

# Pengaruh Variasi Campuran Tempurung Kelapa dengan Kayu Mahoni terhadap Performa Arang Briket sebagai Energi Alternatif

Taufikur Rahman <sup>1</sup>, Mokh. Hairul Bahri <sup>1,\*</sup> dan Asroful Abidin <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Jember 1; [taufikurr168@gmail.com](mailto:taufikurr168@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Jember 2; [mhairulbahri@unmuhjember.ac.id](mailto:mhairulbahri@unmuhjember.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Muhammadiyah Jember 3; [asrofulabidin@unmuhjember.ac.id](mailto:asrofulabidin@unmuhjember.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

\*Correspondensi: [mhairulbahri](mailto:mhairulbahri)

Email: ; [mhairulbahri@unmuhjember.ac.id](mailto:mhairulbahri@unmuhjember.ac.id)

Published: Januari, 2024



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi suhu (400°C) pada proses pirolisis terhadap uji proksimat dan nilai kalor briket bioarang berbahan serbuk kayu mahoni dan tempurung kelapa. Serbuk kayu mahoni dan tempurung kelapa diolah melalui proses pirolisis dengan variasi suhu yang telah ditentukan. Parameter proksimat yang diamati meliputi kadar air, abu, *volatile matter*, dan *fixed carbon*. Selain itu, nilai kalor dari briket bioarang diukur untuk menilai potensi energi yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi suhu pirolisis signifikan mempengaruhi komposisi proksimat briket bioarang. Suhu tertinggi (400°C) menghasilkan kadar air yang rendah, abu yang minimal, serta kandungan *volatile matter* dan *fixed carbon* yang optimal. Selain itu, nilai kalor briket bioarang meningkat seiring dengan kenaikan suhu pirolisis. Dengan demikian, penggunaan suhu pirolisis yang tepat dapat meningkatkan kualitas briket bioarang dari serbuk kayu mahoni dan tempurung kelapa, memberikan potensi sebagai sumber energi alternatif yang efisien dan ramah lingkungan. Penemuan ini dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam memanfaatkan biomassa kayu mahoni dan tempurung kelapa sebagai bahan bakar berkelanjutan.

**Keywords:** Pirolisis; Serbuk kayu mahoni; tempurung kelapa; Briket; *Proksimate*; Nilai kalor

## PENDAHULUAN

Kebutuhan energi makin meningkat seiring dengan berkembangnya zaman dan pertumbuhan jumlah penduduk, energi diperlukan untuk kegiatan industri, energi diperlukan untuk kegiatan industri, jasa, perhubungan dan rumah tangga. Namun berkurangnya minyak, penghapusan subsidi menyebabkan harga minyak naik dan kualitas lingkungan menurun akibatnya pengguna bahan bakar fosil yang berlebihan. Seperti halnya yang terjadi saat ini, dimana bahan bakar minyak (BBM) semakin langka dan secara sosial ekonomi akan berdampak pada masyarakat sebagai pengguna untuk kebutuhan energi alternatif. Briket merupakan bahan bakar alternatif yang sederhana, baik dari segi proses produksi maupun penggunaan bahan baku pembuatan briket, sehingga memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan menjadi bahan bakar, karena briket memiliki nilai kalor yang relatif tinggi dengan waktu pembakaran yang lama. Proses produksi briket banyak menggunakan bahan baku dari biomassa. Biomassa adalah istilah untuk menggambarkan jenis bahan organik yang dihasilkan oleh proses fotosintesis. Sumber energi biomassa jenis ini dapat diperoleh dari limbah pertanian, perkotaan, industri dan pertanian. Menurut data yang di hasilkan dari briket kayu mahoni (Sudirman dkk, 2021).

Pengamatan variasi ukuran serbuk arang menunjukkan hasil yang optimal pada ukuran 20 mesh, dengan kadar air 5,96%, kadar abu 3,27%, dan nilai kalor 6196,38 Kal/g. Variabel variasi perekat menunjukkan hasil yang optimal pada jumlah perekat 2% dengan hasil kadar air 5,78%, kadar abu 2,66%, dan nilai kalor

6.282,24 Kal/g. Secara keseluruhan kualitas briket bioarang sisa hasil potongan kayu mahoni memiliki kadar air, kadar abu, dan nilai kalor cukup baik, sehingga briket bioarang sisa hasil potongan kayu mahoni dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Sedangkan hasil briket dari tempurung kelapa (Kusmartono et al., 2021) Dari hasil penelitian, briket tempurung kelapa mempunyai kadar air 14,31% dan 2 abu 2,02 %. Walaupun nilai *Volatiles matter* tidak begitu tinggi 16,53%, tetapi dengan kadar air yang rendah, briket ini mudah terbakar. Dengan nilai kalor (5655 cal/g) yang tinggi sangat cocok digunakan sebagai bahan bakar alternative dalam usaha kuliner. (Arif dkk, 2019).

