

Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Briket Ampas Sagu Sarang Lebah

Jusuf Haurissa¹, Bosta Sihombing², Hendry Y. Nanlohy³, Helen Riupassa⁴

Keywords :

Ampas Sagu;
Pencemaran
Lingkungan;
Produksi;
Briket;

Corespondensi Author

Teknik Mesin, Universitas
Sains dan Teknologi
Jayapura.
Kampus USTJ
Email:
jhaurissa@yahoo.com

History Article

Received: 15-04-2021;
Reviewed: 26-06-2021;
Accepted: 28-06-2021;
Available Online: 29-06-
2021;
Published: 17-08-2021;

Abstrak. Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi masyarakat kampung Nolakla (mitra) adalah memproduksi briket dari limbah ampas sagu. Briket adalah salah satu sumber energi alternatif yang dapat membantu masyarakat mengatasi kelangkaan dan kenaikan harga bahan bakar minyak. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sosialisasi dan praktek pembuatan briket mulai dari pengambilan ampas sagu, penjemuran, sangrai ampas sagu, penghalusan arang ampas sagu, pencampuran arang ampas sagu dengan perekat, pencetakan briket, penjemuran briket dan uji coba memasak menggunakan briket sarang lebah. Hasil yang diperoleh dari Program Kemitraan Masyarakat ini adalah masyarakat kampung Nolakla mampu memiliki keterampilan dan kemampuan yang sangat baik dalam memproduksi briket sarang lebah skala rumah tangga dari limbah ampas sagu.

Abstract. The Community Partnership Program (PKM) activity aims to overcome the people of Nolakla village (partners) to produce briquettes from sago dregs waste. Briquettes are one of the alternative energy sources that can help people overcome the scarcity and the rising price of fuel oil. The method used in this activity is the socialization and practice of making briquettes starting from taking sago dregs, drying, roasting sago dregs, refining sago dregs charcoal, mixing sago dregs charcoal with adhesives, printing briquettes, drying briquettes, and cooking trials using honeycomb briquettes. The results obtained from this Community Partnership Program are that the people of Nolakla village can have excellent skills and abilities in producing household-scale honeycomb briquettes from sago dregs waste.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution
4.0 International License



PENDAHULUAN

Kampung Nolakla merupakan salah satu dari 7 (tujuh) kampung yang berada di dalam wilayah administrasi pemerintahan Distrik Sentani-Timur kabupaten Jayapura, Provinsi Papua. Kampung Nolakla memiliki batas wilayah sebagai berikut : Sebelah utara berbatasan dengan kawasan penyangga pegunungan cyclop, sebelah selatan

berbatasan dengan kampung asej besar, sebelah timur berbatasan dengan kampung asej kecil, dan sebelah barat berbatasan dengan kampung Nendali. Kampung Nolakla terletak di sebelah timur kota sentani, dengan jarak sekitar 15 km dan dapat ditempuh melalui jalan darat. Kampung Nolakla dibagi atas 5 (lima) Rukun Tetangga. Selain itu keadaan geografisnya yang berupa dataran rendah dan lokasinya yang berdekatan dengan Danau

Sentani (Profil Kampung 2018) membuat daerah pesisir Kampung Nolakla banyak ditumbuhi tanaman sagu. Pohon sagu sendiri merupakan salah satu sumber makanan pokok masyarakat Papua, termasuk penduduk Kampung Nolakla. Oleh karena itu maka untuk mengolah sagu menjadi makanan pokok maka salah satu aktifitas masyarakat Kampung Nolakla adalah melakukan proses menokok pohon sagu yang akhirnya dapat menghasilkan tepung sagu untuk dijadikan makanan pokok selain beras yang sangat bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat kampung. Akan tetapi dari aktifitas menokok pohon sagu tersebut meninggalkan banyak limbah berupa ampas sagu (*Metroxylon sago*) yang pada kenyataannya tidak diolah dengan baik sehingga berdampak negatif dan menghasilkan sebuah permasalahan yaitu terjadinya pencemaran lingkungan di daerah sungai, di mana ampas sagu tersebut dibiarkan menumpuk di sepanjang aliran sungai sehingga mengakibatkan endapan dan pendangkalan pada daerah aliran sungai sampai pada bagian hulu dari sungai menuju ke danau sentani.

