

**PENINGKATAN KETERAMPILAN WIRAUSAHA SANITASI DALAM PEMBUATAN  
BIOARANG LIMBAH BATOK KELAPA**Riang Adeko<sup>1\*</sup>, Sri Mulyati<sup>2</sup>, Mely Gustina<sup>3</sup><sup>1-3</sup>Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Email Korespondensi: riangadeko1807@gmail.com

Disubmit: 31 Oktober 2023

Diterima: 19 November 2023

Diterbitkan: 14 Desember 2023

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i1.12847>**ABSTRAK**

Energi yang digunakan rakyat Indonesia berasal dari bahan bakar fosil, yaitu bahan bakar minyak, batu bara dan gas. Kerugian penggunaan bahan bakar fosil ini selain merusak lingkungan, juga tidak terbarukan (*nonrenewable*) dan tidak berkelanjutan (*unsustainable*). Peningkatan harga BBM menyebabkan sumber energy ini menjadi tidak lagi murah. Selain BBM, sumber energi yang juga mengalami peningkatan harga adalah gas elpiji. Oleh karena itu perlu diciptakan sumber energi lain yang dapat digunakan untuk mengganti peran BBM dan gas. Teknologi tersebut di antaranya adalah teknologi pembuatan arang dari limbah arang batok. Kegiatan pengabdian untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dengan dilakukannya edukasi serta pelatihan tentang pembuatan bioarang limbah batok kelapa. Jumlah peserta sebanyak 10 peserta wirausaha terdiri dari alumni dan mahasiswa sanitasi di Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Kegiatan dilaksanakan selama 1 hari diikuti dengan kegiatan follow up 7 hari setelah pemberian edukasi dan pelatihan. Hasil evaluasi pengetahuan terjadi peningkatan pengetahuan dari 10 peserta setelah diberikan edukasi dan pelatihan yakni sebanyak 7 peserta (70%) dengan pengetahuan baik, 3 peserta (30%) dengan pengetahuan cukup. Hasil evaluasi keterampilan terjadi peningkatan keterampilan yang baik pada peserta ditandai dengan peserta demonnstrasi pembuatan bioarang dari limbah batok kelapa pada lingkungan peserta masing-masing. Kegiatan pengabdian berjalan dengan baik dan lancar. kegiatan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta tentang pemanfaatan limbah batok kelapa dan pembuatan bioarang secara mandiri.

**Kata Kunci:** Bioarang, Briket, Limbah, Batok Kelapa**ABSTRACT**

*The energy used by the Indonesian people comes from fossil fuels, namely oil, coal and gas. The disadvantage of using fossil fuels is that apart from destroying the environment, it is also non-renewable and unsustainable. The increase in fuel prices means that this energy source is no longer cheap. Apart from fuel, the energy source that also experienced an increase in price was LPG gas. Therefore, it is necessary to create other energy sources that can be used to replace the role of fuel and gas. These technologies include the technology for making charcoal from shell charcoal waste. Community service activities to increase participants' knowledge and skills by providing education*

*and training on making biochar from coconut shell waste. The number of participants was 10 entrepreneurial participants consisting of alumni and sanitation students at the Bengkulu Ministry of Health Polytechnic. Activities were carried out for 1 day followed by follow-up activities 7 days after providing education and training. The results of the knowledge evaluation showed an increase in the knowledge of 10 participants after being given education and training, namely 7 participants (70%) with good knowledge, 3 participants (30%) with sufficient knowledge. The results of the skills evaluation showed that there was a good increase in skills among the participants, marked by the participants' demonstration of making bioarang from coconut shell waste in their respective participants' environments. Service activities run well and smoothly. This activity can increase participants' knowledge and skills regarding the use of coconut shell waste and making bioarang independently.*

