



**PENGARUH VARIASI JUMLAH PEREKAT
GETAH POHON NANGKA TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET
ARANG TEMPURUNG KELAPA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik strata satu (S1)
jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang



Disusun Oleh:

AHMAD IBNU ZAYADI

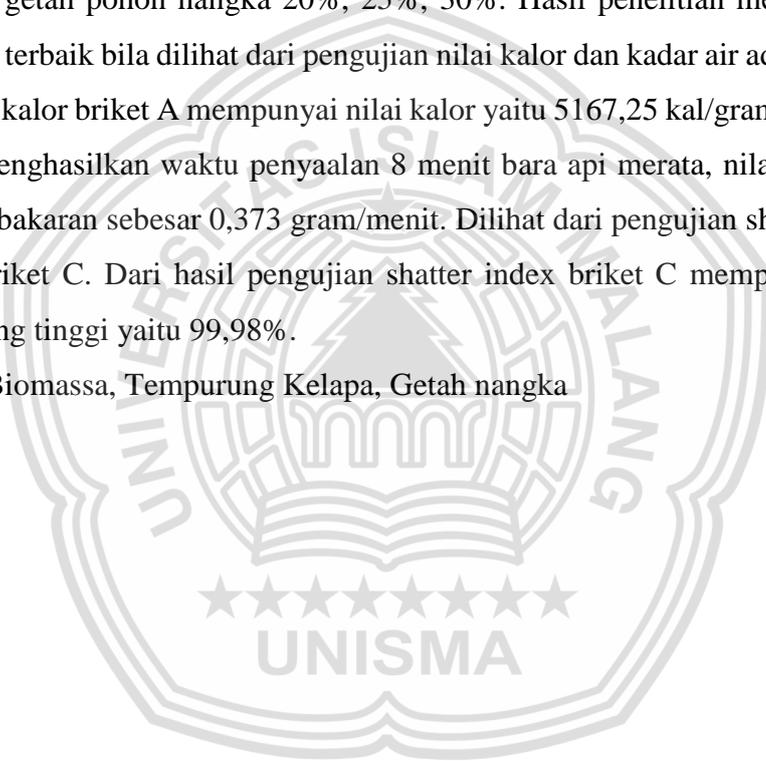
NPM : 21801052019

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

ABSTRAK

Komposisi pencampuran bahan dalam pembuatan briket menentukan kualitas briket yang dihasilkan, yang dimana komposisi pencampuran bahan yang digunakan berpengaruh terhadap kualitas briket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah perekat getah pohon nangka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa yang di hasilkan, yaitu meliputi : nilai kalor, shatter index, kadar air, dan laju pembakaran. Dicetak berbentuk silinder diameter 30 mm, tinggi 50 mm, diameter lubang 5 mm dengan gaya tekan 30 kg. Pengeringan briket dijemur 2 hari selama 4 jam dalam 1 hari, di lanjut dengan oven 100°C 2 jam untuk pengujian kadar air, arang dihaluskan menggunakan ayakan mesh 60, dengan variasi jumlah getah pohon nangka 20%, 25%, 30%. Hasil penelitian menunjukkan Jumlah campuran yang terbaik bila dilihat dari pengujian nilai kalor dan kadar air adalah briket A. Dari pengujian nilai kalor briket A mempunyai nilai kalor yaitu 5167,25 kal/gram dan kadar air yaitu 6,47% dan menghasilkan waktu penyalan 8 menit bara api merata, nilai durasi 64 menit dengan laju pembakaran sebesar 0,373 gram/menit. Dilihat dari pengujian shatter index yang terbaik adalah briket C. Dari hasil pengujian shatter index briket C mempunyai nilai shatter index yang paling tinggi yaitu 99,98%.