Di sisi lain, dalam proses menghasilkan tepung sagu terdapat 25-30% dari batang sagu yang dapat dimanfaatkan secara efektif, sedangkan sisanya sekitar 70-75% terdiri dari ampas sagu yang menjadi limbah. Limbah ampas sagu mengandung 65,7% pati sedangkan sisanya terkandung protein kasar, serat kasar, abu, dan lemak. Unsur-unsur ini sangat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif yaitu biomassa. Biomassa merupakan bahan hayati yang biasanya dianggap sebagai limbah, sampah, dan sering dimusnahkan dengan cara dibakar. Biomassa yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan sebagian besar berupa biomassa lignoselulosa yang tersusun dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selain itu, pektin, protein, zat ekstraktif, dan abu juga terdapat dalam biomassa tumbuhan tetapi dengan jumlah kecil. Salah satu biomassa lignoselulosa adalah limbah sagu (Singhal et al., 2008). Biomassa dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif yaitu briket melalui proses termokimia, biologi, atau proses mekanik yang berpotensi menghasilkan sebuah sumber energy terbarukan (Rany Puspita Dewi, Trisma Jaya

Saputra, 2020). Selain itu proses konversi limbah ampas sagu menjadi biomassa berupa briket berpotensi memberikan kontribusi yang positif bagi masyarakat Kampung dalam menurunkan ketergantungan terhadap bahan bakar konvensional yang bersumber dari energi fosil seperti minyak tanah. Selain itu dapat menghasilkan sebuah lingkungan yang bersih dan terhindar dari pencemaran lingkungan (Iriany et al., 2016), terutama pada bagian daerah aliran sungai. Oleh karena itu maka untuk mengurangi penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) seperti minyak tanah, maka pemanfaatan limbah ampas sagu sebagai briket yang adalah salah satu sumber bahan bakar padat alternatif sangatlah tepat, sehingga perkembangan teknologi penanganan dan pemanfaatan limbah ampas sagu sejalan dengan upaya dan program pemerintah dalam pengendalian pencemaran lingkungan dan kebutuhan energi di industri dan masyarakat yang semakin meningkat. (Armi Wulanawati, Henny Perwaningsih, 2012)

Kenyataan yang terjadi di Kampung Nolakla adalah limbah dari hasil pemrosesan pohon sagu, khususnya ampas sagu saat ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh mitra dan hanya sebagian kecil digunakan sebagai pakan ternak hewan babi, dan sisanya dibuang begitu saja ke tempat penampungan atau ke sepanjang aliran sungai menuju danau Sentani. Limbah ampas sagu yang sangat banyak tersebut apabila tidak ditangani secara optimal maka berpotensi menimbulkan dampak yang negative yaitu terjadinya pencemaran lingkungan (pencemaran air danau, bau yang tidak sedap dan pengurangan oksigen alam air). Hal ini harus menjadi perhatian yang serius mengingat potensinya yang cukup besar untuk dijadikan sebagai sumber energi alternatif seperti briket (Armi Wulanawati, Henny Perwaningsih, 2012). Ampas sagu merupakan limbah padat hasil pengolahan pati sagu yang tersedia cukup banyak sepanjang tahun, murah dan mudah didapat dan berdasarkan nilai kalor yang memenuhi standar arang kayu Indonesia (SNI 06-3730-1995) diperoleh bahwa briket ampas sagu dapat dijadikan sebagai salah satu bahan bakar alternatif (SNI, 1995). Briket adalah sumber energi alternatif yang tepat untuk mengatasi kelangkaan bahan bakar minyak di Indonesia khususnya di Papua dan Papua

barat. Keunggulan briket ada pada proses pembuatannya yang cukup mudah, menggunakan alat yang sederhana. Selain itu dengan banyaknya tanaman sagu yang ada di Kampung Nolakla dan sekitarnya maka proses keonversinya menjadi lebih mudah karena ketersediaan dalam memperoleh bahan baku.

