

Pengaruh Variasi Persentase Perekat Pada Briket Arang Tempurung Kelapa Dan Sekam Padi Terhadap Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran

Ali Achmadi^{a*}, Ongki Maulana^b
aliachmadi2020@gmail.com

Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe

Tentang naskah:

-diterima, 31 Maret 2023
-direview, 9 Juni 2023
-diterbitkan, 9 Juni 2023

Intisari

Briket adalah gumpalan atau batangan arang yang dikeraskan menggunakan perekat. Briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti kayu. Alasan pembuatan briket ini ialah selain untuk mengurangi jumlah sampah juga untuk menghasilkan bahan bakar alternatif berupa briket. Dalam penelitian ini briket dibuat dengan bantuan proses pirolisis pada suhu 400°C dan 550°C selama 2 jam untuk menghasilkan bioarang. Setelah proses pirolisis selesai bioarang yang sudah jadi kemudian dicampur dengan berbagai variasi perbandingan perekat (5%, 10%, dan 15%) dari berat bioarang. Masing-masing perekat tersebut dicampur dengan bioarang sebanyak 40 gr sampai merata. Kemudian hasil pencampuran dicetak menggunakan mesin *hydraulic press* dengan kuat tekan 50 kg/cm². Dilanjutkan dengan proses pengeringan di dalam oven dengan suhu 100 °C selama 2 jam. Setelah briket bioarang jadi kemudian dilakukan analisa kualitas briket yaitu nilai kalor dan laju pembakaran. Dari penelitian ini diperoleh briket nilai kalor tertinggi terdapat pada briket dengan perbandingan perekat 5% yaitu sebesar 6651,1780 kal/gram dan laju pembakarannya sebesar 0,0056 g/detik dan nilai kalor terendah terdapat pada briket dengan perbandingan perekat 15% yaitu 6362,9851 kal/gram dan laju pembakarannya sebesar 0,0056 g/detik.

Kata kunci:

Briket Arang, Sekam Padi,
Tempurung Kelapa

Abstract

Briquettes are clumps or sticks of charcoal which are hardened using adhesive. Briquettes are an alternative fuel to replace wood. The reason for making these briquettes is that in addition to reducing the amount of waste, it is also to produce alternative fuels in the form of briquettes. In this study, briquettes were made with the help of a pyrolysis process at 400°C and 550°C for 2 hours to produce biocharcoal. After the pyrolysis process is complete, the finished charcoal is then mixed with various adhesive ratios (5%, 10%, and 15%) by weight of the charcoal. Each of these adhesives is mixed with 40 grams of bioarang until evenly distributed. Then the mixing results were printed using a hydraulic press machine with a compressive strength of 50 kg/cm². Followed by the drying process in the oven with a temperature of 100 °C for 2 hours. After the bioarang briquettes are made, an analysis of the quality of the briquettes is carried out, namely the calorific value and combustion rate. From this study, the highest calorific value briquettes were found in briquettes with an adhesive ratio of 5%, namely 6651.1780 cal/gram and a burning rate of 0.0056 g/sec and the lowest calorific value was found in briquettes with an adhesive ratio of 15%, namely 6362.9851 cal/gram and the burning rate is 0.0056 g/second.

Keywords:

Charcoal Briquettes, Rice
Husk, Coconut Shells

1. Pendahuluan

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang sangat diperlukan dan saat ini konsumsinya semakin meningkat. Namun cadangan bahan bakar konvensional yang tidak dapat diperbaharui makin menipis dan akan habis pada suatu saat nanti. Karena itu berbagai usaha diverifikasi sumber energi telah banyak dilakukan dan salah satu diantaranya adalah pemanfaatan

limbah pertanian, perkebunan dan kehutanan (Lubis, 2008).