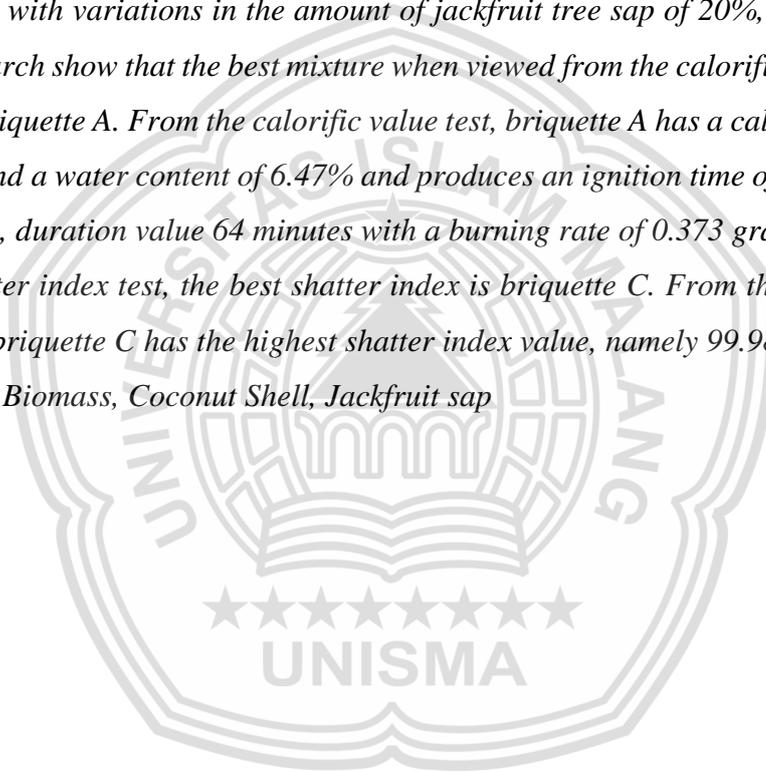
Kata Kunci : Briket, Biomassa, Tempurung Kelapa, Getah nangka



ABSTRAK

The composition of the ingredients mixed in making briquettes determines the quality of the briquettes produced, where the composition of the ingredients used influences the quality of the briquettes. This research aims to determine the effect of variations in the amount of jackfruit tree sap adhesive on the characteristics of the coconut shell charcoal briquettes produced, including: calorific value, shatter index, water content, and combustion rate. Printed in cylindrical shape with a diameter of 30 mm, height 50 mm, hole diameter 5 mm with a compressive force of 30 kg. Drying the briquettes in the sun for 2 days for 4 hours in 1 day, followed by an oven at 100°C for 2 hours to test the moisture content, the charcoal is ground using a 60 mesh sieve, with variations in the amount of jackfruit tree sap of 20%, 25%, 30%. The results of the research show that the best mixture when viewed from the calorific value and water content test is briquette A. From the calorific value test, briquette A has a calorific value of 5167.25 cal/gram and a water content of 6.47% and produces an ignition time of 8 minutes. evenly burning embers, duration value 64 minutes with a burning rate of 0.373 grams/minute. Judging from the shatter index test, the best shatter index is briquette C. From the results of the shatter index test, briquette C has the highest shatter index value, namely 99.98%.

Keywords: *Briquettes, Biomass, Coconut Shell, Jackfruit sap*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi, kebutuhan akan energi semakin meningkat setiap harinya. Meskipun perkembangan teknologi yang mendukung penghematan pemakaian energi fosil terus dikembangkan, saat ini energi fosil masih menempati posisi utama dalam penyediaan kebutuhan energi di dunia. Sayangnya menipisnya cadangan energi fosil dunia menuntut perhatian dari kalangan akademisi dan politisi untuk melakukan langkah-langkah penghematan energi dan alih sumber energi.

Sebelum mengenal bahan bakar fosil, manusia sudah menggunakan biomassa sebagai sumber energi. Namun sejak manusia beralih pada minyak, gas bumi atau batu bara untuk menghasilkan tenaga, penggunaan biomassa tergeser dari kehidupan manusia (Motlan, 2023). Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil semakin mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Hal ini diperburuk dengan kondisi cadangan bahan bakar fosil yang semakin menipis. Masyarakat didorong untuk segera mencari sumber energi alternatif lain yang murah dan ramah lingkungan yang dapat mengurangi kebutuhan pemenuhan energi yang berasal dari bahan bakar fosil. Salah satu sumber energi yang tersedia melimpah dan dapat dimanfaatkan melalui teknologi konversi yang sederhana adalah biomassa. Limbah biomassa yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif adalah limbah tempurung kelapa, tempurung kelapa mudah di dapatkan di kepulauan kangean. Sumber biomassa ini dapat dikonversi menjadi briket arang yang memiliki nilai kalor tinggi dan dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan skala rumah tangga maupun skala industri.

