

## Pemanfaatan Limbah Kopi (*Canephora*) Sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Bentuk Briket

### *Utilization of Coffee Waste (Canephora) as an Alternative Fuel in Briquette Forms*

Yuyun Adelina Rahayu<sup>1\*</sup>, Sinardi<sup>1</sup>, A.Sry Iryani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program studi Teknik Kimia, Universitas Fajar, Jln. Prof. Abdulrahman Basalamah. No. 101, Makassar.

\*e-mail koresponden: yuyun\_ra@gmail.com

#### Abstrak

Kulit kopi mengandung hidrogen peroksida dan mudah terbakar, sehingga memiliki banyak manfaat. Salah satu manfaat kulit kopi adalah dapat diolah menjadi briket. Briket merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti atau kayu bakar didapur. Briket atau bioarang adalah salah satu bahan bakar yang berasal dari biomassa. Biomassa adalah salah satu sumber energi yang dapat diperbaharui. Biomassa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kulit kopi. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah biomassa sebagai bahan bakar alternatif, dan mengetahui kulit kopi yang terbaik. Dalam penelitian ini dilakukan proses pembuatan briket dimulai dari mempersiapkan bahan baku dari kulit kopi, kemudian dibakar dalam alat pembakaran yang dirancang khusus, lalu sebelum briket dicampur dengan perekat getah pinus, arang kulit kopi dihaluskan terlebih dahulu. Setelah arang halus dicampur dengan bahan perekat, briket kemudian di cetak dengan alat pencetak briket metode press. Dalam penelitian ini juga dilakukan uji kadar abu dan nilai kalor. Hasil analisis yang didapatkan yaitu kadar abu berkisar 9% – 9,3% dan nilai kalor berkisar antara 6770 Kkal/kg , 6796 Kkal/kg dan 6823 Kkal/kg.

**Kata Kunci:** Limbah Kopi, Bahan Bakar, Briket

#### Abstract

Coffee skin contains hydrogen peroxide and is flammable, so it has many benefits. One of the benefits of coffee skin is that it can be processed into briquettes. Briquettes are an alternative material that can be used as a substitute for firewood or in the kitchen. Briquettes or biocharcoal is one of the fuels derived from biomass. Biomass is a renewable energy source. The biomass used in this study was coffee husk. This study aims to utilize biomass waste as an alternative fuel, and find out the best coffee skin. In this study, the process of making briquettes started from preparing raw materials from coffee husks, then burning them in a specially designed kiln, then before the briquettes were mixed with pine resin adhesive, the coffee husk charcoal was ground first. After the fine charcoal is mixed with the adhesive, the briquettes are then printed using a briquette press method. In this study also tested the ash content and calorific value. The results of the analysis obtained are ash content ranging from 9% - 9.3% and calorific values ranging from 6770 Kcal/kg, 6796 Kcal/kg and 6823 Kcal/kg.

**Keywords:** Waste Coffee, Fuel, Briquettes

## 1. Pendahuluan

Pentingnya air dalam hampir setiap tindakan yang dilakukan oleh orang-orang tidak dapat dipisahkan dari kehadirannya yang meresap dalam upaya ini. Ini mencakup kegiatan seperti membersihkan, mandi, mencuci, membersihkan rumah, makan, dan minum, yang semuanya tidak dapat dipisahkan dari fungsi penting yang dilayani air. Untuk memetabolisme dengan baik berbagai macam zat yang penting untuk fungsi organisme, air diperlukan. Misalnya, oksigen harus terlebih dahulu dibongkar menjadi komponen-komponen komponennya sebelum dapat memasuki darah arteri yang mengelilingi alveolus. Hal ini diperlukan agar oksigen dapat menyelesaikan tugasnya. Dalam nada yang sama, ada komponen makanan yang hanya bisa diserap jika mereka mampu larut dalam cairan yang melapisi selaput lendir sistem pencernaan. Ini adalah prasyarat untuk penyerapan. Selain itu, akar tanaman tidak mampu mengekstrak unsur hara dari dalam tanah kecuali dalam bentuk larutan (Slamet, 2004).