Isu kenaikan harga BBM (khususnya minyak tanah) dan BBG (LPG) menyadarkan kita bahwa konsumsi energi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun tidak seimbang dengan ketersediaan sumber energi tersebut. Kelangkaan dan kenaikan harga minyak akan terus terjadi karena sifatnya yang *nonrenewable*. Hal ini harus segera diimbangi dengan penyediaan sumber

energi alternatif yang *renewable*, melimpah jumlahnya dan murah harganya sehingga terjangkau oleh masyarakat luas (Hermawan, 2006).

Jerami padi merupakan biomassa yang dianggap sampah dan untuk menghilangkannya dengan cara dibakar. Limbah jerami padi yang berada di daerah pertanian selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal penggunaannya, untuk memaksimalkan penggunaan limbah jerami padi maka dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif salah satunya berupa briket. Bahan bakar briket jerami padi mempunyai nilai kalor yang rendah maka untuk meningkatkan kalornya perlu adanya campuran bahan lain. Bahan baku yang mungkin bisa digunakan sebagai campuran adalah tempurung kelapa sebab bahan tersebut mempunyai nilai kalor tinggi untuk menambah nilai kalor dari briket jerami padi.

Pada penelitian ini penulis melakukan pengujian briket yang berasal dari tempurung kelapa dan sekam padi. Tempurung kelapa bisa dijadikan sebagai bahan alternatif pembuatan briket karena mengandung karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif atau bahan bakar.

2. Kerangka Teori

Menurut Ahmad Zaenul Amin, dkk (2017) Pencampuran bahan dalam membuat briket merupakan tahap yang menentukan kualitas briket yang dihasilkan, dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor dan kadar air briket tempurung kelapa dengan menggunakan variasi jumlah perekat tepung tapioka 5%, 7%, dan 9%. penelitian menunjukan briket paling baik menggunakan pencampuran perekat 7% dengan karakteristik briket sebagai berikut: nilai kalor sebesar 7652,64 kal/g dan kadar air sebesar 3,23 %.

Menurut Ghandi (2010) dalam penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh variasi jumlah campuran perekat terhadap karakteristik sifat fisik, kimia dan daya tahan dari briket arang tongkol jagung, dimana perekat tepung kanji. Dari hasil pembriketan, peneliti ingin juga mengetahui karakteristik briket arang yang telah dicampur bahan perekat. Prosentase yang digunakan antara tongkol jagung dan bahan perekat adalah 0 %, 4%, 6% dan 8%, dengan ukuran serbuk yang lolos saringan mesh 60 atau 0,250 mm. Komposisi campuran yang

terbaik bila dilihat dari daya tahan briket terhadap benturan adalah briket dengan komposisi perekat 6 & 8%.

Menurut Sudding dan Jamaluddin (2015) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah perekat kanji yang ditambahkan pada pembuatan briket arang tempurung kelapa yang dapat terbakar paling lama, pada penelitian ini peneliti menggunakan tepung tapioka sebanyak 5 gram, 7 gram, 9 gram, 11 gram, 13 gram, dan 15 gram. Tapioka tersebut dicampur dengan air masing-masing dengan perbandingan 1 : 1. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah perekat kanji yang digunakan dalam pembuatan briket arang tempurung kelapa berpengaruh terhadap keutuhan dan kekerasan briket yang terbentuk, sehingga menentukan lama pembakaran briket tersebut. Semakin tinggi persentase kanji semakin lama waktu pembakaran briket, dan optimal pada 15%.

3. Metodologi

3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Bahan baku briket adalah tempurung kelapa dan sekam padi.
2. Bahan perekat yang digunakan adalah tepung tapioka.
3. Air.

3.2 Alat Penelitian

1. Tanur listrik

Tanur listrik merupakan alat yang digunakan pada proses pengarangan. Tanur listrik terdiri dari 4 bagian, yaitu badan drum yang salah satunya dibuka, penutup, saluran pembuangan air dan pengatur temperatur digital.

