

e-ISSN3025-8030 : p-ISSN3025-6267



Vol. 2, No. 2, Tahun 2024

Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat

AMPOEN

Akselerasi Merdeka Belajar dalam Pengabdian Orientasi Masyarakat



Diterbitkan oleh:
Universitas Serambi Mekkah - Banda Aceh

**Jurnal Akselerasi Merdeka Belajar dalam Pengabdian
Orientasi Masyarakat**

JURNAL AMPOEN

Vol. 2, No. 2, Tahun 2024

Halaman : 964-973

OPTIMALISASI LIMBAH PELEPAH DAN DAUN SAWIT MENJADI ARANG BRIKET SEBAGAI SOLUSI EKONOMI DI DESA SANGGABERU SILULUSAN

**Masyhur Abrari Natuah, Rohana, Efa Roslina, Melvira Septika, Iwin,
Darmawan, Humira Nazar Atika, Maulidia, Asrima Widia**

Universitas Teuku Umar, Aceh Barat, Indonesia

Artikel di Jurnal AMPOEN

Tersedia di : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/ampoen>

DOI : <https://doi.org/10.32672/ampoen.v2i2.2361>

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini

APA : Abrari Natuah, M., Rohana, R., Roslina, E., Septika, M., Iwin, I., Darmawan, D., Nazar Atika, H., Maulidia, M., & Widia, A. (2024). OPTIMALISASI LIMBAH PELEPAH DAN DAUN SAWIT MENJADI ARANG BRIKET SEBAGAI SOLUSI EKONOMI DI DESA SANGGABERU SILULUSAN . *Jurnal Akselerasi Merdeka Belajar Dalam Pengabdian Orientasi Masyarakat (AMPOEN): Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 964-973. <https://doi.org/10.32672/ampoen.v2i2.2361>

Lainnya Kunjungi : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/ampoen>

Jurnal Akselerasi Merdeka Belajar dalam Pengabdian Orientasi Masyarakat (Jurnal AMPOEN): *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* dengan Visi “*Berdaya melalui Abdi, Merdeka dalam Publikasi*” sebagai platform bagi para pengabdi, peneliti, praktisi, dan akademisi untuk berbagi pengetahuan, pengalaman, dan hasil layanan yang berkontribusi terhadap pengembangan masyarakat di Indonesia. Berisi hasil-hasil kegiatan pengabdian dan pemberdayaan masyarakat berupa penerapan berbagai bidang ilmu diantaranya pendidikan, ekonomi, agama, teknik, teknologi, pertanian, sosial humaniora, komputer, kesehatan dan lain sebagainya.

Semua artikel yang diterbitkan dalam jurnal ini dilindungi oleh hak cipta dan dilisensikan di bawah Lisensi Creative Commons 4.0 International License (CC-BY-SA) atau lisensi yang setara sebagai lisensi optimal untuk publikasi, distribusi, penggunaan, dan penggunaan ulang karya ilmiah.





OPTIMALISASI LIMBAH PELEPAH DAN DAUN SAWIT MENJADI ARANG BRIKET SEBAGAI SOLUSI EKONOMI DI DESA SANGGABERU SILULUSAN

**Masyhur Abrari Natuah¹,
Rohana², Efa Roslina³,
Melvira Septika⁴, Iwin⁵,
Darmawan^{*6}, Humira
Nazar Atika⁷, Maulidia⁸,
Asrima Widia⁹**

- 1) Program Studi Teknik Mesin,
Universitas Teuku Umar
- 2) Program Studi Akuntansi,
Universitas Teuku Umar
- 3) Program Studi Sosiologi,
Universitas Teuku Umar
- 4) Program Studi Perikanan,
Universitas Teuku Umar
- 5) Program Studi Agroteknologi,
Universitas Teuku Umar
- 6) Program Studi Kesehatan
Masyarakat, Universitas
Teuku Umar
- 7) Program Studi Kesehatan
Masyarakat, Universitas
Teuku Umar
- 8) Program Studi Ilmu
Administrasi Negara,
Universitas Teuku Umar

