ISSN: 2797-2887

Pemberdayaan Masyarakat Desa Lawekara Kecamatan Rante Angin Dalam Pemanfaatan Biomassa Batok Kelapa Sebagai Sumber Pembuatan Briket

Dian Permana[1*]
Edi Ilimu[2]
Rosti[3]

[1*,2]Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia
[3]Pendidikan Jasmani, FKIP, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia

dpermana_chem@usn.ac.id[1*)]
ediilimu@gmail.com[2)]
rostiusn87@gmail.com [3)]

Kata Kunci:
[batok kelapa; briket; desa lawekara; limbah]

Abstrak: Desa Lawekara, Kecamatan Rante, Kabupaten Kolaka Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara, memiliki limbah batok kelapa yang melimpah serta nilai ekonomi buah kelapa yang rendah, yang selama ini menjadi salah satu sumber pendapatan utama masyarakat. Kondisi ini mendorong warga untuk mencari alternatif sumber pendapatan, salah satunya melalui pemanfaatan limbah batok kelapa sebagai bahan baku briket arang yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Untuk mewujudkan hal tersebut, dilakukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya memanfaatkan limbah biomassa batok kelapa sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat dalam memproduksi briket arang, yang diharapkan dapat menjadi sumber energi alternatif berkelanjutan serta membuka peluang usaha baru. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan, identifikasi permasalahan utama, sosialisasi mengenai pentingnya solusi ekonomi berbasis limbah, demonstrasi teknik pembuatan briket, serta pelatihan intensif dalam memproduksi briket arang. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa masyarakat memperoleh pemahaman, keterampilan, serta akses teknologi pembuatan briket, yang dapat memberikan dampak jangka panjang berupa peningkatan pendapatan melalui diversifikasi usaha. Diharapkan, keahlian dalam memproduksi briket ini akan membantu masyarakat dalam menciptakan alternatif pendapatan yang berkelanjutan, meningkatkan omset usaha lokal, serta mengurangi ketergantungan pada bahan bakar konvensional yang lebih mahal dan kurang ramah lingkungan.

Published by:

Copyright © 2024 The Author(s)
This article is licensed under CC BY 4.0 License

Pendahuluan

Desa Lawekara merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Rante Angin, Kabupaten Kolaka Utara. Kecamatan Rante Angin diketahui merupakan kecamatan dengan perkebunan kelapa terluas yang ada di Kabupaten Kolaka Utara. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kolaka Utara bahwa luas lahan perkebunan kelapa di wilayah Kecamatan Rante Angin adalah 382.000 Ha (BPS Kolaka Utara, 2022). Desa Lawekara diketahui memiliki wilayah yang terdiri dari hutan, sungai, lahan perkebunan, dan perumahan berkonsep taman. Salah satu komoditi perkebunan melimpah di desa tersebut adalah kelapa. Desa Lawekara memiliki empat kelompok tani, salah satunya ada "Lawekara Berkarya" yang diketuai oleh Pak Muh. Asdar. Mitra Lawekara Berkarya ini sudah ada beberapa tahun sebelumnya, akan tetapi baru terbentuk secara resmi kepengurusannya oleh pihak desa berdasarkan Keputusan Kepala Desa Lawekara Nomor 38 Tahun 2024 dengan anggota kelompok 11 orang yang bergerak dibidang pengumpul buah kelapa dan pembuatan kopra. Adapun visi Desa Lawekara adalah Terwujudnya Desa Lawekara yang Berkarya melalui Bidang Pertanian dan Ekonomi Kemasyarakatan. Hal ini menunjukkan bahwa bidang pertanian merupakan fokus utama dalam kemandirian ekonomi masyarakat serta sumber pendapatan utama warga Desa Lawekara. Kelompok usaha ini merupakan mitra kerjasama dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ruang lingkup pemberdayaan kemitraan masyarakat. Pada dasarnya kelompok mitra ini produktif secara ekonomi melalui pengumpulan kelapa untuk pembuatan kopra.