2. Mesh

Mesh adalah ukuran dari jumlah lubang suatu jaring atau kasa pada luasan 1 inch persegi jaring / kasa yang bisa dilalui oleh material padat. Mesh 40 memiliki arti terdapat 40 lubang pada bidang jaring / kasa seluas 1 inch, demikian seterusnya.

3. Cetakan briket

Bentuk geometri dari cetakan adalah silinder dengan diameter dalam 40 mm dan tingginya 75 mm.

4. Alat pengepresan

Hasil campuran bahan yang sudah diadonan, dihaluskan dan dicampur dengan perekat kemudian dicetak dengan alat hidrolik bertekanan 150 kg selama 10 menit.

5. Oven

Setelah pencetakan briket selesai kemudian dilakukanlah pengeringan menggunakan *oven* dengan suhu 100°C selama 2 jam. Setelah itu dilakukan pengemasan dalam kantong plastik dan ditutup rapat-rapat untuk menjaga briket agar tetap dalam keadaan kering.

6. Timbangan digital

Timbangan digital digunakan untuk mengukur setiap bahan yang akan dicampurkan sebagai perbandingan yaitu air, arang dan perekat.

7. Lumpang

Lumpang ini digunakan untuk menghaluskan bahan yang sudah menjadi arang kemudian dimasukan kedalam lumpang tersebut lalu ditumbuk sampai lolos mesh 40.

8. Blender

Blender ini digunakan untuk menghaluskan sekam padi yang sudah menjadi arang kemudian dimasukan kedalam blender tersebut dan dihaluskan sampai lolos mesh 40

3.3 Proses Pembuatan Briket

1. Persiapan

Sebelum memulai pembuatan briket, semua bahan dan alat harus disiapkan dengan baik agar proses pembuatan briket sesuai dengan yang direncanakan.

2. Pengeringan bahan baku

Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada bahan baku. Proses pengeringan dilakukan menggunakan *oven* dengan suhu 110 °C selama 2 jam.

3. Pengarangan

Pengarangan atau karbonasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tanur listrik. Tempurung kelapa dan sekam padi yang sudah kering dimasukan kedalam drum dan ditata sedemikian rupa sehingga ada rongga-rongga diantara tempurung kelapa dan sekam padi. Setelah itu ditutup rapat dengan mengencangkan baut-baut pada penutup drum. Hidupkan sumber listrik

terlebih dahulu untuk menyalakan tanur listrik, kemudian atur temperatur pada suhu 550°C selama 2 jam untuk tempurung kelapa dan 400°C untuk sekam padi. Pada saat pengarangan berlangsung, uap air akan mengalir melewati saluran pembuangan air. Proses ini dianggap telah selesai apabila sudah tidak terjadi tetesan air disaluran pembuangan. Pada saat itu semua lubang yang ada pada tanur listrik ditutup, hal ini untuk menghindari terjadinya pembakaran secara berkelanjutan sehingga arang yang sudah terbentuk tidak terus terbakar menjadi abu.

4. Pendinginan dan penyortiran

Setelah semua tahap pengarangan telah selesai, tanur dibiarkan menjadi dingin. Pendinginan dilakukan selama kurang lebih 1 jam. Setelah tanur listrik dingin maka tutup bisa dibuka dan arang dikeluarkan untuk dipisahkan dari abu. Arang yang sudah dingin selanjutnya dikemas dalam plastik.

5. Penggilingan dan penyaringan

Penggilingan diperlukan untuk menghancurkan bahan-bahan berukuran besar. Setelah itu dilakukan penyaringan yang berfungsi untuk menyeragamkan bahan. Permukaan yang seragam akan memudahkan arang untuk menempel dan berikatan satu sama lainnya. Untuk menyeragamkan ukuran serbuk arang maka digunakan saringan 40 mesh.