Kulit kopi mengandung hidrogen peroksida dan mudah terbakar, sehingga memiliki banyak manfaat. Salah satu manfaat kulit kopi adalah dapat diolah menjadi briket. Briket merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti atau kayu bakar didapur. Dalam rangka menciptakan/menggunakan energi terbarukan untuk menghemat bahan bakar. Berbagai upaya telah dilakukan. Briket juga merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi krisis energi ini. Kopi sudah menjadi kebutuhan dalam kehidupan masyarakat (Fitri, 2017).

Biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang melimpah. Biomassa juga merupakan sumber energi utama bagi jutaan orang di dunia, namun ketika sumber daya manusia cukup seperti batu bara, minyak dan gas alam, penggunaan biomassa akan berkurang. Prinsip dasar biomassa tanaman adalah menggunakan air dan nutrisi dalam tanah  $\text{CO}_2$  di atmosfer untuk menyerap energi matahari melalui fotosintesis, sehingga menghasilkan bahan organik, yang ketika biomassa diubah menjadi energy  $\text{CO}_2$  biomassa diubah menjadi energi yang dilepaskan ke atmosfer (Nofenda et al, 2014).

Briket berkualitas tinggi membutuhkan bahan yang tepat untuk menghasilkan panas yang baik dan sesuai kebutuhan. Memberikan alternatif metode pengolahan kulit kopi, menjadikannya lebih bermanfaat dan menggantikan bahan bakar minyak bisa juga disebut (BBM) masalah utama dalam pembuatan briket adalah pemilihan bahan yang tepat, sehingga nilai kalor meningkat. Selain itu, jenis bahan pengikat yang digunakan untuk pembuatan briket harus diperhatikan untuk menahan panas selama proses pembakaran. Salah satu briket biomassa berupa kayu gergajian dan sekam biji kopi. Briket dengan kualitas terbaik memiliki karakteristik tekstur halus, tidak mudah pecah. Keras, aman bagi tubuh manusia dan lingkungan, serta kinerja penyalaan yang baik. Ciri ciri dari penyalaan ini adalah mudah terbakar, namun briket juga menyala cukup lama, akan menghasilkan asap dan debu, asapnya jarang, cepat hilang, dan memiliki nilai kalor yang tinggi (Hendrawan, 2016).

Coffea atau Kopi merupakan makanan pokok perkebunan, memiliki nilai ekonomi yang tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya, dan coffe berperan penting sebagai sumber devisa Negara. Peningkatan coffe di Indonesia mengalami peningkatan produksi pada tahun 2014 produksi kopi mencapaisekitar 676.500 ton, dan pada tahun 2017 produksi coffe mencapai sekitar 698,11 ton perlu diketahui bahwa produksi biji kopi di Indonesia terus meningkat, namun kualitasnya umumnya rendah. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kopi yang berkualitas tinggi, perawatan pasca panen yang tepat harus dilakukan pemeliharaan dengan benar. (Nofenda, 2017).

Limbah cair kopi dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan asam asetat, dan tentunya dapat menghasilkan mutu asam asetat yang baik. Menurut Radardjo (2015). Salah satu limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah limbah kulit kopi. Kulit kopi sendiri masih sangat melimpah. Selama ini pabrik pengolahan kopi memanfaatkan limbah kulit kopi sebagai pakan ternak, pupuk tanaman biogas. Mengingat bahwa kulit kopi memiliki nilai kalor yang sangat tinggi, kadar air yang rendah serta kandungan sulfur yang cukup rendah maka perlu dilakukan pemanfaatan limbah kulit kopi pada pabrik digunakan sebagai briket. sehingga dari briket limbah tersebut dapat digunakan sebagai penunjang proses pengolahan kopi khususnya dalam proses pembakaran.

Pembuatan briket kulit kopi menggunakan bahan campuran yakni getah pinus, diharapkan dapat menambah nilai kalor dari briket bioarang. dan diharapkan hasil dari penelitian briket bioarang kulit kopi. Selain itu dari penelitian briket bioarang dari kulit kopi diharapkan dapat menghasilkan nilai kalor, kadar abu yang optimal dari perbedaan parameter kulit kopi. Kulit kopi mengandung sampah organik, sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan. Limbah pengelolaan kopi berupa ampas, dengan komposisi fisik hingga 48%, terdiri dari 42% kulit dan 6% cangkang biji. (Purnomo et al, 2015).

