

Perbandingan Nilai Kalor Briket Arang dengan Campuran Bahan Baku Buah Bintaro dengan Batang Pohon Jambu Biji Menggunakan Alat Press Penggerak Pneumatik

Bondan Sugiarto¹⁾, M Zaenudin^{1,*}, YKP Saleh¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Mesin, Universitas Global Jakarta, Depok 16412, Indonesia

Article Info

Sejarah Artikel:

Dikirim 01 Oktober 2023.

Revisi 11 Oktober 2023.

Diterima 12 Oktober 2023.

Kata Kunci:

Briket Campuran

Buah Bintaro

Batang Pohon Jambu Biji

Alat Press Pneumatik

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa sifat fisik dan kimia briket arang dari pemanfaatan buah bintaro dan batang pohon jambu biji sebagai bahan baku pembuatan briket arang. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi buah bintaro dan batang pohon jambu biji untuk pembuatan briket arang sebagai alternatif bahan bakar serta untuk mengetahui sifat fisik dan kimia dari briket yang dihasilkan agar diketahui kualitasnya sebagai bahan bakar atau energi dibandingkan briket konsumtif dipasaran. Peneliti mengharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi yang baru untuk memastikan pemanfaatan buah bintaro dan batang pohon jambu biji sebagai bahan baku pembuatan briket arang. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan dan lokasi pengambilan bahan baku di Kampung Tambun Gg. Gabus Desa Buni Bakti Kecamatan Babelan Kabupaten Bekasi Jawa Barat. Proses penelitian ini dilakukan dengan diawali persiapan bahan baku, pengarangan, selanjutnya arang dihaluskan dan dicampur dengan perekat (tapioka), selanjutnya pencetakan serta pengeringan. Kemudian briket melalui tahap pengujian yaitu Kerapatan pada briket, laju pembakaran, kadar abu dan nilai kalor pada briket. Dari hasil pengamatan dan penelitian menunjukkan bahwa briket arang buah bintaro dan batang pohon jambu biji diketahui tingkat kerapatan tertinggi adalah 0.77 gram/cm³. Nilai laju pembakaran terendah adalah 0.20 gram/menit. Nilai kalor tertinggi adalah sebesar 7888 kkal/kg dan Nilai kadar abu terendah adalah 25%.

Penulis korespondensi:

Mohamad Zaenudin

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Global Jakarta

Email: mzaenudin@jgu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56904/imejour.v1i1.78>

1. PENDAHULUAN

Briket adalah salahsatu alternatif bahan bakar yang berasal dari batu bara, serbuk kayu gergaji, tempurung kelapa, dan blotong yang bisa dijadikan bahan bakar padat. Berdasarkan data dari bisnis Indonesia tahun 2005, briket mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi sebesar 257,50 kkal/kg, dan disamping itu juga turut menanggulangi polusi limbah produksi. Penggunaan briket untuk keperluan rumah tangga, peternakan, rumah makan, industri makanan dan sebagainya masih terbatas mencapai 7,5-ton perbulan.

Pada penelitian sebelumnya pada referensi [1] untuk membuat briket dirancang alat pengepresan briket secara manual dengan ukuran 5x7 cm dan proses penekanannya dilakukan oleh operator sehingga tekanan yang dipergunakan untuk pengepres briket tidak konstan sehingga dimensi briket tersebut tidak seragam. Kondisi lain masih memerlukan waktu yang

relatif cukup lama dalam proses pengerjaannya dan tingkat produksi yang masih rendah sekitar 24 kg perhari dimana dalam satu kali pengepresan dibutuhkan waktu 125 detik.

Adapun menurut Indah Suryani, dkk. [2] pada penelitiannya tentang pembuatan briket arang dari campuran dari buah bintaro dan tempurung kelapa menggunakan perekat amilum bahwa buah bintaro dan tempurung kelapa dapat ditingkatkan nilai ekonomisnya dengan cara memanfaatkannya sebagai bahan baku pembuatan briket arang. Adapun briket arang yang dihasilkan dari bahan baku buah bintaro dan tempurung kelapa dapat dijadikan alternatif bahan bakar karena kualitas briket yang dihasilkan sesuai dengan range yang ada. Kemudian hasil dari volatile matter, ash, inherent moisture, fixed carbon dan calorific value terbesar pada percobaan ini yaitu 18.00%, 4.59%, 8.11%, 77.36%, dan 7086 cal/gr. Sedangkan nilai yang terkecil yang didapat yaitu 12.46%, 2.0%, 6.71%, 71.80% dan 6734 cal/gr.

