

PEMANFAATAN DAUN CENGKEH LIMBAH DESTILASI UNTUK BAHAN BAKAR PADAT RAMAH LINGKUNGAN

Suhartoyo

e-mail : suhartoyo@sttw.ac.id
Prodi Teknik Mesin
Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Tanaman cengkeh banyak manfaatnya, anatar lain daun cengkeh dan batang cengkeh yang diolah menjadi minyak atsiri. Pengolahan dengan cara destilasi, hasil dari proses destilasi adalah minyak dan daun yang sudah tidak mengandung minyak. Daun tersebut hanya dibiarkan menjadi tambahan bahan bakar ketika proses destilasi terjadi. Satu sisi bahan bakar dari fosil sudah mulai menipis, dibandingkan jumlah kebutuhan yang selalu meningkat. Hal tersebut adalah masalah yang dihadapi sekarang belum lagi masalah polusi udara dan pengolahan limbah yang belum maksimal. Solusi yang sedikit dapat menjadi penyelesaian permasalahan tersebut adalah mengolah daun dan batang cengkeh ditambah dengan jerami padi menjadi bahan bakar ramah lingkungan untuk skala rumah tangga. Waktu yang paling cepat mendidihkan 1 liter air adalah variasi 3 yaitu 50% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 50% jerami padi yang sudah dibuat arang. Waktu paling lama yaitu pada variasi 4 dan variasi 5. Dimana variasi 4 adalah 25% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 75% jerami padi yang sudah dibuat arang membutuhkan waktu untuk mendidihkan air 1liter adalah 10.2” menit. Variasi 5 adalah 100% jerami padi yang sudah dibuat arang dan direkatkan dengan perekat membutuhkan waktu 10.2” untuk mendidihkan air sebanyak 1liter air. Kebutuhan briket untuk memanaskan air 1 liter adalah variasi 3 yaitu 50% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 50% jerami padi yang sudah dibuat arang dan membutuhkan briket sebanyak 153 gram bahan bakar briket. Penggunaan bahan bakar paling banyak yaitu pada variasi 5. Variasi 5 adalah 100% jerami padi yang sudah dibuat arang dan direkatkan dengan perekat membutuhkan 180 gram briket untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter air.

Kata kunci: Briket; cengkeh; jerami; kebutuhan; waktu.

PENDAHULUAN

Minyak cengkeh adalah minyak dari hasil proses destilasi daun dan batang pohon cengkeh. Daun dan batang pohon cengkeh banyak mengandung euganol yang dapat diolah menjadi minyak atsiri cengkeh (Unyanto; & Nugroho, 2016). Proses pembuatan minyak atsiri di beberapa daerah penghasil minyak atsiri masih sangat konvensional sehingga kemungkinan hasil dari minyak cengkeh kurang maksimal. Daerah penghasil minyak cengkeh di Indonesia antara lain Nusa Tenggara Barat, Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Sulawesi Utara, dan Maluku (Anwar; & Muhammad, 2017). Daun cengkeh yang sudah selesai di destilasi merupakan salah satu potensi yang dikembangkan untuk energi pembakaran dan merupakan sumber energi terbarukan. Mengingat energi yang dari fosil saat ini sudah mulai berkurang, seiring dengan pertumbuhan penduduk dan pemenuhan kebutuhan manusia terutama di sector industri dan transportasi (Nugroho; dkk., 2022). Sumber energi terbarukan sebagai pengganti atau mixblending sangat dibutuhkan saat ini, beberapa penelitian

sudah mengarah ke penggunaan bahan bakar terbarukan (AS Nugroho, 2021). Permasalahan yang muncul tidak hanya masalah energi fosil yang menipis tetapi juga masalah limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal dan penggunaannya masih sebatas dibakar dan abunya dibuang. Potensi dan pertimbangan fokus pada aspek lingkungan saja belum cukup, harus diperhatikan juga mengenai teknologi yang sesuai dengan pengolahan limbah tersebut sehingga bisa termanfaatkan secara maksimal dan berdaya guna tinggi. Pemilihan pengembangan teknologi harus mengkaji juga mengenai operasional dan efisiensi produksi (Nugroho; dkk., 2022), sehingga jenis teknologi yang dipilih adalah yang paling optimal ditinjau aspek operasional dan efisiensi produksi.