Gambar 1. Limbah batok kelapa yang tidak termanfaatkan oleh Masyarakat

Masyarakat petani kelapa di Desa Lawekara pada umumnya menjual kelapa dalam bentuk biji dan kopra. Berdasarkan hasil wawancara awal mitra sasaran yang produktif "Kelompok petani Lawekara Berjaya" bahwa harga perbiji kelapa dengan kisaran harga Rp. 1.000 (belum dikupas) sampai Rp. 1.400 (sudah dikupas). Sedangkan dijual dalam bentuk kopra harga berkisar antara Rp.4.000 /kg sampai Rp. 4.500 per kg. Hal ini banyak petani kelapa mengeluh, karena harga kelapa tidak sebanding dengan proses panennya. Karena, untuk mendapatkan buah kelapa perlu menggunakan jasa pemanjat, dengan bayaran perpohon sebesar Rp.7.000 – Rp.10.000,-. Selain itu, petani kelapa hanya memanfaatkan dagingnnya saja untuk mendapatkan penghasilan. Sedangkan kulit kelapa, sabut kelapa, daun kelapa dan tempurung kelapa dibuang begitu saja bahkan dibakar, tanpa dimafaatkan sebagai nilai ekonomi. Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra diketahui bahwa permasalahan prioritasnya adalah imbah hasil pengolahan kelapa menjadi kopra belum dimanfaatkan secara optimal dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan teknologi yang mereka miliki. Padahal kelapa bisa dibuat dalam berbagai produk misalnya dalam bentuk Briket Arang (Ristianingsih, et al, 2015; Machmud, 2011). Hal ini menandakan bahwa masyarakat petani kelapa belum banyak

berinovasi dan minim pengetahuan untuk memanfaatkan kelapa sehingga menghasilkan produk yang bernilai tinggi. Hal ini karena tingkat Pendidikan yang rendah, sehingga perlu adanya sosialisasi, pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman yang diberikan (Ardina & Ibnu, 2019).

Potensi batok kelapa sebagai bahan baku briket terletak pada karakteristiknya yang memiliki nilai kalor tinggi. Batok kelapa kering diketahui mengandung karbon yang cukup tinggi dan mampu menghasilkan energi panas hingga 7.000-7.500 kkal/kg, yang hampir setara dengan batu bara kelas rendah (Budi, 2017). Karakteristik ini menjadikan briket dari batok kelapa sebagai salah satu bahan bakar yang efisien, baik untuk keperluan rumah tangga maupun industri kecil. Keunggulan nilai kalor ini juga menjadikan briket batok kelapa sebagai alternatif bahan bakar yang kompetitif di pasar global, dengan permintaan tinggi dari negara-negara yang mencari sumber energi bersih dan terbarukan, seperti Jepang dan negara-negara Eropa (Solikah & Bramastia, 2024).