Abstrak

Indonesia adalah produsen kelapa sawit terbesar di dunia, dengan luas perkebunan mencapai 14.456.611 hektar. Di Aceh Singkil, perkebunan sawit mencakup area seluas 31.351 hektar, yang menghasilkan limbah pelepah dan daun sawit dalam jumlah besar. Limbah ini memiliki nilai ekonomi jika diolah dengan tepat, salah satunya dengan mengubahnya menjadi arang briket. Arang briket merupakan produk olahan arang yang memiliki berbagai keunggulan dibandingkan arang kayu biasa, seperti durasi pembakaran yang lebih lama, bentuk yang lebih menarik, dan nilai jual yang lebih tinggi. Artikel ini bertujuan memberikan gambaran tentang program pemanfaatan limbah pelepah dan daun sawit, meliputi proses, tahapan, hasil, dan manfaatnya. Penulisan artikel ini menggunakan metode observasi, serta percobaan langsung dalam mengolah limbah pelepah dan daun sawit, dilanjutkan penyampaian hasilnya secara langsung kepada masyarakat. Program ini diharapkan mampu memberikan wawasan baru kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah, sekaligus membantu mengurangi limbah di lingkungan sekitar. Dengan demikian, diharapkan pemanfaatan limbah pelepah dan daun sawit dapat dimaksimalkan di berbagai wilayah, termasuk Kabupaten Aceh Singkil, Kecamatan Gunung Meriah, Desa Sanggaberu Silulusan.

Kata Kunci: Arang Briket; Pelepah; Daun Sawit



9) **Program Studi Ilmu
Administrasi Negara,
Universitas Teuku Umar**

* **Email Korespodensi:**
darmawan@utu.ac.id

Riwayat Artikel

Penyerahan : 14/11/2024
Diterima : 15/11/2024
Diterbitkan : 16/11/2024

Abstract

The contents of the abstraction, between 150-300 words, just one paragraph. Indonesia is the largest palm oil producer in the world, with a plantation area of 14,456,611 hectares. In Aceh Singkil, oil palm plantations cover an area of 31,351 hectares, which produces large amounts of palm frond and leaf waste. This waste has economic value if it is processed properly, one of which is by turning it into charcoal briquettes. Briquetted charcoal is a processed charcoal product that has various advantages compared to ordinary wood charcoal, such as a longer burning duration, a more attractive shape, and a higher selling value. This article aims to provide an overview of the program for utilizing palm frond and leaf waste, including the process, stages, results and benefits. This article was written using observation methods, as well as direct experiments in processing palm frond and leaf waste, followed by conveying the results directly to the community. This program is expected to be able to provide new insight to the community regarding waste utilization, as well as help reduce waste in the surrounding environment. In this way, it is hoped that the utilization of waste palm fronds and leaves can be maximized in various areas, including Aceh Singkil Regency, Gunung Meriah District, Sanggaberu Silulusan Village.

Keywords: Charcoal Briquettes; Midrib; Palm Leaves

PENDAHULUAN

Kabupaten Aceh Singkil adalah salah satu kabupaten di provinsi Aceh, yang memiliki luas daerah 185.803 Ha memiliki 10 (sepuluh) Kecamatan dari 116 gampong/desa. Pada pertengahan tahun 2024, jumlah penduduk Aceh Singkil sebanyak 138.792 jiwa. Ekonomi Kabupaten Aceh Singkil didominasi oleh sektor pertanian, dengan hasil utama berupa kelapa sawit, karet, dan padi. Perikanan juga merupakan sektor penting, terutama di daerah pesisir. Selain itu, Kabupaten Aceh Singkil juga memiliki potensi wisata yang berkembang, dengan berbagai objek wisata alam seperti pantai dan hutan. Luas perkebunan sawit di Kabupaten Aceh Singkil lebih dari 31.351 Ha dan menduduki peringkat ke dua perkebunan sawit terbesar di Aceh, semakin luas perkebunan sawit maka semakin besar pula limbah perkebunan sawit yang di hasilkan.

