

PEMANFAATAN LIMBAH PRODUKSI ARANG KAYU MENJADI BRIKET ARANG SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KEBERDAYAAN EKONOMI PEDESAAN

Digdo Listyadi Setyawan¹⁾, Nasrul Ilminnafik¹⁾, Hary Sutjahjono¹⁾, Intan Hardiatama¹⁾, Misto²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jember, Jawa Timur, Indonesia

²⁾Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Jember, Jember, Jawa Timur, Indonesia

Corresponding author : Digdo Listyadi Setyawan

E-mail : digdo@unej.ac.id

Diterima 17 Juli 2023, Direvisi 18 Agustus 2023, Disetujui 18 Agustus 2023

ABSTRAK

Di Dusun Gunung Giri, yang terletak di Desa Wonosari, Kecamatan Grujugan, Kabupaten Bondowoso, terdapat sejumlah UMKM pembuat arang kayu. Arang kayu biasanya digolongkan menjadi tiga A, B dan C. Harga arang kayu untuk golongan A adalah Rp. 2.700 per kg, golongan B adalah Rp. 500 per kg, sedangkan untuk golongan C biasanya dibuang. Sebetulnya produk arang golongan B dan C dapat diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan dengan menggunakan metode penyuluhan dan pelatihan kepada mitra yang berjumlah sekitar 15 orang pengrajin arang yang pada akhir program dilakukan evaluasi berupa kuisioner dan berkonsultasi berkelanjutan untuk pengembangan produk arang kayu yaitu menjadikan arang golongan B dan C menjadi briket arang. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan softskill SDM pengrajin sebesar lebih dari 80 % dan peningkatan nilai ekonomis dari pembuatan briket arang sebesar 200 %.

Kata kunci: briket; arang kayu; pelatihan; penyuluhan.

ABSTRACT

In Gunung Giri Hamlet, which is located in Wonosari Village, Grujugan District, Bondowoso Regency, there are a number of SMEs producing wood charcoal. Wood charcoal is usually classified into three A, B and C. The price of wood charcoal for class A is Rp. 2,700 per kg, group B is Rp. 500 per kg, while for group C it is usually discarded. Actually, the products of group B and C charcoal can be further processed into briquettes so that they have a higher economic value. The Community Service Program (PKM) was carried out using counseling and training methods for approximately 15 partners who were charcoal craftsmen who at the end of the program were evaluated in the form of questionnaires and ongoing consultations for the development of wood charcoal products, namely turning class B and C charcoal into charcoal briquettes. The results of the community service activities show that there has been an increase in the soft skills of craftsmen's human resources by more than 80% and an increase in the economic value of making charcoal briket by 200%.

Keywords: briquettes; wood charcoal; training; counseling.