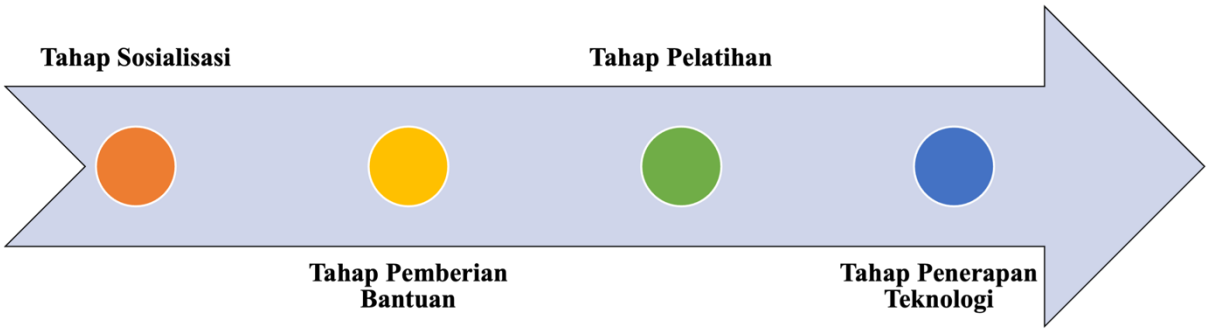
Dari sisi ekonomi, pemanfaatan batok kelapa untuk produksi briket dapat menciptakan peluang usaha baru bagi masyarakat Desa Lawekara. Briket batok kelapa memiliki pasar ekspor yang potensial dan dapat mendukung peningkatan pendapatan masyarakat lokal melalui penjualan briket. Menurut data Kementerian Perindustrian, ekspor briket batok kelapa dari Indonesia pada tahun 2020 mencapai nilai sekitar USD 70-80 juta, dengan volume yang terus meningkat setiap tahunnya karena tingginya permintaan dari negara-negara dengan kesadaran tinggi terhadap isu lingkungan (Kementerian Perindustrian, 2020). Dengan adanya pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan produksi briket, diharapkan masyarakat Desa Lawekara mampu mengembangkan usaha mandiri yang berkelanjutan.

Selain memberikan manfaat ekonomi, pemanfaatan biomassa batok kelapa juga memberikan dampak positif bagi lingkungan. Briket dari batok kelapa memiliki emisi karbon yang lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil, sehingga dapat membantu mengurangi polusi udara dan emisi gas rumah kaca (Yusup Saksono & Yuniarti, 2023) .Penggunaan briket batok kelapa juga mengurangi ketergantungan pada kayu bakar, yang dapat membantu menekan angka deforestasi. Selain itu, abu hasil pembakaran briket ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik, menciptakan sistem pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Oleh karena itu, dengan mengoptimalkan pemanfaatan biomassa batok kelapa melalui pemberdayaan masyarakat, Desa Lawekara memiliki peluang untuk menjadi contoh dalam penerapan ekonomi sirkular dan energi terbarukan yang dapat diandalkan.

Permasalah diatas menjadi fokus utama dalam program pengabdian kepada masyarakat ruang lingkup pemberdayaan kemitraan masyarakat ini, yaitu untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui hilirisasi teknologi produktif dan pengolahan kelapa menjadi produk yang bernilai tinggi secara ekonomi. Hal ini akan meningkatkan penghasilan petani kelapa Desa Lawekara melalui inovasi-inovasi dan teknologi pengolahan kelapa yang bernilai ekonomi tinggi.

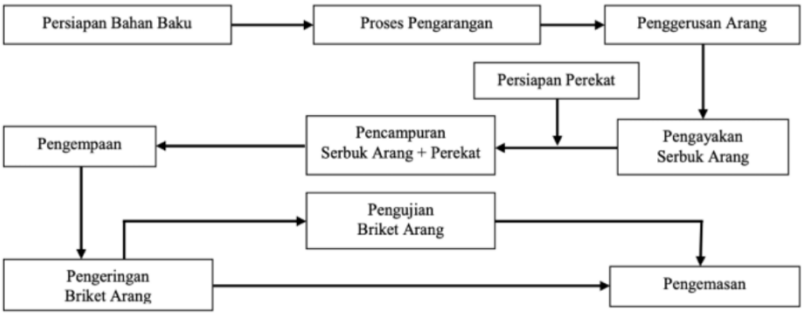
Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dalam program kemitraan masyarakat ini, meliputi beberapa tahapan metode pelaksanaan, dengan meliputi sosialisasi, pemberian bantuan teknologi, pelatihan, dan penerapan teknologi dalam pembuatan arang briket. Gambar 2 memperlihatkan tahapan proses pelaksanaan pengabdian masyarakat ini.



