

BRIKET DARI CANGKANG KELAPA SAWIT MENGUNAKAN PEREKAT DAUN BELIMBING WULUH

Bricket From Oil Palm Shell using Wuluh Star Leaves Adhesive

Bima Sandhika Putra¹, Alif Ardian Hidayat²

^{1,2}Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember

¹ bima.sandhika87@gmail.com, ² aardianhidayat@gmail.com

Abstrak

Bahan baku biomassa yang bisa digunakan salah satunya adalah cangkang kelapa sawit. Bahan perekat yang digunakan adalah daun belimbing wuluh, tanaman Daun belimbing wuluh berlimpah disekitar masyarakat dan kurang dimanfaatkan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui karakteristik briket arang yang dihasilkan dari cangkang kelapa sawit dengan perekat daun belimbing wuluh dan mengetahui komposisi terbaik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dan karakteristik fisik briket. Hasil penelitian didapatkan bahwa briket cangkang kelapa sawit dengan perekat daun belimbing wuluh termasuk SNI dan tidak mendekati standart mutu komersil serta standar mutu briket inggris. Dimana pada komposisi ini memiliki nilai kalor 5.595,5 kal/g, kadar air 1,80 %, kadar abu 2,32%, densitas 0,6458 gr/cm³. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku cangkang kelapa sawit yang diarangkan dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan briket dan perekat daun belimbing wuluh dapat digunakan sebagai bahan perekat dengan pertimbangan pencampuran perekat atau variasi penggunaan perekat.

Kata kunci : briket, cangkang kelapa sawit, daun belimbing wuluh

1. Pendahuluan

Minyak bumi merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui sedangkan kebutuhan minyak bumi yang digunakan manusia terus bertambah, sehingga cepat atau lambat ketersediaannya semakin menipis. Menipisnya ketersediaan minyak bumi sehingga perlu diciptakannya energi alternatif yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Energi alternatif akan mengurangi penggunaan minyak bumi untuk mencegah krisis energi. Energi biomassa dapat menjadi solusi untuk mengatasi ketersediaan minyak bumi yang semakin menipis. Energi biomassa merupakan sumber energi alternatif terbarukan yang berasal dari limbah tumbuh-tumbuhan atau bahan organik yang mudah ditemukan dan ketersediaannya yang melimpah, seperti limbah kayu, sekam padi, ampas tebu, dan tempurung kelapa. Melimpahnya limbah tumbuh-tumbuhan tersebut tentunya membuat energi alternatif ini mudah diciptakan dan sebagai bentuk pemanfaatan limbah yang bernilai ekonomis.

Energi alternatif yang mungkin bisa dikembangkan adalah briket. Briket yaitu salah satu bahan bakar padat yang dibuat dengan memadatkan arang organik. Briket memiliki nilai kalor yang cukup besar yang diharapkan kedepannya bisa digunakan untuk mengganti bahan bakar fosil lainnya (Syahri *et al*, 2015). Bahan baku untuk pembuatan briket tersebut salah satunya yaitu tempurung kelapa. Tempurung kelapa yang tidak digunakan

dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket, dimana tempurung kelapa diolah menjadi arang melalui proses karbonisasi. Tempurung kelapa yang diolah menjadi briket mempunyai keuntungan tersendiri karena dapat diproduksi secara sederhana dan jumlahnya yang berlimpah. Penyebaran tanaman kelapa di Indonesia yang banyak serta banyaknya industri kecil dan rumah tangga yang menggunakan bahan dasar kelapa mengakibatkan limbah tempurung kelapa semakin meningkat. Oleh karena itu dengan penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan pembuatan briket dapat mengatasi permasalahan limbah (Maryono *et al*, 2013). Selain masalah energi alternatif, penggunaan tempurung kelapa juga dapat mengatasi masalah limbah tempurung kelapa yang begitu banyak kelapa sawit merupakan bahan lignoselulosa yang kaya karbohidrat dalam bentuk pati dan gula serta mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin.

Saat ini Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan produk samping kelapa sawit sebagai sumber energi terbarukan. Kandungan zat-zat nutrisi pelepah dan daun sawit adalah bahan kering 48,78%, protein kasar 5,3%, hemiselulosa 21,1%, selulosa 27,9%, serat kasar 31,09%, abu 4,48%, lignin 16,9% dan silika 0,6%. Cangkang kelapa sawit adalah biomassa dengan nilai kalori yang tinggi, biasanya sekitar 3.800 Kcal/kg.