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian – penelitian sebelumnya yaitu alat pengepresannya, dimana pada penelitian ini peneliti menggunakan alat pengepresan briket dengan penggerak pneumatik. Perbedaannya juga terdapat pada bahan baku yang digunakan, dimana pada penelitian ini peneliti menggunakan dua bahan baku utama yaitu buah bintaro dan batang pohon jambu biji.

Proses pembriketan adalah proses pengolahan arang yang mengalami beberapa perlakuan seperti pengarangan, penumbukan arang atau penghalusan, pencampuran bahan baku dengan perekat, pencetakan menggunakan kempa hidrolik / pneumatik dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu. Briket dengan struktur yang padat dengan peningkatan kerapatan, menjadikan briket lebih efisien sehingga meningkatkan nilai kalor perunit volume. Tujuan dari pembriketan adalah untuk meningkatkan kualitas bahan bakar, mempermudah penanganan dan transportasi serta mengurangi kehilangan bahan dalam bentuk abu.

Tujuan pembriketan adalah untuk meningkatkan kualitas bahan sebagai bahan bakar, mempermudah penanganan dan transportasi serta mempengaruhi kehilangan bahan dalam bentuk debu pada proses pengangkutan [3]. Beberapa faktor yang mempengaruhi pembriketan antara lain:

- a. Ukuran: ukuran mempengaruhi kekuatan briket yang dihasilkan karena ukuran yang lebih kecil akan menghasilkan rongga yang lebih kecil pula sehingga kuat tekan briket akan semakin besar.
- b. Penekanan: penekanan pada saat pembriketan akan berdampak pada kekerasan dan kekuatan dari briket yang dihasilkan. Penekanan pada saat pembriketan harus tepat, tidak terlalu besar ataupun kecil dimana akan berdampak pada proses penyalaan briket.
- c. Bahan baku: briket dapat dibuat dari berbagai macam bahan yakni batu bara, arang, ampas tebu, sekam padi, serbuk kayu dan lain – lain. Bahan baku pembuatan biobriket harus mengandung selulosa, semakin tinggi selulosanya maka semakin baik kualitasnya. Briket yang mengandung zat terbang yang proses penyalaan dapat berlangsung cepat akan tetapi dapat menghasilkan asap dan bau yang tidak sedap.

Briket merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah. Biobriket merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa – sisa bahan organik. Bahan baku pembuatan arang biobriket pada umumnya berasal dari tempurung kelapa, serbuk gergaji, dan bungkil sisa pengepresan biji – bijian dan bahan – bahan yang mengandung kadar selulosa yang tinggi. Pembuatan briket arang dari limbah dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarsirkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun dengan manual dan selanjutnya dikeringkan [4]. Briket yang berkualitas baik adalah briket yang tidak mudah patah atau hancur. Oleh karena itu, briket dapat ditambahkan dengan bahan perekat. Tujuan penambahan bahan perekat dalam proses pembuatan briket adalah untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat

Menurut Prayitno [5], perekat adalah bahan yang mempunyai sifat perekatan yang mampu merekat atau menjadikan satu bahan – bahan yang direkat dengan cara penempelan atau penyatuan permukaan akibat dari aksi gaya – gaya sekunder dan primer.

Perekat adalah bahan yang ditambahkan pada komposisi zat utama untuk memperoleh sifat – sifat tertentu. Misalnya viskositas, ketahanan dan sebagainya. Beberapa viskositas yang berfungsi menaikkan viskositas adalah *Corboxy Menthyl Cellulosa* (CMC), gypsum, kanji, gliserol, clay, biji jarak dan sebagainya. Adapun penambahan briket biomassa adalah selain bahan yang didapat itu mudah dan terbarukan, juga bisa berfungsi untuk membantu penyulutan awal dan sekaligus perekat terhadap pembriketan biomassa.

Mesin press adalah sebuah alat yang dibuat untuk memanfaatkan atau menekan sebuah benda dengan memanfaatkan gaya tekan dari sumber penggerak atau sumber tenaga. sumber tenaganya bisa berasal dari sistem pneumatik, hidrolik, tenaga manusia, motor listrik, motor bakar dan lain – lain. secara umum, mesin press dapat diklasifikasikan berdasarkan penggerak utamanya, yaitu ; mesin press pneumatik, mesin press hidrolik, mesin press tenaga mekanik, mesin press tenaga motor listrik dan lain – lain. Jenis – jenis mesin press antara lain:

1. Mesin press tenaga hidrolik;
2. Mesin press tenaga pneumatic;
3. Mesin press tenaga mekanik;
4. mesin press tenaga motor listrik.

