

Nanggroe: Jurnal Pengabdian Cendikia
Volume 2, Nomor 4, July 2023, Halaman 247-255
ISSN: 2986-7002
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8175988>

Sosialisasi Pemanfaatan Energi Terbarukan pada Pengolahan Minuman Fungsional Kulit Buah Pala untuk Pengembangan Wilayah Perdesaan

Ropiudin^{1*}, Kavadya Syska², Asep Budiman³, Krissandi Wijaya⁴, Purwoko Hari Kuncoro⁵, Arief Sudarmaji⁶, Susanto Budi Sulisty⁷, Feriani Budiyah⁸, Anri Kurniawan⁹, Asti Dewi Nurhayati¹⁰

^{1,4,5,6,7}Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Jenderal Soedirman

^{2,10}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

³Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Sosial, Ekonomi dan Humaniora,
Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

⁸Program Studi Akuntansi, Fakultas Sosial, Ekonomi dan Humaniora,
Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

⁹Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

*Email korespondensi: ropiudin@unsoed.ac.id

Abstrak

Fokus kegiatan ini yaitu memberikan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat Desa Cisalak, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah tentang pemanfaatan energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional berbasis kulit buah pala. Desa Cisalak, sebagai wilayah perdesaan yang terisolasi, menghadapi tantangan akses terhadap sumber energi konvensional, sementara peluang akan permintaan produk minuman fungsional yang sehat terus meningkat. Oleh karena itu, pemanfaatan energi terbarukan dapat menjadi solusi yang berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat ini yaitu sosialisasi. Tim bekerja sama dengan masyarakat desa dan pemerintah desa untuk memperkenalkan dan menjelaskan konsep energi terbarukan, terutama dalam pengolahan minuman fungsional kulit buah pala. Dalam sosialisasi ini, ditekankan pentingnya pemanfaatan sumber energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan pada energi konvensional dan manfaatnya terhadap lingkungan serta ekonomi lokal. Diharapkan melalui kegiatan sosialisasi, masyarakat di Desa Cisalak akan memahami pentingnya pemanfaatan energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional. Masyarakat akan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk memanfaatkan energi terbarukan dalam pengolahan minuman kulit buah pala secara berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini juga berkontribusi pada pengembangan ekonomi lokal dan peningkatan kesejahteraan masyarakat Desa Cisalak. Berdasarkan hasil analisis evaluasi menggunakan model CIPP (*Context, Input, Process, and Product*) pencapaian pelaksanaan kegiatan dengan persentase 81,5% termasuk dalam kategori sangat baik dengan tingkat kepuasan sebesar 84,7% dan peningkatan pengetahuan dari 48,0% menjadi 81,0%.

Kata kunci: sosialisasi, energi terbarukan, minuman fungsional, kulit buah pala, pengembangan wilayah

Abstract

The focus of this activity is to provide socialization and education to the community of Cisalak Village, Cilacap Regency, Central Java Province, about the utilization of renewable energy sources in the processing of functional beverage products based on nutmeg fruit peel. Cisalak Village, as a rural area that is isolated, faces challenges in accessing conventional energy sources,

while the demand for healthy functional beverage products continues to rise. Therefore, the utilization of renewable energy sources can be a sustainable solution. The method used in this community service is socialization. The team collaborates with the village community and the village government to introduce and explain the concept of renewable energy, particularly in the context of processing functional beverage products using nutmeg fruit peel. In this socialization, the importance of utilizing renewable energy sources to reduce reliance on conventional energy and its benefits to the environment and local economy are emphasized. It is hoped that through this socialization activity, the community in Cisalak Village will understand the importance of utilizing renewable energy sources in the processing of functional beverage products. The community will have the knowledge and skills required to utilize renewable energy in a sustainable manner in the processing of nutmeg fruit peel products. Additionally, this activity also contributes to the development of the local economy and the improvement of the welfare of the community in Cisalak Village. Based on the analysis and evaluation using the CIPP model (Context, Input, Process, and Product), the achievement of the activity implementation scored 81.5%, which falls into the "excellent" category. The satisfaction level is 84.7%, and there has been an increase in knowledge from 48.0% to 81.0%.