Kekuatan Indonesia bila memanfaatkan secara maksimal adalah modal sebagai negara agraris yang melimpah akan hasil panen dan limbah biomassa dari tanaman produktif yang sangat banyak. Maka sangat penting dalam penelitian ini mengenai studi efektifitas bahan bakar dari limbah pertanian yaitu daun cengkeh sisa destilasi dan jerami padi. Daun cengkeh dan jerami padi adalah

termasuk biomassa, biomassa adalah bahan yang berasal dari tumbuhan. Biomassa berasal dari tanaman pertanian maupun perkebunan dan bisa dimanfaatkan sebagai solusi dalam mengatasi kebutuhan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan (Li; & Xue, 2015) (Rhofita, 2018).

Biomassa agar bernilai guna harus diolah lagi, salah satu pengolahan biomassa menjadi bahan bakar adalah dengan diolah menjadi briket (Wahyullah; dkk., 2018). Pembuatan briket dilakukan dengan cara karbonisasi pada biomassa yang kering kemudian proses selanjutnya adalah dengan penumbukan sampai diperoleh kelembutan arang biomassa seperti yang diharapkan, proses selanjutnya di beri perekat dan di tekan sesuai yang direncanakan dan proses terakhir adalah dikeringkan (Biantoro; & Widayat, 2021). Briket yang sudah dikeringkan siap dijadikan bahan bakar yang ramah lingkungan (Wahyullah; dkk., 2018).



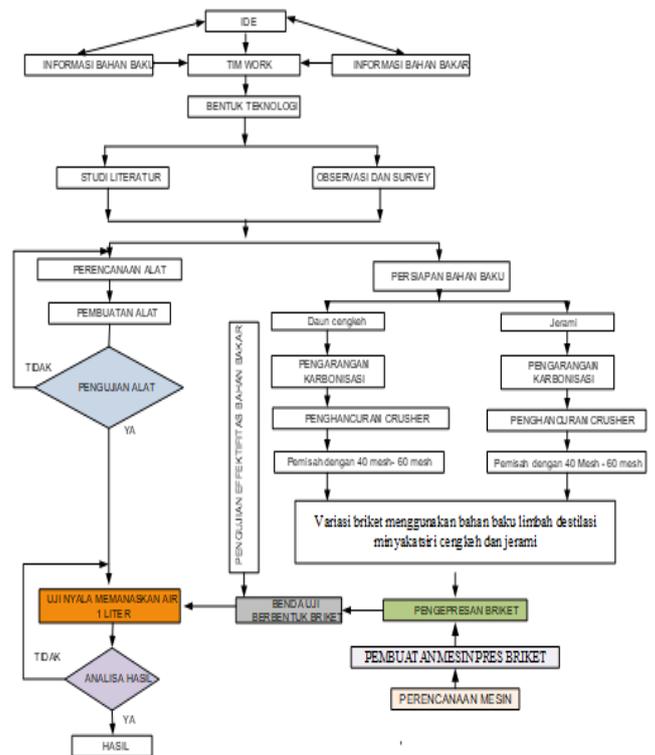
Gambar 1 Daun dan batang cengkeh limbah destilasi

Gambar 1 adalah gambar limbah daun cengkeh setelah didestilasi untuk diambil minyak atsiri minyak cengkeh . Biasanya daun cengkeh setelah diproses untuk diambil minyak atsiri hanya di bakar biasa (Adnan; et al., 2018)(Mutmainnah; et al., 2018), untuk menghasilkan limbah yang berdaya guna maka limbah daun cengkeh tersebut di buat briket dengan campuran variasi jerami padi (Wang; et al., 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan memanfaatkan limbah biomassa pertanian dan perkebunan yaitu daun cengkeh sisa destilasi dan jerami padi. Daun cengkeh yang digunakan adalah daun cengkeh sisa destilasi minyak cengkeh dengan dikeringkan dengan sinar matahari terlebih dahulu. Jerami padi yang digunakan adalah jerami padi, tanaman padi tanpa melihat jenis padi yang dikeringkan dengan sinar matahari sampai betul betul kering. Setelah betul-betul kering kemudian dikarbonisasi sampai menjadi arang dengan posisi