Ampas atau limbah kopi adalah sisa atau kotoran dari biji kopi yang telah diekstraksi. Limbah kopi adalah sisa atau ampas biji kopi yang sudah melalui ekstraksi. Sayangnya limbah kopi masih belum dikelola dengan baik di beberapa wilayah Indonesia. Kopi Indonesia merupakan produk yang sangat menjanjikan. Dengan berkembangnya penanganan kopi, baik dalam skala kecil namu skala industri, pasti akan ada produk sampingan dari penanganan kopi, salah satunya adalah limbah kulit kopi. ,melalui pengelolaan ini akan dihasilkan 65% biji kopi dan ampas 35% kopi yang dapat dimanfaatkan dari ampas kulit kopi. Bubuk kopi juga dapat digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga. Karena sifatnya yang asam, limbah kopi dapat menjadi penyakit di lingkungan sekitar, sehingga diolah menjadi briket.

Briket adalah sepotong bahan yang digunakan sebagai bahan bakar awal untuk menahan nyala api. Briket yang paling umum digunakan adalah briket batubara, briket arang, briket gambut dan briket biomassa. Penggunaan bahan bakar padat, seperti pemurnian dan pengurangan ukuran partikel. Briket memiliki biaya yang rendah yaitu dibandingkan dengan bahan bakar lainnya, sehingga penggunaannya dalam dunia industri dapat menguntungkan. Bata 6 telah digunakan sebagai pengganti kayu bakar yang harganya semakin meningkat. Penggunaan briket diketahui bermanfaat dari segi biaya komersial, briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif dalam berbagai bentuk. Pemilihan proses pembuatan briket tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar tercapai nilai ekonomis, teknis dan lingkungan yang optimal (Agusta, 2022).

Faktor yang mempengaruhi briket arang merupakan berat jenis bahan bakar dan serbuk arang, suhu serbuk, suhu karbonisasi, dan tekanan pada saat dicetak. Pencampuran briket juga mempengaruhi sifat briket, dan juga briket harus memenuhi kriteria seperti mudah dinyalakan, kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur jika disimpan lama dan menunjukkan upaya laju (Sjamswarni et al, 2019). Secara umum proses pembuatan briket melalui tahap penggerusan, pencampuran, pencetakan, pengeringan dan pengepakan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dan mengerasakan hingga aman dari gangguan jamur dan benturan fisik. Cara pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran dengan sinar matahari dan oven.

Perekat yaitu bahan yang mampu mengikat 2 permukaan atau lebih dan memiliki ikatan yang kuat dan permanen. Menurut secara umum perekat yaitu bahan yang memiliki kekuatan gaya Tarik dan geser tinggi. Gaya Tarik menarik ada 4 macam perekat yang digunakan yaitu tepung tapioka, sagu, beberapa jenis getah pohon untuk menghasilkan briket arang sesuai SNI 0-07-049888-1. Perekat yang digunakan pada penelitian kali ini ialah getah pinus. Pemanfaatan getah pinus sebagai matriks alam berdasarkan pada karakteristiknya yang memiliki daya rekat yang cukup tinggi dan hydrophobic sehingga sesuai dipergunakan dalam rekayasa bahan komposit.

Getah pinus dihasilkan dari penyadapan batang pohon pinus, getah ini bila dipanaskan, maka kandungan terpentin dalam getah akan menguap sehingga akan tersisa ampas yang disebut dengan Gondorukem. Penelitian yang dilakukan Kencanawati et.al (2019) getah pinus memiliki density sebesar 1,1 gr/cm<sup>3</sup>, dan softening point pada temperatur antara 65 sampai dengan 750C. Keunggulan getah pinus ini yaitu terletak pada daya benturannya yang kuat, meskipun dijatuhkan dari tempat yang tinggi briket akan tetap utuh serta mudah menyala jika dibakar. Namun asap yang keluar cukup banyak dan menyebabkan bau yang agak menusuk bidang.