**Keywords:** *Biochar, Briquettes, Waste, Coconut Shells*

## 1. PENDAHULUAN

Bengkulu merupakan salah satu wilayah penghasil kelapa terbesar di Indonesia dimana luas perkebunan kelapa pada tahun 2019 sebesar 10781,28 hektar (BPS PROPINSI BENGKULU, 2022). Kelapa mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Selain menjadi air yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan (Latifah, 2020), cangkangnya juga mempunyai nilai ekonomi yang besar (Afiq et al., 2021). Tempurung kelapa juga dapat diolah dengan teknologi pirolisis sehingga diperoleh arang yang kemudian arangnya dapat dijadikan briket sebagai bahan bakar alternatif (Husla et al., 2022). Energi merupakan unsur penting yang diperlukan untuk kelangsungan kehidupan sehari-hari (Nasution, 2022). Energi diperoleh dari minyak bumi dan gas alam yang tidak dapat diciptakan oleh manusia tetapi dapat diubah atau diubah menjadi bentuk lain selain energi yang sudah ada (Rahmayanti et al., 2021). Sebab energi tidak dapat diperbarui pada saat digunakan dan cadangan energi semakin menipis. Oleh karena itu, jika keadaan ini terus berlanjut tanpa mempertimbangkan asal usul cadangan minyak yang tersisa, maka umat manusia akan kekurangan sumber energi tersebut sehingga sulit memperoleh jumlah minyak yang diperlukan untuk kehidupan sehari-hari (Irsyan et al., 2021). Briket merupakan sumber energi terbarukan berupa bahan bakar padat yang berbahan dasar batubara biomassa (Saksono et al., 2022). Briket secara teknis layak digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga dan industri kecil menengah. Briket mempunyai keuntungan ekonomis karena produksinya dapat dilakukan secara sederhana (Santoso et al., 2019). Bahan baku pembuatan briket cukup melimpah dan mudah ditemukan salah satunya limbah batok kelapa (Fakhri & Kurniawan, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian (Nurhilal & Suryaningsih, 2018) dimana penggunaan limbah tempurung kelapa menjadi briket sebagai sumber energi alternatif karena mempunyai nilai kalor yang lebih tinggi yaitu 7.283,5 kal/g dibandingkan dengan menggunakan jenis biomassa lainnya. Berdasarkan survey pendahuluan terhadap mahasiswa dan alumni bahwasannya keterbatasan pengetahuan terkait olahan limbah batok kelapa menjadi biomassa menjadi alasan untuk tidak dapat mengolah bahan tersebut. Oleh karena itu, Tim Pengabdian bergerak untuk melakukan

pengabdian terkait Peningkatan Keterampilan Wirausaha Sanitasi Dalam Pembuatan Bioarang Limbah Batok Kelapa pada laumni dan mahasiswa poltekkes kemenkes Bengkulu.

## 2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

Berdasarkan hasil survey pendahuluan dimana pengabdi melihat keterbatasan dari jumlah energi terbarukan untuk menjadi bahan bakar yang ramah lingkungan juga masih kurang bahkan sangat terbatas. Apalagi pada kalangan pelaku usaha Masyarakat kecil menengah (UMKM) yang masih menggunakan energi fosil dan energi biomassa yang masih menimbulkan kerusakan lingkungan bahkan menimbulkan pengaruh buruk pada kesehatan jika terhirup atau terpapar dari sisa pembakaran.

Ilmu yang baik dari alumni dan mahasiswa dapat memberikan dampak baik terhadap pelaku usaha dan masyarakat nantinya dalam pengembangan dan pemanfaatan biomassa alternatif dari sisa buangan batok kelapa. Oleh karena itu tim pengabdi melaksanakan kegiatan pelatihan dan peningkatan wirausaha sanitasi dalam pembuatan bioarang dari limbah buangan batok kelapa.