Di sisi lain, beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas briket yaitu berat jenis bahan bakar atau jenis serbuk arang, tingkat kehalusan serbuk, temperatur karbonisasi, dan tekanan pengempaan (Rany Puspita Dewi, Trisma Jaya Saputra, 2020). Selain itu bentuk briket juga sangat berpengaruh terhadap laju pembakaran (Fretes et al., 2013). Oleh karena itu pada Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) kali ini menggunakan briket ampas sagu sarang lebah yang berbentuk silinder, di mana pada bagian tengah terdapat lubang-lubang yang berjumlah 14 buah yang dibuat untuk meningkatkan proses laju aliran panas. Selama proses pengujian performance briket ditemukan bahwa lama penyalaan bahan bakar briket sarang lebah yaitu sekitar 3,5 jam, di mana dimensi briket yaitu berdiameter 20 cm, tinggi briket 11 cm. Nyala api yang keluar dari lubang-lubang briket diasumsikan sebagai sumbu kompor minyak tanah (Haurissa et al., 2018). Dari hasil studi penelitian sebelumnya didapatkan bahwa makin lama laju pembakaran briket maka nilai kalornya semakin tinggi. Selain itu, semakin tinggi temperatur suhu yang dihasilkan selama proses pembakaran, maka semakin besar nilai kalor yang dihasilkan briket (Wibowo, 2019). Untuk mempercepat proses pembakaran yang terjadi pada lubang-lubang briket, maka udara dipaksa masuk melalui ventilasi udara. Dengan demikian briket berbahan dasar ampas sagu ini dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah (Jusuf Haurissa, 2020). Selain itu peluang usaha dari briket cukup besar karena mengingat harga bahan bakar seperti minyak tanah yang relatif mahal. Keunggulan briket adalah ramah lingkungan dan pemakaian relatif lama (Lety Trisnaliani, Ahmad Zikri, 2015), (Haurissa et al., 2018), (Sa'diyah & Baga, 2017).

Persoalan prioritas yang disepakati bersama dengan mitra adalah limbah ampas sagu yang berdampak pada pencemaran lingkungan. Disepakati bersama juga untuk

penyelesaian persoalan selama pelaksanaan program PKM yaitu membuat briket dari limbah ampas sagu.

Solusi yang ditawarkan PKM untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi masyarakat kampung Nolakla (mitra) adalah memproduksi briket dari limbah ampas sagu sarang lebah, berbentuk tabung diberi lubang di bagian tengah. Produksi briket oleh mitra mempunyai keuntungan yaitu dapat digunakan sebagai bahan pengganti minyak tanah dan selain itu dapat dibuat usaha untuk meningkatkan perekonomian keluarga.

Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah dihasilkannya produksi briket ampas sagu yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan, mengurangi pengeluaran biaya rumah tangga untuk pembelian BBM (minyak tanah). Selain itu, diharapkan terdapat sebuah paradigma baru dalam pola pikir masyarakat kampung bahwa pemanfaatan limbah ampas sagu menjadi bahan bakar briket adalah salah satu sumber energi alternatif yang dapat membantu masyarakat dalam mengatasi kelangkaan dan kenaikan harga BBM khususnya minyak tanah. Hal positif lain yang dapat dihasilkan adalah terciptanya budidaya tanaman penghasil dalam hal ini pohon sagu sehingga masyarakat Kampung Nolakla memiliki ketersediaan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui, jumlah yang melimpah, harga yang murah dan sangat terjangkau oleh masyarakat luas.

METODE

Untuk mencapai tujuan Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat ini maka dilakukan beberapa tahapan yaitu :

1. Tahapan Persiapan PKM.
Pada tahapan ini, Tim berkoordinasi dengan masyarakat (mitra), menyiapkan materi sosialisasi dan pendampingan, menyiapkan peralatan-peralatan praktek pembuatan briket. Selain itu, tim PKM melakukan komunikasi dan bekerjasama dengan mitra kelompok PKK Yabanhei kampung Nolakla distrik Sentani Timur Kabupaten Jayapura.
2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan (Sosialisasi pembuatan briket sarang lebah dari ampas sagu dan Praktek pembuatan briket sarang lebah.

Dalam tahapan pelaksanaan, kegiatan diawali dengan dilakukannya Sosialisasi pembuatan

briket sarang lebah dari limbah ampas sagu kemudian dilanjutkan dengan melakukan dengan Forum Group Discussion (FGD). Materi dalam sosialisasi limbah ampas sagu yaitu mencemari lingkungan, limbah ampas sagu dapat dijadikan briket sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak tanah, briket dapat dijadikan usaha untuk meningkatkan pendapatan mitra. Selanjutnya praktek pembuatan briket dibagi dalam 2 kelompok, dan tim dibantu oleh mahasiswa.

