

Sifat Kimia Pencampuran Arang Cangkang Sawit dan Arang Tempurung Kelapa dalam Pembuatan Briket

The Chemical Properties of a Mixing of Palm Kernel Shell Charcoal and Coconut Shell Charcoal in Making Briquettes

Hamka^{1*}, Diva Aprilia Yahya¹, Eva Nurmarini², Marwati³

¹Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

²Program Studi Rekayasa Kayu, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

³Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: hamka@politansamarinda.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat briket dari cangkang sawit dan tempurung kelapa serta mengetahui sifat kimia pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menguji kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan *fixed carbon*. Perlakuan pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa menurut rasionya, yaitu P1 = cangkang sawit:tempurung kelapa (100:0), P2 = cangkang sawit:tempurung kelapa (75:25), P3 = cangkang sawit:tempurung kelapa (50:50), P4 = cangkang sawit:tempurung kelapa (25:75), P5 = cangkang sawit:tempurung kelapa (0:100). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio campuran arang cangkang sawit dan arang tempurung kelapa tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air, kadar abu, dan *fixed carbon*. Namun, perbedaan signifikansi terjadi pada *volatile matter*. P2, P3, P4, dan P5 telah memenuhi standar SNI No.1-6235-2000, namun P1 belum memenuhi standar SNI No.1-6235-2000.

Kata kunci: cangkang sawit, tempurung kelapa, briket, kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*.

Abstract

This study aims to make briquettes from palm shells and coconut shells and determine the chemical properties of mixing palm shells and coconut shells. The study was conducted using the Complete Random Design (RAL) method by testing water content, ash content, volatile matter, and fixed carbon. The mixing treatment of palm shells and coconut shells according to the ratio, namely P1 = palm shell:coconut shell (100:0), P2 = palm shell:coconut shell (75:25), P3 = palm shell:coconut shell (50:50), P4 = palm shell:coconut shell (25:75), P5 = palm shell:coconut shell (0:100). The results showed that the ratio of a mixture of palm shell charcoal and coconut shell charcoal had no significant effect on water content, ash content, and fixed carbon. However, differences in significance occur in volatile matter. P2, P3, P4, and P5 have met SNI standard No.1-6235-2000, but P1 has not met SNI standard No.1-6235-2000.

Keywords: palm shell, coconut shell, briquettes, moisture content, ash content, *volatile matter*, *fixed carbon*.

I. PENDAHULUAN

Energi terbarukan alternatif, seperti biomassa, sangat diperlukan daripada energi fosil. Biomassa berasal dari limbah perkebunan, seperti cangkang sawit dan tempurung kelapa. Salah satu cara mengolah limbah menjadi biomassa adalah dengan membuat briket (Zaenul amin et al., 2017). Membuat briket dari limbah perkebunan dapat membantu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang semakin jumlahnya.

Cangkang sawit dan tempurung kelapa merupakan limbah perkebunan yang melimpah dan mudah didapat (Arbi & Irsad, 2018). Cangkang sawit dan tempurung kelapa merupakan limbah perkebunan yang

melimpah dan mudah didapatkan. Selain itu cangkang sawit dan tempurung kelapa juga mengandung kadar energi yang tinggi dan cukup baik untuk dijadikan bahan bakar alternatif, terutama jika diolah menjadi briket.

Oleh karena itu, dengan digunakannya sebagai bahan baku briket pada penelitian ini dapat mengurangi limbah cangkang sawit dan tempurung kelapa. Briket yang dibuat dari tempurung kelapa dapat dianggap lebih ramah lingkungan karena mengurangi limbah perkebunan dan membantu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang telah menjadi sumber utama energi selama ini yang dapat menyebabkan polusi udara dan limbah berbahaya bagi lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat briket dari cangkang sawit dan tempurung kelapa serta mengetahui sifat kimia pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa seperti kadar air, kadar abu, volatile matter dan fixed carbon.

II. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dimulai dari persiapan bahan baku briket, pembuatan briket, dan pengujian kualitas briket. Pembuatan briket dilakukan di Laboratorium Hasil Hutan Non Kayu, Program Studi Pengolahan Hasil Hutan, Jurusan Lingkungan dan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Kemudian dilakukan uji mutu briket di Laboratorium Kimia Analitik, Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Jurusan Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, burner, crusher, ayakan, baskom, panci, kompor, gelas ukur, cetakan briket, oven, piring, penjepit, desikator, spatula, timbangan analitik, dan tungku. Sedangkan bahan yang digunakan adalah cangkang sawit, tempurung kelapa, tepung tapioka dan air.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pembuatan briket dimulai dengan persiapan bahan baku, pengarangan, pembuatan briket, dan pengujian kualitas briket. Bahan baku cangkang sawit diperoleh dari pabrik kelapa sawit yang berlokasi di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, Indonesia dan tempurung kelapa diperoleh dari penjual kelapa parut. Proses tahapan prosedur penelitian pembuatan briket adalah sebagai berikut:

a. Pengarangan

Proses pengarangan cangkang sawit dan tempurung kelapa dilakukan dengan membersihkan bahan baku cangkang sawit dan tempurung kelapa dari kotoran dan serat. Setelah itu kedua bahan tersebut dijemur selama 2 hari. Setelah pengeringan tersebut, cangkang sawit dan tempurung kelapa kemudian dimasukkan ke dalam tungku dan diarangkan selama 7 jam (Wicaksono & Nurhatika, 2018).

b. Pembuatan Briket

Proses pembuatan briket arang cangkang sawit dan tempurung kelapa dilakukan dengan arang cangkang sawit dan arang tempurung kelapa dihaluskan menggunakan crusher. Setelah itu diayak menggunakan mesh 40. Kemudian pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa menurut rasionya, yaitu P1 = cangkang sawit:tempurung kelapa (100:0) = 250g:0g, P2 = cangkang sawit:tempurung kelapa (75:25) = 187,5g:62,5g, P3 = cangkang sawit:tempurung kelapa (50:50) = 125g:125g, P4 = cangkang sawit: tempurung kelapa (25:75) = 62,5g:187,5g, P5 = cangkang sawit: tempurung kelapa (0:100) = 0g:250g.

Selanjutnya perekat disiapkan sebanyak 10% dari total berat campuran dengan mencampurkan 200 mL air dan 25 gram tepung tapioka ke dalam panci yang dipanaskan di atas kompor sambil diaduk hingga mengental. Perekat yang sudah jadi kemudian dicampur dengan campuran kedua bahan arang tersebut dan diaduk sampai tercampur rata. Setelah itu, adonan briket dicetak menggunakan cetakan briket secara manual dengan ukuran 4x4 cm dan dioven pada suhu 103°C.

c. Pengujian Briket

Setelah pembuatan briket, briket kemudian diuji kadar, kadar air, kadar abu, volatile matter dan fixed carbon menggunakan metode dari Wicaksono & Nurhatika, (2018).

d. SNI 01-6235-2000 as a comparison

Hasil uji briket kemudian dibandingkan dengan nilai SNI 01-6235-2000 pada briket arang kayu (Almu et al., 2014). SNI merupakan standar yang berlaku secara nasional di Indonesia.

e. Analisa Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA) untuk menilai signifikansi perbedaan antara nilai rata-rata yang diperoleh. Data yang memiliki perbedaan signifikansi akan dianalisis lebih lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada level 5%. Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan software SPSS 25.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji mutu briket pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam pembuatan briket ini dapat dilihat dari Tabel 1,

hasil uji mutu briket yaitu kadar air, kadar abu, volatile matter dan fixed carbon.

Kadar Air

Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada Tabel 1. Kandungan air briket menjadi tinggi karena strukturnya terdiri dari atom 6C yang membentuk kisi heksagonal yang memungkinkan uap air terperangkap di dalamnya dan tidak menguap selama pengeringan oven (Nurmalasari & Afiah, 2017).

