

PEMANFATAN LIMBAH BIOMASSA MENJADI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Suhartoyo

Teknik Mesin

Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta

suhartoyo@atw.ac.id

Y. Yulianto Kristiawan

Teknik Mesin

Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta

eben3heazer@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan bakar terbarukan dari limbah biomassa yang selama ini terabaikan dan belum digunakan secara maksimal. Biji jambu mete adalah contoh biomassa yang banyak dijumpai di Indonesia. Cangkang biji mete banyak mengandung minyak baru sebatas untuk dijadikan pewarna. Cangkang biji jambu mete diolah menjadi energy terbarukan dengan cara dibuat briket. Pembuatan briket diawali proses karbonisasi pada temperatur 350°C selama 5 jam. Kemudian untuk meningkatkan kualitas dicampur dengan limbah yang berbentuk potongan kecil dan serbuk gergajian kayu jati. Dari pengujian yang telah dilakukan dihasilkan semakin banyak kandungan arang cangkang biji mete, nyala awal lebih mudah tetapi boros bahan bakar karena cepat menjadi abu karena dalam cangkang biji mete masih banyak mengandung minyak senyawa *fenol*. Nilai kalor sangat berpengaruh terhadap cepat lambatnya pendidihan dan banyak sedikitnya bahan baku briket dibutuhkan. semakin banyak arang cangkang biji mete semakin banyak membutuhkan bahan bakar untuk mendidihkan air 1 liter, karena cangkang biji mete cepat terbakar maka cepat pula menjadi abu. Hasil penelitian ini didapat variasi konsumsi penggunaan bahan bakar terkecil dan cepat dalam pendidihan air adalah variasi campuran briket 15% arang cangkang mete : 75% arang kayu mendidihkan air 1 liter hanya membutuhkan waktu 18 menit, dan hanya membutuhkan briket sebanyak 268 gram.

Kata kunci: cangkang biji mete, karbonisasi, kayu jati, briket

ABSTRACT

This research aims to produce renewable fuel from biomass waste which has been neglected and not yet used optimally. Cashew nuts are an example of biomass that is commonly found in Indonesia. Cashew kernel shells contain a lot of new oil only for coloring. Cashew nut shells are processed into renewable energy by making briquettes. The making of briquettes begins with the carbonization process at a temperature of 350°C for 5 hours. Then to improve the quality, it is mixed with waste in the form of small pieces and sawdust of teak wood. From the tests that have been carried out, it has resulted in more cashew nut shell charcoal content, the initial flame is easier but it is wasteful of fuel because it quickly turns into ash because the cashew seed shell contains a lot of phenolic compound oil. The calorific value greatly affects the fast and slow rate of boiling and the amount of briquette raw material needed. The more cashew nut shell charcoal, the more fuel it needs to boil 1 liter of water, because cashew nut shells burn quickly, so they quickly turn to ash. The result of research was found that the variation in the consumption of the smallest and fastest use of fuel in boiling water was a variation of the briquette mixture of 15% cashew shell charcoal: 75% wood charcoal, boiling 1 liter of water only takes 18 minutes, and only requires 268 grams of briquettes.

Keywords: Cashew kernel shells, carbonization, teak wood, briquettes

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan bahan bakar fosil semakin lama semakin meningkat seiring dengan meningkatnya sektor industri dan bertambahnya jumlah manusia, kebutuhan tersebut berbanding terbalik dengan ketersediaan bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil ketersediannya semakin menipis. Bila dibiarkan terus menerus tanpa adanya manajemen penggunaan bahan bakar fosil yang baik dan belum optimalnya energy terbarukan pastinya akan mengakibatkan terjadinya krisis energy [1]. Penggunaan bahan bakar fosil terbesar adalah di bidang transportasi karena transportasi adalah faktor yang sangat mendukung perkembangan industry [2]. Menipisnya cadangan energy fosil dan dapat meningkatkan kerusakan lingkungan maka diperlukan sumber energy alternative yang lebih ramah lingkungan contohnya adalah energi dari biomassa [3].

BPPT menjelaskan cadangan minyak bumi di Indonesia mengalami penurunan 0.7 % dari tahun 2015 [4]. Kemungkinan semakin lama semakin menurun produksinya karena sumur pengeboran di Indonesia banyak yang sudah tua, sehingga produksinya menurun. Potensi besar terhadap sumber energy terbarukan untuk bahan bakar, tetapi masih memiliki kelemahan yaitu effisiensinya masih sangat rendah.