3. Tahapan Evaluasi Pelaksanaan PKM.

Sedangkan pada tahapan evaluasi dilakukan kepada masing-masing kelompok, dan parameter yang menjadi perhatian adalah jumlah dan kualitas produksi yang dihasilkan. Di mana hal ini diketahui melalui wawancara langsung kepada mitra terhadap tingkat kepuasan melalui pelaksanaan Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Kemitraan Masyarakat diawali dengan survei lokasi dan diskusi tentang pelaksanaan kegiatan yang ingin dilakukan di kampung Nolokla. Koordinasi pelaksanaan kegiatan ini dilakukan untuk penyamaan pemahaman antara aparat kampung, mitra dan Tim PKM, sehingga kegiatan ini berjalan dengan lancar, tanpa hambatan, sehingga tidak ada perbedaan pemahaman selama pelaksanaan kegiatan. Selain itu tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mencari solusi permasalahan yang ada pada mitra, sehingga permasalahan dapat terselesaikan dan berhasil dengan baik.

Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Briket Ampas Sagu Sarang Lebah sebagai suatu kegiatan sangat membantu mitra untuk mengubah sampah ampas sagu (gambar 1.) sesuatu yang bermanfaat bagi masyarakat kampung Nolokla.



Gambar 1. Ampas Sagu

Program sosialisasi dan pelatihan ini diawali dengan sosialisasi pembuatan briket ampas sagu sarang lebah, kemudian dilanjutkan dengan praktek pembuatan briket. Sosialisasi pembuatan briket ampas sagu sarang lebah, dilaksanakan di gedung pertemuan kampung Nolokla, yang dihadiri mitra sebanyak 20 orang (gambar 2).

Materi yang diberikan adalah tentang pemanfaatan ampas sagu untuk pembuatan briket sarang lebah pengganti minyak tanah, mulai dari proses pengambilan ampas sagu sampai dengan proses pencetakan dan pengeringan briket. Dalam proses pemberian materi dilakukan tanya jawab tentang proses pembuatan briket sarang lebah dari ampas sagu. Tujuan dari tanya jawab ini adalah untuk mengetahui sampai sejauh mana mitra sudah memahi tentang pembuatan briket dari ampas sagu. Pada umumnya mitra belum mengetahui cara pembuatan briket dari ampas sugu.

Dari sini dapat diketahui bahwa sangat diperlukan pelatihan dan pendampingan pembuatan briket ampas sagu, sehingga mitra memiliki wawasan dan ketrampilan dalam melakukan pencetakan briket ampas sugu

Setelah pemberian materi dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan pembuatan briket sarang lebah dilakukan di lokasi dekat ampas sagu. Hasil dari kegiatan ini adalah mitra dapat membuat briket dari ampas sagu dengan 14 lubang. Desain briket sarang lebah ini di buat 14 lubang dengan tujuan keluaranya nyala api, seperti sumbu pada kompor minyak tanah (Haurissa et al., 2018).



Gambar 2. Sosialisasi PKM Di Kampung Nolokla.

Program ini merupakan program yang cukup baik, guna mengatasi permasalahan

yang di hadapi mitra (mengatasi limbah ampas sagu) yaitu ampas sagu dijadikan briket di kampung Nolokla. Metode pelaksanaannya : Sosialisasi ampas sagu dapat dijadikan briket yang bernilai ekonomis, pelatihan pembuatan Briket sarang lebah dan Manajemen Produksi.

Metode pelaksanaan yang kedua adalah Praktek Pembuatan Briket Ampas Sagu Sarang Lebah. Tahapan dimulai dari pengambilan ampas sagu (gambar 3) , penjemuran ampas sagu , sangrai ampas sagu, penghalusan arang ampas sagu, pencampuran arang dengan perekat, pencetakan briket (gambar 4), penjemuran briket (gambar 5).



Gambar 3. Pengambilan ampas sagu



Gambar 4. Pencetakan briket



Gambar 5. Penjemuran briket

Pembuatan briket ampas sagu 14 lubang, berdiameter 20 cm, tinggi briket 11 cm ditambah pembuatan pemicu, gunanya untuk penyalaan awal briket (gambar 6). Diameter dan tinggi briket disesuaikan dengan kompor briket yang sudah dimodifikasi.

Briket dibuat berbentuk sarang lebah diberi lubang di tengah sebanyak 14 lubang sebagai pengganti kompor minyak tanah yang menggunakan sumbu, dari lubang-lubang briket akan keluar sebanyak 14 nyata api (gambar 7).



Gambar 6. Briket Ampas Sagu 14 Lubang

Setelah briket dikeringkan mencapai kadar air 13-15 % (Haurissa et al., 2018)(Dwi Irawan, 2013), mitra melakukan uji coba memasak dengan menggunakan briket ampas sagu sarang lebah , waktu penyalaan \pm 3,5 jam.