Salah satu sumber energi alternatif yang digunakan yaitu energi biomassa. Energi biomassa merupakan sumber energi alternatif yang perlu mendapat prioritas dalam pengembangannya dibandingkan dengan sumber energi yang lain. Di sisi lain, Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang kurang termanfaatkan. Limbah pertanian tersebut dapat diolah menjadi suatu bahan bakar padat buatan yang digunakan sebagai pengganti bahan bakar alternatif yang disebut briket bioarang. Pembuatan briket bioarang dengan perbedaan komposisi campuran bahan (limbah pertanian) akan mempengaruhi penyerapan kadar air, nilai kalor yang dihasilkan (Ndraha, 2010).

Briket arang merupakan salah satu bahan bakar padat sebagai energi alternatif yang dapat mengatasi masalah tingginya permintaan bahan bakar fosil yang semakin menipis. Kelebihan briket arang adalah memiliki nilai karbon dan kalor yang tinggi, kerapatan tinggi, ukuran dan mutu yang seragam, serta mudah disimpan dan diangkut (Rahmi Adi Bazenet, 2021). Biobriket merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang berasal dari biomassa sebagai pengganti energi yang berasal dari fosil. Dalam pembuatan biobriket hal yang paling penting diperhatikan adalah bahan yang mengandung karbon dengan nilai kalor yang cukup tinggi, bisa menghasilkan panas yang baik dan dapat menyala dalam waktu yang lama, seperti tempurung kelapa, bonggol jagung, serbuk kayu, sekam padi dan lain-lain (Ansar dkk, 2020). Masing-masing bahan memiliki sifat tertentu untuk dimanfaatkan sebagai briket namun yang paling penting adalah bahan tersebut harus memiliki sifat termal yang tinggi dan emisi CO₂ yang dihasilkan rendah sehingga tidak berdampak pada pemanasan global. Diantara bahan yang memiliki sifat tersebut yaitu tempurung kelapa,

Tempurung kelapa memiliki sifat difusi termal yang baik dan dapat menghasilkan kalor sekitar 6500-7600 kal/g (Triono, 2006). Dalam jurnal (Maryono et al., 2013) Biomassa dengan nilai kalori tinggi biasanya digunakan sebagai bahan dasar untuk pencampuran dalam perakitan biobriket. Untuk menghasilkan mutu kualitas yang baik. Penyebaran tanaman kelapa di Indonesia yang banyak serta banyaknya industri kecil dan rumah tangga yang menggunakan bahan dasar kelapa mengakibatkan limbah tempurung kelapa semakin meningkat. Oleh karena itu dengan penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan pembuatan briket dapat mengatasi permasalahan limbah. Pemanfaatan tempurung kelapa sebagai bahan pembuatan briket dapat memperbaiki penampilan dan mutu tempurung sehingga akan meningkatkan nilai ekonomis tempurung kelapa.

Pohon nangka adalah jenis pohon yang banyak dan mudah ditemukan di Indonesia. Nangka selain memiliki buah yang enak dan manis juga memiliki getah yang banyak, getah yang terdapat pada pohon dan buah nangka bisa dimanfaatkan menjadi bahan perekat. Getah nangka memiliki kandungan polimer (poliisoprena dan polisakarida). Polimer adalah karet yang merupakan sifat atau ciri- ciri lateks (getah kental). Poliisoprena memiliki karakter yang elastis atau biasa dikatakan sebagai karet alami, adapun polisakarida merupakan polimer yang terbuat dari molekul gula dan memiliki rantai yang panjang dan bercabang (Qurrota'aini, 2016). Dalam (Tahmidillah, 2022)

Pemilihan bahan baku dan bahan perekat sangat menentukan mutu suatu briket. Bahan perekat umumnya menggunakan tepung tapioka karena nilai kalornya sesuai dengan SNI, tetapi bahan tersebut kurang cocok jika digunakan dalam jumlah yang besar karena merupakan bahan pangan. Perekat yang dapat di gunakan adalah perekat getah nangka. Perekat getah nangka adalah perekat yang di buat dari getah pohon nangka. Perekat tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan getah dari pepohonan seperti getah pohon nangka. Potensi pohon nangka cukup melimpah di wilayah kepulauan kangean, pohon nangka mudah di peroleh dan di jumpai di sekitar kita. dan getah pohon nangka juga memiliki daya rekat yang kuat.