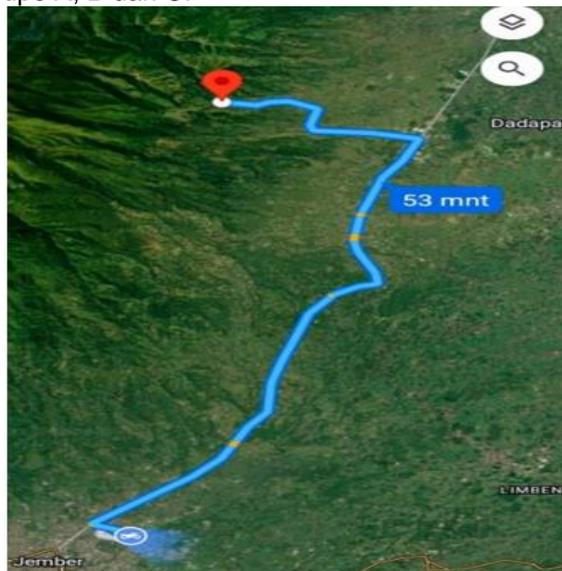
PENDAHULUAN

Dusun gunung giri, merupakan salah satu dusun yang terletak di Desa Wonosari, Kecamatan Grujugan, Kabupaten Bondowoso. Lokasi desa Wonosari, sekitar 35 km dari kota jember, dan dapat dicapai dalam waktu sekitar 53 menit, denah/peta desa Wonosari dapat dilihat seperti pada gambar 1. Secara garis besar mata pencaharian penduduk di desa tersebut didominasi pada bidang pertanian (80 %) kemudian disusul dengan bidang perdagangan, konstruksi, kerajinan, angkutan dan lainnya (BPS Bondowoso, 2021). Lokasi desa dari kota Jember seperti pada gambar 1.

Di desa Wonosari ini terdapat sejumlah UMKM pembuat arang kayu. Berdasarkan survey yang sudah dilakukan, salah satu

pembuat arang kayu bernama P. Dafid berusia sekitar 45 tahun, yang menjadi mitra program pengabdian ini. Alat produksi yang digunakan P. Dafid untuk membuat arang kayu masih menggunakan tungku di dalam tanah. Sehingga arang yang di hasilkan belum maksimal karena bercampur dengan tanah dan ukuran arang yang dihasilkan tidak memenuhi standar. Selain itu kadar airnya tinggi, kadar air tinggi akan menghasilkan nilai zat volatil yang tinggi pula. Kadar zat volatil yang tinggi bisa disebabkan karena tidak sempurnanya proses karbonisasi (Ristianingsih et al., 2015). Pada briket arang diharapkan memiliki kadar zat menguap yang serendah mungkin (Nurmalasari & Afiah, 2017).

Sehingga produksi arang tidak semua menjadi arang yang baik, arang digolongkan menjadi tipe A, B dan C.



Gambar 1. Denah Desa Wonosari Kecamatan Grujugan Kab. Bondowoso

Ukuran arang yang diproduksi yang diproduksi mitra program pengabdian UMKM di desa ini, yaitu bapak Dafik, juga biasanya digolongkan menjadi tiga A, B dan C. Ukuran golongan A untuk ukuran yang besar, golongan B untuk ukuran yang kecil (kira-kira 3 cm) dan golongan C berbentuk lebih kecil dari 3 cm. Harga arang kayu untuk golongan A adalah Rp. 2.700 per kg, golongan B adalah Rp. 500 per kg, sedangkan untuk golongan C biasanya dibuang. Dalam sekali proses produksi arang kayu golongan B dan C ini cukup banyak, bahkan mencapai sekitar 30 % dari total produksi. Satu proses produksi arang kayu, UMKM milik P.Dafik ini memerlukan sekitar 1000 kg kayu basah, setelah dibakar dalam tungku selama 6 hari dan 2 hari pendinginan akan menghasilkan sekitar 270 kg arang kayu golongan A, 85 kg golongan B dan sekitar 45 kg golongan C. Gambar arang yang dihasilkan seperti pada gambar 2.



Arang golongan A



Arang golongan B



Arang golongan C

Gambar 2. Arang kayu hasil produksi UMKM (mitra)

Sebetulnya produk arang golongan B dan C dapat diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket yang mempunyai penampilan dan kemasan yang lebih menarik serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi untuk dijadikan energi alternatif sehari-hari (Lafas, 2011). Briket adalah salah satu teknologi pemadatan (compaction) dalam kategori pemekatan (densification). Dalam pemekatan, materi ditekan menjadi produk yang kompak (high bulk density), mengandung sedikit air, mempunyai ukuran, bentuk dan sifat yang sama. Briket juga merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan berukuran balok ataupun selinder yang memiliki nilai kalor yang tinggi. Bahan bakar ini terbuat dari hasil pirolisis sampah organik yang mudah terbakar. Sampah organik yang dimaksud ini seperti limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tahu, tempurung kelapa, cangkang sawit, kotoran ternak dan sampah kota (Ristianingsih et al., 2013); (Qistina et al., 2016); (Budi, 2017).