Keywords: socialization, renewable energy, nutmeg fruit peel, functional food, rural development

PENDAHULUAN

Desa Cisalak termasuk wilayah perdesaan yang terletak di daerah terpencil, menghadapi tantangan akses terhadap sumber energi konvensional. Keterbatasan akses tersebut dapat menghambat perkembangan dan peningkatan kualitas hidup masyarakat di desa tersebut (Heyko *et al.*, 2019). Di sisi lain, peluang permintaan akan minuman fungsional yang sehat dan alami terus meningkat baik di tingkat lokal maupun regional, menciptakan peluang pengembangan usaha di sektor ini (Suwarda *et al.*, 2021).

Pemanfaatan sumber energi terbarukan dapat menjadi solusi yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan energi di Desa Cisalak (Marco-Lajara, 2023). Sumber energi terbarukan, seperti surya dan biomassa berpotensi sebagai sumber energi yang terjangkau, ramah lingkungan, dan berkelanjutan (Sugiyono, 2016). Selain mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional, penggunaan energi terbarukan juga dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan dan ekonomi lokal, dengan mengurangi emisi gas rumah kaca, dan menciptakan peluang usaha baru bagi masyarakat di wilayah perdesaan (Clausen & Rudolph, 2020).

Pengembangan produk minuman fungsional berbasis kulit buah pala di Desa Cisalak berpotensi meningkatkan nilai tambah produk lokal dan memberikan peluang usaha baru bagi masyarakat setempat (Gordon, 2020). Namun demikian, pengolahan kulit buah pala menjadi produk minuman fungsional membutuhkan energi, terutama dalam proses pemasakan dan ekstraksi (Herlina, 2020). Oleh karena itu, pemanfaatan sumber energi terbarukan pada pengolahan minuman fungsional dapat menjadi solusi yang efisien dan berkelanjutan (Lakhanpal, 2019).

Pemanfaatan energi terbarukan pada pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala di Desa Cisalak dapat mengatasi tantangan akses energi konvensional, meningkatkan efisiensi energi, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Fifa, 2023). Selain itu, pengembangan usaha produk minuman fungsional dapat memberikan peluang ekonomi bagi masyarakat desa, meningkatkan pendapatan, dan kesejahteraan masyarakat (Pandiyan *et al.*, 2022).

Kulit buah pala sering kali diabaikan atau dianggap sebagai limbah pertanian, memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk minuman fungsional yang

memiliki nilai tambah (Mahyiddin *et al.*, 2022). Kulit buah pala mengandung senyawa bioaktif dan antioksidan tinggi yang memiliki manfaat kesehatan yang signifikan.

Salah satu energi yang melimpah di wilayah Desa Cisalak yaitu biomassa. Konversi energi biomassa untuk pemasakan pada proses pengolahan minuman fungsional kulit buah pala dapat dilakukan melalui beberapa cara (Ropiudin *et al.*, 2023), yaitu:

1. **Pembakaran langsung:** Metode ini melibatkan pembakaran langsung biomassa, seperti kayu, serbuk gergaji, jerami, atau limbah pertanian lainnya, untuk menghasilkan panas. Biomassa tersebut dapat digunakan dalam kompor tradisional, tungku, atau perapian untuk memasak produk pangan. Panas yang dihasilkan dari pembakaran biomassa digunakan secara langsung untuk pemasakan produk pangan.
2. **Gasifikasi biomassa:** Gasifikasi biomassa melibatkan konversi biomassa menjadi gas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Biomassa dipanaskan dalam lingkungan yang terbatas oksigen sehingga menghasilkan gas sintesis yang terdiri dari karbon monoksida (CO), hidrogen (H₂), dan metana (CH₄). Gas sintesis ini kemudian dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak melalui kompor atau tungku gasifikasi.
3. **Briket biomassa:** Biomassa dapat diubah menjadi briket biomassa yang padat dan mudah digunakan. Proses ini melibatkan pemadatan dan pengeringan biomassa, seperti serbuk kayu, jerami, atau limbah pertanian lainnya, menjadi briket dengan tekanan tertentu. Briket biomassa ini dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam kompor atau tungku khusus yang dirancang untuk membakar briket tersebut.
4. **Biogas:** Proses pembuatan biogas melibatkan penguraian biomassa organik, seperti limbah pertanian, limbah makanan, atau limbah kotoran hewan, dalam kondisi anaerobik (tanpa udara). Proses penguraian menghasilkan biogas yang terdiri dari metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂). Biogas ini dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak melalui kompor biogas yang khusus.