Briket merupakan bahan bakar padat yang dapat dibuat dari limbah biomassa yang mengandung karbon dengan nilai kalor cukup tinggi dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Beberapa peneliti sebelumnya telah mengembangkan briket dari berbagai jenis bahan baku. Telah mengembangkan briket dari limbah gergaji kayu dan hasilnya menunjukkan bahwa briket ini memiliki kandungan nilai kalor yang cukup tinggi untuk keperluan memasak, namun belum dijelaskan lebih lanjut tentang karakteristik fisik briket seperti kekerasan, persentase kehancuran, kadar air, dan nyala api. Metode pembuatan briket dapat dilakukan dengan beberapa jenis, salah satunya menggunakan metode pengepresan sistem hidrolik. Metode pengepresan memiliki kelebihan dan kekurangan. Seperti yang dijelaskan oleh bahwa tekanan yang terlalu tinggi pada saat pengepresan dapat mengakibatkan produk terlalu keras. Sebaliknya, tekanan yang terlalu rendah dapat mengakibatkan produk mudah hancur. Kedua karakteristik yang saling bertolak-belakang ini membutuhkan penentuan gaya pengepresan untuk menghasilkan karakteristik briket yang sesuai dengan syarat SNI. (Ansar dkk., 2020).

Kayu mahoni merupakan tanaman hutan golongan kayu keras, mengingat dari kegunaannya untuk keperluan jangka panjang. Daerah pinggir pantai biasanya di tumbuh pohon mahoni yang tumbuh liar atau tempat lainnya yang dekat pantai serta di tanami pada area jalan untuk pohon pelindung. Kayu mahoni salah satu kayu yang sering di dimanfaatkan kekuatannya, tampilan, serta bahan furnitur. Selama ini banyak tukang kayu membuang serbuk kayu mahoni sehingga terbuang begitu saja. Hal yang dapat penanganan limbah kayu mahoni adalah menjadikan sebagai bahan briket (Elian dkk, 2023).

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang seluruh bagiannya bernilai ekonomis yang potensi utamanya adalah buahnya. Buah kelapa memiliki air, daging, tempurung hingga kulit (sabut) yang dapat dimanfaatkan. Tempurung 3 kelapa tua sendiri memiliki manfaat untuk dijadikan bahan bakar berupa arang sebagai bahan bakar alternatif. Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi karena beberapa sifat yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. Sebagai bahan bakar alternatif, bahan dasar briket biomassa harus memiliki sifat yang ramah lingkungan. Bahan bakar biomassa yang memiliki sifat ramah lingkungan harus memiliki sifat termal yang tinggi dan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan rendah sehingga tidak berdampak pada pemanasan global (Sudirman dkk, 2021).

Tujuan penelitian untuk mendapatkan komposisi terbaik bio briket dari bahan campuran kayu mahoni dan tempurung kelapa, mendapat kualitas terbaik dari bio briket, dapat menentukan interaksi komposisi bahan baku dan komposisi perekat terhadap kualitas bio briket.

---

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada metode eksperimen dan merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya. Peneliti melanjutkan dengan mengenalkan inovasi penelitian sebelumnya briket berbahan tempurung kelapa sedangkan penelitian ini ada campuran bahan kayu mahoni.

Pembuatan briket biomassa, penelitian ini di mulai dengan analisis literatur di tahap awal dan persiapan alat disertakan bahan yang diperlukan. Setelah persiapan lengkap, penelitian ini melanjutkan dengan tahap perancangan dan pembuatan briket, serta pengujian selama pelaksanaan penelitian. Komponen utamanya mencakup perancangan eksperimen, persiapan sampel dan serangkaian pengujian yang mencakup pirolis, uji proksimat, dan nilai kalor. Kesimpulan ditarik setelah selesai, diikuti oleh analisis mendalam dan evaluasi hasil penelitian.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pembuatan Briket menggunakan Kayu Mahoni dan Tempurung kelapa pirolis dengan temperatur suhu 400° dilaksanakan pada bulan desember 2023 sampai januari 2024 di laboratorium mesin universitas muhammadiyah jember dan untuk penelitian pada uji proksimat nilai kalor di laksanakan pada bulan januari 2024 sampai februari 2024 di laboratorium Univeritas Gajah Mada Yogyakarta.