Pneumatik adalah sebuah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai tenaga penggerak. Dalam bidang kejuruan teknik pneumatik dalam pengertian yang lebih sempit lagi adalah teknik udara mampat (udara bertekanan) [6]. Cara kerja pneumatik sama saja dengan hidrolik yang membedakannya hanyalah tenaga penggerak. Jika pneumatik menggunakan udara sebagai tenaga penggerak, dan sedangkan hidrolik menggunakan cairan oli sebagai tenaga penggerak. Dalam pneumatik tekanan udara inilah yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah cylinder kerja. Cylinder kerja inilah yang nantinya mengubah tenaga/tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik (gerakan maju mundur pada cylinder) [7].

Kelebihan sistem pneumatik yaitu :

1. Jumlah udara tidak terbatas
2. Transfer udara relatif mudah dilakukan
3. Mudah disimpan
4. Tidak sensitif terhadap suhu
5. Tahan ledakan
6. Kebersihan
7. Kesederhanaan konstruksi
8. Kecepatan
9. Keamanan

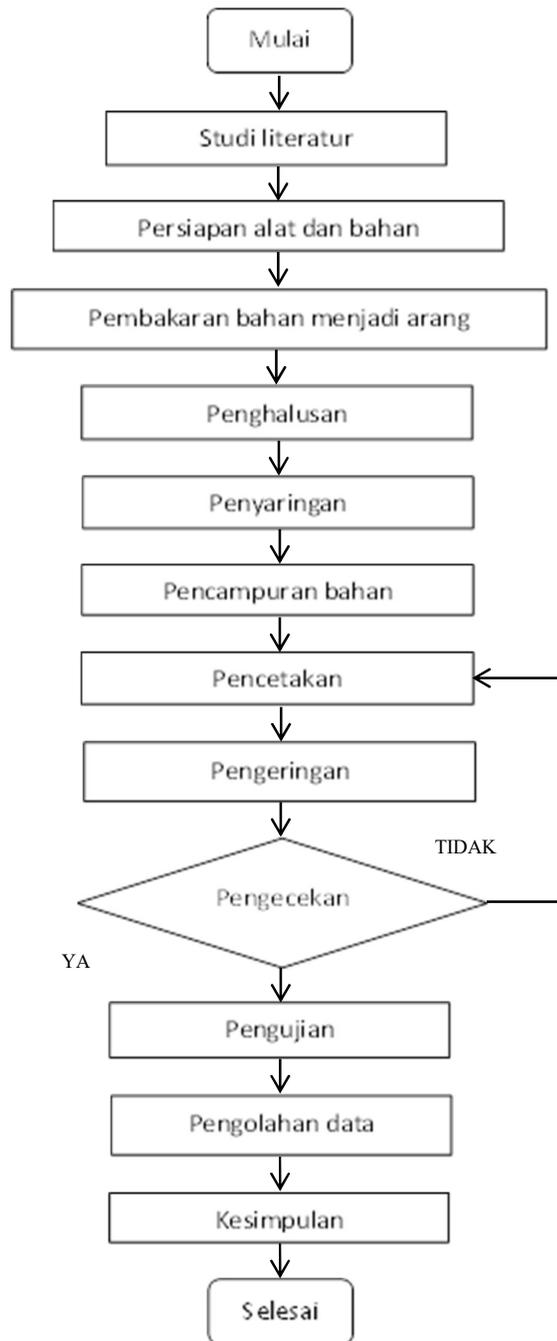
Kekurangan sistem pneumatik yaitu :

1. Suara yang bising
2. Gaya yang ditransfer terbatas
3. Dapat terjadi pengembunan

2. METODE

Gambar 1 memperlihatkan diagram alir penelitian. Penelitian dimulai dengan studi literatur untuk didapatkan informasi terkini terkait dengan briket. Kemudian, alat dan bahan dipersiapkan demikian rupa, yang setelah itu dilanjutkan dengan pembakaran bahan menjadi arang. Proses penghalusan dan penyaringan ditujukan untuk mendapatkan hasil yang lebih homogen dan rata antara satu briket dengan lainnya, yang kemudian bahan-bahan tersebut dicampurkan. Setelah bahan dicampurkan, maka proses pencetakan dengan alat pencetak

briket sederhana dilakukan. Proses pengeringan dilakukan sebelum dilakukan pengujian terhadap briket yang dihasilkan. Data yang didapat kemudian diolah dan kemudian dilaporkan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