Berdasarkan permasalahan diatas dapat dipelajari pembuatan biobriket yang menggunakan bahan baku cangkang kelapa sawit. Peneliti bertujuan

untuk membuat briket yang terbuat dari cangkang kelapa sawit dengan menggunakan daun belimbing wuluh sebagai perekat alami.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu saringan ukuran 35 mesh, lesung, alat pengempa (pencetak briket), oven, blender, nampan, bak campuran, panci, neraca digital, alat pirolisis, thermocouple, oxygen bomb calorimeter, stopwatch, beker gelas, gelas ukur.

Bahan penelitian dalam pembuatan briket adalah cangkang kelapa sawit yang di dapat di Provinsi Riau, sedangkan untuk bahan perekat daun Belimbing Wuluh didapatkan di area Desa TanjungRejo, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember.

2.2 Tahapan Penelitian

2.2.1 Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan baku cangkang kelapa sawit dan bahan perekat dari daun belimbing wuluh. Sebelum memulai penelitian bahan yang akan dibuat biobriket dipersiapkan semuanya. Pada cangkang kelapa sawit sebelum digunakan dipotong kecil kecil terlebih dahulu, setelah itu di furnice dengan suhu 450°C. Selanjutnya bahan disaring pada ukuran 35 mesh

2.2.2 Pencampuran Bahan

Variasi komposisi cangkang kelapa sawit dengan perekat daun belimbing wuluh diperoleh perbandingan sebagai berikut:

- 75% (30 gr) cangkang kelapa sawit dengan 25% (10 gr) perekat daun belimbing wuluh.
- 70% (30 gr) cangkang kelapa sawit dengan 30% (12,5 gr) perekat daun belimbing wuluh.
- 65% (30 gr) cangkang kelapa sawit dengan 35% (15 gr) perekat daun belimbing wuluh.
- Pembuatan briket harus menggunakan pencampuran yang bersifat homogen, yaitu dalam sekali pencampuran, persentase bahan menyesuaikan dengan pengulangan yang ada dalam pengulangan tahap pengujian.

2.2.3 Pencetakan briket

Setelah adonan tercampur merata bahan dimasukkan ke dalam alat cetak yang berupa pipa dengan tinggi pipa 8 cm dan diameter 5,2 cm.

2.2.4 Pengepresan

Pengepresan dilakukan setelah bahan-bahan dimasukan ke dalam alat cetak kemudian ditekan selama 2 menit dengan persen pengempaan 50%.

2.2.5 Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan dengan cara pengovenan pada suhu 105 °C selama 24 jam. Dalam alternatif lain pengeringan dilakukan dengan panas

matahari yang membutuhkan waktu 5 hari agar mendapatkan hasil maksimal (wijayanti, 2009).

2.2.6 Pengujian Kualitas Briket

a. Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode ASTM D 1762-84. Alat yang digunakan untuk pengujian adalah oven, cawan dan timbangan digital. Penentuan kadar air dilakukan untuk setiap perlakuan pada tiap kali ulangan. Pengujian kadar air menggunakan kadar air basah (*wet bulb*). Prosedur Pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Sampel ditimbang sebelum dikeringkan.
- 2) Sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam
- 3) sehingga massanya konstan.
- 4) Sampel dikeluarkan dari oven setelah massanya konstan.
- 5) Sampel didiamkan selama beberapa menit hingga mencapai suhu ruang

Kadar air dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar Air} = \frac{a-b}{a} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

a = massa briket sebelum dikeringkan (gram)

b = massa briket setelah dikeringkan (gram)

b. Pengujian Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor menggunakan alat Oksigen Bom Kalorimeter. Cara pengujian nilai kalor mengikuti metode ASTM D 5865-01. Perhitungan nilai kalor dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Spesimen ditimbang maksimal 1 gram.
- 2) Spesimen ditempatkan pada cawan besi dan dimasukkan kedalam ujung
- 3) Ring-O dipasang dan kemudian bom kalorimeter ditutup.
- 4) Oksigen di alirkan kedalam bom kalorimeter dengan tekanan 30 bar.
- 5) Alat bom yang sudah terpasang ditempatkan dalam kalorimeter lalu air pendingin dimasukkan sebanyak 1250 ml.
- 6) Kalorimeter ditutup dengan alat penutupnya dan dihidupkan pengaduk air pendingin selama 5 menit dan dicatat perubahan suhunya.
- 7) Air pendingin di aduk selama 5 menit dan catat perubahan suhunya.
- 8) Bom kalorimeter dimatikan jika pengamatan selesai.

