

PENGARUH NILAI KALOR TERHADAP LAMANYA WAKTU PEMBAKARAN BRIKET BIOARANG BIJI ALPUKAT DAN BIJI DURIAN

SONIA TAMPUBOLON^{1*}, ETY JUMIATY¹, RIDWAN YUSUF LUBIS¹

¹Program Studi Fisika Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jl. Lap. Golf, Kp Tengah, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang, 20353, Indonesia

*email : soniatampubolon26@gmail.com

Diserahkan : 02/04/2023

Diterima : 02/05/2023

Dipublikasikan : 11/08/2023

Abstrak. Kebutuhan masyarakat yang terus meningkat sesuai dengan taraf hidup mereka, minyak pemanas (BBM) menempati posisi yang sangat utama dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional. Minyak bumi menjadi semakin terbatas seiring bertambahnya populasi karena semakin banyak orang menggunakannya untuk tujuan yang berbeda. Briket bioarang adalah bahan bakar alternative yang dibuat dari biomassa yang dapat memperbesar seperti limbah pertanian, kayu, atau biji-bijian. Penelitian ini berfokus pada penggunaan biji alpukat dan biji durian sebagai bahan baku briket bioarang. Riset ini bertujuan (i) untuk mengetahui pengaruh nilai kalor terhadap biji alpukat dan biji durian. (ii) Untuk mengetahui lamanya waktu pembakaran. Variasi komposisi biji alpukat dan biji durian yang diteliti adalah sampel A (25%:75%), sampel B (35%:65%), sampel C (75%:25%), sampel D (65%:35%). Dengan parameter nilai kalor dan laju pembakaran. Karakteristik briket bioarang yang diperoleh antara lain : nilai calorimeter adalah 7036,63 kal/g - 7277,15 kal/g. Nilai laju pembakaran adalah 1,13g/menit - 1,47 g/menit.

Kata Kunci: briket, biji alpukat, biji durian, dan damar

Abstract. As the people's needs continue to increase according to their standard of living, heating oil (BBM) occupies a very important position in meeting national energy needs. Petroleum is becoming more and more limited as the population grows as more and more people use it for different purposes. Bioarang briquettes are an alternative fuel made from biomass which can enlarge such as agricultural waste, wood or grain. This research focuses on the use of avocado seeds and durian seeds as raw materials for bioarang briquettes. This research aims (i) to determine the effect of calorific value on avocado seeds and durian seeds. (ii) To determine the duration of the burning time. The variations in the composition of avocado seeds and durian seeds studied were sample A (25%:75%), sample B (35%:65%), sample C (75%:25%), sample D (65%:35%). With the parameters of calorific value and burning rate. The characteristics of the charcoal briquettes obtained included: the calorimeter value was 7036.63 cal/g - 7277.15 cal/g. The value of the burning rate is 1.13g/minute - 1.47g/minute.

Keywords: briquettes, avocado seeds, durian seeds, and resin

1. Pendahuluan

Rerumputan, daun, alang-alang, dan ranting merupakan contoh biomassa yang merupakan salah satu jenis bahan yang dihasilkan melalui proses fotosintesis dan digunakan sebagai sumber energi alternatif. Memanfaatkan biji durian dan alpukat, salah satu proses yang menggunakan biomassa untuk membuat bahan bakar alternatif[1]

Ada beberapa tanaman dalam keluarga Bombaceae. Mereka disebut tanaman Durian, dan mereka berkerabat dengan pohon kapas. [2]. Buah durian yang memiliki daging buah yang enak dan bau yang khas menghasilkan biji yang disebut biji durian. Biji durian yang bulat, keras, berdaging, dan memiliki kulit berduri. Karena rasanya yang pahit dan keras, biji durian biasanya tidak dikonsumsi mentah. Biji durian merupakan salah satu sampah yang mengganggu masyarakat saat musim buah durian [3]. Namun biji durian bisa dimanfaatkan untuk membuat berbagai macam barang, antara lain tepung, minyak, dan briket bioarang.

Biji alpukat adalah biji yang terdapat di dalam buah alpukat (*Avocado*). Biji ini biasanya berbentuk bulat atau oval dengan ukuran sekitar 5-7 cm, tergantung pada ukuran buah alpukat. Biji alpukat biasanya berwarna cokelat dan memiliki kulit yang keras. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan biji alpukat dan biji durian menjadi briket bioarang yang digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak bumi.

Briket adalah bubuk kecil dan padat yang terbuat dari bahan seperti batu bara, kayu, atau bahan lainnya. Mereka dibuat menggunakan campuran perekat dan alat mesin khusus press sehingga memadat. Perubahan ukuran bahan dilakukan melalui proses pengumpulan, dengan atau tanpa penambahan berat dan penambahan bahan pengikat [4]. Briket Bioarang terbuat dari bahan olahan yang lembut yang disebut Bioarang. Bahan ini seperti arang biasa, tetapi lebih keras dan memiliki bentuk yang berbeda. Biochar sama baiknya dengan batubara dalam hal pembakaran di tungku, dan merupakan pilihan yang lebih ramah lingkungan karena tidak melepaskan banyak polusi.[5].