(Iqbal Kamar, 2023) Juga telah melakukan penelitian untuk memanfaatkan limbah kulit jagung yang biasanya banyak terbuang di pasar diolah menjadi bara yang bernilai ekonomis dengan parameter pengujian meliputi kadar air, nilai kalor, dan uji drop test. Adapun perekat yang digunakan adalah pulut dan getah nangka dengan variasi perekat masing 5%, 7%, dan 9%. Hasil terbaik diperoleh pada variasi 7% perekat pulut dan getah nangka dengan kadar air masing-masing 4,686% dan 5,874%, lalu nilai kalor 6335,42 kal/gr, dan 5383,82 kal/ serta dengan nilai drop test masing-masing 3,86%, dan 3,74%. Dengan melihat hasil penelitian ini bahwa kulit jagung dari limbah penjualan jagung di pasar dapat dimanfaatkan menjadi salah satu bahan baku alternatif dalam pembuatan briket. Perekat getah nangka dan pulut juga memiliki kualitas yang cukup baik untuk dijadikan perekat dari segi uji kadar air, kadar abu, nilai kalor dan drop test dikarenakan hasil yang didapatkan masih sesuai dengan standar mutu Inggris dan Jepang.

(Tahmidillah, 2022) Telah melakukan penelitian bertujuan untuk mengetahui nilai kalor, kadar air, kadar abu dan densitas yang dihasilkan dari perekat getah nangka dan tempurung kelapa. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang merupakan penelitian eksperimental dengan beberapa proses, pengumpulan bahan, kegiatan eksperimen dan analisis data. Penelitian ini menggunakan dua sampel, yaitu sampel A 50% : 50% dan sampel B 75% : 25% dengan parameter uji nilai kalor, kadar air, kadar adu dan densitas. Nilai kalor yang dihasilkan sampel B sebesar 3744,2 Kal/gr lebih tinggi dari sampel A dengan nilai kalor sebesar 3436,4 Kal/gr, sedangkan kadar air yang dihasilkan sampel B sebesar 6,2% lebih rendah dibandingkan dengan sampel A sebesar 7,1%. Kesimpulan : Nilai kalor yang diperoleh dari sampel A dan sampel B sebesar 3436,4 Kal/gr dan 3744,2 Kal/gr. Dari hasil kedua nilai kalor menunjukkan bahwa sampel B memiliki

nilai kalor yang lebih tinggi dibanding sampel A, hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi perekat, pada sampel A 50% sedangkan pada sampel B 25%.

Data tersebut menunjukkan bahwa penelitian briket arang tempurung kelapa menggunakan bahan perekat getah nangka cukup menarik untuk diteliti lebih lanjut. maka dari itu saya tertarik untuk mengambil tugas akhir dengan judul **“PENGARUH VARIASI JUMLAH PEREKAT GETAH POHON NANGKA TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET ARANG TEMPURUNG KELAPA”** saya berharap judul tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dalam menambah ilmu pengetahuan dalam memanfaatkan biomassa.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah yang dapat dikaji dalam penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh variasi jumlah perekat getah pohon nangka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah perekat getah pohon nangka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di ambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengurangi dari limbah tempurung kelapa rumahan, dikonversi sebagai bahan bakar terbarukan.
2. Meciptakan bahan bakar alternatif berupa briket sebagai pengganti energi fosil.
3. Sebagai sumber informasi yang dapat di kembangkan oleh penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditentukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembuatan briket pada penelitian ini menggunakan bahan dasar arang tempurung kelapa dengan perekat yang digunakan adalah getah pohon nangka.
2. Penyaringan arang menggunakan ayakan 60 mesh
3. Variasi komposisi pencampuran jumlah perekat getah pohon nangka dan arang tempurung kelapa dalam pembuatan adonan briket yaitu:
 - a. ATK 80% : GPN 20% = (30 gram : 7,5 gram)
 - b. ATK 75% : GPN 25% = (30 gram : 10 gram)
 - c. ATK 70% : GPN 30% = (30 gram : 13 gram)

4. Mencetak adonan menggunakan satu cetakan berbentuk selinder, diameter 3 cm tinggi 5 cm, diameter lubang 5 mm.
5. Gaya tekanan yang dilakukan pada pengepresan adonan briket yaitu 30 Kg.
6. Pengeringan menggunakan panas matahari 2 hari selama 4 jam dalam 1 hari, dilanjutkan dengan oven 100°C selama 2 jam untuk pengujian kadar air.
7. Melakukan pengujian terhadap briket yang sudah dicetak. Pengujian briket tersebut meliputi:
 - a. Kadar air
 - b. Shatter index
 - c. Nilai kalor
 - d. Laju pembakaran

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk penulisan gambaran menyeluruh mengenai penelitian ini, penulis memberikan sistematika penulisan sesuai dengan standar pedoman Skripsi yang telah ditentukan oleh program studi teknik mesin Universitas Islam Malang yang disusun berdasarkan bab demi bab dalam uraian berikut:

BABI PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang penelitian yang didalamnya terdapat isi dan fenomena penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BABII TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian studi eksperimen mengenai karakteristik pada briket.