reaktor tertutup. Arang dari bahan yang berasal dari biomassa tersebut dibuat serbuk dengan cara ditumbuk dan kemudian diayak dengan menggunakan mess 40 dan mess 60, pembuatan briket dicetak dengan menggunakan cetakan berdiameter 3 cm dengan variasi tekanan 100 kg/cm², 200 kg/cm² dan 300 kg/cm², briket dibedakan menjadi dua yaitu dengan menggunakan pengikat dan tidak menggunakan pengikat. Untuk mengetahui sifat dasar, kedua bahan tersebut dilakukan pengujian kadar air, kadar karbon, kadar abu dan nilai kalor. Variasi briket adalah bahan daun cengkeh : jerami dengan perbandingan 100:0; 75%:25%; 50%: 50%; 25%:75% dan 0:100 %. Perekat menggunakan pati kanji yang di cairkan sebanyak 5 % berat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui karakteristik pembakaran dengan memanaskan air 1 liter dan mengetahui kualitas api secara visual. Pengujian pembakaran menggunakan tungku yang berbentuk vertical dan dihembuskan dengan angin dari blower. Waktu lama pendidihan diukur waktunya dengan menggunakan stopwatch. Konsumsi bahan bakar untuk mendidihkan air 1 liter diketahui dengan cara menimbang briket dari awal dikurangi sisa dari pembakaran briket untuk pendidihan air.



Gambar 2 Diagram alir penelitian

Gambar 2 menjelaskan mengenai diagram penelitian yang berisi mengenai proses pemilihan bahan. Proses karbonisasi, proses penumbukan dan pembuatan setiap variasi untuk pengujian. Pengujian yang dilaksanakan adalah lama pengujian

pendidihan air 1 liter dan kebutuhan briket untuk mendidihkan air 1 liter



Gambar 3 Mesin press briket.

Gambar 3 adalah gambar mesin press sistem hidroulik pemasangan secara manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

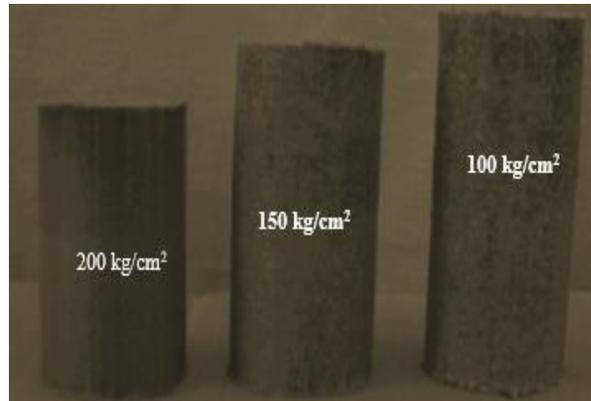
Kedua bahan baku dijemur dibawah sinar matahari sampai betul betul kering, kemudian di lakukan uji proximate, hasil pengujian proximate bahan cengkeh dan jerami didapat data sebagai berikut :

Tabel1 Sifat Cengkeh dan Jerami

Keterangan	Cengkeh	Jerami
Volatile (%)	47,23	62,45
Fixed carbon (%)	13,14	14,35
Kadar air (%)	9,112	8,06
Kadar abu (%)	5,231	16,03
Kadar Kalori (Kal/kg)	4334	3232,24

Tabel 1 adalah table sifat cengkeh dan Jerami yang akan digunakan sebagai bahan uji pembuatan briket dengan berbagai variasi. Kedua bahan baku ditumbuk sampai halus, penumbukan kedua bahan tidak boleh dicampur tetapi dilakukan perbahan. Kemudian dilakukan pengayaan dengan menggunakan mesh 40 dan mess 60, bahan baku yang dipilih adalah bahan baku yang memiliki butiran lolos mesh 40 dan tidak lolos mesh 60. Kemudian langkah selanjutnya adalah dilakukan penimbangan sesuai dengan variasi berat yang telah ditentukan. Langkah berikutnya adalah pencampuran bahan baku briket sesuai dengan variasi, setelah bahan baku dijadikan satu lalu dilakukan pencampuran secara manual sampai

betul betul percampuran rata. Saat pencampuran ditambahkan dengan perekat yang terbuat dari tepung pati kanji yang di campur dengan air panas sebanyak 5% berat. Langkah selanjutnya adalah dilakukan pengepresan setiap variasi dengan menggunakan mesin press hidrolik manual yang dilengkapi dengan alat ukur tekanan atau manometer. Tekanan untuk mengepress briket adalah 100 kg/cm², 150 kg/cm² dan 200 kg/cm².



Gambar 1. Briket dengan variasi tekanan.