2.1. Alat yang di gunakan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut :

1. Timbangan digital

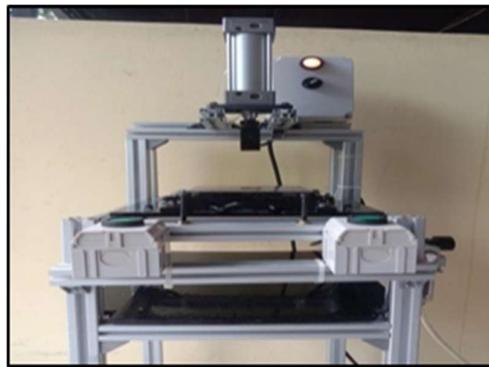
2. Palu
3. Mesin press pneumatik
4. Ayakan ukuran 30 – 40 mesh
5. Kompor gas
6. *Stopwatch*

2.2. Bahan yang digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket arang pada penelitian ini yaitu buah bintaro, batang pohon jambu biji dengan bahan perekat yang digunakan yaitu tepung tapioka.

2.3. Alat Pencetak

Dalam penelitian ini model alat pencetak briket arang dari bahan batang pohon jambu biji dan buah bintaro yang digunakan adalah mesin press pencetak briket sederhana penggerak pneumatic, yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat pencetak briket sederhana.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

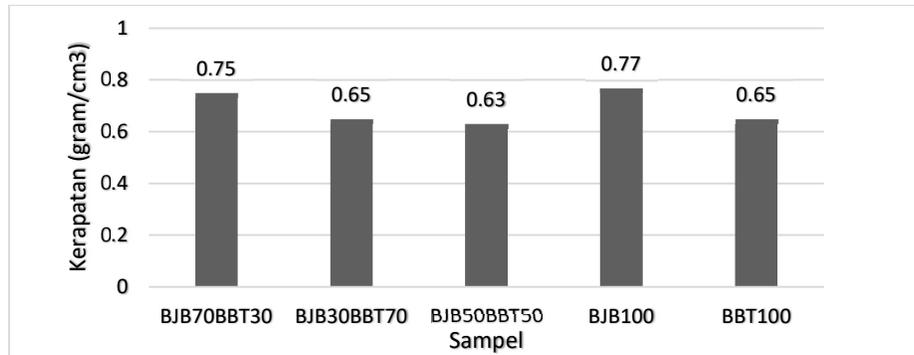
Pada hasil penelitian briket arang ini komposisi berat total keseluruhan bahan baku pada 5 buah briket arang yaitu sebesar 50 gram, dan total berat keseluruhan bahan tambahan (perekat) yaitu sebesar 5 gram. Untuk ukuran briket ini adalah panjang 2,5 cm, lebar 2,5 cm dan tinggi 2.4 – 2.8 cm. Gambar 3 memperlihatkan hasil cetakan briket arang berbahan buah bintaro dan batang pohon jambu biji.



Gambar 3. Hasil cetak briket.

3.1. Kerapatan

Kerapatan menunjukkan perbandingan antara berat dan volume briket arang. Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan arang penyusun briket arang tersebut. Nilai hasil uji kerapatan pada masing – masing komposisi perlakuan ditunjukkan pada Gambar 4.



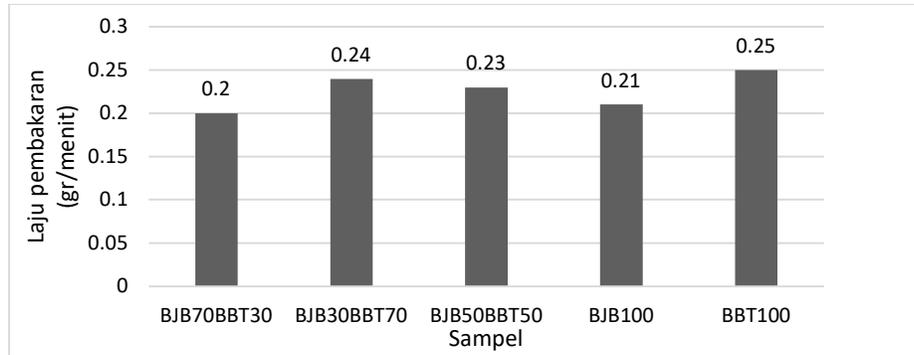
Gambar 4. Hasil uji kerapatan.