Kalorimeter bom adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (nilai kalor) yang dibebaskan pada pembakaran sempurna (dalam O<sub>2</sub> berlebih) suatu senyawa, bahan makanan, bahan bakar. sejumlah sampel ditempatkan pada tabung beroksigen yang tercelup dalam medium penyerap kalor (kalorimeter), dan sampel akan terbakar oleh api listrik dari kawat logam terpasang dalam tabung. Sejumlah sampel dalam suatu ruang kemudian dinyalakan atau dibakar dengan sistem penyalan elektrik sehingga sampel tersebut terbakar habis dan menghasilkan panas. Prinsip kerja dari kalorimeter adalah mengalirkan arus listrik pada kumparan kawat penghantar yang dimasukkan kedalam air suling. Pada waktu bergerak dalam kawat penghantar (akibat perbedaan temperatur) pembawa muatan bertumbukan dengan atom logam dan kehilangan energy. Akibatnya pembawa muatan bertumbukan dengan kecepatan konstan yang sebanding dengan kuat medan listriknya. (Mangin et al, 2014).

Kalorimeter bom merupakan kalorimeter yang khusus digunakan untuk menentukan kalor dari reaksi-reaksi pembakaran. Kalorimeter ini terdiri dari sebuah bom (tempat berlangsungnya reaksi pembakaran, terbuat dari bahan stainless steel dan diisi dengan gas oksigen pada tekanan tinggi) dan sejumlah air yang dibatasi 10 dengan wadah yang kedap panas. Reaksi pembakaran yang terjadi di dalam bom, akan menghasilkan kalor dan diserap oleh air dan bom.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan membuat briket dari limbah kopi. Bahan yang digunakan antara lain: sampel kulit kopi, perekat getah pinus sebagai perekat dan minyak sebagai pelumas agar adonan briket tidak lengket pada cetakan. Alat-alat yang digunakan antara lain: alat pembakaran atau karbonasi kulit kopi, lumpang, alu, ayakan, wadah pencampur dan alat pencetak briket.

### 2.1 Pembuatan Alat Pembakaran

Pada pengolahan kulit kopi dilakukan pembakaran menggunakan alat pembakaran berupa tong bekas yang ruang bakar dan ruang sampel dipisahkan sehingga arang kulit kopi yang dihasilkan tidak tercampur dengan arang bahan bakar. arang kulit kopi kemudian didinginkan menggunakan wadah tertutup berbahan steel agar pada saat didinginkan proses pembakaran sampel berhenti karena tidak adanya oksigen yang masuk kedalam wadah selain itu, proses pendinginan akan jauh lebih cepat ketika menggunakan wadah tertutup.

### 2.2 Penghalusan Kulit Kopi

Arang kulit kopi yang telah dingi kemudian dihaluskan menggunakan lumpang dan alu kemudian bubuk kulit kopi diayak menggunakan ayakan nomor 20 kemudian yang di gunakan adalah bubuk yang lolos dari ayakan. Adapun langkah-langkah pengolahan sampel kulit kopi sebagai berikut:  
Preparasi kulit kopi dibersihkan kemudian dijemur hingga kering.

1. Pembakaran sampel kulit kopi kemudian ditimbang sebanyak 1 Kg untuk dilakukan pembakaran selama 1 jam. Lalu kemudian didinginkan pada wadah tertutup.
2. Penghalusan arang kulit kopi kemudian dihaluskan menggunakan lumpang dan alu lalu kemudian diayak menggunakan ayakan nomor 20 kemudian bubuk arang yang diambil adalah yang lolos dari ayakan.

### 2.3 Pembuatan Briket Kulit Kopi

Langkah-langkah pembuatan briket kulit kopi dengan perekat getah pinus adalah sebagai berikut. Menimbang bubuk arang kulit kopi sebanyak 100 gr lalu ditempatkan pada wadah untuk mempermudah ketika bahan dicampur dengan perekat masing-masing 3 kali, menuang perekat getah pinus tergantung variasi sebanyak 100 ml, 110 ml, dan 120 ml kedalam wadah bahan bubuk arang kulit kopi, adonan kemudian diaduk hingga homogen. Adonan briket kemudian dimasukkan ke cetakan yang telah diolesi dengan minyak untuk mempermudah briket dikeluarkan dari cetakan. Briket kemudian dipress untuk dilakukan pencetakan, briket kemudian di keringkan di bawah sinar matahari selama 3-4 hari. Briket siap untuk dilakukan pengujian.