### Tahap Perancangan Briket

Berikut adalah memasuki fase penelitian perancangan ini mencakup pemilihan bahan baku yang akan digunakan serta penentuan ukuran briket yang akan di produksi. Prosedur umum dalam perancangan bahan bakar melibatkan langkah langkah berikut :

1. Bahan utama Yang akan digunakan adalah tempurung kelapa dan kayu mahoni dengan tambahan campuran air dan tepung tapioka
2. Partikel tempurung kelapa dan serbuk kayu mahoni di saring dengan ukuran 50 mesh
3. Ukuran briket yang di hasilkan adalah 2,5mm
4. Sebagai hasil berbagai variasi yang telah di tetapkan, sejumlah sampel telah menghasilkan data yang sesuai dengan yang telah di rancang

Alat dan bahan preperasi briket

Alat :

1. Cetakan briket
2. Besi penekanan dan timbangan
3. Oven laboratorium
4. Cawan

Bahan :

1. Tempurung kelapa
2. Kayu mahoni
3. Tepung tapioka
4. Air

### Variabel Penelitian

Langkah umum dalam persiapan tiap jenis bahan bakar adalah:

1. Persiapan bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan briket biomassa yaitu tempurung kelapa dan kayu mahoni.
2. Tempurung kelapa dan serbuk kayu mahoni yang di kumpulkan kemudian di pirolisis selama 2 jam dengan temperatur suhu 400<sup>0</sup> setelah itu tempurung kelapa dan kayu mahoni di jadikan serbuk jika sudah halus lakukan penyaringan dengan ukuran mesh 50
3. Serbuk kayu mahoni dan tempurung kelapa digunakan dengan perbandingan sampel a (50%tk : 50%km) b ( 30%tk : 70%km) c (70%tk : 30% km) dimana TK adalah tempurung kelapa dan km adalah kayu mahoni. Bahan perekat briket adalah tepung tapioka yang di campur dengan air suhu 100 banyaknya tepung tapioka sebagai perekat yaitu 10% dari bahan baku briket yang di buat

### Variabel Terikat

Variabel Terikat adalah Variabel yang ditentukan oleh peneliti sebelumn penelitian, dan dijelaskan sebagai variable campuran briket. Dengan menggunakan bahan kayu mahoni, tempurung kelapa yang dipirolisis dengan suhu temperatur 400°C dan tepung tapioka sebagai perekat.

### Variabel Terkontrol

Variabel Terkontrol adalah yang di buat di dalam suatu penelitian, faktor lain di luar perlakuan yang di kenakan pada objek penelitian. Pengujian ini melakukan proses pirolisis dengan temperatur suhu 400°C pada bahan kayu mahoni dan tempurung kelapa.

### Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya tidak dapat di tentukan sepenuhnya oleh peneliti, tetapi besarnya tergantung variabel terikatnya. Penelitian ini memiliki variabel bebas yang meliputi data yang diperoleh pada uji *Proksimate* dan uji nilai kalor.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pirolis Serbuk Kayu Mahoni dan Tempurung Kelapa

Tabel.1 Hasil Pirolisis

NO	Bahan	Tempratur (°C)	Sebelum Pirolisis	Sesudah Pirolisis	Penahan
1	SKM	400°C	500 gram	218 gram	2 jam
2	TK	400°C	500 gram	183 gram	2 jam

Setelah di pirolisis dengan tempratur 400°C serbuk kayu mahoni menyusut yang semula 500 gram setelah dipirolisis selama dua jam menyusut menjadi 218 gram dan Setelah di pirolisis dengan tempratur 400 °C tempurung kelapa menyusut yang semula 500 gram setelah dipirolisis selama dua jam menyusut menjadi 183 gram.