Biomassa menurut beberapa peneliti memiliki bagian yang bisa dimanfaatkan, bagian tersebut adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin. Biomassa memiliki energy rata-rata antara 3000-4500 kg/gr. Di Indonesia sebagai negara yang sangat subur memiliki potensi yang besar, salah satu contoh biomassa yang banyak dijumpai di Indonesia adalah Jambu mete (*Anacardium Occidentale* L) dengan rata-rata produksi setiap tahunnya 432kg/ha [5].

Jambu Mete mempunyai keunggulan semua bagian dapat dimanfaatkan, buahnya bisa digunakan untuk pembuatan minuman dan makanan, bijinya dijual untuk cemilan dan memiliki nilai nominal yang tinggi, cangkangnya mengandung minyak dan ampasnya bisa digunakan untuk briket [6].

Cangkang Jambu Mete mengandung minyak diharapkan briket yang dibuat mudah menyala, untuk menaikkan nilai kalor dan agar tahan lama, briket yang dibuat dicampur dengan limbah kayu. Limbah kayu yang digunakan adalah jenis limbah kayu jati. Briket adalah teknologi yang dipilih, karena lebih ringkas dalam ditribusi, tidak membutuhkan tempat khusus, dan mudah dalam penyimpanannya [7].

Briket arang adalah bahan yang mengandung banyak karbon, berasal biomassa yang telah mendapatkan perlakuan panas tanpa udara, pemanasan pada temperatur tinggi dan membutuhkan waktu yang lama. Briket arang dibuat dari beberapa bahan yang bertujuan untuk meningkatkan performa dari briket. Briket arang biasanya dibuat dari bahan baku yang melimpah berasal dari biomassa. Briket arang dibuat dengan memperhatikan hal sebagai berikut: Briket arang harus mudah dalam penyalaan awal, tidak cepat menjadi abu, kadar air rendah, tidak cepat hancur, dan tidak mudah berjamur ketika disimpan pada waktu yang lama. Semakin kecil ukuran butir pembuat briket semakin tinggi nilai kadar karbon semakin lama nyala bara . Semakin rendah kadar air dan kadar zat terbang maka semakin tinggi prosentase kadar karbon [8]. Ramadani dalam penelitiannya menjelaskan dalam penelitiannya bahwa nilai kalor bahan bakar briket tergantung dari unsur penyusunnya karena nilai kalor bahan penyusunnya berbeda – beda [2].

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan bakar terbarukan dari limbah biomassa yang selama ini terabaikan dan belum digunakan secara maksimal. Penelitian ini penting untuk dilakukan guna mendapatkan sumber energi terbarukan dari biomassa untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Bahan Pengujian

Penelitian ini memanfaatkan limbah biomassa yang belum termanfaatkan menjadi bahan bakar yang bisa bermanfaat sebagai pengganti alternative minyak dari fosil untuk skala rumah tangga. Bahan baku yang digunakan adalah cangkang biji mete, dan untuk mendapatkan performa yang baik dicampur dengan limbah kayu jati dalam variasi campurannya. Arang adalah biomassa yang diolah dengan proses karbonisasi pada temperatur tinggi tanpa udara. Proses karbonisasi

dilakukan pada temperatur 450°C selama 5 jam. Sebelum proses karbonisasi dilakukan, bahan baku di buat potongan kecil –kecil tidak beraturan, fungsinya agar proses karbonisasi dapat berhasil dengan baik. Proses karbonisasi dan pada saat proses pendinginan tidak memerlukan udara. Setelah dingin bahan baku ditumbuk sampai halus, kemudian dilakukan pemisahan dengan menggunakan mesh, lolos mesh 40 dan mesh 60.