Berdasarkan hasil survey yang telah yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan mendasar UMKM milik P. Dafid adalah tidak adanya inovasi dalam proses pengolahan produksi arang kayu golongan B dan C. Sehingga UMKM mitra pengabdian yaitu Bapak Dafid perlu diberi penyuluhan bagaimana mengubah arang golongan B yang harganya murah dan arang golongan C yang dibuang menjadi produk yang bernilai jual tinggi, yaitu dengan mengubah arang golongan B dan C menjadi briket arang.

Sehingga Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) memfokuskan atau bertujuan untuk memberikan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan dalam pengembangan produk arang kayu yaitu menjadikan arang golongan B dan C menjadi briket arang.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan di Desa Wonosari Kecamatan Grujugan Kabupaten Bondowoso di tempat

Mitra yaitu bapak Dafid. Kegiatan ini dilakukan selama 3 bulan mulai bulan April 2023 sampai dengan Juni 2023. Tim pengabdian yang terlibat terdiri dari Dosen dan Mahasiswa, jumlah dosen yang terlibat 5 orang sedangkan mahasiswa 6 orang. Kegiatan dosen dalam pengabdian ini berupa pemberian penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan. Sedangkan kegiatan mahasiswa pada program pengabdian ini berupa pemberian pelatihan dan penyuluhan bersama dosen. Setelah selesai pemberian penyuluhan, pelatihan dan pendampingan dilakukan evaluasi terhadap program ini.

Evaluasi

Adapun evaluasi yang digunakan untuk menilai keberhasilan kegiatan berupa penilaian terhadap pencapaian target program. Beberapa tahapan yang digunakan dalam evaluasi antara lain sebagai berikut :

1. Evaluasi terhadap kesesuaian materi penyuluhan tentang proses produksi arang kayu yang baik, cara pembuatan briket arang dan pemeliharaan mesin/alat pembuat briket
2. Evaluasi terhadap tanggapan keberadaan teknologi pembuatan briket arang
3. Evaluasi tentang percontohan dan praktek pembuatan briket arang
4. Evaluasi terhadap kesesuaian teknologi pembuatan briket arang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi yang dipilih dalam kegiatan ini adalah teknologi yang sederhana, tepat guna dan aplikatif hal ini adalah untuk mempermudah transfer teknologi bagi penggunaannya. Dalam pembuatan briket arang kayu ini teknologi yang kami kenalkan kepada mitra adalah :

1. Teknik pengepungan arang kayu sesuai dengan paket teknologi yang kami rekomendasikan.
2. Penggunaan bahan perekat berupa tepung tapioca baik berupa bubuk atau berupa lem unt dengan tujuan agar bubuk arang kayu melekat kuat pada saat dibuat briket.
3. Penggunaan alat teknologi tepat guna (mesin penepung arang kayu) dan beberapa alat pembuat briket arang secara manual untuk menghasilkan briket arang kayu yang berkualitas.

Langkah-Langkah kegiatan

Secara garis besar kegiatan yang telah dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dirinci sebagai berikut :

1. Sosialisasi Kegiatan

2. Pembuatan dan pengadaan mesin penepung arang kayu (kapasitas 25 kg per jam, motor 7.5 hp) dan beberapa alat pembuat briket arang secara manual (kapasitas 8 kg per jam, diameter 3 cm, tinggi 5 cm).
3. Penyuluhan dan pelatihan pembuatan briket arang kayu dengan menggunakan mesin penepung dan perawatan/maintenan mesin tersebut agar dapat selalu beroperasi dengan baik dan awet tahan lama
4. Monitoring dan evaluasi kegiatan

Proses Pembuatan Briket

Secara garis besar proses pembuatan briket arang dapat dilakukan dengan proses berikut (Setyawan et al., 2014) :