Gambar 1 menunjukan hasil pengepresan briket dengan variasi tekanan yang diberikan, ukuran butir penyusun adalah lolos mesh 40 tidak lolos mesh 60 dengan menggunakan perekat tepungkanji. Pengujian kuat tekan briket dilakukan dengan tekanan 500 kg/cm², dengan ukuran butiran lolos mesh 40 tidak lolos mesh 60. Dimensi briket adalah sebagai berikut: berdiameter 30 mm panjang cetakan 60 mm. Dari hasil pengujian uji tekan rata-rata didapat hasil 0.8 dari setiap variasi, harapannya adalah ketika semakin kecil ukuran butir dan penambahan zat pengikat berfungsi dengan baik untuk memperkuat ikatan antar partikel.

Tetapi bila jumlah perekatnya berjumlah banyak maka briket tersebut ketika dibakar akan banyak menghasilkan abu, dan nyala briket tidak cerah. Dengan penambahan perekat juga dapat menurunkan volatile matter, dan bila semakin volatile matternya banyak maka fixed carbon pada briket semakin rendah (Biantoro; & Widayat, 2021) . Bila volatile matternya banyak mengakibatkan asap akan banyak dihasilkan pada saat briket dinyalakan (Rhofita, 2018)(Wahyullah; dkk., 2018).

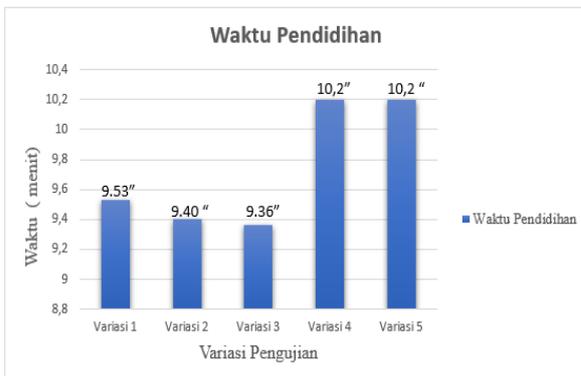
Semakin kecil ukuran serbuk daun cengkeh dan jerami, maka briket yang dihasilkan mempunyai rongga yang lebih kecil (Rhofita, 2018) (Wahyullah; dkk., 2018). Briket yang berukuran serbuk lebih besar mempunyai rongga yang lebih besar. Pada saat diuji tekan, butir dipaksa untuk mengisi rongga terlebih dahulu sebelum pecah sehingga mempunyai nilai kuat tekan yang besar daripada briket dengan ukuran butir kecil. Oleh

karena itu ukuran butir briket biomassa tidak perlu dibuat terlalu kecil, karena hal itu justru tidak efektif dan membutuhkan energi serta biaya yang lebih banyak untuk proses penggilingan.



Gambar 3. Proses pengujian briket

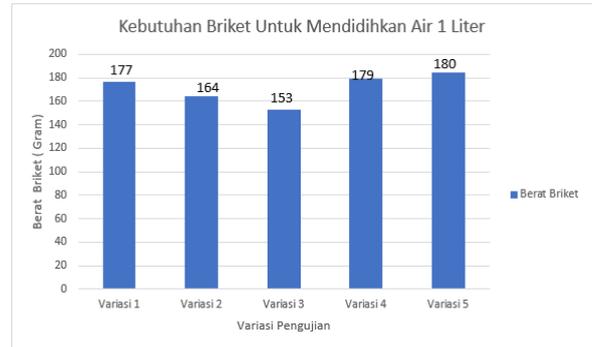
Gambar 3 menjelaskan mengenai proses pengujian bahan bakar briket disetiap variasi. Dari hasil uji penggunaan dengan cara menghitung kebutuhan bahan bakar dan lama mendidihkan air 1 liter adalah sebagai berikut :



Gambar 4 Lama waktu pendidihan air 1 liter.

Gambar 4 menjelaskan grafik hasil lama pengujian briket untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter. Waktu yang paling cepat mendidihkan 1 liter air adalah variasi 3 yaitu 50% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 50% jerami padi yang sudah dibuat arang. Waktu paling lama yaitu pada variasi 4 dan variasi 5. Dimana variasi 4 adalah 25% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 75% jerami padi yang sudah dibuat arang membutuhkan waktu untuk mendidihkan air 1 liter

adalah 10.2" menit. Variasi 5 adalah 100% jerami padi yang sudah dibuat arang dan direkatkan dengan perekat membutuhkan waktu 10.2" untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter air.