Di desa Sanggaberu Silulusan salah satu desa di Aceh Singkil yang merupakan tempat kami melaksanakan KKN sumber daya alam yang melimpah adalah kelapa sawit dimana hampir 90% lahan perkebunan di desa adalah lahan perkebunan sawit, sebagian besar dari lahan perkebunan sawit adalah milik PT dan sebagian kecilnya milik masyarakat. Yang namanya perkebunan sawit pasti menghasilkan limbah, yang dapat dikategorikan menjadi limbah cair dan limbah padat. Limbah cair dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit (PKS) dan harus diolah sebelum dibuang ke badan air. Sistem pengelolaan limbah cair yang terbaru adalah dengan menggunakan Anaerobik Unggun Tetap (Ranut), yang lebih efisien dibandingkan sistem kolam konvensional (Indriyati, 2021). Sementara itu, limbah padat seperti tandan kosong kelapa sawit (TKS), serat buah, cangkang, pelepah daun, dan batang sawit juga dihasilkan. Serat buah dan cangkang biasanya digunakan sebagai bahan bakar di PKS, sedangkan TKS umumnya dibakar di incinerator, dan abunya digunakan sebagai pupuk kalium atau disebar di lahan sebagai mulsa (Indriyati, 2021). Namun, limbah pelepah dan daun sawit sering kali tidak dimanfaatkan secara optimal, padahal berpotensi diolah menjadi sumber energi terbarukan, seperti

arang briket, yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif (Nur Indah Lestari, S.Pd., M.Pd, Rachman Anrabel, 2022). Didesa Sanggaberu Silulusan setelah kami melakukan observasi disekitaran perkebunan sawit banyak ditemukan limbah pelepah dan daun sawit yang tidak di manfaatkan padahal limbah limbah tersebut dapat diolah menjadi suatu produk yang dapat mendongkrak perekonomian masyarakat, kurangnya kesadaran masyarakat dalam mengolah limbah menjadi suatu produk yang bernilai ekonomi juga suatu permasalahan di desa. Untuk mengatasi hal tersebut kami mencoba melakukan edukasi dan mengolah pelepah dan daun sawit menjadi suatu produk yaitu arang briket dari pelepah dan daun sawit guna menyelesaikan permasalahan limbah, meningkatkan perekonomian masyarakat, serta mengurangi limbah pelepah dan daun sawit di sekitar perkebunan kelapa sawit di desa.

arang briket sendiri adalah suatu produk berupa arang hasil modifikasi atau arang yang telah melewati berbagai proses pengolahan sehingga ia memiliki beberapa keunggulan dari arang biasa yaitu dapat menyala lebih lama, dapat di cetak dalam berbaai ukuran dan lainnya. Arang briket sendiri memiliki potensi yang menjanjikan dimana arang briket sering digunakan untuk kebutuhan bakar bakar dan memasak dan juga arang briket sering dicari oleh sebagian pendaki gunung sebagai bahan bakar memasak dan menghangatkan badan. Dari segi kesehatan penggunaan arang briket jauh lebih baik dari arang biasa karena Menurut sebuah tinjauan sistematis yang dipublikasikan di *BMJ Open* pada Juli 2023, penggunaan arang dikaitkan dengan berbagai risiko kesehatan, terutama gangguan pernapasan seperti asma, tuberkulosis, dan Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). Paparan asap arang juga dapat meningkatkan kemungkinan keracunan karbon monoksida, menyebabkan kerusakan DNA, meningkatkan tekanan darah, serta memicu sejumlah penyakit kardiovaskular dan neurologis (Oladipo S Idowu dkk, 2023), sedangkan arang briket Briket yang dibuat dari biomassa tertentu bisa menghasilkan asap yang lebih sedikit beracun jika