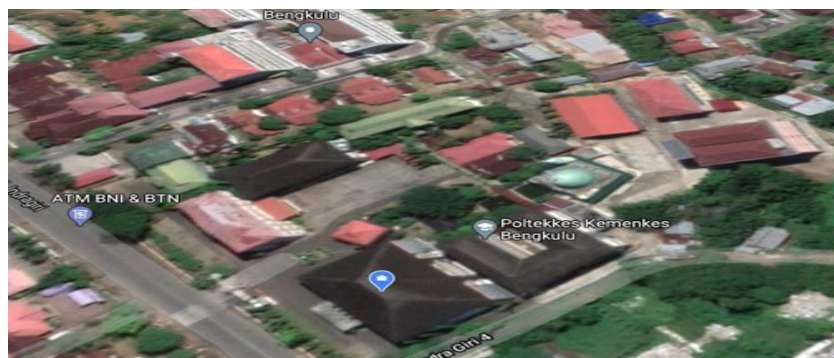
Adapun rumusan pertanyaan kegiatan pengabdian ini yaitu:

- Apakah edukasi dan pelatihan yang diberikan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan alumni dan mahasiswa tentang pemanfaatan limbah batok kelapa menjadi bioarang?
- Apakah edukasi dan pelatihan yang diberikan dapat memberdayakan alumni dan mahasiswa secara mandiri dalam wirausaha sanitasi terkait bioarang limbah batok kelapa?

Adapun tujuan kegiatan pengabdian ini yaitu:

- Untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan alumni dan mahasiswa tentang pemanfaatan limbah batok kelapa dan cara membuat bioarang dari limbah batok kelapa
- Untuk memberdayakan memberdayakan alumni dan mahasiswa secara mandiri dalam wirausaha sanitasi terkait bioarang limbah batok kelapa.

Kegiatan Pengabdian Masyarakat kewirausahaan ini dilaksanakan di Workshop/Bengkel Kerja Prodi Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu yang berlokasi di jalan Indragiri No. 03 Kelurahan Padang Harapan , Kecamatan Gading Cempaka Kota Bengkulu (gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Pengabdian

### 3. KAJIAN PUSTAKA

Limbah merupakan bahan buangan yang tidak digunakan sehingga memiliki dampak negatif terhadap masyarakat apabila tidak dilakukan pengelolaan dengan baik dan benar (Ibrahim et al., 2022). Limbah dimaksudkan seluruh barang yang sudah tidak dipergunakan ataupun tidak bisa dipakai lagi ataupun bisa dikatakan selaku barang yang sudah diambil bagian utamanya (Junus et al., 2020). Sehingga, limbah merupakan bahan yang tidak digunakan atau dipakai lagi dari hasil suatu kegiatan atau proses produksi (Sunyoto et al., 2022).

Batok kelapa adalah bahan alami yang tersedia berlimpah. Batok kelapa banyak digunakan aplikasi dan jumlahnya cukup banyak diekspor (Hermita, 2020). Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia salah satunya batok kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan energi alternatif menjadi briket sehingga dapat mengurangi polusi dan pencemaran lingkungan (Setyowati & Puspa D, 2019).

Briket adalah arang dengan bentuk tertentu dan kepadatan tinggi, diperoleh dengan cara pengepresan arang halus yang dicampur dengan bahan pengikat seperti tepung kanji (Ningsih, 2019). Bahan bakar briket harus cukup halus untuk menghasilkan briket yang baik, ukuran partikel tidak boleh terlalu besar karena akan sulit terikat sehingga mengurangi kuat tekan dan massa jenis briket (Muhammad et al., 2013). Ikatan yang baik dicapai dengan mencampurkan perekat dengan arang, menggunakan komposisi perekat dan ukuran campuran yang tepat (Arianto et al., 2023).

Briket arang tempurung kelapa mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar padat konvensional yang lainnya, diantaranya mampu menghasilkan panas yang tinggi, tidak beracun, tidak berasap, waktu pembakaran/nyala bara api yang lebih lama, berpotensi sebagai pengganti batu bara, dan lebih ramah lingkungan (Iskandar et al., 2019).

### 4. METODE

Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat:

#### a. Pelatihan

Kegiatan ini menitik beratkan pada proses pembuatan briket bioarang batok kelapa mulai dari penyiapan peralatan, bahan baku, pengumpulan bahan, pencacahan bahan, hingga proses pencampuran bahan baku. Pada kegiatan ini kelompok usaha dibekali pengetahuan dan keterampilan tentang pembuatan briket bioarang batok kelapa dan cara pemasarannya.