BABIII METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan informasi tentang prosedur tahapan penelitian, tempat dan waktu penelitian dan pembuatan briket.

BABIV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian, yang data-datanya didapat melalui percobaan dari lapangan secara langsung dan dimasukkan kedalam rumus-rumus yang akan digunakan di dalam penelitian.

BABV PENUTUP

Pada bab terakhir ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang di dapat setelah melakukan penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Semakin sedikit pencampuran perekat getah maka berpengaruh baik terhadap nilai kalor dan kadar air juga waktu penyalan. Sedangkan factor pencampuran perekat getah kurang baik pengaruhnya pada shatter index. Jumlah campuran yang terbaik bila dilihat dari pengujian nilai kalor dan kadar air adalah briket A. Dari pengujian nilai kalor briket A mempunyai nilai kalor yaitu 5167,25 kal/gram dan kadar air yaitu 6,47% dan menghasilkan waktu penyalan 8 menit bara api merata, nilai durasi 64 menit dengan laju pembakaran sebesar 0,373 gram/menit. Dilihat dari pengujian shatter index yang terbaik adalah briket C. Dari hasil pengujian shatter index briket C mempunyai nilai shatter index yang paling tinggi yaitu 99,98%.

5.2 Saran

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapat saran seperti berikut ini :

1. Untuk penggunaan skala industri, menggunakan briket A karna mempunyai nilai kalor yang paling tinggi.
2. Untuk briket C baik digunakan skala rumahan karna nilai shatter indexnya yang paling tinggi.

Pembuatan briket sebaiknya pencampuran getah angka jangan terlalu banyak, semakin banyak getah angka maka nilai kalornya semakin rendah.

Daftar Pustaka

- Ahmad Zaenul Amin dkk. (n.d.). *Pengaruh variasi jumlah perekat tepung tapioka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa*. 111–118.
- Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi Dengan Variasi Tekanan. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 200. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i2.2645>
- Ansar dkk. (2020). Karakteristik Fisik Briket Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Tepung Tapioka. *Jurnal Agritechno*, 13(1), 1–7. <https://doi.org/10.20956/at.v13i1.227>
- Apriani, A. (2015). *Uji Kualitas Biobriket Ampas Tebu dan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. <http://repositori.uin-alaududin.ac.id/3782/>
- Arni, Labania, H. M., & Nismayanti, A. (2014). Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Online Journal of Natural Science*, 3(March), 89–98.
- Edi Setiyanto. (2018). *LEKSICALISASI DAN FUNGSI BAGIAN-BAGIAN POHON KELAPA: TINJAUAN ETNOLINGUISTIK LEXICALIZATION*. 30(2), 285–300.
- Eniek Kriswiyanti. (2014). KEANEKARAGAMAN KARAKTER TANAMAN KELAPA (Cocos nucifera L.) YANG DIGUNAKAN SEBAGAI BAHAN UPACARA PADUDUSAN AGUNG. *Jurnal Biologi*, 17(1), 15–19.
- Felix Laba Gole, D. (2023). Karakteristik Getah Tumbuhan Berpotensi Sebagai Bahan Perekat Asal Desa Duawutun Kabupaten Lembata. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 15(1), 101–107. <https://doi.org/10.25134/quagga.v15i1.4586>
- Gunawati, L., Kriwiyanti, E., & Joni, M. (2018). KARAKTERISTIK DAN ANALISIS KEKERABATAN RAGAM KELAPA (Cocos nucifera L.) DI KABUPATEN MANGGARAI BARAT BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI DAN ANATOMI. *Simbiosis*, 1, 20. <https://doi.org/10.24843/jsimbiosis.2018.v06.i01.p05>
- Inas Fadhillah Qurrota'aini, D. R. (2016). PENGARUH PEMAKAIAN TALI LEM GETAH NANGKA TERHADAP JUMLAH LALAT TERPERANGKAP DI LABORATORIUM KAMPUS 7 POLTEKKES SEMARANG TAHUN 2016. *Semarang, politeknik*

kesehatan kemenkes semarang, 35, 194–197.