Campuran variasi briket adalah sebagai berikut, Variasi 1 adalah variasi campuran briket 75% arang cangkang mete: 15% arang kayu. Variasi 2 adalah variasi campuran briket 65% arang cangkang mete: 25% arang kayu. Variasi 3 adalah variasi campuran briket 55% arang cangkang mete: 35% arang kayu. Variasi 4 adalah variasi campuran briket 35% arang cangkang mete: 55% arang kayu . Variasi 5 adalah variasi campuran briket 35% arang cangkang mete: 55% arang kayu . Variasi 6 adalah variasi campuran briket 25% arang cangkang mete : 65% arang kayu. Variasi 7 adalah variasi campuran briket 15% arang cangkang mete : 75% arang kayu.



Gambar 1 Proses pengepresan briket

Untuk perekat menggunakan pati kanji yang jumlahnya 10 % dari berat campuran. Sudding dalam penelitiannya menjelaskan bahwa bila semakin banyak perekat menjadikan briket semakin sulit terbakar, bila terlalu sedikit perekat briket mudah pecah. Dan bila terlalu banyak perekat dari kanji bila terbakar cepat menjadi abu [9].

Erlita dalam tulisannya menjelaskan bahwa briket perlu pengepresan tekanan, karena dengan tekanan dan porositas dari briket sangat berpengaruh terhadap kualitas briket [7]. Proses pengepresan briket di tunjukkan pada gambar 1.

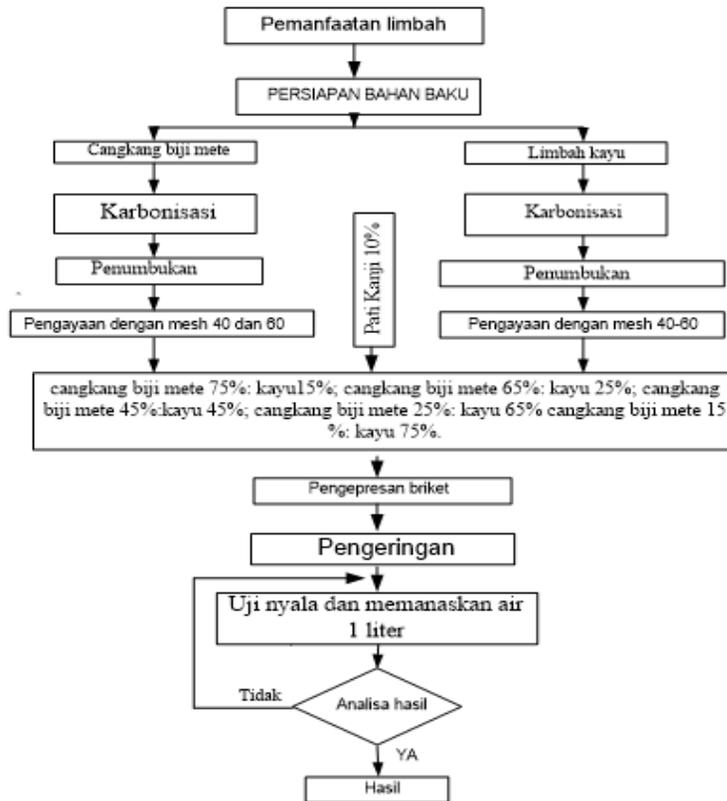


Gambar 2 Briket arang cangkang biji mete dan arang kayu.

Gambar 2 menunjukkan briket yang dibuat, briket berbentuk kotak dengan ukuran 3cm x3,5 cm tebal berukuran 2.5 cm. Pengeringan dengan memanfaatkan panas sinar matahari. Pengujian dilakukan dengan memanaskan air 1 liter untuk setiap variasi, kemudian dicatat waktunya dan penggunaan bahan bakar untuk mendidihkan air 1 liter. Dilakukan juga pengamatan nyala bara briket. Pengukuran temperatur menggunakan *thermoreader* dan *thermokopel*, yang dihitung adalah lama waktu pemanasan air dan banyaknya briket yang dibutuhkan untuk pemanasan 1 liter air.