Prasyarat briket yang bagus untuk dibakar memiliki permukaan halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain itu, mereka juga harus memenuhi kriteria tertentu untuk menjadi sumber bahan bakar yang baik. [6]: a) Sangat mudah terbakar dan tidak dapat dihilangkan dengan segera. b) Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung zat beracun. c) Produk kead udara dan mudah terbakar tidak akan berjamur bila disimpan dalam waktu lama. d) Pengungkapan sifat mudah terbakar yang baik (waktu, sifat mudah terbakar dan suhu pembakaran).

Buah Alpukat (*Persea Americana*) merupakan tumbuhan asli Amerika Tengah, namun sampai saat ini persebarannya umum dan banyak dibudidayakan di beberapa negara tropis dan subtropis [7]. Biji alpukat adalah biji yang terdapat pada buah alpukat Biji alpukat berbentuk lonjong atau bulat dan biasanya berwarna cokelat kehitaman. Biji alpukat memiliki kandungan mineral dan vitamin, kandungan air yang dimiliki biji alpukat adalah 12,67%, kandungan mineral 54%, dan kandungan abu 2,7% [8].

Durian (*Durio zibethinus Murr.*) merupakan salah satu buah tropis komersial yang penting. Produksi buah yang dinikmati sebagai buah meja ini mengalami peningkatan seiring permintaan pasar atas buah yang sehat dan kaya gizi, Buah durian terdiri dari bagian daging buah, biji dan kulit. Dari keseluruhan buah, sekitar sepertiga bagian yang dapat dimakan. Biji buah ini sekitar 20-25% bagian buah dan sisanya adalah bagian kulit. Bagian yang dikonsumsi adalah daging buah sedangkan biji dan kulitnya menjadi limbah yang akan terbuang [9]. Dari berbagai macam manfaat biji durian yang ada diantaranya yaitu dapat diolah sebagai bahan alternatif energi yang sangat baik bagi lingkungan[10]

Biji alpukat dan biji durian bisa digunakan untuk mengoptimalkan manfaat ekonomis pembuatan briket. Perekatnya menggunakan resin yang memiliki keunggulan sebagai isolator, korek api, bubuk mesiu, dll.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dari Oktober hingga Desember di Fisika UNIMED, Jalan William Iskandar PSR V-Medan Pengujian dilakukan di laboratorium Politeknik Medan (PTKI) dan laboratorium fisika UINSU Tuntungan dengan metode eksperimen. Alat : oven, alung, ayakan 100 mesh, beaker glass, press, stopwatch, dan cetakan briket dengan ukuran 5x5x5 cm. Bahan yang digunakan yaitu biji alpukat, biji durian, damar dan minyak solar.

2.1 Pembuatan Perekat

Damar digiling dan diayak dengan ayakan 100 mesh. Kemudian dicampur dengan solar dengan perbandingan 30% : 70%. Terakhir, campuran tersebut dipanaskan dengan hot platt dengan suhu 100oC hingga menjadi kental.

2.2 Pembuatan Briket Bioarang

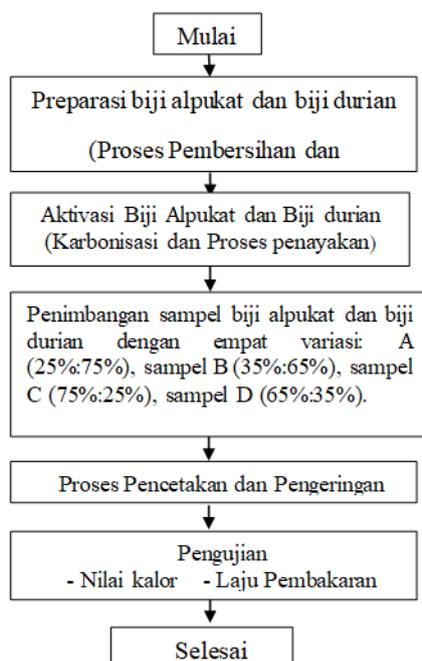
Untuk membuat arang biji alpukat dan durian, bijinya harus dibersihkan kemudian dipotong kecil-kecil, kemudian bisa dijemur selama 7 hari. Bijinya kemudian dipanggang dalam tanur dengan suhu 600°C selama 2 jam Kemudian didiamkan selama 12 jam sebelum dikeluarkan dari oven. Selanjutnya arang biji alpukat dan durian digiling dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Terakhir, menimbang bahan sampel dalam empat variasi adonan. Setiap sampel dicampur dengan perekat resin hingga 20% dari total berat bahan. Hasil dari sampel briket kemudian diperoleh dan diuji terhadap parameter fisis.