#### b. Simulasi dan pendampingan

Kegiatan ini merupakan tindak lanjut dari pelatihan dimana mitra praktik langsung dalam membuat briket bioarang batok kelapa, pengemasan briket bioarang batok kelapa yang siap jual dan pemasaran. Pendampingan dilakukan oleh tim pengabmas (dosen dan instruktur) dari awal proses pembuatan briket bioarang batok kelapa sampai ke promosi dalam usaha pemasaran.

#### c. Peserta

Jumlah peserta yang hadir dan ikut serta dalam kegiatan pengabdian ini sebanyak 10 orang peserta terdiri dari alumni sanitasi dan mahasiswa sanitasi Poltekkes Kemenkes Bengkulu beserta 3 orang tim pengabdian terdiri atas 5 dosen dan 3 mahasiswa Poltekkes

Kemenkes Bengkulu)

d. Waktu dan Tempat

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan tanggal 20 Agustus 2023 bertempat di Workshop/Bengkel Kerja Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

e. Langkah-Langkah Pelaksanaan

Adapun langkah-langkah pelaksanaan kegiatan pengabdian terdiri dari 3 tahapan kegiatan yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi.

1) Tahap Persiapan

Survey lokasi, mengurus perizinan pelaksanaan pengabdian di Poltekkes Kemenkes Bengkulu, mempersiapkan materi, sarana dan prasarana kegiatan PkM.

2) Tahap Pelaksanaan

Memberikan edukasi dan pelatihan pembuatan Bioarang Limbah Batok Kelapa

3) Tahap Evaluasi

Setelah dilakukan pemberian edukasi dan pelatihan pembuatan Bioarang Limbah Batok Kelapa, kemudian dilakukan evaluasi : Evaluasi input, Evaluasi Proses dan Evaluasi Output.

## 5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan melaksanakan peningkatan wirausaha sanitasi dalam pembuatan bioarang limbah batok kelapa kepada alumni dan mahasiswa sanitasi bidang kewirausahaan di bagi dalam 3 tahap diantaranya tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Untuk lebih jelasnya di uraikan dalam hasil kegiatan di bawah ini:

a) Tahap Persiapan

1) Persiapan lokasi PkM

Tim menyusun rencana kegiatan mulai dari persiapan proposal sampai perbaikan. Pengurusan izin kegiatan dan administrasi. Sosialisasi gagasan mahasiswa saat pemberian materi kewirausahaan.

2) Persiapan Materi

Materi disiapkan oleh tim pengabdian masyarakat berupa media dan modul dalam usaha pembuatan bioarang dari limbah batok kelapa.

3) Persiapan Sarana dan Prasarana

Kegiatan pengabdian Masyarakat memerlukan sarana dan prasaran yang dapat mendukung pelaksanaan pembuatan bioarang dari limbah batok kelapa berupa spanduk, modul, kuisisioner pre-post, mesin pencetak biorang, dan bengkel kerja sanitasi sebagai lokasi tempat pengabdian dilaksanakan.

b) Tahap Pelaksanaan

Praktek dalam pembuatan bioarang Batok Kelapa

1) Pengarangan

Tempurung kelapa dibuat arang dengan cara pengarangan manual melalui tong kemudian (dibakar) dan ditutup hingga hanya ada sedikit ventilasi pada tong arang tersebut. Atau dengan cara proses pirolisis, dimana tempurung dimasukkan ke dalam tangki pirolisis dalam keadaan tertutup, kemudian asap dikondensasikan hingga dapat asap cair.