Nilai kalor dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Nkb = \frac{\Delta T_b}{\Delta T_s} Nks \frac{m_s}{m_b} \times 0,24 \quad (2)$$

Keterangan:

Nkb= nilai kalor sampel (kal/g)

ΔT_b = Selisih suhu bahan briket (°K)

ΔT_s = Selisih suhu standar (°K) = 1,9602 (°K)

Nks = Nilai kalor standar (J/g) = 26460 (J/g)

m_b = Massa bahan (gr)

m_s = Massa Standar (gr) = 0,5 gr

c. Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu menggunakan metode ASTM D 1762-84. Pengujian kadar abu dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan tahap sebagai berikut:

- 1) Dilakukan penimbangan cawan kosong.
- 2) Cawan dan sampel ditimbang sebanyak 1 gram.
- 3) Cawan dan sampel dimasukkan kedalam furnace, suhu dipanaskan 450-500°C selama 1 jam kemudian suhu 700-750°C selama 2 jam, kemudian dilanjutkan pengabuan dengan suhu 900-950°C selama 2 jam.
- 4) Cawan dan abu di dinginkan beberapa menit hingga mencapai suhu ruang.

Kadar abu dengan persamaan:

$$\text{Kadar abu} = \frac{b-a \times 100\%}{c} \quad (3)$$

Keterangan:

a = massa cawan kosong (gr)

b = massa cawan dan abu (gr)

c = massa cawan dan briket (gr)

d. Pengukuran Densitas Briket

Penetapan penentuan kerapatan mengikuti metode (ASTM D 5142 – 02) dinyatakan dalam hasil perbandingan antara berat dan volume biobriket. Pengujian kerapatan dilakukan dengan metode Archimedes yaitu mengukur massa sampel uji dan mengukur volume sampel dengan menenggelamkan sampel ke air di dalam gelas ukur. Prosedur pengujian yang dilakukan yaitu:

- 1) Diameter dan panjang briket diukur pada saat awal dikeluarkan dari cetakan.
- 2) Massa briket ditimbang.
- 3) Massa briket dibandingkan dengan volumenya untuk mengetahui densitas briket tersebut.
- 4) Pengujian dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

Densitas biobriket diukur dengan persamaan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (4)$$

Keterangan :

ρ = Densitas (gr/cm³)

m = Massa Biobriket (gr)

V = volume (cm³)

e. Pengujian kuat tekan briket

Kuat tekan merupakan tingkat kekuatan briket dimana briket akan ditekan hingga beban maksimum telah tercapai dengan memberikan penekanan sampai briket pecah. Prosedur pengujian kuat tekan menggunakan Unit Testing Machine tipe (E64605 Rated Force capacity 600 KN).

f. Laju pembakaran briket

Pembakaran briket dilakukan pada tungku. Pembakaran ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pembakaran briket secara aktual. Prosedur pembakaran briket pada kompor briket:

- 1) Air diukur sebanyak 700 ml untuk dipanaskan.

- 2) Temperatur awal air dicatat.

- 3) Massa briket yang akan diuji ditimbang.

- 4) Termokopel dipasang pada dinding panci, dan air.
- 5) Stopwatch dinyalakan saat briket mulai dibakar hingga air dalam panci mendidih dan tiap perubahan suhu yang terjadi dicatat tiap 1 menit.

- 6) Massa briket yang tersisa dicatat.