Gambar 2. Bagan alur proses kegiatan pengabdian masyarakat

1. Tahap Sosialisasi: tim pelaksana melakukan sosialisasi kepada mitra yaitu Kelompok petani Lawekara Berjaya" di Desa Lawekara. Pelaksanaan sosialisasi dijelaskan tentang potensi tanaman kelapa menjadi olahan yang bernilai ekonomi. Mulai dari akar, batang, daun, hingga bunga kepala sangat bermanfaat dan bernilai ekonomi tinggi. Selanjutnya, pelaksanaan sosialisasi dilakukan tanya jawab dengan mitra secara *Focus group Discussion* (FGD).
2. Tahap Pemberian Bantuan: pada tahapan ini tim pengabdian masyarakat memberikan bantuan kepada mitra Lawekara Berjaya berupa mesin peralatan yang digunakan dalam pembuatan arang briket seperti alat pembakar berupa drum besi, mesin penghalus arang, mesin pencetak briket, timbangan, dan beberapa peralatan lainnya.
3. Tahap Pelatihan: sebelum melaksanakan pelatihan perlu dilakukan menyiapkan segala sesuatu yang mendukung terlaksananya kegiatan secara efektif dan efisien. Persiapan terdiri atas: koordinasi dengan pihak desa yakni kepala desa Lawekara dan bertemu dengan pihak mitra "Lawekara Berjaya". Melakukan koordinasi dengan mitra terkait dengan tujuan, waktu dan tempat pelaksanaan, persiapan alat atau bahan yang diperlukan. Hal ini dilakukan agar sasaran kegiatan dapat tercapai dan membawa manfaat bagi pihak yang terlibat maupun pemerintah setempat. Dalam pelatihan ini dilakukan secara teknis dalam pengembangan teknologi dan inovasi dalam pembuatan briket yaitu penyampaian informasi tentang metode pembuatan briket arang dengan inovasi dan teknologi yang dikembangkan. Penyajiannya dilakukan secara presentasi yang berisi tentang metode pembuatan arang briket, tahapan-tahapan pengerjaannya, dan kelebihan-kelebihan yang menguntungkan dari setiap tahapan yang dikembangkan.
4. Tahap Penerapan Teknologi: tahapan proses pembuatan briket arang sebagai berikut (Rindayanto & Dorotea, 2017).



Gambar 3. Tahapan Proses Pembuatan Briket Arang

Untuk menilai keberhasilan kegiatan pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan biomassa batok kelapa sebagai bahan pembuatan briket, penting untuk memiliki kriteria atau indikator keberhasilan yang jelas serta metode analisis yang tepat. Tingkat partisipasi masyarakat dalam program dan kemampuan masyarakat dalam memproduksi briket secara mandiri menjadi indikator penting. Jumlah peserta pelatihan, keterampilan teknis yang diperoleh, dan keberlanjutan usaha mereka menjadi ukuran keberhasilan program pemberdayaan. Keberhasilan dilihat dari perubahan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, seperti peningkatan penggunaan briket sebagai bahan bakar dan pengurangan ketergantungan pada kayu bakar atau bahan bakar fosil.

Hasil dan Pembahasan

Observasi lokasi kegiatan

Observasi dilakukan dengan cara mengunjungi secara langsung lokasi kegiatan, yaitu Desa Lawekara. Saat melaksanakan observasi, dilakukan proses wawancara dan tanya jawab langsung untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di masyarakat. Berdasarkan hasil wawancara kami terhadap Kelompok "Lawekara Berjaya" bahwa selama ini usaha mereka hanya sebagai pengumpul kelapa baik dalam bentuk buah kelapa maupun sudah dalam bentuk kopra. Dalam proses pengolahan kelapa yang dilakukan selama ini menghasilkan limbah berupa batok kelapa yang tidak termanfaatkan secara optimal sehingga menjadi permasalahan tersendiri. Mereka belum memiliki teknologi dan inovasi dalam memanfaatkan limbah batok kelapa tersebut untuk menjadi briket. Oleh karena itu, kami menawarkan teknologi dan inovasi agar mengatasi permasalahan mereka tersebut. Hal ini perlu ada teknologi dan inovasi sekaligus pendampingan, dan penyuluhan dalam memanfaatkan batok.