Gambar 5 Kebutuhan briket untuk mendidihkan air 1 liter

Gambar 5 menjelaskan grafik kebutuhan briket untuk memanaskan air 1 liter. Kebutuhan briket untuk memanaskan air 1 liter adalah variasi 3 yaitu 50% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 50% jerami padi yang sudah dibuat arang dan membutuhkan briket sebanyak 153 gram bahan bakar briket. Penggunaan bahan bakar paling banyak yaitu pada variasi 5. Variasi 5 adalah 100% jerami padi yang sudah dibuat arang dan direkatkan dengan perekat membutuhkan 180 gram briket untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter air.

PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut, bahwa Waktu yang paling cepat mendidihkan 1 liter air adalah variasi 3 yaitu 50% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 50% jerami padi yang sudah dibuat arang. Waktu paling lama yaitu pada variasi 4 dan variasi 5. Dimana variasi 4 adalah 25% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 75% jerami padi yang sudah dibuat arang membutuhkan waktu untuk mendidihkan air 1 liter adalah 10.2" menit. Variasi 5 adalah 100% jerami padi yang sudah dibuat arang dan direkatkan dengan perekat membutuhkan waktu 10.2" untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter air. Kebutuhan briket untuk memanaskan air 1 liter adalah variasi 3 yaitu 50% daun dan batang cengkeh yang telah didestilasi ditambah 50% jerami padi yang sudah dibuat arang dan membutuhkan briket sebanyak 153 gram bahan bakar briket. Penggunaan bahan bakar paling banyak yaitu pada variasi 5. Variasi 5 adalah 100% jerami padi yang sudah dibuat arang dan direkatkan dengan perekat membutuhkan 180 gram briket untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter air.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan;, A. B., Subroto;, & Putro, S. (2018). Analisis Karakteristik Pembakaran langsung (Co Combustion) Arang Kayu Dan Daun Cengkeh Sisa Destilasi Minyak Atsiri Dengan Variasi Komposisi.pdf. *Media Mesin*, 19(2), 55–65.
- Anwar;, & Muhammad. (2017). Analisis Spasial Pengembangan Cengkeh (Eugenia Aromatica L) Di Kabupaten Lombok Utara.pdf. *Journal Ilmiah Rinjani_Universitas Gunung Rinjani*, 5(2), 178–188.
- Biantoro;, A. B., & Widayat, W. (2021). Pengaruh Tekanan Kompaksi dan Perekat Terhadap Karakteristik Briket Limbah Daun Cengkeh.pdf. *Jurnal Inovasi Mesin*, 3, 57–67.
- Li;, Z., & Xue, Z. (2015). Review of Biomass Energy utilization technology.pdf. *3rd International Conference On Material Mechanical And Manufaturting Engineering*, 1147–1150.
- Mutmainnah;, Fadillah;, U., Nurjannah;, Balfas;, M., Gani;, M. U., & Yani., S. (2018). Karakteristik Sifat bahan Bakar Char Hasil Pirolisis Daun Cengkeh Sebelum Dan Sesudah Steam Destilasi.pdf. *Journal Of Chemical Process Engineering*, 3(2), 22–26.
- Nugroho;, A. S., Rahayu;, A. T., & Rubiandana, N. A. (2022). Studi Eksperimental Diameter Nozle Terhadap Kualitas Api Kompor Berbahan Bakar Limbah Cair.pdf. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 22–31.
- Nugroho, A. S. (2021). Pengaruh Pemasangan Tembaga Termodifikasi di Knalpot Dan Penggunaan bahan Bakar Campuran Peralit - Ethanol terhadap Penurunan CO Gas Buang.pdf. *AEEJ*, 2(2), 81–88.
- Rhofita, E. I. (2018). The Characterization of Rice Straw Briquette as an Alternative Fuel in Indonesia.pdf. *Proceedings of the Enfironment, Science And Technology International Conference*, 304–309.
- Unyanto;, S., & Nugroho, A. S. (2016). Peningkatan Produksi Minyak Dengan Menggunakan Isolator Di Ketel Suling.pdf. *Prosiding Snatif Ke 3*, 59–64.
- Wahyullah;, Putra;, O. D., & Ismail. (2018). Pemanfaatan Biomassa Tumbuhan Menjadi Biopellet Sebagai Alternative Energi Terbarukan.pdf. *Hasanuddin Student Journal*, 2(1), 239–247.
- Wang;, Y., Wu;, K., & Sun, Y. (2016). Effects of raw material particle size on the briquetting process Of Rice Straw.pdf. *Journal Of The Energy Institute*, 30, 1–10.