Semakin besar kerapatan suatu briket laju pembakaran akan berlansung lama (Jacob et al., 2021) (MARZAN, 2016) (Wicaksono & Nurhatika, 2019). Briket yang bermutu baik adalah semakin lama briket itu bertahan dalam proses penyalaan.(Jacobis & Sasongko, 2013)



Gambar 7. Nyala Api 14 lubang

Menggunakan briket sarang lebah tidak menghasilkan asap seperti menggunakan kayu

bakar. Hasil ini menunjukkan bahwa briket menghasilkan kinerja yang baik yaitu ramah lingkungan, di mana hal ini dibuktikan dengan hasil pembakaran yang tidak menghasilkan karbon pada bagian bawah wadah (panci) yang dimasak. Selain itu parameter lain yang menjadi bukti adalah pada bagian bawah panci hanya meninggalkan tanda bulatan akibat panas api dari lubang-lubang briket (gambar 8). Hasil ini menunjukkan bahwa bahan bakar briket yang dibuat dari limbah biomassa ampas sagu dapat menjadi bahan bakar alternatif yang ekonomis dan ramah lingkungan (Musabbikhah et al., 2015).



Gambar 8. Bagian bawah panci setelah digunakan selama $\pm 3,5$ jam.

Proses awal penyalaan briket sebagai berikut : pertama-tama pemicu direndam menggunakan minyak tanah atau spiritus sekitar 10 menit, setelah itu pemicu yang sudah rendam tadi disusun di bagian bawah tepat pada tengah kompor sebanyak 15 buah (gambar 9), kemudian briket sarang lebah 14 lubang dimasukkan melalui bagian atas kompor dan posisinya berada tepat di atas pemicu. Proses selanjutnya adalah pemicu dibakar, kemudian dari api yang berasal dari nyala pemicu membakar briket sekitar 10 menit sampai bagian bawah briket terbakar dan mengeluarkan panas dari 14 lubang briket. Pada saat itu juga nyala briket sudah dapat digunakan untuk memasak. Proses terbakarnya briket sampai menghasilkan nyala api yang muncul di permukaan briket membutuhkan waktu sekitar 25 menit.



Gambar 9. Pemicu briket ampas sagu

Pada saat proses pembuatan briket sarang lebah terlihat bahwa antusias masyarakat sangat tinggi yang ditunjukkan dengan kepuasan dan kegembiraan dalam menunjukkan briket dari hasil produksi sendiri (gambar 10). Selain itu kemandirian juga dibuktikan dengan Mitra mampu mencetak briket sendiri, dan dari hasil ini Mitra memiliki sebuah perspektif jangka panjang ke depan di mana briket sarang lebah mau di jadikan usaha. Hal ini sangat positif karena usaha briket terbukti memberikan manfaat bagi masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga. (Sa'diyah & Baga, 2017) (Lety Trisnaliani, Ahmad Zikri, 2015)



Gambar 10. Tim PKM dan Masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat yang dilakukan di Kampung Nolakla Distrik Sentani Timur Kabupaten Jayapura dapat dibuat kesimpulan bahwa setelah adanya keiatan ini mitra memiliki pengetahuan dan pemahaman masyarakat bahwa sumber daya alam banyak tersedia tersedia di sekitar mereka yang dapat di konversi menjadi sesuatu yang bermanfaat. Limbah ampas sagu sisa dari hasil olahan pohon sagu menjadi pati sagu, dapat diolah menjadi briket sarang lebah pengganti minyak tanah. Luaran kegiatan ini adalah mitra memiliki pengetahuan, keterampilan dan kemampuan yang sangat baik dalam memproduksi briket sarang lebah sebagai bahan bakar berskala rumah tangga.

Saran agar briket ampas sagu sarang lebah bisa dijadikan usaha kecil, untuk meningkatkan ekonomi masyarakat.