6. Persiapan perekat

Pencampuran perekat dengan persentase 5%, 10%, 15% terhadap berat arang. Perekat tepung tapioka ditimbang sebanyak 5%, 10%, 15% lalu dicampur air dengan perbandingan air dan tepung tapioka 1 : 3. Air yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam panci kemudian panaskan di atas kompor listrik, ketika air mendidih tambahkan perekat tepung tapioka sebanyak 5%, 10%, 15% dan diaduk sampai merata. Setelah perekat tercampur merata angkat dan masih diaduk kemudian masukan bubuk arang kedalam panci yang terdapat perekat.

7. Pencetakan dan Pengepresan

Hasil dari pencampuran tersebut selanjutnya disiapkan dan dimasukkan ke dalam cetakan berbentuk geometri silinder dengan diameter dalam 40 mm dan tinggi 75 mm. Kemudian dilakukan pencetakan

dengan sistem hidrolik dengan besar tekanan 150 kg selama 10 menit.

8. Pengeringan

Briket yang dihasilkan kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 100 °C selama 2 jam. Setelah itu dilakukan pengemasan dalam kantong plastik dan ditutup rapat-rapat untuk menjaga briket tetap dalam keadaan kering.

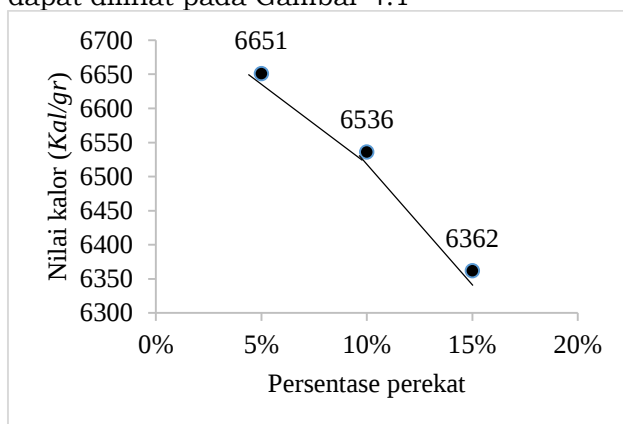
4. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian terhadap briket sekam padi dan tempurung kelapa selanjutnya akan dilakukan pembahasan sebagai berikut:

4.1 Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan parameter yang perlu diketahui dari bahan. Untuk mengetahui panas pembakaran yang dapat dihasilkan oleh bahan bakar itu sendiri. Semakin tinggi nilai kalor suatu bahan bakar maka kualitas bahan bakar tersebut akan semakin baik.

Data hasil nilai kalor pengujian briket arang sekam padi dan tempurung kelapa dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik Nilai Kalor

Berdasarkan tabel 4.1 pengujian bahan bakar briket arang tempurung kelapa dan sekam padi dengan variasi persentase bahan perekat tepung tapioka yang menghasilkan nilai kalor tertinggi adalah briket arang tempurung kelapa dan sekam padi dengan perbandingan persentase bahan perekat tepung tapioka 5% dengan nilai kalor rata-rata 6651 kal/g, kemudian 10% dengan nilai kalor rata-rata 6536 kal/g, dan yang terakhir 15% dengan nilai kalor rata-rata 6362 kal/g.

Kondisi briket arang tempurung kelapa dan sekam padi dengan persentase bahan perekat 5% sangat rapuh dan mudah

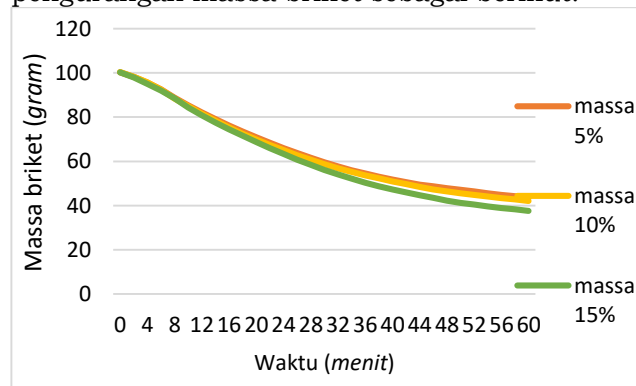
hancur, hal ini dikarenakan kurangnya bahan perekat sehingga berpengaruh besar pada nilai kalor briket. Sedangkan kondisi briket arang tempurung kelapa dan sekam padi dengan persentase bahan perekat 15% kuat dan keras namun nilai kalor yang dihasilkan semakin kecil. Semakin kecil persentase perekat pada pembuatan briket maka semakin tinggi nilai kalor briket.