### 2.4 Pengujian

Setelah proses pembuatan briket selesai briket kulit kopi perekat getah pinus kemudian dilakukan pengujian kadar abu dan kalori.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Analisa Pembuatan Briket

Pembuatan briket kali ini dilakukan dengan beberapa kali tiarl and eror dan sempat mengalami beberapa kali kegagalan untamnya pada saat pencampuran bahan dan perekat karena ketika mengikuti metode yang digunakan pada beberapa penelitian terdahulu contohnya yang dilakukan oleh Augusta.(2022), dan

Fitri.(2017). Yang dimana perekat akan dipanaskan hingga getah berwarna agak bening. Pada penelitian kali ini kemungkinan karena getah yang digunakan adalah getah yang masih tergolong fress karena diambil dari petani langsung, sehingga ketika perekat dipanaskan kemudian dicampurkan dengan bahan proses pengerasan lebih cepat ketimbang getah yang tidak di panaskan. Namun, metode menggunakan getah pinus secara langsung tanpa dipanaskan memiliki kelemahan ketika pencampuran menggunakan satuan berat. Kelemahan tersebut adalah ketika ditimbang bahan perekat akan cenderung lebih berat dibanding yang telah dipanaskan. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penambahan sedikit demi sedikit dengan menggunakan satuan volume, hingga didapatkan adonan yang bisa dilakukan pencetakan.

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan briket pada penelitian kali ini yaitu: (1) tahap pembuatan bubuk arang kulit kopi, yang dimulai dari merancang dan membuat alat pembakaran, pembakaran kulit kopi sebanyak 1 kg dalam waktu 16 1 jam, pendinginan arang dalam wadah tertutup, dan kemudian arang dihaluskan menggunakan lumpang dan alu kemudian diayak menggunakan ayakan nomor 20 dan yang diambil adalah arang halus yang lolos dari ayakan. (2) tahap pembuatan adonan, sebanyak 100 gr bubuk arang ditambahkan dengan perekat getah pinus sesuai dengan variasi (100 ml, 110 ml, dan 120ml) kemudian diaduk hingga homogen. (3) pencetakan, adonan briket dimasukkan ke dalam cetakan yang sebelumnya telah diolesi minyak, hal ini dilakukan untuk mempermudah pada saat pelepasan briket setelah dipress, adonan kemudian dicetak dengan tekanan (press) hingga adonan dirasa telah merekat sempurna dan berbentuk tabung. (4) pengeringan, pengeringan briket dilakukan dengan penjemuran briket di bawah sinar matahari langsung selama 3-4 hari hingga briket kering betul dan siap di uji.

Bentuk briket yang dihasilkan secara kasat mata dihasilkan paling baik pada perekat 110 ml dibandingkan dengan perekat 110 ml yang terlihat tidak begitu halus dan 120 ml yang terlihat terlalu banyak mengandung getah sehingga berubah bentuk setelah kering. Meskipun briket memiliki perbedaan secara fisik namun ketahanan briket tergolong baik di mana ketika briket dijatuhkan dari ketinggian 1,5meter ketiga briket tersebut tidak hancur. Untuk mengetahui kualitas briket secara menyeluruh harus dilakukan beberapa pengujian kemudian dibandingkan dengan briket SNI.

### 3.2 Pengujian Kadar Abu

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian kadar abu yang bertujuan untuk mengetahui kualitas briket yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan SNI 01- 6235-2000. Pengujian ini dilakukan dengan cara menimbang sampel dengan jumlah tertentu dan dimasukkan kedalam cawan porselen, sampel dipanaskan sampai menjadi arang dan tidak mengeluarkan asap. Kemudian diabukan dalam tanur pada suhu 60 °C hingga menjadi abu, didinginkan di dalam desikator kemudian segera timbangsetelah mencapai suhu ruang Putri et al., (2017).