Kemudian untuk bahan dasar briket sarang lebah, selain ampas sagu juga dapat menggunakan biomassa yang lain (ampas gergasi kayu besi, tempurung kepala, pakis hutan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan banyak terima kasih kepada Direktorat Riset dan pengabdian Masyarakat (DRPM) terhadap dukungan dana melalui hibah pengabdian masyarakatnya. Selain itu Kepala Kampung Nolakla Distrik Sentani Timur Kabupaten Jayapura atas kerjasamanya, serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM)-Univesitas Sains dan Teknologi Jayapura yang telah memfasilitasi dan berpartisipasi dalam kegiatan ini, sehingga sudah berjalan dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Armi Wulanawati, Henny Perwaningsih, N. A. D. (2012). Briket Ampas Sagu Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Seminar Nasional Sains V, V*(Sains Sebagai Landasan Inovasi dalam Bidang Energi, Lingkungan dan Pertanian Berkelanjutan), 821–836.
- Dwi Irawan. (2013). Pemanfaatan Kotoran Ayam Dengan Campuran Cangkang Karet Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Turbo*, 2(2), 32–38. <https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo/article/view/30>
- Fretes, E., Wardana, I., & Sasongko, M. (2013). Karakteristik Pembakaran Dan Sifat Fisik Briket Ampas Empulur Sagu Untuk Berbagai Bentuk Dan Prosentase Perekat. *Rekayasa Mesin*, 4(2), pp.169-176. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm>
- Haurissa, J., Riupassa, H., Jayanto, R., Studi, P., Mesin, T., Panas, E., & Briket, J. (2018). Analisa energi panas pada lubang briket sarang tawon berbahan dasar ampas sagu sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah. *Dinamis*, 1(12), 84–90. <http://ojs.ustj.ac.id/dinamis/article/view/71>
- Iriany, Firman Abednego Sarwedi Sibarani, & Meliza. (2016). Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa Dan Eceng Gondok Serta Variasi Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(3), 56–61. <https://doi.org/10.32734/jtk.v5i3.1546>
- Jacob, G., Hasan, H., & Winarno, A. (2021). *Dalam Pembuatan Briket Batubara Di Kota Samarinda, Kalimantan Timur (Characteristics of Mixture of Coal with Meranti Wood Saw Charcoal in Making Coal Briquettes in Samarinda City, East*. 9(1), 27–32.
- Jacobis, J., & Sasongko, M. N. (2013). Pengaruh prosentase campuran briket limbah serbuk kayu gergajian dan limbah daun kayu putih. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(3), 194–198. <https://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/217>
- Jusuf Haurissa, H. R. (2020). Analisa Konveksi Paksa (Pemaksaan Udara Masuk) Pada Proses Pembakaran Briket AMPAS SAGU. *Rekayasa Mesin*, 11(3), 383–393. <https://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/654>
- Lety Trisnaliani, Ahmad Zikri, E. A. (2015). Sebagai Produk Briket Di Wilayah Warga Rt . 19. *SNAPTEKMAS*, 1(2).
- MARZAN. (2016). *Pengaruh Ukuran Mesh Terhadap Kualitas Briket Batu Bara Campur Biomassa Sekam* (1st ed.).
- Musabbikhah, Saptoadi, H., Subarmono, & Arif Wibisono, M. (2015). Optimasi Proses Pembuatan Briket Biomassa Menggunakan Metode Yang Ramah Lingkungan (Optimization of Biomass Briquettes Production Process Using Taguchi Method to Fulfill The Need of Environment Friendly Alternative Fuel) Diterima : 15 Desember 2014. *J. Manusia Dan Lingkungan*, 22(1), 121–128.
- Rany Puspita Dewi, Trisma Jaya Saputra, S. W. (2020). Karakterisasi briket campuran limbah serbuk gergaji kayu dan limbah tempurung kelapa sebagai sumber energi alternatif. *SENAFTER*, 2(1). <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/view/3817>
- Sa'diyah, F. N., & Baga, L. M. (2017). Perencanaan Bisnis Briket Tempurung Kelapa Berbasis Wirakoperasi Di Kabupaten Bogor. *Forum Agribisnis*, 6(1), 65–90. <https://doi.org/10.29244/fagb.6.1.65-90>
- Singhal, R. S., Kennedy, J. F., Gopalakrishnan, S. M., Kaczmarek, A., Knill, C. J., & Akmar, P. F. (2008). Industrial production, processing, and utilization of sago palm-derived products. *Carbohydrate Polymers*, 72(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2007.07.043>
- SNI. (1995). Standar Nasional Indonesia. In *Badan Standar Nasional Indonesia: Vol. SNI*.
- Wibowo, R. (2019). Analisis Thermal Nilai Kalor Briket Ampas Batang Tebu dan Serbuk Gergaji. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 10(1), 9–15. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2019.010.1.2>
- Wicaksono, W. R., & Nurhatika, S. (2019). Variasi

Komposisi Bahan pada Pembuatan Briket
Cangkang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)
dan Limbah Biji Kelor (*Moringa oleifera*).
Jurnal Sains Dan Seni ITS, 7(2), 66–70.
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.37231>