2.2 Diagram Alir

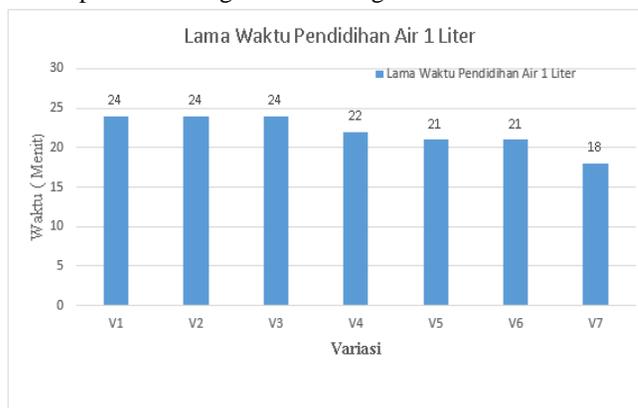
Langkah-langkah penelitian di lakukan dengan tahapan sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 diagram alir

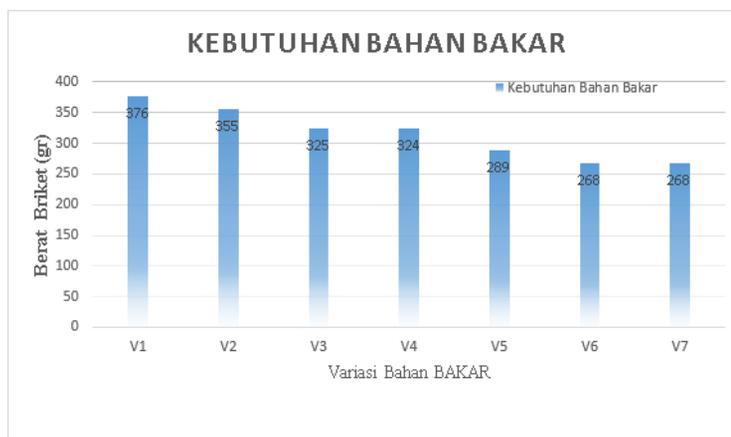
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian yang dilakukan dengan mendidihkan air sebanyak 1 liter, membutuhkan waktu dan bahan bakar dapat dilihat di gambar 4 dan gambar 5



Gambar 4 Lama waktu untuk mendidihkan air setiap variasi

Hasil pengujian lama pendidihan 1 liter air bisa dilihat di gambar 4, pada variasi 1 yaitu variasi campuran briket 75% arang cangkang mete : 15% arang kayu membutuhkan waktu lama yaitu 24 menit sama dengan variasi 2 yaitu variasi campuran briket 65% arang cangkang mete : 25% arang kayu. Semakin banyak kandungan arang cangkang biji mete, nyala awal lebih mudah tetapi boros bahan bakar karena cepat menjadi abu karena dalam cangkang biji mete masih banyak mengandung minyak senyawa *fenol* [10]. Nilai kalor cangkang biji mete dari pengujian nilai kalor sebesar 5534,4 kal/gram tentunya lebih kecil dari nilai kalor kayu jati sebesar 5763,4 kal/gram sehingga briket dengan jumlah kayu jati lebih banyak daripada cangkang biji mete lebih cepat mendidihkan air 1 liter. Terlihat dari gambar 4 untuk variasi 6 adalah variasi campuran briket 25% arang cangkang mete : 65% arang kayu dan variasi 7 adalah variasi campuran briket 15% arang cangkang mete : 75% arang kayu mendidihkan air 1 liter hanya membutuhkan waktu 21 menit untuk variasi 6 dan 18 menit untuk variasi 7. Semakin banyak kayu jati dalam campuran briket, jelaga semakin sedikit, dan nyalanya merah cerah.



Gambar 5 kebutuhan briket untuk mendidihkan air 1 liter

Gambar 5 menjelaskan mengenai kebutuhan briket per variasi bahan bakar, terlihat hasil variasi campuran yang dominan kayu jati paling sedikit kebutuhan untuk mendidihkan air seperti terlihat pada variasi 7 yaitu variasi campuran briket 15% arang cangkang mete : 75% arang kayu.hanya membutuhkan 78 gram untuk memanaskan air 1 liter. Pada variasi 1, variasi campuran briket 75% arang cangkang mete : 15% arang kayu membutuhkan bahan bakar berbentuk briket dengan bahan arang cangkang biji mete lebih banyak membutuhkan 376 gram briket. Gambar 5 menjelaskan semakin banyak arang cangkang biji mete semakin banyak membutuhkan bahan bakar untuk mendidihkan air 1 liter, karena cangkang biji mete cepat terbakar maka cepat pula menjadi abu. Tetapi briket cangkang biji jamu mete dapat digunakan untuk bahan bakar energy alternative [11]. Kualitas dari briket tergantung dari bahan baku dan tekanan pengepresan pada proses pembuatannya [12].