Gambar 1. Pemanfaatan energi biomassa untuk proses termal

Pemanfaatan energi biomassa untuk pemasakan merupakan solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, karena biomassa merupakan sumber daya terbarukan dan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Haryanto *et al.*, 2020). Guna mengoptimalkan potensi sumber daya lokal dan memperkuat ekonomi masyarakat Desa Cisalak, perlu dilakukan upaya sosialisasi dan edukasi tentang pemanfaatan sumber energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala. Dengan pengetahuan yang diberikan kepada masyarakat setempat, diharapkan masyarakat dapat mengadopsi teknologi yang ramah lingkungan serta meningkatkan nilai tambah produk lokal (Aisah & Herdiansyah, 2019). Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan dapat tercipta kesadaran dan partisipasi yang lebih besar dalam memanfaatkan energi terbarukan untuk pengembangan wilayah perdesaan di Desa Cisalak dan peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat.

METODE

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang kondisi energi di Desa Cisalak, termasuk ketersediaan sumber energi konvensional, tingkat aksesibilitas, dan tantangan yang dihadapi. Selain itu, dilakukan survei untuk memahami kebutuhan dan preferensi masyarakat mengenai produk minuman fungsional. Studi pendahuluan juga dilakukan untuk menyelidiki potensi kulit buah pala sebagai bahan baku dalam pengembangan produk minuman fungsional. Informasi dan data yang diperoleh dari studi pendahuluan ini akan menjadi dasar dalam perencanaan dan implementasi program pengabdian kepada masyarakat.

Perencanaan dan Desain Program

Perencanaan dan desain program meliputi penentuan tujuan yang jelas dan spesifik dalam melakukan sosialisasi pemanfaatan energi terbarukan untuk pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala di Desa Cisalak. Rencana kegiatan yang disusun secara rinci. Selain itu, waktu dan lokasi pelaksanaan kegiatan ditentukan dapat mengoptimalkan partisipasi dan efektivitas program. Pihak-pihak terkait seperti masyarakat desa dan pemerintah dilibatkan dalam perencanaan dan desain kegiatan ini.

Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan dan meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala. Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui pertemuan dengan masyarakat desa dan pemerintah desa. Dalam kegiatan sosialisasi dijelaskan secara rinci tentang manfaat penggunaan sumber energi terbarukan, khususnya dalam pengolahan produk minuman fungsional. Pentingnya pengurangan ketergantungan pada sumber energi konvensional dan dampak positifnya terhadap lingkungan dan ekonomi lokal akan disampaikan kepada masyarakat.

Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui penilaian terhadap keberhasilan dan dampak program pengabdian kepada masyarakat. Evaluasi dilakukan melalui pengumpulan data dan umpan balik dari partisipan sosialisasi. Dengan menganalisis data dan umpan balik yang diperoleh, dapat dievaluasi sejauh mana pengetahuan yang telah diberikan dapat diserap oleh masyarakat Desa Cisalak. Evaluasi juga akan membantu dalam mengevaluasi efektivitas program dan menentukan langkah-langkah perbaikan di masa depan.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Hasil Sosialisasi



Gambar 2. Peserta sosialisasi pemanfaatan energi terbarukan untuk pengolahan minuman fungsional kulit buah pala

Tim pelaksana telah memperkenalkan dan meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Cisalak mengenai pemanfaatan energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala. Melalui pertemuan dijelaskan manfaat penggunaan sumber energi terbarukan, termasuk pengurangan ketergantungan terhadap sumber energi konvensional dan dampak positifnya terhadap lingkungan dan ekonomi lokal. Peserta sosialisasi menunjukkan minat dan antusiasme yang tinggi dalam mempelajari konsep energi terbarukan dan aplikasinya dalam pengolahan produk minuman fungsional.



Gambar 3. Penyampaian materi sosialisasi pemanfaatan energi terbarukan untuk pengolahan minuman fungsional kulit buah pala

Hasil pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan keberhasilan dalam mensosialisasikan dan menerapkan pemanfaatan sumber energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala di Desa Cisalak. Sosialisasi yang dilakukan berhasil meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam penggunaan energi terbarukan serta menghasilkan produk minuman fungsional yang berkualitas.