diproses dengan benar, dan penggunaan bahan pengikat ramah lingkungan seperti molase dapat meningkatkan efisiensi pembakaran sekaligus mengurangi emisi berbahaya. Meski begitu, partikel halus yang dihasilkan tetap memiliki risiko kesehatan jika dihirup dan digunakan di ruang dengan ventilasi yang buruk (Ahmed Alzahrani, ddk, 2024).

Pemanfaatan pelepah dan daun sawit menjadi arang briket dilakukan oleh Universitas Teuku Umar melalui program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sanggaberu Siluluan, Kecamatan Gunung Meriah, Kabupaten Aceh Singkil. Program ini bertujuan untuk mengurangi limbah sawit sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat setempat melalui produksi arang briket.

METODE

Kegiatan pembuatan arang briket ini dilakukan di TPQ masjid an-nur desa Sanggaberu Siluluan sedangkan kegiatan sosialisasi atau edukasi ke masyarakat dilakukan di kantor desa sanggaberu siluluan, Kecamatan Gunung Meriah, Kabupaten Aceh Singkil pada tanggal 09 Agustus 2024. Desa Sanggaberu siluluan dikelilingi oleh perkebunan kelapa sawit yang sebagian besarnya milik PT. Socfindo dan sebagian kecil adalah milik masyarakat. Pekerjaan masyarakat adalah sebagai

karyawan di PT, petani dan peternak. Penulisan artikel ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan model deskriptif-eksplanatif, bertujuan untuk memberikan gambaran yang mendetail mengenai program kerja pembuatan briket dari pelepah sawit guna meningkatkan ekonomi masyarakat. Proses yang dibahas meliputi tahap sebelum pembuatan, proses pembuatan, hingga hasil akhir dan mengedukasikannya kepada masyarakat. Data yang digunakan dalam penulisan artikel ini mencakup data primer yang diperoleh langsung dari pengalaman dan observasi anggota kelompok, serta data sekunder yang diambil dari kajian literatur dan penelitian sebelumnya tentang pembuatan arang briket dari pelepah dan daun sawit.

Ada dua tahapan utama pada program kerja ini, yang pertama tahapan pembuatan arang briket yaitu sebagai berikut:

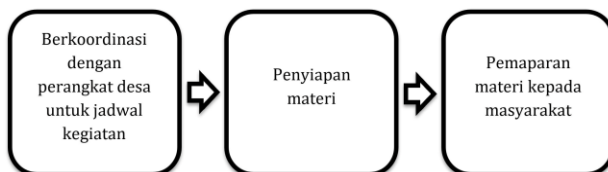
1. Penyiapan bahan baku yakni pelepah dan daun kelapa sawit
2. Pengeringan bahan baku untuk mengurangi kadar air
3. Proses karbonisasi (pengarangan)
4. Proses penghalusan arang
5. Pencampuran pelekak
6. Pencetakan
7. Penjemuran



Gambar 1. Bagan Alir tahapan pembuatan arang briket

Kemudian tahapan kedua adalah mengedukasi masyarakat cara membuat arang briket dari pelepah dan daun sawit serta menjelaskan potensi dari arang briket tersebut, yaitu sebagai berikut:

1. Berkoordinasi dengan perangkat desa untuk jadwal kegiatan
2. Penyiapan materi
3. Pemaparan materi kepada masyarakat



Gambar 2. Bagan Alir tahapan edukasi masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program kerja Mahasiswa Universitas Teuku Umar. Kegiatan ini bertujuan untuk mengolah limbah pelepah dan daun sawit menjadi arang briket serta mengedukasi masyarakat cara memanfaatkan limbah pelepah dan daun sawit menjadi arang briket yang memiliki nilai jual tinggi, diharapkan hasil dari program ini dapat menambah wawasan masyarakat, mengurangi limbah kelapa sawit dan juga bisa meningkatkan perekonomian masyarakat desa Sanggaberu Silulusan.