2.3 Karakteristik Pengujian Briket

Pengujian briket meliputi laju pembakaran dan pengukuran nilai kalor. Uji laju pembakaran briket umumnya dilakukan dengan cara meletakkan briket pada rak pembakaran dan membakarnya menggunakan alat pengukur waktu dan suhu. Selama proses pembakaran, briket dibiarkan menyala selama jangka waktu tertentu kemudian diukur berapa briket yang terbakar dan suhu yang dihasilkan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa cepat briket terbakar dan seberapa efisien briket menghasilkan panas. Hasil pengujian dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas briket dan memberikan informasi tentang kecocokannya sebagai alternatif bahan bakar. Selain itu, pengujian laju pembakaran juga dapat digunakan untuk mengubah jumlah briket yang dikonsumsi untuk aplikasi tertentu [12].

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}} \quad (1)$$

Pembakaran adalah proses di mana bahan bakar dan oksidator (seperti udara) bereaksi bersama untuk menghasilkan panas dan cahaya. Untuk terjadinya proses pembakaran tersedia bahan-bahan sebagai berikut: 1) Bahan bakar 2) Oksidator (oksigen/udara) 3) Energi termal atau aktivasi. Nilai kalor yaitu tenaga termal maksimum yang dapat dihasilkan oleh suatu bahan bakar saat mengalami reaksi pembakaran sempurna, dihitung per satuan massa atau volume dari bahan bakar tersebut. Analisis nilai kalor bahan bakar bertujuan mendapatkan informasi mengenai nilai kalor yang dikeluarkan bahan bakar dalam proses reaksi [11]. Uji nilai kalor dilakukan dengan kalorimeter bom. Diagram alir penelitian di tampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan briket bioarang

3. Hasil dan Pembahasan

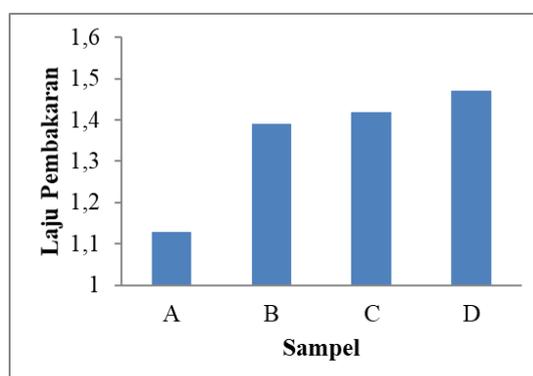
Pengujian Laju Pembakaran

Hasil perhitungan laju pembakaran dengan persamaan (1) dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian laju pembakaran

Sampel	Laju Pembakaran (g/menit)
A	1,13
B	1,39
C	1,42
D	1,47

Tabel 1 menunjukkan hasil laju pembakaran dengan nilai terendah yaitu pada sampel A sebesar 1,13 g/menit, sedangkan nilai laju pembakaran tertinggi pada sampel D sebesar 1,47 g/menit. Kecepatan pembakaran briket adalah kecepatan pembakaran briket menjadi abu dengan berat tertentu. Dalam bentuk grafik laju pembakaran dapat ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengujian Laju Pembakaran

Dari Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai laju pembakaran terendah untuk sampel A adalah 1,13 g/menit. Sebaliknya, semakin rendah tekanan pencetakan, semakin tinggi laju pembakaran Karena dengan meningkatnya tekanan, lapisan udara dalam biobriket dan pori-pori juga berkurang atau lebih kecil. Tekanan berpengaruh terhadap penyalaan biobriket. Ini karena semakin padat pori-porinya, semakin kecil kemungkinannya untuk kehilangan distribusi suhu tinggi. Semakin besar nilai laju pembakaran maka semakin cepat briket terbakar Sebaliknya jika nilai pembakaran terbakar rendah maka briket akan terbakar lambat. Kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh kerapatan Briket dengan kerapatan tinggi sulit terbakar, dan briket dengan kerapatan rendah mudah terbakar [13].