Data hasil dari pengujian ini digunakan untuk mengetahui data pembakaran biobriket mulai dari laju pembakaran biobriket dan kecepatan nyala biobriket. Rumus untuk laju pembakaran adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{Mt}{t} \quad (4)$$

Keterangan:

V = laju pembakaran briket (gr/detik)

Mt = Massa Biobriket yang terbakar (gram)

t = waktu (detik)

2.3 Perlakuan

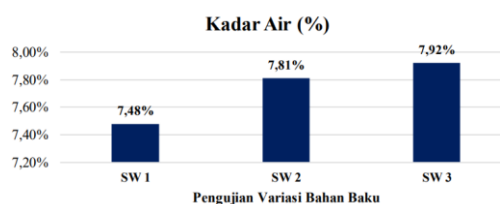
Dalam penelitian ini biobriket dibuat dengan diberi perlakuan komposisibahan baku dan bahan perekat. Perlakuan pertama cangkang kelapa sawit dan perekat daun belimbing wuluh 75% : 25%. Perlakuan kedua cangkang kelapa sawit dan perekat daun belimbing wuluh 70% : 30%. Perlakuan ketiga cangkang kelapa sawit dan perekat daun belimbing wuluh 65% : 35%.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian karakteristik briket dilakukan untuk mengetahui kualitas mutu hasil pembuatan briket pencampuran bahan baku cangkang kelapa sawit menggunakan perekat daun belimbing wuluh. Komposisi pencampuran bahan baku terdapat 3 variasi, uji karakteristik briket meliputi kadar air, nilai kalor, densitas, kadar abu, laju pembakaran dan densitas kamba.

3.1 Kadar air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air pada briket dengan masing masing komposisi perekat. Kandungan air yang tinggi dapat mempengaruhi nilai kalor dan laju pembakaran. Panas yang dikeluarkan dalam pembakaran digunakan untuk menguapkan air yang terkandung dalam briket terlebih dahulu. Pengujian kadar air dilakukan 3 kali pengulangan untuk setiap variasi pencampuran. Hasil pengujian kadar air disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.

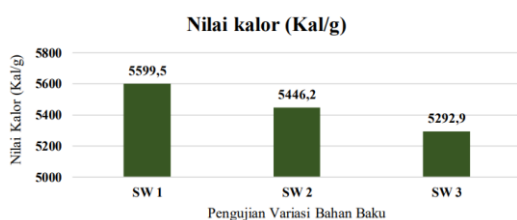


Gambar 1. Grafik Kadar Air Briket

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan komposisi perekat daun belimbing wuluh maka akan menaikkan kandungan kadar air pada briket. Berdasarkan data hasil pengujian kadar air dapat dilihat bahwa kadar air pada SW 1 sebesar 7,48%, SW 2 sebesar 7,81%, SW 3 sebesar 7,92%. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada komposisi SW 3 65% cangkang kelapa sawit dengan 35% daun belimbing wuluh sebesar 7,92%. Sedangkan kadar air terendah terdapat pada komposisi SW 1 75% cangkang kelapa sawit dengan 25% perekat daun belimbing wuluh sebesar 7,48%. Hal ini disebabkan karena bahan perekat daun belimbing wuluh merupakan bahan cenderung memiliki kandungan air yang tinggi, sehingga semakin tinggi perbandingan daun belimbing wuluh yang dipakai semakin tinggi pula kadar air yang didapat semakin tinggi kadar air maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin rendah (Mauludi, 2019). Hasil dari pengujian kadar air, bahwa kadar air berbanding lurus terhadap penambahan bahan perekat pada pembuatan briket berperekat daun belimbing wuluh, semakin tinggi kadar perekat maka semakin tinggi juga kadar air yang terkandung. Kadar air yang terkandung pada briket cangkang kelapa sawit berperekat daun belimbing wuluh SW 1, SW 2, dan SW 3, dapat dikatakan baik karena sudah sesuai dengan SNI (Standart Nasional Indonesia) yaitu $\leq 8\%$.

3.2 Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan salah satu parameter utama dalam menentukan kualitas briket apakah layak atau tidak. Nilai kalor merupakan jumlah energi panas yang dapat dilepaskan setiap satuan massa bahan bakar dalam pembakaran sempurna. Pengujian nilai kalor dilakukan 1 kali pengulangan untuk setiap variasi. Hasil pengujian nilai kalor disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.