Kegiatan program ini dimulai dengan pembuatan arang briket dari pelepah dan daun sawit di mulai dari penyiapan bahan yaitu pelepah dan daun sawit, pertama daun dan pelepah di pisahkan dengan cara di pilah kemudian untuk pelepah setelah di pilah dari daun, pelepah di potong menjadi beberapa bagian kecil dengan panjang setiap bagian adalah 15 cm tujuannya agar proses pengeringan dapat berjalan lebih cepat. Setelah itu dilakukan proses pengeringan bahan dengan cara di jemur dibawah sinar matahari, untuk daun di jemur kira kira 2 sampai 3 hari sedang kan untuk pelepah dijemur kurang lebih 5 sampai 6 hari tergantung pada cuaca saat penjemuran. Kedua bahan dijemur sampai kering.



Gambar 3. Proses penyiapan bahan



Gambar 4. Proses penjemuran bahan

setelah pelepah dan duan kering dilakukan proses karbonisasi atau proses pengarangan, kedua bahan memiliki metode pengarangan yang berbeda. Untuk daun sebelum proses pengarangan dimulai pertama meyiapkan alat berupa panci untuk tempat dimana daun akan di arangkan. Pertama daun dimasukan kedalam panci kemudian ditutup setelah itu panci dipanaskan menggunakan api selama kurang lebih 1 jam sampai daun didalamnya menjadi arang atau berubah warna menjadi hitam. Sedangkan untuk pelepah sebelum proses pengarangan dimulai pertama menyiapkan tempat pembakaran berupa galian tanah dengan panjang dan lebar 50 x 50 cm dengan kedalaman 15 cm tergantung banyak nya pelepah yang akan

di arangkan. Setelah itu proses pengarangan dimulai dengan membuat api kecil di dalam galian beru kemudian pelepah dimasukan dengan memastikan bahwa api masih menyala kemudian tutup bagian atas galian supaya api tidak membesar, setelah pelepah terbakar dan berubah menjadi arang siram dengan air untuk mendinginkan arang pelepah.



Gambar 5. Proses pengarangan pelepah sawit



Gambar 6. Proses pengarangan daun sawit

Setelah kedua bahan baku telah menjadi arang selanjutnya adalah proses penghalusan arang menjadi sebuk halus dengan cara menembuk arang pelepah dan daun hingga menjadi halus kemudian di ayak dengan saringan untuk mendapatkan arang

yang halus yang akan digunakan untuk membuat arang briket. Untuk menembuk arang bagus nya menggunakan lesung tapi jika tidak ada dapat gunakan berbagai cara alternatif seperti yang kami lakukan yaitu dengan cara memasukkan arang kedalam kertas plastik kemudian memukul nya dengan batu hingga halus.

Selanjutnya proses pencampuran lem tapi sebelum itu dilakukan proses penyiapan lem yang akan di campurkan. Bahan baku lem yang digunakan adalah tepung tapioka yang merupakan salah satu dari jenis lem briket yang umum digunakan (Rizky Faradaiza, Rizka Mulyawan, 2023). Untuk membuat lem arang briket dari tepung tapioka dapat dibuat dengan cara memasak tepung tapioka dengan air hingga mengental, untuk takaran nya adalah 1 kg arang maka tepung tapioka yang di gunakan adalah sebesar 100 gram atau dengan persentase 10% dari berat arang (ardina ningsih, 2019) dan untuk perbandingan air dengan tepung tapioka adalah sebesar 1:10. Setelah lem siap selanjutnya di campur dengan arang yang telah dihaluskan secara perlahan lahan sambil diremas-remas atau bisa juga di aduk sampai lem dengan arang bercampur secara merata dan menjadi adonan briket, pastikan adonan tidak terlalu cair agar mudah dalam proses pencetakan.