Sosialisasi ke masyarakat Desa Lawekara

Adapun pelaksanaan program kerja sosialisasi kepada masyarakat yaitu dengan melakukan sosialisasi dan pembagian brosur tentang pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi terbarukan kepada masyarakat, pembagian pamflet untuk kegiatan pelatihan briket kepada masyarakat, serta pelatihan pembuatan briket kepada Mitra "Kelompok Lawekara Berjaya".



Gambar 4. Sosialisasi kepada masyarakat Desa Lawekara

Bahan baku batok kelapa dijemur selama 7 hari hingga kadar airnya diperkirakan 20% (Rindayanto & Dorotea, 2017). Bahan baku kemudian diarangkan (karbonasi) menggunakan alat yang telah diinovasikan. Arang yang dihasilkan kemudian dihancurkan dengan diblender menggunakan mesin hingga diperoleh serbuk. Pengayakan serbuk arang diperlukan untuk mendapatkan ukuran serbuk arang yang kurang lebih seragam, menggunakan alat ayakan ukuran 100 mesh.



Gambar 5. Pelatihan penerapan teknologi pembuatan briket

Serbuk arang kering kemudian dicampur dengan perekat tepung kanji dengan perbandingan massa 9:1 (Lina et al., 2022). Pencampuran serbuk arang dan perekat bertujuan memberikan lapisan tipis dari perekat pada permukaan partikel arang. Perekat adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Perbandingan pencampuran perekat tepung kanji, arang, dan air adalah 1:9:18. Bahan perekat dicampurkan dengan air lalu dididihkan di atas kompor. Selama pemanasan tepung sagu diaduk terus-menerus sehingga menggumpal dan berbentuk transparan yang memiliki tekstur lengket kemudian dicampurkan pada serbuk arang yang telah disiapkan di wadah. Pencampuran dilakukan secara merata, diaduk sehingga membentuk tekstur adonan yang siap dicetak. Tujuan lain penggunaan bahan perekat ini adalah untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat sehingga dengan adanya perekat maka serbuk arang akan lebih mudah dibentuk dan lebih padat (Lina et al., 2020).



Gambar 6. Proses pencetakan dan hasil cetakan briket arang batok kelapa

Proses pencetakan dilakukan dengan menggunakan alat pencetak sederhana yang didesain dari aluminium sehingga alat cetak cukup kuat digunakan untuk waktu yang lama. Adonan campuran serbuk arang dan sagu dimasukkan ke dalam cetakan, kemudian dikompaksi dan dikeluarkan dari cetakan, maka diperoleh briket arang batok kelapa. Selanjutnya ditata rapi di atas wadah yang dan siap untuk dikeringkan dibawah sinar matahari. Proses pengeringan briket dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu: Sinar matahari: Briket dijemur di bawah sinar matahari selama 2-3 hari. Oven: Briket dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 24 jam (Lilih & Budi, 2017; Nasrul et al., 2020). Kualitas briket dipengaruhi oleh kadar air dan keretakannya, yang keduanya dipengaruhi oleh proses pengeringan. Suhu dan lama pengeringan juga memengaruhi nilai kalor, kadar air, dan shatter index briket (Siti et al., 2021).

Uji Nyala Briket

Pengujian nyala atau pembakaran briket dilakukan untuk mengetahui keberhasilan pembuatan briket serta menilai kualitasnya (Esmar, 2017). Sebelum pengujian pembakaran dilakukan, massa briket ditentukan terlebih dahulu menggunakan timbangan digital, sehingga diperoleh massa sebesar 7,19 gram. Setelah itu, briket dibakar dan waktu penyulutan diukur menggunakan stopwatch, dengan hasil waktu penyulutan selama 69 detik pada suhu 62,4 °C yang diukur menggunakan termometer inframerah. Berdasarkan hasil pengujian, kualitas briket yang dihasilkan cukup baik karena tidak meninggalkan bekas, tidak menghasilkan asap berlebihan saat dinyalakan, dan nyala api bertahan hingga 60 menit. Adapun hasil uji pembakaran briket ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji pembakaran briket