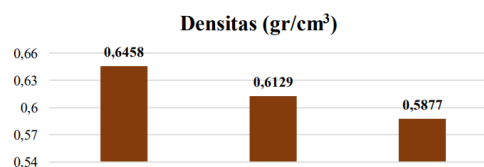
Gambar 2. Grafik Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor didapatkan dari pendekatan literatur, nilai kalor pada cangkang kelapa sawit 6366 kal/g sedangkan nilai kalor pada daun belimbing wuluh 3300 kal/g. pengujian nilai kalor didapatkan hasil tertinggi pada SW 1 dengan perbandingan 75% cangkang kelapa sawit dan 25% perekat daun belimbing wuluh sebesar 5599,5 kal/g, sedangkan nilai kalor dengan hasil terendah pada SW 3 dengan perbandingan 65% cangkang kelapa sawit dan 35% perekat daun belimbing wuluh sebesar 5292,9 kal/g.

dengan tingginya nilai kalor pada briket semakin besar panas yang diberikan dan sebaliknya rendahnya nilai kalor pada briket semakin kecil panas yang diberikan. Nilai kalor briket juga tergantung dengan bahan. Tinggi rendahnya nilai kalor dipengaruhi beberapa faktor karakteristik dari bahan briket tersebut (Triono, 2006). Faktor yang dapat mempengaruhi nilai kalor diantaranya adalah kadar air yang terkandung pada briket. Briket dengan kadar air rendah menyebabkan nilai kalor yang dihasilkan tinggi, karena panas yang dihasilkan dalam proses pembakaran tidak terlalu banyak untuk menguapkan air yang terkandung pada bahan sehingga pembakaran maksimal dan nilai kalor yang dihasilkan tinggi. Briket dengan kadar air yang tinggi menghasilkan nilai kalor yang rendah, karena panas yang dihasilkan dalam proses pembakaran masih digunakan untuk menguapkan air yang terkandung dalam briket tersebut sehingga pembakaran tidak maksimal dan nilai kalor yang dihasilkan rendah (Silitonga dan Ibrahim, 2020).

3.3 Densitas

Pengujian densitas merupakan cara untuk mengetahui besar kerapatan suatu briket yang tersusun atas partikel arang dengan menggunakan perbandingan massa dan volume. Densitas sangat berpengaruh pada kualitas briket, semakin tinggi kerapatan nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi kualitas briket, Hasil dari data pengujian densitas briket cangkang kelapa sawit menggunakan daun belimbing wuluh dapat dilihat pada Gambar 3.

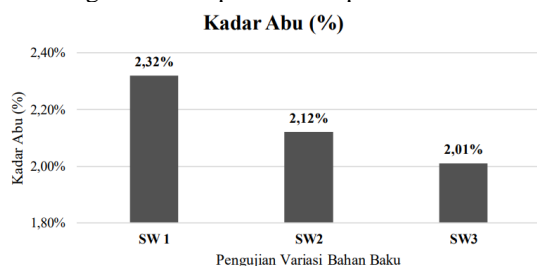


Gambar 3. Grafik Densitas Briket

Berdasarkan dari data pengujian densitas dapat dilihat bahwa nilai densitas pada SW 1 sebesar 0,6458% gr/cm³, SW 2 sebesar 0,6129% gr/cm³, SW 3 sebesar 0,5877% gr/cm³. Nilai densitas terendah terdapat pada komposisi SW 3 65% cangkang kelapa sawit dengan 35% perekat daun belimbing wuluh sebesar 0,5877% gr/cm³, sedangkan nilai densitas tertinggi terdapat pada komposisi SW 1 75% cangkang kelapa sawit dengan 25% perekat daun belimbing wuluh sebesar 0,6458% gr/cm³. Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwasannya pada briket cangkang kelapa sawit dengan perekat daun belimbing wuluh dapat dikatakan kurang baik. Briket dari hasil pengujian densitas tidak sesuai dengan mutu Inggris yaitu $\geq 0,84$ gr/cm³.

3.4 Kadar Abu

Pengujian kadar abu adalah cara untuk mengetahui berapa besar abu yang terkandung pada briket, abu merupakan mineral yang tidak bisa terbakar atau sisa yang tertinggal pada saat proses pembakaran selesai. Kadar abu yang tinggi dapat menurunkan kualitas briket, karena semakin banyak kadar abu pada briket dapat menurunkan nilai kalor briket. Hasil dari pengujian kadar abu briket cangkang kelapa sawit menggunakan perekat daun belimbing wuluh dapat dilihat pada Gambar 4.

