian Peluang Pemanfaatan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Utama Kendaraan Masa Depan Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.23887/jptm.v8i1.27298>
- Wusnah, S. B., & Hartono, D. (2019). Proses Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* B . C) secara Fermentasi Abstrak. *Teknologi Kimia Unimal*, 1(Mei), 48–56.