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)
1	197.25	22	345.88	43	435.87
2	135.05	23	469.88	44	302.07
3	81.45	24	255.78	45	339.17
4	175.95	25	566.58	46	254.17
5	193.35	26	358.08	47	170.57
6	240.75	27	317.38	48	185.47

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)
7	371.85	28	447.98	49	241.27
8	165.15	29	322.18	50	132.37
9	270.35	30	300.18	51	75.97
10	262.05	31	518.08	52	36.47
11	501.45	32	489.68	53	36.87
12	311.45	33	374.08	54	50.27
13	361.25	34	406.18	55	46.97
14	405.55	35	271.98	56	30.17
15	296.35	36	307.08	57	30.77
16	342.15	37	293.18	58	28.47
17	343.95	38	256.88	59	17.67
18	151.55	39	401.78	60	17.37
19	323.05	40	307.28		
20	481.45	41	381.08		
21	207.95	42	459.18		

Dalam pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat Desa Lawekara melalui pemanfaatan biomassa batok kelapa sebagai bahan pembuatan briket, terdapat beberapa hambatan dan tantangan yang perlu dianalisis. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan teknis masyarakat, sebagian besar masyarakat desa mungkin belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam proses produksi briket, mulai dari pengolahan batok kelapa hingga teknik pemasaran produk. Hal ini dapat menghambat proses produksi dan kualitas produk. Untuk mengatasi kurangnya pengetahuan teknis, pelatihan keterampilan pembuatan briket dapat diberikan secara berkelanjutan kepada masyarakat. Pelatihan dapat mencakup aspek teknis seperti proses pengolahan batok kelapa menjadi briket, pengoperasian peralatan, serta aspek non-teknis seperti pengelolaan usaha dan pemasaran produk. Pembuatan briket yang efisien membutuhkan peralatan khusus seperti mesin penggiling dan mesin pencetak briket. Keterbatasan peralatan ini dapat menghambat kemampuan produksi masyarakat untuk memenuhi permintaan pasar. Untuk mengatasi masalah ini, masyarakat desa diberikan bantuan teknologi berupa peralatan mesin penggiling dan mesin pencetak briket. Evaluasi keberlanjutan mencakup aspek kemandirian produksi dan finansial masyarakat, keberlanjutan ekologis dengan mengurangi limbah batok kelapa, serta dukungan berkelanjutan dari pemerintah dan stakeholder. Melalui upaya ini, diharapkan program dapat berjalan mandiri dan memberikan dampak positif bagi ekonomi serta lingkungan setempat secara jangka panjang.

Kesimpulan

Pembuatan briket arang yang berasal dari limbah biomassa batok kelapa dapat menjadi salah satu solusi untuk mengolah limbah biomassa tempurung kelapa di Desa Lawekara. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini telah memberi manfaat berupa pengetahuan, pemahaman dan teknologi yang diberikan sehingga mitra sasaran memiliki alternatif usaha selain usaha yang ditekuni selama ini, dengan tujuan agar menambah omset mitra sasaran, baik usaha pembuatan briket batok kelapa. Untuk mendukung keberlanjutan program pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan biomassa batok kelapa sebagai bahan pembuatan briket, berikut adalah beberapa rekomendasi spesifik

yang dapat dilakukan oleh mitra atau pihak desa yakni penguatan kelembagaan dan pembentukan koperasi, penyediaan pembiayaan mikro atau akses modal usaha, dan peningkatan kapasitas teknis melalui pelatihan berkelanjutan.