2) Penepungan

- Arang yang dihasilkan melalui pembakaran manual atau pirolisis kemudian ditepung menggunakan *diskmill*
- 3) Pengayakan.  
Setelah hancur, pengayakan dimaksudkan untuk menghasilkan arang tempurung kelapa yang ukurannya lebih lembut dan halus.
  - 4) Pencampuran media  
Tepung tempurung kelapa yang telah disaring selanjutnya dicampur dengan air dan lem kanji.
  - 5) Pencetakan Briket Arang  
Setelah bahan-bahan tersebut dicampur secara merata, selanjutnya dimasukkan ke dalam cetakan briket.
  - 6) Pengeringan.  
Keringkan dengan oven pada suhu 650 C selama 2 jam (sampai kadar air 7,01%-7,64%), atau menggunakan bantuan sinar matahari selama 3 hari. Briket arang pun siap dikemas dan dipasarkan
  - 7) Uji coba kelayakan bioarang sesuai kriteria  
Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui dan melakukan sortir terhadap briket bioarang batok kelapa yang memenuhi standar kriteria briket bioarang yang siap untuk dipasarkan tanpa ada cacat dalam hasil produksi seperti di persyaratkan oleh Peraturan Badan Standardisasi Nasional Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Skema Penilaian Kesesuaian Terhadap Standar Nasional Indonesia Sektor Kimia.
  - 8) Pemasaran dan Promosi  
Kegiatan pemasaran dan promosi dilaksanakan setelah produk dikemas dan siap untuk dijual. Pemasaran pertama dilokasi poltekkes kemenkes bengkulu dengan konsumen karyawan dan mahasiswa.
- c) Tahap Evaluasi
- 1) Evaluasi input

Peserta pengabdian Masyarakat yang berjumlah 10 orang dalam mengikuti kegiatan sangat antusias dan aktif menerima materi dalam pembuatan bioarang limbah batok kelapa. Selama kegiatan pemaparan edukasi, para peserta berinteraksi dengan bertanya mengenai materi yang disampaikan oleh narasumber. Terlebih lagi pada saat demonstrasi pembuatan bioarang, banyak pertanyaan dan diskusi terkait proses pembuatan sehingga pengalaman dalam pembuatan bioarang tersebut dapat dipraktekkan langsung oleh peserta. Selama kegiatan berlangsung tidak ada peserta yang meninggalkan tempat pertemuan sebelum acara berakhir.

Monitoring dan Evaluasi, Monitoring dan evaluasi dilakukan saat proses pembuatan briket bioarang batok kelapa, pengemasan produk dan saat pemasaran/promosi sehingga dapat diketahui upaya-upaya perbaikan dalam pengembangan kualitas produk selanjutnya.

Adapun karakteristik responden yang mengikuti kegiatan pengabdian yaitu:

**Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan JenisKelamin**

Jenis Kelamin	Frekuensi	%
Laki - Laki	7	70.0
Perempuan	3	40.0

Total	10	100.0
-------	----	-------

Berdasarkan tabel 1. karakteristik responden yakni alumni dan mahasiswa sanitasi yang mengikuti kegiatan pengabdian terbanyak pada kategori jenis kelamin laki-laki yakni 3 responden (40%).

2) Evaluasi Proses

Antusiasme peserta pengabdian dalam mengikuti kegiatan dimulai dari penyampaian materi edukasi hingga demonstrasi pembuatan bioarang dari limbah tempurung kelapa, ini tergambar dari banyaknya pertanyaan dari peserta pengabdian selama kegiatan berlangsung.

Edukasi dan pelatihan yang diberikan oleh tim pengabdian bisa diterima dan bisa diaplikasikan oleh sasaran, sebanyak 10 orang atau 100% peserta menyatakan akan membuat dan menerapkan penggunaan bioarang limbah batok kelapa baik di rumah maupun dilingkungan tempat tinggalnya sehingga dapat mengurangi dampak cemaran lingkungan dan meningkatkan jiwa wirausaha mandiri bagi peserta pengabdian.