1. Persiapkan arang kayu yang akan dibuat briket
2. Arang yang terbentuk digiling sampai berukuran kecil agar lebih mudah pada proses selanjutnya.
3. Arang yang sudah digiling disaring dengan saringan 0,1 atau 0,5 mm atau saringan mesh atau saringan biasa. Ukuran partikel briket bioarang mempengaruhi nilai kalor briket. Semakin kecil ukuran partikel briket maka semakin besar nilai kalornya (Nugroho et al., 2020) ; (Rezania et al., 2016).
4. Penimbangan material briket yang digunakan yaitu arang, kanji (tapioka), dan air, kemudian dicampur (Kusmartono et al., 2021)
5. Dilakukan pencetakan, adonan antara arang dengan bahan perekat dimasukkan di dalam cetakan dengan ditekan-tekan agar padat dan tidak mudah pecah atau proses mencetak hancur.
6. Briket yang sudah dicetak dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2-3 hari atau di dalam oven selama 4-6 jam sampai benar - benar kering, selama pengeringan, briket dibolak-balik agar pengeringan merata .

Kegiatan pemberian bantuan berupa mesin penghancur/penggiling arang dan alat cetak pembuat briket arang dilakukan karena mesin penepung arang dan alat cetak briket arang ini sangat penting dalam proses pembuatan briket arang. Mesin dan alat tersebut akan mempermudah dan mempercepat proses pembuatan briket arang (Hidayah et al., 2016). Briket yang baik adalah memiliki nilai kalor yang tinggi, nilai kalor minimal briket arang adalah 5000 kal/g (Kurniawan, 2017).

Rincian Kegiatan Yang Telah Dilakukan

a. Sosialisasi Kegiatan

Sebagai langkah awal dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini telah dilakukan observasi dan focus group discussion (FGD). Sosialisasi berjalan dengan baik dan mitra (Bpk. Dafid) sangat antusias dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian Desa Binaan ini. Dokumentasi kegiatan observasi lokasi pembuatan arang kayu seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Tim pelaksana pengabdian melakukan observasi ke tempat pembuatan arang kayu

b. Pembuatan Dan Pengadaan Peralatan Sarana Produksi

Peralatan yang direkomendasikan oleh tim pelaksana program pengabdian kepada masyarakat dalam kegiatan ini untuk kelengkapan sarana produksi berupa : mesin penepung arang kayu. Sedangkan spesifikasi mesin penepung arang kayu sebagai berikut :

- Model : FFC 21
- Power : 7.5 HP
- Production Capacity (kg/h) : >25 kg
- Spindle Speed (rpm) : 4500rpm - 5500 rpm
- Penggerak : Honda Gp 160

Sedangkan alat pembuat briket arang kayu berupa alat pembuat briket manual dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Silinder besi berlubang bahan stainless steel diameter 3 cm.
- Silinder besi pejal bahan baja porous ST 37 diameter 5 cm yang dibubut menjadi 3 cm, panjang 15 cm dan 5 cm.
- Palu ukuran 2 kg

Mesin penepung telah diadakan oleh tim pengabdian sedangkan alat pembuat briket manual telah dibuat oleh tim pengabdian. Mesin penepung arang dan alat pembuat briket tersebut kemudian diserahkan ke mitra pengabdian. Foto penyerahan mesin penepung arang dan alat pencetak briket seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Tim pelaksana pengabdian menyerahkan mesin penepung alat pembuat briket kepada mitra

c. Penyuluhan Dan Pelatihan Pembuatan Briket Arang Kayu

Pada tahapan ini dilakukan pelatihan dan pendampingan ke mitra mengenai proses pembuatan briket arang kayu mulai dari penepungan arang, pencampuran tepung arang dengan perekat , pembuatan briket arang dan percobaan pembakaran briket arang.

Sebelum melakukan pelatihan dan pendampingan ke mitra, tim kegiatan pengabdian melakukan percobaan membuat briket arang dengan menggunakan mesin dan alat yang akan disumbangkan ke mitra, kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Univ. Jember dan melibatkan mahasiswa dari Prodi S1 Teknik Mesin. Percobaan ini bertujuan agar mesin dan alat yang akan disumbangkan ke mitra benar-benar dapat digunakan sebaik-baiknya.