Ucapan Terimakasih

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dibiayai melalui hibah pembiayaan Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Direktorat Riset, Teknologi, Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, Dan Teknologi Kementerian Pendidikan Tahun 2024 dengan nomor kontrak induk 049/E5/PG.02.00/PM.BATCH.2/2024 dan nomor kontrak turunan 213/UN56. D.01/PN.03.00/2024. Ucapan terimakasih juga disampaikan untuk LPPM Universitas Sembilanbelas November Kolaka dan pihak pemerintah Desa Lawekara

Referensi

Ardina N & Ibnu H. (2019). Analisis Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan BahaPerekat Tepung Kanji dan Tepung Sagu Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal TeknologiTerpadu*, 7(2), 101-110. https://doi.org/10.32487/jtt.v7i2.708

Budi E. (2017). Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(4), 25-29.

Edi W.K., Mujibu R., & Rudi K.P. (2019). Studi Karakteristik Briket Tempurung Kelapa Dengan Berbagai Jenis Perekat Briket. *Buletin LOUPE*, 15(1), 31-37. https://doi.org/10.51967/buletinloupe.v15i01.24.

Esmar Budi. (2017). Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Sarwahita*, 14(1), 81-84. https://doi.org/10.21009/sarwahita.141.10

Kolaka Utara Dalam Angka 2022. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kolaka Utara. ISSN:0216687.

Lilih Sulistyaningkarti dan Budi Utami. (2017). Pembuatan Briket Arang dari Limbah Organik Tongkol Jagung dengan menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 2(1), 43-53. https://doi.org/10.20961/jkpk.v2i1.8518.

Lina Lestari, Viska Inda Variani, Muh. Zamrun Firihu, Sapto Raharjo, Ismail Saleh, and Nining Aprilla. (2020). Effect of Compaction Pressure on Quality of Activated Charcoal Briquette made from Sago Stem Midrib Material. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 797, 012022.

Lina Lestari, Sapto Raharjo, I Nyoman Sudiana, Ismail Saleh, La Ode Rusman, Faiz Jaya Angkasa, Melani, dan Israyani. (2022). Pembuatan briket arang limbah batang nilam sebagai energi alternatif di Desa Lamboeya Kecamatan Moramo Utara. *Japimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1),

Machmud, S. (2011). Kajian Ekonomis Industri Briket Arang Tempurung Kelapa. STIE Pasunda Bandung, *Jurnal Ekonomi, Bisnis & Entrepreneurship*, 5(1), 45-51.

Nasrul Z. A., Leni Maulinda, Frandika Darma, dan Meriatna. (2020). Pengaruh Komposisi Briket Biomassa Kulit Jagung terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(2), 35-42. https://doi.org/10.29103/jtku.v9i2.3668

Rindayatno & Dorotea O.L. (2017). Kualitas Briket Arang Berdasarkan Komposisi CampuraArang Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri Teijsm & Binn*) dan Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Jurnal Hutan Tropis*, 1(1), 39-48. http://dx.doi.org/10.32522/ujht.v1i1.792

Ristianingsih Y, Ulfa., A, K.S Rahmi Syafitri, (2015). Pengaruh Suhu dan Konsentrasi PerekaTerhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit DengaProses Pirolisis. *Jurnal Konversi*. 4(2), 16-22. http://dx.doi.org/10.20527/k.v4i2.266

Saksono A.Y., Yuniarti T., & Saepudin. (2023). Pengelolaan Pemanfaatan Arang Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sederhana. *Jurnal IKRATH-ABDIMAS*, 6(2), 154-160.

Siti Mutiara Ridjayanti, Rahmi Adi Bazenet, Wahyu Hidayat, Irwan Sukri Banuwa, dan Melya Riniarti. (2021). Pengaruh Variasi Kadar Perekat Tapioka terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*). *Perennial*. 17(1), 5-11. https://doi.org/10.24259/perennial.v17i1.13504

Solikah A.A. & Bramastia. (2024). Systematic Literature Review : Kajian Potensi dan Pemanfaatan Sumber Daya Energi Baru dan Terbarukan Di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 5(1), 27-43. https://doi.org/10.14710/jebt.2024.21742