Hasil kadar air terbaik ditunjukkan pada P1= cangkang sawit: tempurung kelapa (100:0) yaitu 7,37%. Dalam Vrendito (2019), nilai terbaik juga diperoleh dari 100% cangkang sawit dengan rendemen 4,60%. Hasil uji ANOVA terhadap berbagai kadar air

menunjukkan bahwa pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa tidak berbeda nyata dengan kadar air briket yang dihasilkan, karena signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0,05. Menurut Vrendito (2019), cangkang sawit dan tempurung kelapa memiliki pori-pori yang lebih rapat sehingga kemampuan menyerap air semakin kecil dan semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan maka semakin rendah kadar air pada briket. Penambahan perekat juga mempengaruhi jumlah air yang terkandung oleh bahan dalam pembuatan briket sekam padi dengan perekat dari tepung sagu seperti yang dilaporkan oleh Ziliwu et al., (2023).



Gambar 1. Briket Cangkang Sawit



Gambar 2. Briket Tempurung Kelapa



Gambar 3. Briket Cangkang Sawit dan Tempurung Kelapa

Tabel 1. Hasil Pengujian Kombinasi Arang Cangkang Sawit dan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Upaya Menghasilkan Briket yang Berkelanjutan

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Volatile Matter (%)	Fixed Carbon (%)
P1 (100:0)	7.37±0.28 ^a	8.85±0.48 ^b	35.25±1.62 ^b	48.52±1.45 ^a
P2 (75:25)	7.84±0.64 ^a	6.54±1.35 ^a	33.63±1.82 ^b	51.99±2.54 ^{ab}
P3 (50:50)	8.00±0.18 ^a	6.84±0.60 ^a	32.08±1.49 ^b	53.08±2.06 ^{abc}
P4 (25:75)	8.21±0.28 ^a	5.62±0.51 ^a	28.92±1.69 ^a	57.25±1.24 ^c
P5 (0:100)	7.73±0.34 ^a	5.09±1.65 ^a	32.85±2.56 ^b	55.00±4.43 ^{bc}

Keterangan:

Nilai adalah rata-rata dari 3 ulangan ± SD

Nilai di kolom yang sama diikuti huruf superskrip yang sama tidak signifika

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu dan uji ANOVA menunjukkan bahwa kadar campuran cangkang sawit dan tempurung kelapa yaitu P2, P3, P4 dan P5 tidak berbeda secara signifikan, namun berbeda signifikan dengan P1. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada notasi pada Tabel 1. Hasil kadar abu terbaik ditunjukkan pada P5=cangkang sawit:tempurung kelapa (0:100), yaitu 5,09%. Sedangkan pada Vrendito (2019), nilai terbaik diperoleh dari 100% cangkang sawit dengan rendemen 3,67%.

Hasil kadar abu pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa berbeda nyata dengan kadar abu briket yang dihasilkan, karena signifikansi yang dihasilkan kurang dari 0,05. Kandungan abu yang tinggi diduga pada proses pembakaran, terjadinya penumpukan abu yang tinggi menyebabkan panas yang dihasilkan berkurang pada saat pembakaran. Pengujian kadar abu dalam pembuatan briket sangat berpengaruh terhadap kualitas briket, kadar abu yang tinggi dapat menurunkan kualitas briket. Semakin tinggi kadar abu, semakin cepat briket terbakar (Sugiyati et al., 2021).

Volatile Matter

Hasil penelitian volatile matter pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam pembuatan briket dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil volatile matter dari analisis uji varians menunjukkan bahwa kadar campuran cangkang sawit dan tempurung kelapa, yaitu P1, P2, P3 dan P5 tidak berbeda secara signifikan, namun berbeda signifikan dengan P4. Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa berbeda signifikan dengan kadar volatile matter briket yang dihasilkan, karena signifikansi yang dihasilkan kurang dari 0,05.

Tinggi rendahnya kadar volatile matter dalam briket diduga disebabkan oleh proses pengarangan. Semakin besar suhu dan waktu pengarangan, semakin banyak zat yang diuapkan terbang (Kahariyadi et al., 2015). Hasil kadar zat terbang yang diperoleh dalam penelitian dari masing-masing perlakuan masih belum memenuhi SNI 01-6235-2000.

Fixed Carbon

Hasil studi pencampuran fixed carbon cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam

pembuatan briket dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis fixed carbon menunjukkan bahwa kadar campuran cangkang sawit dan tempurung kelapa, yaitu P1, P2, P3 dan P5 tidak berbeda signifikan, namun P1 berbeda nyata dengan P4.

Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran cangkang sawit dan tempurung kelapa berbeda signifikan dengan tingkat briket fixed carbon yang dihasilkan, karena signifikansi yang dihasilkan kurang dari 0,05. Kandungan karbon dipengaruhi oleh volatil dan abu dalam briket. Semakin rendah nilai abu maka semakin tinggi nilai kandungan karbon, dan sebaliknya semakin besar kandungan karbonnya maka semakin besar nilai kalornya (Amin et al., 2022). Hasil fixed carbon yang diperoleh dalam penelitian untuk masing-masing perlakuan tersebut masih belum memenuhi SNI 01-6235-2000.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pengaruh campuran briket arang cangkang sawit dan tempurung kelapa dapat dilihat dari hasil uji mutu briket, yaitu kadar air, kadar abu, volatile matter dan fixed carbon. Kadar air briket tidak berbeda jauh dengan pencampuran arang cangkang sawit dan tempurung kelapa.

Hasil analisis kadar air yang belum memenuhi SNI 01-6235-2000 $\leq 8\%$, yaitu P4 = 8,21%. Kadar abu briket berbeda nyata dengan pencampuran arang cangkang sawit dan tempurung kelapa, hasil analisis kadar abu yang belum memenuhi SNI 01-6235-2000 $\leq 8\%$ yaitu P1=8,85%. Volatile matter dari briket sangat berbeda dengan pencampuran arang cangkang sawit dan tempurung kelapa, hasil analisis volatile matter masih belum memenuhi SNI 01-6235-2000, yaitu $\leq 15\%$. Fixed carbon dari briket sangat berbeda dengan pencampuran arang cangkang sawit dan tempurung kelapa, hasil analisis fixed carbon masih belum memenuhi SNI 01-6235-2000, yaitu $\geq 77\%$.

DAFTAR PUSTAKA

Almu, M. A., Syahrul, S., & Padang, Y. A. 2014. Briket Arang Kayu Standar Nasional 01-6235-2000. *Dinamika Teknik Mesin*, 4(2), 117–122.

- Amin, M. J., Yuanda, R., Bayu, S., & Hidayat, S. 2022. Pembuatan Briket Sekam Padi (*Oryza Sativa* L.) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Kayu Bakar. *Frst*, 1(1), 53–64.
- Arbi, Y., & Irsad, M. 2018. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kelapa Sawit Menjadi Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Sains Dan Teknologi Sttind Padang*, 5(4), 1–9.
- Kahariyadi, A., Setyawati, D., Diba, F., & Roslinda, E. 2015. Kualitas Briket Arang Berdasarkan Persentase Arang Batang Kelapa Sawit dan Arang Kayu Laban. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(4), 561–568.
- Nurmalasari, & Afiah, N. 2017. Briket Kulit Batang Sagu (Metroxylon sagu) menggunakan Perekat Tapioka dan Ekstrak Daun Kapuk (*Ceiba pentandra*). *Jurnal Dinamika*, 08(1), 1–10.
- Sugiyati, F. Y., Sutiya, B., & -, Y. 2021. Karakteristik Briket Arang Campuran Akasia Daun Kecil (*Acacia auliculiformis*) dan Arang Alaban (*Vitex pubescens* vhal). *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(2), 274. <https://doi.org/10.20527/jss.v4i2.3337>
- Vrendito, P. 2019. Studi Kualitas Briket Pada Varian Campuran Tempurung Kelapa Dan Cangkang Sawit. In *Journal Universitas Brawijaya* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1–123).
- Wicaksono, W. R., & Nurhatika, S. 2018. Variasi Komposisi Bahan pada Pembuatan Briket Cangkang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) dan. *Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 66–70.
- Zaenul amin, A., Mesin, J. T., Teknik, F., & Semarang, U. N. 2017. Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa. *SainteknoI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15(2), 111–118.
- Ziliwu, T., A. Lisnawati, F. Aryani, Hamka. 2023. Studi Pembuatan Briket Sekam Padi dengan Penambahan Tepung Sagu Sebagai Perekat pada Konsentrasi yang Berbeda. *Buletin Loupe*, 19(2), 220-225.