Setelah adonan brekiet jadi, selanjutnya proses pencetakan briket, kami menggunakan cetakan berupa pipa berdiameter 3,5 cm dan panjang 7 cm. Untuk mencetak arang briket pertama masukkan adonan briket kedalam pipa kemudian padatkan setelah itu didorong dengan jari hingga adonan keluar selanjutnya potong adonan yang keluar kira kira 4,5 cm, lalu taruh adonan ditempat penjemuran dan arang briket siap dijemur. Proses terakhir adalah proses penjemuran arang briket yang telah dicetak selama kurang lebih 3 sampai 4 hari tergantung cuaca, setelah kering arang briket siap digunakan.



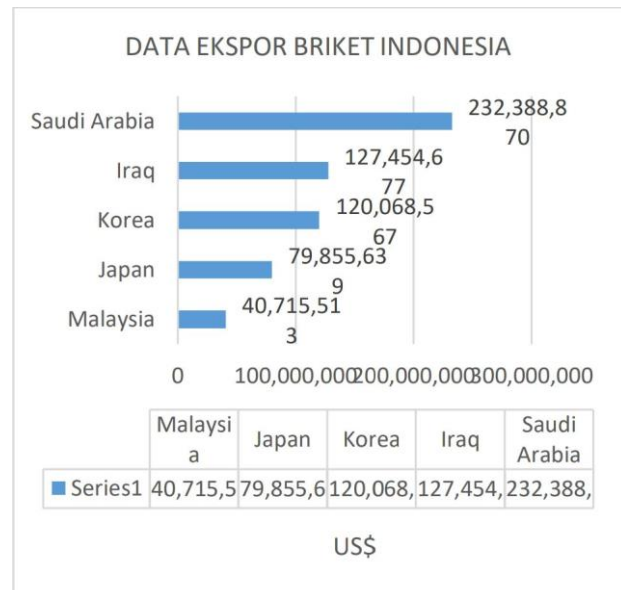
Gambar 7. Proses pencetakan arang briket



Gambar 8. Proses penjemuran arang briket

Tahapan berikut dari program ini adalah memberikan edukasi kepada masyarakat tentang cara membuat arang briket dari limbah pelepah dan daun sawit, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Selain itu, akan dijelaskan pula potensi arang briket sebagai peluang usaha. Di Indonesia, arang briket sering digunakan untuk kegiatan seperti barbeque dan sebagai bahan bakar untuk memasak saat berkemah. Sementara itu, di pasar ekspor, briket digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk memanggang makanan di Eropa, sebagai bahan untuk rokok, pipa, dan shisha di negara-negara Timur Tengah, serta sebagai alat

memasak di restoran-restoran di Asia, seperti di Korea dan Jepang. Hal ini karena briket menghasilkan panas yang lebih tinggi dan ramah lingkungan. Sebagian besar briket yang diproduksi di Indonesia diekspor ke negara-negara seperti Arab Saudi, Irak, Korea, Jepang, dan Malaysia (Grace Yoan Grasella Sinaga, 2023).



Gambar 9. Grafik data ekspor arang briket Indonesia

Sumber: Comtrade (2021)

Kemudian kami juga membagi tatacara mempackaging arang briket Pada masyarakat bagi yang mau melakukan usaha arang briket, kami menyarankan untuk mempackaging 1 pack arang briket seberat 500 gram dengan harga Rp5.000 maka keuntungan yang diperoleh dari setiap pack yang terjual adalah sebesar Rp4.300 di dapat dari hitung berikut, Modal yang di butuhkan untuk membuat arang briket 10 pack adalah, tepung tapioka seberat 500 gram Rp7.000 + stiker dan packaging Rp5.000 = Rp12.000, 500 gram tepung tapioka bisa digunakan untuk membuat arang briket seberat 5 kg dan dapat dipackaging menjadi 10 pack seberat 500 gram dan dijual Rp 5.000 perpack maka keuntungan yang diperoleh