4. KESIMPULAN

Semakin banyak kandungan arang cangkang biji mete, nyala awal lebih mudah tetapi boros bahan bakar karena cepat menjadi abu karena dalam cangkang biji mete masih banyak mengandung minyak senyawa *fenol*. Nilai kalor sangat berpengaruh terhadap cepat lambatnya pendidihan dan banyak sedikitnya bahan baku briket dibutuhkan. semakin banyak arang cangkang biji mete semakin banyak membutuhkan bahan bakar untuk mendidihkan air 1 liter, karena cangkang biji mete cepat terbakar maka cepat pula menjadi abu. variasi campuran briket 15% arang cangkang mete : 75% arang kayu mendidihkan air 1 liter hanya membutuhkan waktu 18

menit, dan hanya membutuhkan briket sebanyak 268 gram. Variasi yang paling lama dalam mendidihkan air dan konsumsi bahan bakar paling banyak adalah variasi campuran briket 75% arang cangkang mete: 15% arang kayu membutuhkan waktu lama yaitu 24 menit dengan membutuhkan briket sebanyak 376 gram untuk memanaskan air 1 liter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atik Rostika Noviyanti, Yati B Yuliyati, Diana Rakhmawati Eddy, Solihudin, Rockmiati Tjokronegoro, 2016, Struktur Dan Morfologi Elktrolit Latantum Silikat Berbahan dasar Silika Sekam Padi, *Jurnal Matrial Dan Energi Indonesia*, Vol 06 No.02
- [2] Ramadani, faizah Hamzah, Farida Hanum Hamzah, 2017, Pembuatan Briket Arang daun Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq) Dengan Perekat Pati Sagu (*metroxylon sago rott*), *JOM FAPERTA UR*, Vol 4 No1
- [3] Arif Setyo Nugroho, 2019, Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa sawit Sebagai Campuran Bahan Bakar Diesel, *Prosiding SNST Ke 10* Fakultas Teknik Universitas Wahid hasyim.
- [4] BPPT, 2019, Outlook Energi Indonesia, Dampak Peningkatan Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan Terhadap Perekonomian Nasional, Pusat Pengkajian Industri Proses Dan Energi BPPT, Jakarta.
- [5] Rosihan Rosman, 2018, Peningkatan Produksi Jambu Mete Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya Berbasis Ekologi, *Perspektif* Vol.17 No.02.
- [6] Effendy Arif, sarman, 2015, Uji Kinerja Modifikasi Kompor (Tungku) Tanah Liat Berbahan Bakar Briket Limbah Kulit Jambu Mete, *Procideng Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV)*
- [7] Erlita Yohana, Ari Janto, Iva Edgar Kaliyana, And Andy Lazuardi, 2016, Development Of Briquette Fuel From Cashew Shell And Rice Husk Mixture, *ICESNNO, AIP Conference Proc* 1788.
- [8] Rozana Dewi, Fikri Hastita, 2016, Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol(*PitheLellobina* Jiringa) Menjadi Bioarang Dengan Menggunakan Perekat Campuran Getah Sukun Dan Tepung Tapioka, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*.
- [9] Sudding dan Jamaludin, 2015, Pengaruh Jumlah Perekat Kanji Terhadap lama Briket Terbakar Menjadi Abu, *Jurnal Chemica* Vol 16 No 1.
- [10] Muhammad Helmi Hakim, 2019, Pengaruh Komposisi Bahan dan Tekanan Pengepresan Pada Pembuatan Bio Pellet Terhadap Nilai Kalor Hasil Pembakaran, *Briliant Jurnal Riset dan Konseptual* Vol 4 No 4.
- [11] SangWoei Sawekwiharee, Thanaporn Boonchoo, Anchana Kuttiyawong, Naphatchathirat, 2015, Heating Energy Briquettes Cashew Nut Shell, *Applied Mechanics And Matrials*, Vol 804, pp 283-286.
- [12] Stephen K Kimutai, Isalah K Kimutai, 2019, Investigation Of Physical And Combustion Poperties Of Briquettes From Ca Shew Nut Shell And Cassava Binder, *International Journal Of Education And Research*, Vol 7 No11.