Penerapan energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala memberikan dampak positif dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk peningkatan ekonomi lokal, perlindungan lingkungan, dan peningkatan kualitas hidup. Dengan adanya pemahaman dan keterampilan ini, diharapkan masyarakat Desa Cisalak dapat terus mengembangkan usaha produk minuman fungsional berkelanjutan yang berbasis pada sumber energi terbarukan.



Gambar 4. Potensi biomassa yang melimpah di Desa Cisalak

Keberhasilan jangka panjang kegiatan ini memerlukan komitmen dan partisipasi berkelanjutan dari masyarakat, pemerintah desa, dan pemangku kepentingan lainnya. Dukungan yang berkelanjutan terhadap pengembangan infrastruktur energi terbarukan dan aksesibilitas terhadap sumber daya yang diperlukan perlu dipertahankan agar program ini dapat memberikan manfaat jangka panjang dan berkelanjutan bagi masyarakat Desa Cisalak.

Evaluasi

Ringkasan evaluasi pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi mengenai pemanfaatan energi terbarukan pada pengolahan minuman fungsional kulit buah pala untuk pengembangan wilayah perdesaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi

Kategori	Rata-rata Sebelum	Rata-rata Sesudah	Peningkatan
Pengetahuan	48,0%	81,0%	33,0%

Tabel 1 menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan sosialisasi. Rerata pengetahuan peserta sebelum sosialisasi adalah 48%, sedangkan setelah sosialisasi meningkat menjadi 81,0%. Terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 33,0% setelah mengikuti kegiatan sosialisasi tersebut.

Adapun ringkasan data evaluasi penilaian kepuasan peserta terhadap sosialisasi mengenai pemanfaatan energi terbarukan pada pengolahan minuman fungsional kulit buah pala untuk pengembangan wilayah perdesaan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi penilaian kepuasan peserta terhadap kegiatan sosialisasi

No.	Aspek Penilaian	Persentase rata-rata (%)
1	Materi	88,0
2	Metode	84,0
3	Kualitas Bahan Materi	82,0
Rata-rata		84,7

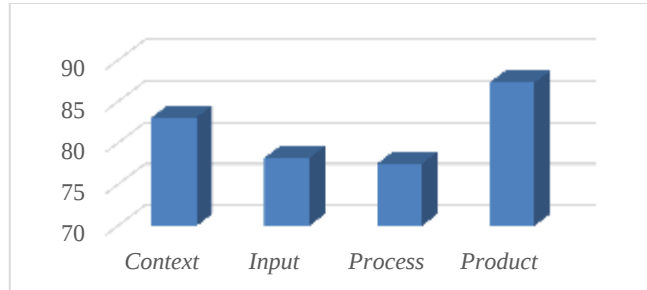
Tabel 2 menunjukkan hasil evaluasi sosialisasi berdasarkan aspek-aspek yang dievaluasi, yaitu kualitas materi, metode, dan kualitas bahan materi. Skor rata-rata menunjukkan tingkat kepuasan peserta terhadap masing-masing aspek. Semua aspek evaluasi mendapatkan skor rata-rata di atas 4 (rata-rata 84,7) yang menunjukkan keberhasilan sosialisasi dalam memenuhi harapan peserta.

Model evaluasi yang digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah model evaluasi CIPP (Warju, 2016). Model evaluasi CIPP terdiri atas evaluasi konteks (context), evaluasi masukan (*input*), evaluasi proses (*process*) dan evaluasi produk (*product*). Molope dan Oduaran (2019) menyampaikan bahwa model CIPP mempunyai komponen khusus untuk dalam evaluasi, yaitu konteks, masukan, proses, dan hasil. Komponen konteks membantu terhadap kebutuhan pelaksana guna mengidentifikasi proses kegiatan dan kebutuhan khalayak sasaran. Masukan yaitu komposisi evaluasi guna menentukan perencanaan terbaik untuk mengetahui kebutuhan. Proses yaitu komponen evaluasi untuk menjaga perencanaan dan hambatan sebuah proses, serta mengidentifikasi perencanaan kebutuhan pelaksana. Hasil yaitu komposisi evaluasi yang diukur dan dinilai berdasarkan hasil luarannya dan mampu diduga nilai, manfaat, peluang, dan signifikannya.