Keterangan :

SKM : serbuk kayu mahoni

TK : tempurung kelapa

### Kadar air dan abu

Tabel.2 Nilai kadar air dan kadar abu

No	Bahan	Uji	Kadar air (%)	Kadar abu (%)
1	SKM50% + TK50%	1	4,9702	5,1690
		2	5,1485	4,9505
		3	4,9213	5,1181
		Nilai Rata - rata		5,0133
2	SKM70%+TK 30%	1	5,9289	6,3241
		2	5,7087	6,4961
		3	6,0429	6,4327
		Nilai Rata - rata		5,8935
3	SKM30%+TK70%	1	4,4922	4,1016
		2	4,3393	4,1420
		3	4,3912	3,9920
		Nilai Rata - rata		4,4075

Dalam hasil uji kadar air yang didapatkan nilai tertinggi sebesar 6,0429%, pada variasi 70%SKM+ 30% TK. Sedangkan untuk kadar air terendah didapatkan nilai sebesar 4,3393%, pada 30% SKM + 70% TK. Tingginya kadar air pada 70% SKM+ TK30% disebabkan oleh banyaknya campuran kayu mahoni. Hal ini dikarenakan kandungan air yang terdapat kayu mahoni berpengaruh nilai kadar briket.

Hasil uji kadar abu yang didapatkan nilai tertinggi sebesar 6,4961% pada variasi 70% SKM+ 30% TK. Sedangkan untuk kadar abu terendah didapatkan nilai sebesar 3,9920%, pada 30% SKM+ 70% TK. Tingginya kadar abu dipengaruhi oleh pengotor yang terkandung dalam arang cukup tinggi dan dalam proses pembakarannya banyak meninggalkan abu sebagai sisa pembakaran.

### Kadar asap dan karbon

Tabel.3 Nilai kadar asap dan karbon

No	Bahan	Uji	Kadar asap (%)	Kadar karbon(%)
1	SKM50% + TK50%	1	16,6998	73,1610
		2	16,8317	73,0693
		3	16,7323	73,0315
		Nilai Rata - rata		16,7564
2	SKM70%+ TK30%	1	17,3913	70,3557
		2	17,5197	70,2756
		3	17,3489	70,1754
		Nilai Rata - rata		17,4199
3	SKM30% + TK70%	1	15,6250	75,7813
		2	15,7791	75,7396
		3	15,7685	75,8483
		Nilai Rata - rata		15,7242

Dalam hasil uji kadar asap yang didapatkan nilai tertinggi sebesar 17,5197%, pada variasi 70% SKM+ 30% TK. Sedangkan untuk kadar asap terendah didapatkan nilai sebesar 15,6250%, pada 30% SKM + 70% TK. Tingginya kadar asap pada briket ini dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air yang tinggi menghasilkan nilai zat terbang yang tinggi pula.

Hasil uji kadar karbon yang didapatkan nilai tertinggi sebesar 75,8483% pada variasi 30% SKM + 70% TK. Sedangkan untuk kadar karbon terendah didapatkan nilai sebesar 70,1754%, pada 70% SKM + 30%TK . Kadar karbon dipengaruhi oleh kadar abu dan kadar asap. Apabila kadar abu dan kadar asap rendah maka akan memperoleh kadar karbon tinggi begitu pula sebaliknya.

## Nilai kalor

Tabel.4 nilai kalor

No	Bahan	Uji	Nilai kalor (Kal/gr)
1	kayu mahoni 50% + tempurung kelapa 50%	1	6610,8415
		2	6696,9676
		3	6653,3214
Nilai Rata - rata			6653,7101
2	Kayu mahoni 70% + Tempurung kelapa 30%	1	6486,3488
		2	6517,8914
		3	6558,8439
Nilai Rata - rata			6521,0280
3	Kayu mahoni 30% + Tempurung kelapa 70%	1	6881,0314
		2	6912,3362
		3	6969,6573
Nilai Rata - rata			6921.0083

Dalam hasil uji nilai kalor yang didapatkan nilai tertinggi sebesar 6881,0314 (Kal/gr) , pada variasi 30% kayu mahoni + 70% tempurung kelapa. Sedangkan untuk nilai kalor terendah didapatkan nilai sebesar 6486,3488 (Kal/gr), pada 70% kayu mahoni + 30% tempurung kelapa. Tinggi rendahnya nilai kalor dipengaruhi oleh kadar abu dan kadar karbon. Jika kadar karbon yang dihasilkan oleh briket tinggi maka nilai kalor akan tinggi.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan sebagai berikut. Semakin banyak campuran kayu mahoni maka hasilnya semakin tinggi nilai kadar air disebabkan oleh banyaknya campuran kayu mahoni. Hal ini dikarenakan kandungan air yang terdapat kayu mahoni berpengaruh nilai kadar briket, nilai kadar abu dipengaruhi oleh pengotor yang terkandung dalam arang cukup tinggi dan dalam proses pembakarannya banyak meninggalkan abu sebagai sisa pembakaran dan kadar asap dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air yang tinggi menghasilkan nilai zat terbang yang tinggi pula.