Nilai kalor briket arang pada penelitian ini berkisar rata-rata antara 6362 kal/g hingga 6651 kal/g. Apabila dibandingkan dengan standarisasi briket Indonesia (min 5000 kal/g), untuk briket dengan perekat tepung tapioka memenuhi standarisasi Indonesia.

4.2 Laju Pembakaran

Berdasarkan perhitungan laju pembakaran didapat dengan menguji briket tempurung kelapa dan sekam padi dengan tanur listrik. Dalam pengujian menggunakan tanur listrik hasil yang didapat langsung berupa laju pembakaran. Pada grafik 4.2 dan 4.3 ini adalah hasil dari percobaan briket tempurung kelapa dan sekam padi dengan menggunakan alat tanur listrik.

Dari Gambar 4.2 maka dapat dilihat hasil pengurangan massa briket sebagai berikut:



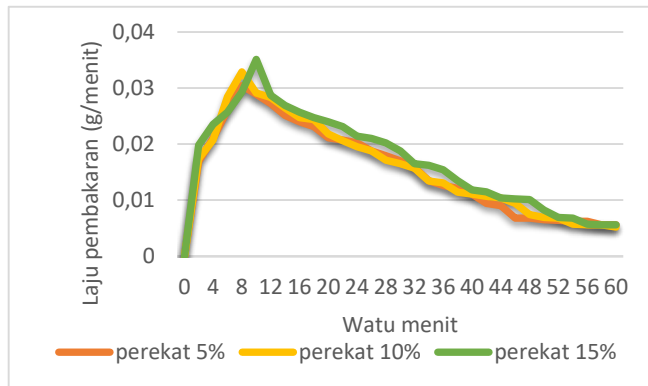
Gambar 4.2 Masa briket

Dari Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa briket dengan perekat tepung tapioka yang lebih sedikit (5 gr) selama 60 menit proses pembakaran massa briketnya masih besar. Massa briket terbesar diperoleh pada briket dengan campuran perekat tepung tapioka 5% seberat 43,51 gr. Sedangkan massa briket terkecil diperoleh pada briket dengan campuran tepung tapioka 15% seberat 37,60 gr.

Hal ini disebabkan karena adanya proses pembakaran selama 60 menit pada suhu 400°C dengan perlakuan yang sama, sehingga semakin sedikit campuran perekat tepung tapioka yang digunakan untuk

pembuatan briket maka saat proses pembakaran, briket akan semakin lama terbakar karena kadar karbon yang dimiliki lebih banyak menyebabkan briket lebih awet/tidak cepat habis. Sebaliknya bila campuran perekat tepung tapioka yang digunakan semakin banyak maka briket tersebut akan lebih cepat habis terbakar karena kadar karbonnya lebih sedikit.

Dari Gambar 4.3 maka dapat dilihat grafik hasil pengujian laju pembakaran sebagai berikut:



Gambar 4.3 Laju pembakaran

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa laju pembakaran yang besar berpuncak pada menit ke-10. Kemudian laju pembakarannya mengalami penurunan seiring lamanya briket terbakar dan hasilnya sampai menit ke-60 lajunya hampir sama. Hal ini dikarenakan air yang terkandung dalam briket teruapkan seluruhnya lalu diikuti oleh laju permbakaran karbon itu sendiri.