3) Evaluasi Output

Pada tahap evaluasi output, tim pengabdian menyajikan hasil pengukuran tingkat pengetahuan dan keterampilan peserta setelah dilakukannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Pre Post Test Pengetahuan**

Pengetahuan	Pre Test (Sebelum)		Post Test (Setelah)	
	F	P%	F	P%
Baik	-	-	7	70.0
Cukup	-	-	3	30.0
Kurang	10	100.0	-	-
Total	10	100.0	10	100.0

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan data evaluasi hasil pengukuran pengetahuan peserta pengabdian sebelum dan setelah pemberian edukasi dan pelatihan tentang bioarang limbah batok kelapa. Sebelum pemberian edukasi tingkat pengetahuan seluruh responden yakni 10 responden (100%) memiliki tingkat pengetahuan yang kurang tentang bioarang limbah batok kelapa. Sedangkan setelah pemberian edukasi didapatkan hasil terbanyak responden dengan tingkat pengetahuan baik sebanyak 7 responden (70%) dan tingkat pengetahuan cukup sebanyak 3 responden (30%). Sehingga dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis data tersebut diatas bahwa setelah dilakukan kegiatan pengabdian didapatkan adanya peningkatan pengetahuan peserta pengabdian mengenai pemanfaatan limbah batok kelapa sebagai bioarang.

Hasil evaluasi keterampilan masyarakat dalam simulasi pembuatan bioarang limbah batok kelapa dari 7 responden memiliki keterampilan baik. Pada saat pelaksanaan semua peserta bersedia melakukan demonstrasi pembuatan bioarang limbah batok kelapa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan kegiatan pengabdian didapatkan hasil atau output bahwa adanya peningkatan keterampilan peserta mengenai pembuatan minuman kesehatan untuk peningkatan imunitas dan pencegahan penyakit.

## 6. KESIMPULAN

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan bioarang limbah batok kelapa, serta peserta dapat berdaya secara mandiri memanfaatkan dan bioarang limbah batok kelapa.

Pengetahuan dan pemahaman peserta terkait pembuatan bioarang dari limbah batok kelapa mengalami peningkatan setelah mengikuti kegiatan PKM yang bisa dilihat dari peningkatan skor kumulatif dari aspek penilaian yang diberikan. Produk bioarang yang dihasilkan kemudian dilakukan proses pengemasan. Ke depannya perlu pengembangan teknologi untuk mengoptimalkan proses produksi sehingga dapat menghasilkan bioarang yang lebih berkualitas. Selain itu, diseminasi teknologi serupa perlu diaplikasikan dpada skala masyarakat yang lebih luas yang memiliki potensi limbah biomassa yang belum dimanfaatkan secara optimal.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Afiq, I. N., Saputra, D. A., Maryani, I., Fallah, M. F., & Asih, H. M. (2021). Pemanfaatan Limbah Kelapa Menjadi Kerajinan Bernilai Ekonomi Di Desa Kanoman (Studi Kasus Desa Kanoman, Kec. Panjatan, Kab. Kulonprogo). *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Universitas Ma Chung*, 1, 180-188. <https://doi.org/10.33479/Senampengmas.2021.1.1.180-188>
- Arianto, A., Laila, L., Prasetyo, B. E., Sari, W., Hasibuan, M., & Angkasa, V. (2023). Peningkatan Kemampuan Wirausaha Siswa Smk Melalui Pembuatan Sediaan Gel Sampo Anti Ketombe Menggunakan Bahan Alam Dari Minyak Atsiri. *Martabe: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(8), 2612-2618.
- Bps Propinsi Bengkulu. (2022). *Indikator Perumahan Dan Kesehatan Lingkungan* (Pp. 1-102). Badan Pusat Statistik Propinsi Bengkulu. <https://Bengkulu.Bps.Go.Id/Publication/2023/08/04/2f21aea47a02c4de7a9c2a79/Indikator-Perumahan-Dan-Kesehatan-Lingkungan-Propinsi-Bengkulu-2022.Html>
- Fakhri, I., & Kurniawan, R. (2021). Pembuatan Briket Arang Batok Kelapa Dengan Penambahan Arang Ampas Kopi. *Prosiding Diseminasi Fti*, 2022-2023.
- Hermita, R. (2020). Memanfaatkan Limbah Batok Kelapa Menjadi Berbagai Macam Bentuk Kerajinan. *Proporsi: Jurnal Desain, Multimedia Dan Industri Kreatif*, 4(2), 93. <https://doi.org/10.22303/Proporsi.4.2.2019.93-104>
- Husla, R., Rangga Wastu, A. R., Yasmaniar, G., & Fadliah, F. (2022). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Batok Kelapa Menjadi Bahan Bakar Briket Di Gili Sampeng Jakarta Barat. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (Jamin)*, 4(1), 74-78. <https://doi.org/10.25105/Jamin.V4i1.10046>
- Ibrahim, M., Machmud, M. N., & Ali, M. (2022). Bahan Bakar Minyak Dari Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik. *Journal Of Engineering And Science*, 1(1), 20-30. <https://doi.org/10.56347/Jes.V1i1.3>
- Irsyan, A., Hasibuan, N. A., Daulay, F., & Hutagalung, H. (2021). Pelatihan Pembuatan Briket Batok Kelapa Dalam Meningkatkan Perekonomian Desa Pada Masyarakat Desa Patupangan Kecamatan Barus Kabupaten