$$\begin{aligned} 10 \text{ pack} \times 5.000 \text{ ribu} &= 50.000 \text{ ribuk} \\ 50.000 \text{ ribu} - 12.000 \text{ ribu} &= 38.000 \text{ ribu} \\ \frac{38.000 \text{ ribu}}{10 \text{ pack}} &= 3.800 \text{ ribu/pack} \end{aligned}$$

Jadi setiap pack arang briket yang terjual akan memperoleh keuntungan sebesar Rp3.800, ini merupakan keuntungan yang besar dan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat desa.



Gambar 10. Packaging arang briket



Gambar 11. Kegiatan pemaparan materi

Untuk presentase peningkatan pendapatan masyarakat setiap 1 pack arang briket yang terjual adalah sebesar 76% dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini



Gambar 12. Grafik presentase peningkatan pendapatan masyarakat

KESIMPULAN

Arang briket memiliki potensi yang bagus untuk meningkatkan perekonomian masyarakat karena memiliki nilai jual tinggi, Pemanfaatan limbah pelepah dan daun sawit sebagai bahan baku untuk membuat arang briket dapat mengurangi limbah perkebunan sawit di desa sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat, karena terbuat dari limbah Arang briket dari pelepah dan daun sawit dapat dijual dengan harga yang murah.

Setelah mengikuti program ini masyarakat desa Sanggaberu Silulusan dapat meningkatkan perekonomian dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah yaitu pelepah dan daun sawit untuk menjadi sumber penghasilan baru dengan cara mengolah nya menjadi arang briket.