Tabel 3. Evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat berdasarkan model CIPP

No.	Indikator	Persentase Skor (%)	Kriteria
1	<i>Context</i>	83,1	Sangat baik
2	<i>Input</i>	78,2	Baik
3	<i>Process</i>	77,5	Baik
4	<i>Product</i>	87,3	Sangat baik
Rerata		81,5	Sangat baik

Berdasarkan hasil analisis evaluasi menggunakan model CIPP (*Context, Input, Process, and Product*), diperoleh rata-rata pencapaian pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan persentase 81,5% termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, hasil evaluasi ini menjadi referensi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berikutnya.



Gambar 5. Evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan metode CIPP

Dampak

Sosialisasi energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala memberikan dampak positif dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, sebagai berikut:

1. **Peningkatan Pengetahuan:** Masyarakat Desa Cisalak memiliki pengetahuan yang ditingkatkan dalam pengolahan kulit buah pala menjadi produk minuman fungsional yang bernilai tambah (Ropiudin & Syska, 2022). Masyarakat memahami pentingnya pemanfaatan sumber energi terbarukan dan mampu mengaplikasikan teknik pengolahan yang efisien dan berkelanjutan.
2. **Peningkatan Ekonomi Lokal:** Dengan mengadopsi energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala, masyarakat Desa Cisalak dapat menciptakan sumber daya energi yang berkelanjutan dan murah (Syska & Ropiudin, 2022). Misalnya, penggunaan panel surya atau turbin angin untuk memasok listrik yang diperlukan dalam proses produksi. Dengan mengurangi ketergantungan pada sumber energi non-terbarukan yang mahal seperti bahan bakar fosil, biaya produksi dapat ditekan. Hal ini dapat meningkatkan keuntungan bagi pengusaha lokal dan mendorong pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut.
3. **Perlindungan Lingkungan:** Energi terbarukan merupakan sumber energi yang bersih dan berkelanjutan. Dalam konteks pengolahan produk minuman fungsional, penggunaan energi terbarukan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan dampak negatif lainnya terhadap lingkungan. Dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, pemanasan global dapat diperlambat, kualitas udara dapat ditingkatkan, dan ekosistem lokal dapat terjaga. Selain itu, dengan mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam yang terbatas, seperti minyak bumi, Desa Cisalak dapat melindungi lingkungan dan ekosistem alam sekitarnya.
4. **Peningkatan Kualitas Hidup:** Penerapan energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala juga dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas hidup masyarakat. Lingkungan yang lebih bersih dan sehat dapat mengurangi risiko penyakit dan gangguan kesehatan seperti polusi. Selain itu, adopsi energi terbarukan dapat menciptakan lapangan kerja baru dalam industri energi terbarukan dan sektor terkait. Hal ini dapat memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat setempat, meningkatkan pendapatan, dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

Pemahaman yang tepat dalam penerapan energi terbarukan pada pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala masyarakat Desa Cisalak dapat terus dikembangkan usaha berkelanjutan yang tidak hanya menguntungkan secara ekonomi tetapi juga berkontribusi pada perlindungan lingkungan dan peningkatan kualitas hidup.

KESIMPULAN

Sosialisasi pemanfaatan energi terbarukan pada pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala di Desa Cisalak berhasil meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya penggunaan energi terbarukan dan manfaatnya dalam pengolahan produk minuman fungsional. Penerapan energi terbarukan pada pengolahan minuman fungsional kulit buah pala, memberikan dampak positif berupa pengurangan ketergantungan pada sumber energi konvensional, perlindungan lingkungan, pengembangan usaha lokal, dan peningkatan kualitas hidup masyarakat di Desa Cisalak. Pengabdian kepada masyarakat ini berhasil memberikan manfaat dalam pengenalan pemanfaatan sumber energi terbarukan dalam pengolahan produk minuman fungsional kulit buah pala di Desa Cisalak. Diharapkan bahwa hasil pengabdian ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan wilayah perdesaan, peningkatan kesejahteraan masyarakat, serta keberlanjutan lingkungan di Desa Cisalak. Berdasarkan hasil analisis evaluasi menggunakan model CIPP (*Context, Input, Process, and Product*) pencapaian pelaksanaan kegiatan dengan persentase 81,5% termasuk dalam kategori sangat baik dengan tingkat kepuasan sebesar 84,7% dan peningkatan pengetahuan dari 48,0% menjadi 81,0%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Desa Cisalak Kecamatan Majenang Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Cisalak.