- Iqbal Kamar, D. (2023). Pembuatan Briket Dari Kulit Jagung Menggunakan Perekat Getah Nangka Dan Pulut. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 12(1), 66.*
<https://doi.org/10.29103/jtku.v12i1.11633>
- Ma'arif, M. S., Anam, K., Putri, R. T., & Fadlurahman, M. (2018). Pengaruh Jenis Perekat Alam Terhadap Karakteristik Mekanik Sambungan Kayu Balsa dan Kayu Pinus. *Proceeding of the Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM), p(p), 57–62.*
- Maryono, Sudding, & Rahmawati. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica, 14(1), 74–83.*
- Masthura. (2019). Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang Dari Bahan Pelepah Pisang. *Elkawanie, 5(1), 58.* <https://doi.org/10.22373/ekw.v5i1.3621>
- Motlan, S. R. dan. (2023). *PENGARUH VARIASI JUMLAH PEREKAT TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET ARANG ABATANG POHON TEH.*
- Muhammad Rizal Efendi. (2020). *BRIKET TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN PEREKAT DAUN BUNGA SEPATU.* 21(1), 1–9.
- Ndraha, N. (2010). Nodali Ndraha : Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa Dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan. *Skripsi, 1–64.*
- Nicolas Tumbel. (2019). *PROSES PENGOLAHAN ARANG TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN TUNGKU PEMBAKARAN TERMODIFIKASI.* 11(2), 83–92.
- Norhikmah dkk. (2021). *PENGARUH PERSENTASE PEREKAT TAPIOKA TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET ARANG TEMPURUNG KELAPA.* 04(2), 324–333.
- Nur Umrah Sarman. (2020). UJI KUALITAS FISIS WADAH MAKANAN DARI LIMBAH KULIT JAGUNG DENGAN PEREKAT BERBEDA. *Bussiness Law binus, 7(2), 33–48.*
http://repository.radenintan.ac.id/11375/1/PERPUS_PUSAT.pdf%0Ahttp://business-law.binus.ac.id/2015/10/08/pariwisata-syariah/%0Ahttps://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results%0Ahttps://journal.uir.ac.id/index.php/kiat/article/view/8839

- NURKHOLIK SETIADI. (2017). PENGARUH PEMBAKARAN AWAL BAHAN BAKU BRIKET ARANG TEMPURUNG KELAPA TERHADAP NILAI KALOR. *BMC Public Health*, 5(1), 1–8.
<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>
- Otong Nurhilal dan Sri Suryaningsih. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 02(01), 8–14.
- Rahmi Adi Bazenet, D. (2021). Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Karet. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(3), 283–295.
<http://dx.doi.org/10.23960/jtep-1.v10.i3.283-295>
- Rangga Aji Pangestu. (n.d.). *PENGOLAHAN BRIKET DARI TEMPURUNG KELAPA DAN SERBUK KAYU DENGAN GETAH POHON PINUS DAN TEPUNG TAPIOKA*.
- Rosdiana Moeksin. (2017). PEMBUATAN BRIKET BIORANG DARI CAMPURAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA SAWIT DAN CANGKANG BIJI KARET. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(3), 146–156.
- Saparudin, Syahrul, N. (2015). PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PIROLISIS TERHADAP KADAR HASIL DAN NILAI KALOR BRIKET CAMPURAN SEKAM PADI-KOTORAN AYAM. *Dinamika Teknik Mesin*, 5(1), 2088–88.
- Tahmidillah. (2022). *UJI EFEKTIVITAS LIMBAH TEMPURUNG KELAPA DAN PEREKAT GETAH NANGKA DALAM PEMBUATAN BIOBRIKET*.
- Yeremias M. Pell1, D. (2017). *Analisis Karakteristik Briket dan Pembakaran Briket Arang Campuran Tempurung Kemiri dan Tongkol Jagung Yeremias*. 04(02), 30–35.
- yogi wahyudi. (2022). *Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Bonggol Jagung Berdasarkan Variasi Jumlah Perekat*.
- YUDHATAMA, R. (2023). *PENGARUH PERBANDINGAN KONSENTRASI PEREKAT*



TEPUNG TAPIOKA DALAM PEMBUATAN BRIKET LIMBAH PELEPAH PINANG.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>