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan proses pembuatan briket arang kayu mulai dari awal sampai akhir dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan, bentuk kegiatan ini dikemas dengan cara penyuluhan, praktek langsung dan tanya-jawab langsung antara pelaksana kegiatan, anggota mitra kegiatan pengabdian (bpk Dafid dkk). Foto kegiatan penyuluhan dan pelatihan yang dilakukan dosen, pada para pengrajin dapat dilihat pada gambar 5 .



Gambar 5. Pelaksanaan kegiatan penyuluhan oleh tim pelaksana pengabdian

Sedangkan Gambar 6 memperlihatkan para mahasiswa yang sedang memberikan pelatihan pembuatan briket, yaitu ada proses pencetakan briket menggunakan alat pencetak manual yang telah dibuat oleh tim pengabdian.



Gambar 6. Pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan briket oleh tim pelaksana pengabdian

Pengetahuan yang dimiliki oleh mitra , tentang mesin sangatlah terbatas, sehingga perlu pelatihan bagaimana cara pengoperasian mesin penepung, sedangkan agar mesin itu dapat beroperasi dengan baik dan awet , maka perlu penulhan tentang perawatan mesin. Pelatihan bagaimana cara pengoperasian dan pemeliharaan mesin penepung arang yang dilakukan oleh tim pada mitra pengabdian seperti terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pelaksanaan kegiatan pelatihan pengoperasian mesin penepung arang oleh tim pelaksana pengabdian

Setelah briket arang dibuat maka tahapan berikutnya adalah proses penyalaan briket yang dihasilkan. Contoh percobaan pembakaran hasil briket arang yang sudah jadi dapat dilihat pada gambar 8 berikut



Gambar 8. Percobaan pembakaran briket yang sudah jadi oleh tim pelaksana pengabdian

d. Monitoring Dan Evaluasi Kegiatan

Monitoring dan evaluasi kegiatan kami wujudkan dalam kegiatan pendampingan secara periodik dan berkesinambungan, yaitu melalui sarana SMS dan WhatsApp karena tempat kegiatan yang cukup jauh atau menyesuaikan kebutuhan anggota mitra kegiatan pengabdian.

Berikut Tabel 1. hasil evaluasi kepuasan / manfaat yang dirasakan peserta kegiatan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian.

Tabel 1. Manfaat yang diperoleh mitra setelah kegiatan berlangsung

No	Pertanyaan	Persentase Jawaban
1	Apa yang Bapak rasakan setelah mengikuti pelatihan?	a.Bermanfaat: 100 %; b. Biasa saja: 0%; c.Tidak manfaat: 0%

No	Pertanyaan	Persentase Jawaban
2	Setelah mengikuti pelatihan ini, apakah Bapak berniat mencoba sendiri membuat briket arang dengan mesin yang ada?	a. Ya pasti: 86,7%; b. Ragu - ragu : 13,3%; c. Tidak: 0%
3	Bagaimana menurut Bapak tentang cara-cara pembuatan briket arang kayu?	a. Mudah 66,7%; b. Sulit : 6,7%; c. Biasa saja : 26,7%
4	Menurut Bapak, apa keuntungan melakukan pembuatan briket arang kayu dari bahan arang kayu dari jenis B dan C? (Bisa dijawab lebih dari satu)	a. Harga jual lebih tinggi: 90 %; b. Peningkatan pendapatan : 73 %; c. Membuka peluang usaha baru : 75 %; d. Tidak ada : 0%
5	Apakah bapak paham akan meteri penyuluhan dan pelatihan yang diberikan pada kegiatan pengabdian ini ?	a. Sangat paham : 30 % b. paham : 60 % c. cukup paham : 10 % d. tidak paham : 0 %
6	Menurut Bapak , apakah kegiatan penyuluhan dan pelatihan pembuatan briket arang kayu ini bermanfaat ?	a. Sangat bermanfaat : 25 % b. bermanfaat : 70 % c. cukup bermanfaat : 5 % d. tidak bermanfaat : 0 %