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansar, Ansar, Diah Ajeng Setiawati, Murad Murad, and Baiq Sulasi Muliani. 2020. “Karakteristik Fisik Briket Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Tepung Tapioka.” *Jurnal Agritechno* 13(1): 1–7.
- Al, H. P. S. et. (2020). PEMANFAATAN SISA HASIL POTONGAN KAYU MAHONI SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BRIKET BIOARANG DENGAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA. *TEKNOLOGITECHNOSCIENTIA,ISSN:1979*.<https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/technosciantia/article/view/3163>
- 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>
- 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>
- M Rifqi Aziz., et al 2019. (2019). Pengaruh Jenis Perekat Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2019, STR-004 p. file:///C:/Users/Acer/Downloads/5256-12471-1-PB.pdf*
- Nuriana, W. (2022). Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Bahan Biopellet Terhadap Laju Pembakaran Dan Kerapatan Massa Pada Limbah Kayu Mahoni. *JURNAL AGRI-TEK : Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 23(1), 11–15. <https://doi.org/10.33319/agtek.v23i1.106>
- Rahman Hakim., et al 2023. (2023). Peningkatan Nilai Ekonomi Arang Batok Kelapa menjadi Briket Increasing Economic Value of Arang Batok Kelok to Briket. *Jurnal Pengabdian Cendikia Nusantara (PCN)*, 1(1), 28–31.
- Ruby Afrizon. (2023). Vol. 12, No. 1, Tahun 2023. *FORMULASI PERBANDINGAN LIMBAH KULIT KAYU AKASIA (ACASIA MANGIUM) DAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIO BRIKET*, 12(1), 11–19. [dewi.a@unidha.ac.id](mailto:dewi.a@unidha.ac.id)
- Arif, Saiful, Dani Irawan, and Muhamad Jainudin. 2019. “Karakteristik Sifat Mekanis Disk Pad Komposit Serbuk Kayu Jati – Polyester.” *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa*: 169–76.
- Darianto, Darianto, Amru Siregar, Bobby Umroh, and Dedi Kurniadi. 2019. “Simulasi Kekuatan Mekanis Material Komposit Tempurung Kelapa Menggunakan Metode Elemen Hingga.” *Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy* 3(1): 39.
- Elian, Ogi, Aziz Arrifqi, and Mirad Sari. 2023. “KAYU MAHONI MENJADI BRIKET ARANG Utilization of Waste Rubber Fruit Shells and Mahogany Wood Saws into Charcoal Briquettes.” 06(4): 531–39.
- Sudirman, Sudirman, and Hadi Santoso. 2021. “Penguujian Kuat Tekan Briket Biomassa Berbahan Dasar Arang Dari Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif.” *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 8(2): 101–8.

- 
- Rahman Hakim., et al 2023. (2023). Peningkatan Nilai Ekonomi Arang Batok Kelapa menjadi Briket  
Increasing Economic Value of Arang Batok Kelok to Briket. *Jurnal Pengabdian Cendikia Nusantara (PCN)*, 1(1), 28–31.
- Rifdah, R., Herawati, N., & Dubron, F. (2018). Pembuatan Biobriket Dari Limbah Tongkol Jagung Pedagang Jagung Rebus Dan Rumah Tangga Sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan Dengan Proses Karbonisasi. *Jurnal Distilasi*, 2(2), 39. <https://doi.org/10.32502/jd.v2i2.1202>
- Ruby Afrizon. (2023). Vol. 12, No. 1, Tahun 2023. *FORMULASI PERBANDINGAN LIMBAH KULIT KAYU AKASIA (ACASIA MANGIUM) DAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIO BRIKET*, 12(1), 11–19. [dewi.a@unidha.ac.id](mailto:dewi.a@unidha.ac.id)