Kadar abu pun dapat diketahui dengan cara membagi antara massa abu dan massa sampel kemudian dikalikan dengan 100%. Unsur utama abu adalah mineral silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan, sehingga semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan maka kualitas briket akan semakin rendah Budiawan et al., (2014). Kadar abu terendah pada penelitian kali ini terdapat pada Briket C yakni 9% dan tertinggi pada briket A yakni 9,3% sedangkan briket dengan perekat 110 ml/100 gr bahan (Briket B) memiliki nilai berada di antara briket C dan A sebesar 9,1% hal ini mengindikasikan bahwa meskipun tidak signifikan, jumlah perekat yang digunakan pada briket mempengaruhi nilai kadar abu pada pengujian. Semakin banyak perekat yang digunakan maka akan semakin baik pula kadar abu yang dihasilkan karena kadar abu pada briket lebih sedikit.

Adapun briket yang dihasilkan pada penelitian kali ini ditinjau dari nilai kadar abu, lebih baik daripada briket yang dihasilkan Budiawan, dkk. (2014), terbaik 30 % dan Bagus Setyawan, (2019), terbaik 20%. Meski hasil pengujian kadar abu pada ketiga briket pada penelitian ini berbeda, akan tetapi ketiga briket tersebut masih masuk SNI yang kadar abu maksimumnya di angka 15%.

### 3.3 Pengujian Nilai Kalori

Pada penelitian ini juga, dilakukan uji kandungan kalor. Hal ini pun dilakukan untuk mengetahui kualitas briket yang dihasilkan dari penelitian ini. Briket yang dihasilkan pada penelitian kali ini memiliki nilai kalor yang terbilang cukup baik. Nilai kalor briket terbaik didapat dari briket C dengan nilai kalor 6823 Kkal/kg dan nilai kalor terendah didapat dari briket A dengan nilai 6770 19 Kkal/kg, sedangkan Briket dengan kode sampel B berada di antara keduanya yakni 6796 Kkal/kg.

Meskipun tidak signifikan penambahan jumlah perekat memberikan peningkatan nilai kalor pada briket hal ini kemungkinan disebabkan oleh perekat getah pinus yang mengandung banyak resin, sementara menurut Almeyda, (2022), Resin alam merupakan hasil eksudasi tumbuhan yang terjadi secara alamiah dan keluar secara alamiah atau buatan dengan ciri-ciri: padatan, mengkilat dan bening-kusam, rapuh, serta meleleh bila terkena panas dan mudah terbakar. Briket yang dihasilkan pada penelitian kali ini ketika semuanya memiliki nilai kalor yang sesuai bahkan melebihi nilai minimum yang ditentukan SNI yakni 5000 Kkal/kg. Sehingga briket yang dihasilkan dapat dikatakan cukup baik.

#### 3.4 Efektivitas Jumlah Perekat Pada Briket

Efektivitas dapat didefinisikan sebagai daya guna, keaktifan, serta adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan antara perilaku yang diberikan dengan tujuan yang ingin dicapai (Noviyanti et al., 2021). Adanya perbedaan jumlah perekat pada pembuatan briket di penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui komposisi briket kulit kopi terbaik. Untuk mengetahui hal itu maka perlu dilakukan perhitungan efektivitas pada perlakuan penambahan jumlah perekat. Pada perhitungan efektivitas perbedaan 10ml perekat pada berikat A 100 ml dan briket B 110 ml menghasilkan peningkatan nilai kalor sebesar 0,38%. Sedangkan pada perbedaan 20ml perekat yakni pada berikat A 100 ml dan berikat C 120 ml memiliki peningkatan nilai kalor 0,78%.