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil kegiatan dan berdasar pada tujuan kegiatan, maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan program pengabdian, sudah dilaksanakan dan berjalan sesuai dengan program yang direncanakan yang telah menambah pengetahuan oleh mitra tentang cara pembuatan briket arang sebesar 80 % dan peningkatan nilai jual arang golongan B dan C sebesar menjadi briket arang 200 %. Sehingga terjadi penambahan penghasilan bagi mitra

pengabdian.

Saran

Untuk keberhasilan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat, diperlukan kerja sama yang baik antara Lembaga Pelaksana dalam hal ini LP2M Universitas Jember, Pelaksana Kegiatan dan mitra yang terlibat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala LP2M Universitas Jember yang telah memberikan dukungan dana dalam Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, Sesuai dengan kontrak No: 3878 / UN25.3.1 / LT / 2023

DAFTAR RUJUKAN

- BPS Bondowoso. (2021). *Kecamatan Grujugan Dalam Angka 2021*. Badan Pusat Statistik.
- Budi, E. (2017). Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Sarwahita*, 14(01), 81–84.
<https://doi.org/10.21009/sarwahita.141.10>
- Hidayah, M. T., Arbiantara, H., & Setyawan, D. L. (2016). *Perancangan Dan Pembuatan Alat Pencetak Briket (Manual) Untuk Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/75764>
- Kurniawan, E. W. (2017). Mixing of acacia bark and palm shells to increase caloric value of palm shells white charcoal briquette. *AIP Conference Proceedings*, 1854(1), 020021.
- Kusmartono, B., Situmorang, A., & Yuniwati, M. (2021). Pembuatan Briket Dari Tempurung Kelapa (Cocos Nucivera) Dan Tepung Terigu. *Jurnal Teknologi*, 14(2), 142–149.
<https://doi.org/10.34151/jurtek.v14i2.3770>
- Lafas, H. (2011). *Pembuatan Briket Arang Tempurung Kelapa Dari Sisa Bahan Bakar Pengasapan Ikan Keluragan Bandarharjo Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Nugroho, A. T., Wicaksono, T. A., Kurniasih, F., & Satriawan, D. (2020). Kajian Pembuatan Briket Bioarang dari Sampah Kiriman Pantai Teluk Penyu. *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- Nurmalasari, N., & Afiah, N. (2017). BRIKET KULIT BATANG SAGU (Metroxylon sagu) MENGGUNAKAN PEREKAT TAPIOKA DAN EKSTRAK DAUN KAPUK (Ceiba pentandra). *DINAMIKA Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 1–10.

<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:194577024>

- Qistina, I., Sukandar, D., & Trilaksono, T. (2016). Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Kimia VALENSI*, 0(0). <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.4054>
- Rezania, S., Md Din, M. F., Kamaruddin, S. F., Taib, S. M., Singh, L., Yong, E. L., & Dahalan, F. A. (2016). Evaluation of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as a potential raw material source for briquette production. *Energy*, 111, 768–773. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.06.026>
- Ristianingsih, Y., Mardina, P., Poetra, A., & Febrida, M. Y. (2013). Pembuatan Briket Bioarang Berbahan Baku Sampah Organik Daun Ketapang Sebagai Energi Alternatif. *Infoteknik*, 14(1), 74–80.
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A., & S, R. S. K. (2015). Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Perekat Terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Konversi UNLAM*, 4(2), 16–22.
- Setyawan, D. L., Darsin, M., Ilminnafik, N., & Sutjahjono, H. (2014). *Teknologi Pembuatan Briket Ampas Tebu Dan Serbuk Gergajian Kayu Sebagai Bahan Bakar Alternatif Yang Ramah Lingkungan*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/62400>