Referensi

- Aisah, I. U., & Herdiansyah, H. (2019). Strategi pemberdayaan masyarakat dalam pelaksanaan program Desa Mandiri Energi. *Share: Social Work Journal*, 9(2), 130-141.
- Clausen, L. T., & Rudolph, D. (2020). Renewable energy for sustainable rural development: Synergies and mismatches. *Energy Policy*, 138, 111289.
- Fifa, M.Y. (2023). Pemberdayaan UMKM Melalui Pembuatan Produk Minuman Herbal Berbahan Dasar Tanaman Serai dan Jahe. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(1), 1-5.
- Gordon, A. (2020). Market & technical considerations for spices: Nutmeg & Mace case study. In *Food safety and quality systems in developing countries* (pp. 367-414). Academic Press.
- Haryanto, A., Triyono, S., Telaumbanua, M., & Cahyani, D. (2020). Pengembangan listrik tenaga biogas skala rumah tangga untuk daerah terpencil di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem (JRPB)*, 8(2), 168-183.
- Herlina, N., Nurlaila, A., & Karyaningsih, I. (2020). Pemberdayaan Kelompok Masyarakat Dalam Pemanfaatan Limbah Daging Buah Pala Desa Cimenga Kecamatan Darma, Kuningan. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(01).
- Heyko, E., Hasid, Z., & Priyagus, P. (2016). Strategi pemanfaatan energi terbarukan dalam rangka kemandirian energi daerah provinsi kalimantan timur. *Inovasi*, 12(1), 01-28.

- Lakhanpal, S. (2019). Contesting renewable energy in the global south: A case-study of local opposition to a wind power project in the Western Ghats of India. *Environmental Development*, 30, 51-60.
- Mahyiddin, Z., Suhairi, L., Ulya, Z., & Munanda, Z. (2022). The addition of nutmeg (*Myristica fragrans*) essential oil to intensify the aroma as a replacement of rum considering halal supply chain for cookies that use durian (*Durio zibethinus*) seeds waste-based flour to create sustainable advantages. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 956, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
- Marco-Lajara, B., Martínez-Falcó, J., Sánchez-García, E., & Millan-Tudela, L. A. (2023). Analyzing the Role of Renewable Energy in Meeting the Sustainable Development Goals: A Bibliometric Analysis. *Energies*, 16(7), 3137.
- Pandiyan, P., Sitharthan, R., Saravanan, S., Prabakaran, N., Tiwari, M. R., Chinnadurai, T., Yuvaraj T., & Devabalaji, K. R. (2022). A comprehensive review of the prospects for rural electrification using stand-alone and hybrid energy technologies. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 52, 102155.
- Ropiudin & Syska, K. (2022). Penerapan "Green Technology" berbasis Teknologi Hibrida Pengupas dan Pemipil Jagung Berenergi Surya untuk Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing. *APTEKMAS Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 155-163.
- Ropiudin, R., Romadhon, M. E., Priswanto, P., & Kuncoro, P. H. (2023). Manajemen Perencanaan Energi Listrik Kabupaten Banjarnegara Bersumber pada PLTA Mrica Menggunakan LEAP (The Low Emissions Analysis Platform). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 11(1), 1-12.
- Sugiyono, A. (2016). Outlook energi Indonesia 2015-2035: Prospek energi baru terbarukan. *J Energi dan Lingkungan*, 12, 87-96.
- Suwarda, R., Suneth, R. F., & Sondari, D. (2021). Potential and opportunities of nutmeg pericarp as functional foods. *In E3S Web of Conferences* (Vol. 306, p. 04007). EDP Sciences.
- Syska, K. & Ropiudin. (2022). Peningkatan Daya Saing melalui Penerapan Pengering Hemat Energi pada UMKM Gula Kelapa Kristal Sari Manggar, Banyumas Jawa Tengah. *APTEKMAS Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 164-172.
- Warju, W. (2016). *Educational program evaluation using CIPP model*. INVOTEC, 12(1).
- Molope, M. & Oduaran, A. 2019. Evaluation of the community development practitioners' professional development programme: CIPP model application. *Development in Practice*, 29(8), 194-206.