## 4. Kesimpulan

Pembuatan briket kulit kopi dimulai dengan pembuatan arang kopi yang kemudian dihaluskan lalu dicampurkan dengan perekat getah pinus kemudian dicetak dengan teknik press dan terakhir briket dikeringkan. Nilai optimum kadar abu dan nilai kalor pada penelitian kali ini didapatkan dari briket C dengan komposisi 100 gr bubuk arang kulit kopi dengan 120 ml perekat dengan nilai kadar abu hanya di angka 9% dan nilai kalor sebesar 6823 Kkal/kg. meski begitu, karena bentuk fisik yang kurang menarik pada briket C maka terbaik dari segi bentuk dan modal yang dikeluarkan dalam pembuatan lebih sedikit dengan nilai kadar abu dan nilai kalor yang tidak berbeda jauh, adalah briket A dengan komposisi 100 gr bubuk arang kulit kopi dengan perekat sebesar 100 ml dengan nilai kadar abu 9,3% dan kalori 6770 Kkal/kg.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada analis dan staf yang berada di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Fajar, atas bantuannya saat preparasi sampel dan sekaligus kesediaan sebagai tempat konsultasi dalam interperensi data.

## Daftar Pustaka

- Almeyda, M. A. R. (2022). TA: Desain Produk Pot Tanaman Hias Indoor dengan Teknologi Temperature Controller dan Penyiram Otomatis Studi Kasus: Perumahan Safira Stone Resort Sidoarjo (Doctoral dissertation, Universitas Dinamika).
- Agusta, B. (2022). analisis nilai kalor dan laju pembakaran pada briket campuran kulit kopi dan buah pinus dengan menggunakan getah pinus sebagai perekat (doctoral dissertation, itn malang).
- Bagus Setyawan, S. (2019). Analisis mutu briket arang dari limbah biomassa campuran kulit kopi dan tempurung kelapa dengan perekat tepung tapioka. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 4(2).
- Budiawan, L., Hendrawan, Y., & Susilo, B. (2014). Pembuatan dan karakterisasi briket bioarang dengan variasi komposisi kulit kopi. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(2), 152- 160.
- Fitri. (2019). Pembuatan Briket Arang Biomassa. Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA 2019.

- Hartono. (2013). "Produksi kopi nusantara ketiga terbesar di dunia" 2013 Nov 3.
- Kencanawati, C. I. P. K., Suardana, N., Sugita, I. K. G., & Suyasa, I. B. (2019). Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impact Greencomposite Serat Kulit Buah Pinang dengan Matriks Getah Pinus. *J. Energi Dan Manufaktur*, 12(1), 33.
- Khusna, Dwi Dan Joko Susanto. (2015). Pemanfaatan Limbah Padat Kopi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Bentuk Bricket Berbasis Biomass (Studi Kasus PT. Santos Jaya Abadi Instant Coffee). Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III Institut Adhi Tama Surabaya (2015).
- Mangin, Luksi dan Cahyo Budi Nugroho. "Pengaruh Suhu Pengeringan Brikett Serbuk Gergaji Dan Kanji Terhadap Kekuatan Tekanan". Tugas Akhir. Teknik Mesin 2013-2014 Politeknik Negri Batam.
- Noviyanti, A., & Erawati, T. (2021). Pengaruh Persepsi Kemudahan, Kepercayaan dan Efektivitas terhadap Minat Menggunakan Financial Technology (Fintech)(Studi Kasus: UMKM di Kabupaten Bantul). *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Finansial Indonesia*, 4(2), 65-74.
- Nofenda, Tri Selo Dan Fauzan Ramadhan. (2014). Pemanfaatan Korus Pinus Merkusii Sebagai Briket Bahan Bakar Alternatif Bagi Masyarakat Sekitar Hutan. 23 Lomba Karya Ilmiah Inovasi Bidang Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Dalam Rangka Perkemahan Bakti Satuan Karya Pramuka Tingkat Nasional.
- Purnomo, Hari Rahmad dkk. (2015). Pemanfaatan Limbah Biomassa Untuk Briket Sebagai Energi Alternatif" Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Putri, R. E., & Andasuryani, A. (2017). Studi mutu briket arang dengan bahan baku limbah biomassa. *Jurnal teknologi pertanian andalas*, 21(2), 143-151.
- Putri, R. E., & Andasuryani, A. (2017). Studi mutu briket arang dengan bahan baku limbah biomassa. *Jurnal teknologi pertanian andalas*, 21(2), 143-151.
- Radardjo. (2015). Produksi pengelolaan kopi dan pemasaran komoditas kopi. Badan Pusat Statistik.