SARAN

Limbah daun sawit selain diolah menjadi arang briket sebenarnya dapat juga diolah menjadi berbagai macam jenis kerajinan yang dapat dijual salah satunya wadah untuk buah, tempat gelas air minum dan sabu lidi, jadi alangkah baiknya jika masyarakat lebih kreatif dalam memanfaatkan sumber daya yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Alzahrani, Mohamed A. Hassan, Saeed Alsubaie. (2024). Evaluating the properties that affect the quality of the charcoal product, determining the limits of toxic emissions during combustion, and studying their impact on human health, *Environmental Geochemistry and Health Jurnal*, 46(295) 2.260-2.270.
- Afriani, C. D., Yufita, E., & Nurmali. (2017). Nilai Kalor Briket Tempurung Kemiri dan Kulit Asam Jawa dengan Variasi Ukuran Partikel dan Tekanan Pengepresan. *Journal of Aceh Physics Society*, 6(1), 6-9. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JAcPS>
- Ardina ningsih. (2019). Analisis kualitas briket arang tempurung kelapa dengan bahan perekat tepung kanji dan tepung sagu sebagai bahan bakar alternatif. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 7(2). <https://doi.org/10.32487/jtt.v7i2.708>
- Grace Yoan Grasella Sinaga¹, Jessica Ayu Katherine², Muhammad Daffa Akhsya³, Putri Rahmadina⁴, Saied Idris Baidhowi⁵. (2023). *Jurnal Riset Ekonom*. 2(5), 625-630.
- Indriyati. (2021). Potensi limbah industri kelapa sawit di Indonesia. *Pusat Teknologi Lingkungan*, 4(1), 63-69.
- Jan Horas V. Purba, Tungkot Sipayung. (2017). Perkebunan kelapa sawit Indonesia dalam perspektif pembangunan berkelanjutan. *Masyarakat Indonesia*, 43(1), 81-94.
- Miskah, Siti., L. Suhirman, H.R. Ramadhona. (2014). Pembuatan Biobriket dari Campuran Arang Kulit Kacang Tanah dan Arang Ampas Tebu dengan Aditif KMnO₄. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(3), 58-61.
- Mahliza Nasution, Apip Gunaldi Dalimunte, Muhammad Muslim Nasution. (2023). Sosialisasi Pemanfaatan Biobriket Dari Limbah Pelelah Kelapa Sawit, Batok Kelapa, Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Untuk Pengembangan Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*. 1(4), 329-334.
- Muhammad Fajri Noor, Muhammad Faisal Mahdie, dan Diana Ulfah. (2022). Sifat fisik Dan Waktu Bakar Biobriket Limbah Pelelah Kelapa Sawit. *Urnal Sylva Scienteae*, 5(6), 976-984.
- Naomi P. Carnaje, Romel B. Talagon, Jose P. Peralta, Kalpit Shah Jorge PazFerreiro. (2018). Development and characterisation of Charcoal briquettes from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)-molasses blend, *PLOS ONE jurnal*, 13(11) 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207135>
- Nur Indah Lestari, S.Pd.,M.Pd1, Rachman Anrabe. (2022). Pemanfaatan pelepah sawit menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif di desa rotan mulya sumatra selatan. *Jurnal pengabdian kepada masyarakat bughu*. 2(1), 16-21.
- Nanda, R. A., Fona, Z., & Pardi. (2018). Analisis Mutu Briket Arang Cangkang Kopi, Cangkang Kemiri dan Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Perekat Kanji. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2(1), 19-22. ISSN : 2598-3954
- Purwaningsih, Evi Warintan Saragih, Budi Santoso. Diseminasi Pemanfaatan Limbah Pelelah Kelapa Sawit dan Kotoran Sapi Menjadi Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif di Kampung Majemus Distrik Masni Kabupaten Manokwari. *Jurnal Pengabdian Nusantara*, 8(1), 172-183. <https://doi.org/10.29407/ja.v8i1.19031>
- Ridjayanti, S.M., Bazenet, R.A., Hidayat, W., Banuwa, I.S., dan Riniarti, M. (2021). Pengaruh Variasi Perekat Tapioka terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*). *Jurnal Perennial*, 17(1), 5-10. <https://doi.org/10.24259/perennial.v17i1.13504>
- Rizky Faradaiza, Rizka Mulyawan, Zainuddin Ginting, Rozanna Dewi, Nasrul ZA (2023) pembuatan briket bioarang dari kulit durian dengan menggunakan perekat tepung tapioka. *Chemical Engineering Journal Storage*, 3(4) 567-580. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.11345>
- Ramdani, L. M. A., Ahzan, S., & Prasetya, D. S. B. (2020). The Effect of The Type and Composition of the Adhesive on the Physical Properties and The Rate of Combustion Hyacinth Biobriquettes. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 8(2), 85. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v8i2.2786>

- Sunardi, S., Djuanda, D., & Mandra, M. A. S. (2019). Characteristics of Charcoal briquettes from agricultural waste with compaction pressure and Particle size variation as alternative fuel. *International Energy Journal*, 19(3), 139-148. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/17504>
- Shobar, S., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2020). Characteristics of Charcoal briquette from the skin waste of areca catechu fruit with various Compositions of adhesive types. *Jurnal Sylva Lestari*, 8(2), 189-196. <https://doi.org/10.23960/jsl28189-196>.
- Smith, H., dan Idrus, S. 2017. Pengaruh Penggunaan Perekat Sagu dan Tapioka Terhadap Karakteristik Briket dari Biomassa Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih di Maluku. *Majalah BIAM*, 13(02), 21- 32. <https://dx.doi.org/10.29360/mb.v13i2.3546>
- Tassa Aurora, Jalaluddin*, Ishak, Zainuddin Ginting, Eddy Kurniawan. (2024). Pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk pembuatan arang briket dengan menggunakan bahan perekat lem k. *Chemical Engineering Journa*, 4(2), 206-219. <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i2.14317>.