5. Simpulan

Hasil analisis pengujian briket arang tempurung kelapa dan sekam padi dengan perbandingan variasi persentase perekat tepung tapioka 5%, 10%, 15% dapat diambil kesimpulan:

1. Penambahan bahan perekat tepung tapioka pada briket arang tempurung kelapa dan sekam padi dapat meningkatkan kerapatan briket dan dapat menurunkan nilai kalor briket.
2. Penambahan bahan perekat tepung tapioka pada briket arang tempurung kelapa dan sekam padi memiliki nilai kalor tertinggi didapatkan pada persentase perekat tepung tapioka 5%. Hal ini disebabkan penambahan persentase bahan perekat tepung tapioka dapat menurunkan nilai kalor.
3. Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa tempurung kelapa

dan sekam padi dapat digunakan untuk membuat briket sebagai bahan bakar. Nilai kalor tertinggi didapat pada briket dengan campuran perekat 5% sebesar 6651,1780 kal/gram dengan laju pembakarannya sebesar 0,0056 g/detik.

Ucapan Terima Kasih

Pada penelitian ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Komputer Teknik Mesin STT Ronggolawe, instruktur, toolman.

Daftar Pustaka

- Ahmad Zaenul Amin, dkk, 2017. Pengaruh variasi jumlah perekat tepung tapioca terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa. Anonymous, 2005, Info ristek, media informasi ilmu pengetahuan dan teknologi, LIPI, Vol 3, No. 1.
- Anonymous, 1989. Penelitian pemanfaatan sagu sebagai bahan perekat. Medan.
- BSN, 2000. SNI – 6235- 2000 briket arang, Badan Standart Nasional. Jakarta
- Gandhi, 2010. Pengaruh variasi jumlah campuran perekat terhadap karakteristik briket arang tongkol jagung.
- Hermawan, 2006. Pemanfaatan limbah sekam padi sebagai bahan bakar dalam bentuk briket. Jember. Jurusan teknik mesin fakultas Universitas Jember.
- Lubis Khairati, 2008. Transformasi mikropori kemesopori cangkang kelapa sawit terhadap nilai kalor bakar briket arang cangkang kelapa sawit. Tesis universitas Sumatera utara, Medan.
- Palungkun, 1999. Aneka Produk Olahan Kelapa. Bogor: Penebar Swadaya.
- Ruhendi, S dkk, 2007. Analisis Perekatan Kayu. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sarjono, 2013 “Studi Eksperimental Perbandingan Nilai Kalor Briket Campuran Bioarang Sekam Padi dan Tempurung Kelapa,”
- Setyamidjaja, D. 1995. Bertanam Kelapa. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- (AdiRusdianto. 2011. Pemanfaatan Serbuk Tempurung Kelapa Sebagai Campuran Gypsum Plafon dengan Bahan Pengikat Lateks Akrilik. Program Pascasarjana Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara: Medan).

- Siahaan, Satriyani, Hutapea, Hasibuan, 2013. Penentuan kondisi optimum suhu dan waktu karbonasi pada pembuatan arang dari sekam padi.
- Somaatmadja, D. (1980) 'Sekam Gabah sebagai Bahan Industri', Badan Penelitian dan Pengembangan Industri.
- Suhardiyono L, 1995. Tanaman kelapa budidaya dan pemanfaatannya. Yogyakarta: Kasinius.
- Suryaningsih, Sri, Nurhilal dan Affiyanti. 2018. Pengaruh ukuran butir briket campuran sekam padi dengan serbuk kayu jati terhadap emisi karbon monoksida (co) dan laju pembakaran.
- Sudding, Jamaluddin. 2015. Pengaruh jumlah perekat kanji terhadap lama briket terbakar menjadi abu.
- Tirono, A. Sabit, 2011. Efek suhu pada proses pengarangan terhadap nilai kalor arang tempurung kelapa (Coconut Shell Charcoal).
- Widiarti, Ir. Suwono dan Ridho Hantoro, 2010. Studi eksperimental karakteristik briket organik bahan. ITS, Surabaya.