- Tapanuli Tengah. *Martabe : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 578-583.
- Iskandar, N., Nugroho, S., & Feliyana, M. F. (2019). Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu Sni. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15(2). <https://doi.org/10.36499/Jim.V15i2.3073>
- Junus, N., Mandjo, J., & Mamu, K. Z. (2020). Pemanfaatan Limbah Kelapa Dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Untuk Mendukung Pelestarian Lingkungan Ditengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Sibermas (Sinergi Pemberdayaan Masyarakat)*, 9(1), 70-88. <https://doi.org/10.37905/Sibermas.V9i1.7816>
- Latifah, R. N. (2020). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera L) Sebagai Komposit Agen Antibakteri Pada Pengolahan Limbah Rumah Sakit. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 9(3), 160168. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs/article/view/42170/17203>
- Muhammad, D. R. A., Parnanto, N. H. R., & Widadie, F. (2013). Kajian Peningkatan Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Alat Pengering Tipe Rak Berbahan Bakar Biomassa The Study Of Quality Improvement Of Charcoal Briquette Made Of Coconut Shell With Biomass-Fuel Tray Dryer. *Teknologi Hasil Pertanian*, Vi(1), 23-26. [www.uns.ac.id](http://www.uns.ac.id)
- Nasution, M. (2022). Bahan Bakar Merupakan Sumber Energi Yang Sangat Diperlukan Dalam Kehidupan Sehari Hari. *Journal Of Electrical Technology*, 7(1), 29-33.
- Ningsih, A. (2019). Analisis Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Bahan Perekat Tepung Kanji Dan Tepung Sagu Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jtt (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 7(2), 101-110. <https://doi.org/10.32487/Jtt.V7i2.708>
- Nurhilal, O., & Suryaningsih, S. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 2(1), 8-14.
- Rahmayanti, L., Rahmah, D. M., & Larashati, D. (2021). Analisis Pemanfaatan Sumber Daya Energi Minyak Dan Gas Bumi Di Indonesia. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (Jsei)*, 3(2), 9-16.
- Saksono, A. Y., Yuniarti, T., & Saepudin, S. (2022). Pengelolaan Pemanfaatan Arang Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sederhana. *Ikra-lth Abdimas*, 6(2), 154-160. <https://doi.org/10.37817/ikra-lthabdimas.V6i2.2421>
- Santoso, H., Sudirman, S., & Nurlela, N. (2019). Pkm Pemanfaatan Briket Tempurung Kelapa Pada Umkm Dagang Sate Ayam Di Kelurahan Sebengkok Kota Tarakan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 3(2), 47-52. <https://doi.org/10.35334/Jpmb.V3i2.1097>
- Setyowati, E., & Puspa D, A. P. D. (2019). Rekayasa Pengolahan Limbah Batok Kelapa Sebagai Aksesoris Sanggul. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 12(2), 118. <https://doi.org/10.20961/Jiptek.V12i2.34161>
- Sunyoto, T. Z. T., Wulandari, R. T., & Roebyanto, G. (2022). Pelaksanaan Budaya Unggul Limbah Batok Kelapa Di Sdn Wilangan 01 Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 1(12), 1008-1019. <https://doi.org/10.17977/Um065v1i122021p1008-1019>