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa variasi batang jambu biji 100 % akan meningkatkan nilai kerapatan yaitu dengan nilai 0.77 gr/cm³. Sedangkan nilai kerapatan yang terendah pada campuran batang jambu biji dan buah bintaro dengan perbandingan 50:50 yaitu dengan nilai 0.63 gr/cm³. Uji kerapatan briket merupakan sifat fisik briket yang berhubungan dengan kekuatan briket untuk menahan perubahan bentuk. Kerapatan berpengaruh terhadap tingkat energi yang terkandung dalam briket. Semakin tinggi kerapatan maka semakin tinggi pula energi yang terkandung dalam briket.

Menurut Sinurat [8] semakin besar kerapatan bahan bakar (briket) maka laju pembakaran akan semakin lama. Dengan demikian biobriket yang memiliki berat jenis yang besar memiliki laju pembakaran yang lebih lama dan nilai kalornya lebih tinggi dibandingkan dengan biobriket yang memiliki kerapatan yang lebih rendah, sehingga semakin tinggi kerapatan pada briket maka semakin tinggi pula nilai kalornya.

3.2. Laju pembakaran

Pengujian laju pembakaran dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari suatu bahan bakar salah satunya briket arang. Hal ini untuk mengetahui sejauh mana kelayakan dari briket arang yang diuji sehingga dalam aplikasinya nanti bisa digunakan. Adapun pada Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa laju pembakaran tertinggi terdapat pada campuran bahan BBT100 yaitu dengan nilai laju pembakarannya adalah 0.25 gr/menit. Sedangkan laju pembakaran terendah terdapat pada campuran bahan BJB70BBT30 yaitu dengan laju pembakaran sebesar 0.20 gr/menit. Hal ini dikarenakan konsentrasi pada variasi campuran briket yang mengandung lebih banyak batang pohon jambu biji yang dimana seperti yang kita ketahui batang pohon jambu biji memiliki lebih banyak kandungan volatile dibandingkan dengan buah bintaro yang dimana dapat menyebabkan pembakaran briket lebih cepat serta laju pembakaran juga berpengaruh terhadap nilai kalor pada briket.



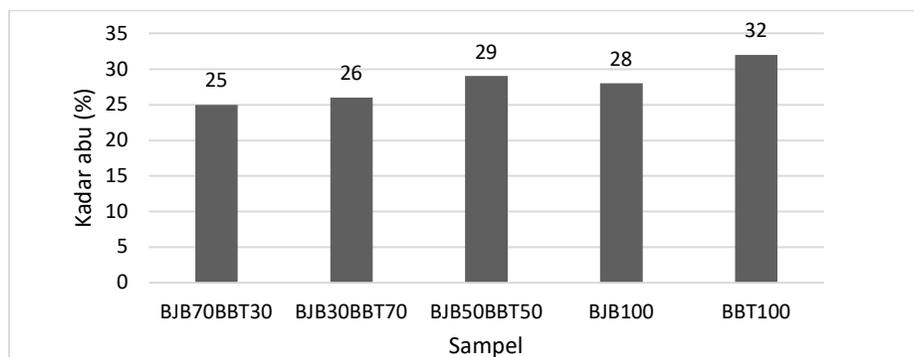
Gambar 5. Hasil uji laju pembakaran briket.

3.3. Kadar abu

Kadar abu adalah jumlah residu anorganik yang dihasilkan dari pengabuan/pemijaran suatu produk. Residu tersebut berupa zat – zat mineral yang tidak hilang selama proses pembakaran. Kadar abu sangat berperan penting dalam pembuatan briket, karena semakin tinggi kadar abu briket maka semakin kurang baik kualitas briket yang dihasilkan, karena dapat membentuk kerak. Kadar abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket (Artati, 2012).

Abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran dalam hal ini adalah sisa pembakaran briket arang. Salah satu unsur penyusun abu adalah silika. Pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan. Kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang sehingga kualitas briket arang tersebut menurun [9]. Nilai rata – rata kadar abu pada setiap perlakuan di tunjukkan pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa penambahan komposisi batang pohon jambu biji dan buah bintaro dengan perbandingan variasi campuran 70:30 maka akan menurunkan kadar abu pada suatu briket yaitu dengan nilai 25 %. Kandungan abu yang tinggi berpengaruh kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan, semakin rendah kadar abu maka semakin bagus kualitas briket yang dihasilkan. kadar abu briket arang juga dipengaruhi oleh proses karbonasi dan lamanya pengarangan. Kurangnya kadar abu akan meningkatkan nilai kalor.