Pengujian Nilai Kalor

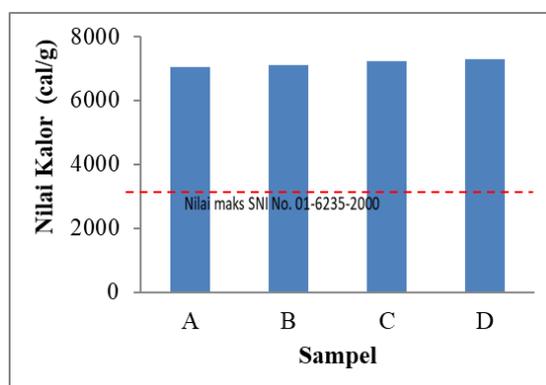
Hasil pengujian nilai kalor di cantumkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Nilai Kalor

Sampel	Nilai Kalor (cal/g)	SNI No. 01-6235-2000 (cal/g)
A	7036,63	Min. 5000
B	7111,87	
C	7229,62	
D	7277,15	

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai kalori yang diperoleh pada briket bioarang biji alpukat dan biji durian, dengan nilai kalori terendah untuk sampel A sebesar 7036,63 kal/g dan nilai kalori tertinggi untuk sampel D sebesar 7277,15 kal/g. Dari keempat sampel tersebut semuanya telah memenuhi standar kualitas briket SNI 01-6235-2000 dengan nilai kalor sebesar 5000 cal/g. Perbandingan nilai kalor briket standar SNI ditampilkan pada Gambar 3.

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa Keempat sampel di atas memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan SNI briket. Ini karena mereka memiliki kadar air, kadar abu, dan kadar karbon yang lebih rendah. Nilai kalor berkorelasi positif dengan panas yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kalor suatu bahan bakar, semakin banyak energi panas yang akan dihasilkan saat bahan tersebut terbakar atau mengalami reaksi oksidasi dengan oksigen. Sebaliknya, bahan dengan nilai kalor rendah akan menghasilkan sedikit panas.



Gambar 3. Pengujian nilai kalor briket

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa nilai kalor pada biji alpukat dan biji durian dipengaruhi oleh perekat damar. Damar mengandung hidrokarbon yang dapat meningkatkan nilai pada kalor. Nilai kalor pada biji alpukat dan biji durian memiliki nilai sebesar 7036,63 kal/g - 7277,15 kal/g. jika dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 maka nilai kalor biji alpukat dan biji durian telah memenuhi nilai minimum sebesar 5000 kal/g.

Daftar Pustaka

1. E. Jumiati, "Pengaruh Sifat Mekanik Dan Laju Pembakaran Pada Briket Bioarang Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Tapioka," *JISTech (Journal Islam. Sci. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 62–70, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>
2. D. Y. Sari, R. Fitriyanti, Nurlela, and A. Wahyudi, "Pemanfaatan Limbah Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable," *Fak. Tek. Univ. PGRI Palembang*, vol. 6, no. 2, pp. 157–165, 2021.
3. L. Maliati, "Profil Asam Amino dan Nutrien Limbah biji Durian (durio Zibethinus Murr) dan Ragi Tempe (Rhizopus oligosporus)," vol. 22, no. 6, pp. 552–555, 2005.
4. A. Ningsih, "Analisis kualitas briket arang tempurung kelapa dengan bahan perekat tepung kanji dan tepung sagu sebagai bahan bakar alternatif," *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 7, no. 2, pp. 101–110, 2019, doi: 10.32487/jtt.v7i2.708.
5. A. supriadi Saleh, energi dan elektrifikasi pertanian. 2018.
6. B. R. Manula, "Pembuatan Briket Dari Kulit Kacang Tanah dan Kulit Kopi dengan Getah Damar Sebagai Perekat," vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
7. A. R, Alpukat. 2019. [Online]. Available: <https://www.google.co.id/books/edition/Alpukat/YizbDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=alpukat&pg=PA6&printsec=frontcover>
8. I. H. Triyanto, Ragam Olahan Buah Alpukat yang sehat dan kaya Manfaat. 2020.
9. O. N. Sigirow, S. Sukmayani, N. Habibah, and K. Kristiandi, "Potensi Bahan Pangan Tepung Biji Durian Setelah Melalui Masa Penyimpanan," *Agro Bali Agric. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 229–233, 2020, doi: 10.37637/ab.v3i2.623.
10. E. Jumiati, "Karakteristik Sifat Fisis Briket Bioarang Berbahan dasar Kulit Durian," *J. Ikat. Alumni Fis. Univ. Negeri Medan*, vol. 7, no. 4, pp. 1–23, 2021.
11. R. dan F. Sri Zelviani, "nilai termofisika daun kapuk, daun sirih dan daun bunga kembang sepatu sebagai bahan kompres demam," *Fis. dan Ter.*, vol. 7(2), 2020.
12. M. A. Almu, S. Syahrul, and Y. A. Padang, "ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET CAMPURAN BIJI NYAMPLUNG (Calophyllum Inophyllum) DAN ABU SEKAM PADI," *Din. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 117–122, 2014, doi: 10.29303/d.v4i2.61.
13. Djajeng Sumangat dan Wisnu Broto, "Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkil Biji Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Tungku," *Bul. Teknol. Pasca Panen*, vol. 5, no. 1, pp. 18–26, 2016.