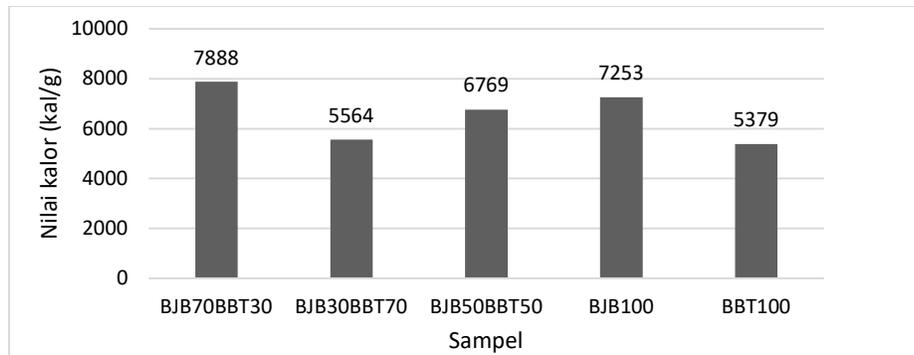
Gambar 6. Hasil uji coba kadar abu.

3.4. Nilai kalor

Nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor bakar briket arang, semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan. menurut Masturin [9] nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu briket, arang, maka akan menurunkan nilai kalor bakar briket arang yang dihasilkan. Nilai rata – rata nilai kalor dari setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 7.

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai kalor tertinggi sebesar 7.888 kal/gr terdapat pada variasi campuran BJB70BBT30. Sedangkan nilai terendah terdapat pada variasi

campuran BBT100 yaitu dengan nilai 5.379 kal/gr. Berdasarkan dari hasil penelitian ini, dapat dibandingkan dengan standar nilai kalor briket campuran bahan baku buah bintaro dan batang pohon jambu biji sesuai dengan nilai SNI dengan standar nilai kalor minimal 5000 kalori/gram sedangkan menurut Sudarsi nilai kalor briket arang sebesar 6000 kalori/gram.



Gambar 7. Hasil uji nilai kalor.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perbandingan data pada penelitian ini bahwa briket arang dengan campuran batang pohon jambu biji dan buah bintaro ini lebih tinggi nilai kalornya sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 7.
2. Komposisi pencampuran bahan baku sangat berpengaruh pada kualitas briket arang, dimana hasil uji kerapatan tertinggi terdapat pada variasi campuran bahan batang jambu biji 100% dengan nilai 0.77 gram/cm³. Hasil uji laju pembakaran terendah pada campuran batang jambu biji 70% dan buah bintaro 30% yaitu dengan nilai 0.20 gram/menit. Hasil uji kadar abu terendah pada campuran batang jambu biji 70% dan buah bintaro 30% dengan nilai 25%.
3. Dari hasil penelitian yang dilakukakan nilai kandungan kalor bahan bakar briket BJB70BBT30 memiliki nilai kandungan kalor sebesar 7888 kkal/kg.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Universitas Global Jakarta atas dukungannya selama menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulaksono, B., & Kurniawan, Y. (2022). Perancangan Konsep Mesin Mixer dan Press Serbuk Kayu yang Portable untuk Pembuatan Papan Partikel dengan Metode VDI 2221. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 12(2), 123-127.
- [2] Suryani, I., & Dahlan, M. H. (2012). Pembuatan briket arang dari campuran buah bintaro dan tempurung kelapa menggunakan perekat amilum. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(1), 24-29.
- [3] Fabiola, F. (2017). *Rancang Bangun Press Briket Arang* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Padang).
- [4] Kaswinarni, F. (2009). Pemanfaatan Bungkil Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn.) Sebagai Bahan Pembuatan Bio Briket. *MAJALAH LONTAR*, 23(1 april).
- [5] Prayitno, T. A. (1994). Perekat Kayu. *Program Pasca Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta*.
- [6] Muliando, E. S., & Sutanto, T. (2002). Perancangan Sistem Pneumatik dengan Aplikasi pada Walking Robot. *Universitas Bina Nusantara. Jakarta*.
- [7] Mulyanto, B. (2015). Modul Rangkaian Rangkaian dasar Pneumatik.
- [8] Sinurat, E. (2011). Studi pemanfaatan briket kulit jambu mete dan tongkol jagung

- sebagai bahan bakar alternatif. *Universitas Hasanudin. Makasar, 4.*
- [9] Masturin, A. (2002). Sifat fisik dan kimia briket arang dari campuran arang limbah gergajian kayu. *Skripsi. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.*