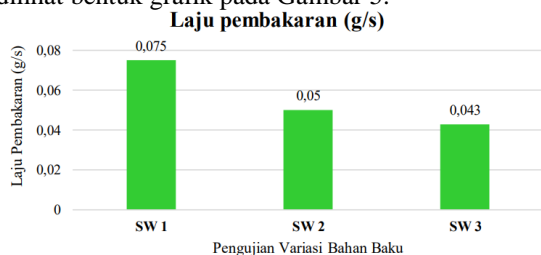


Gambar 4. Grafik Kadar Abu Briket

Berdasarkan pengujian kadar abu yang terlihat pada tabel diatas nilai kadar abu SW 1 sebesar 2,32%, SW 2 sebesar 2,12%, SW 3 sebesar 2,01%. Nilai kadar abu tertinggi terdapat pada komposisi SW 1 75% cangkang kelapa sawit dengan 25% perekat daun belimbing wuluh sebesar 2,32%, sedangkan nilai kadar abu terendah terdapat pada komposisi SW 3 65% cangkang kelapa sawit 35% perekat daun belimbing wuluh sebesar 2,01%. Dari pengujian diatas dapat dinyatakan semakin banyak jumlah cangkang kelapa sawit yang dimasukkan dalam komposisi briket maka akan menaikkan kadar abu. Kandungan abu yang tinggi berpengaruh kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan, semakin rendah kadar abu semakin baik kualitas briket yang dihasilkan.

3.5 Laju Pembakaran

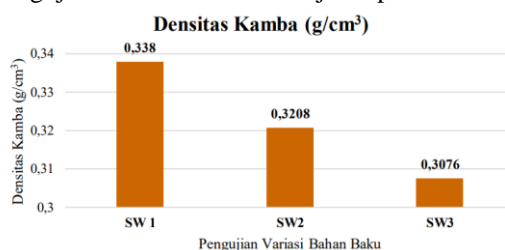
Laju pembakaran adalah suatu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pembakaran briket mulai dari laju pembakaran hingga kecepatan nyala briket, dengan menggunakan 5 briket untuk memanaskan 700 ml air dengan satu kali pengulangan setiap perlakuannya. Hasil dari data pengujian laju pembakaran briket cangkang kelapa sawit menggunakan perekat daun belimbing wuluh dapat dilihat bentuk grafik pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Laju Pembakaran Briket

3.6 Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan suatu pengujian yang dilakukan dengan membandingkan besar massa bahan dengan volume yang ditempatinya termasuk ruang kosong diantara briket tersebut. Semakin tinggi densitas kamba briket maka semakin kecil juga volume ruang yang ditempatinya. Pengujian densitas kamba dilakukan 1 kali pengulangan untuk setiap komposisi perekat dengan menyusun briket. Hasil pengujian densitas kamba disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Densitas Kamba Briket

Berdasarkan gambar 6 menunjukkan bahwa hasil densitas kamba tertinggi berada pada komposisi SW 1 yaitu briket dengan perbandingan 75% cangkang kelapa sawit 25% perekat daun belimbing wuluh dengan nilai 0,338 gr/cm³. nilai densitas kamba terendah terdapat pada komposisi SW 3 yaitu dengan perbandingan 65 % cangkang kelapa sawit 35% perekat daun belimbing wuluh dengan nilai 0,3076 gr/cm³. Densitas kamba dapat ditingkatkan dengan penambahan presentase perekat dalam pembuatan briket, semakin banyak penambahan perekat semakin kecil rongga-rongga pada bahan sehingga briket semakin rapat dan padat. Densitas kamba mempengaruhi ketangguhan tekan briket. Tingginya nilai densitas kamba briket menyebabkan kuat tekan yang dihasilkan semakin tinggi rongga udara pada briket semakin sedikit sebaliknya rendahnya nilai densitas pada briket menyebabkan kuat tekan yang dihasilkan semakin rendah karena rongga udara pada briket semakin banyak (Koto. Dkk. 2019).

3.7 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisa statistic deskriptif, dimana analisa ini akan menggambarkan data penelitian secara grafis dan simbol agar mudah dipahami oleh pembaca dengan membandingkan hasil penelitian dengan SNI tahun 2000. Data yang dibandingkan dalam penelitian ini meliputi pengujian kadar air, densitas, nilai kalor, kadar abu, laju pembakaran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Sni Briket Tahun 2000

Parameter	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Nilai Kalor (kal/gram)	Densitas (gr/cm ³)
SNI Tahun 2000	≤8	≤8	≥5000	≥0,4407
SW 1	7,48%	2,32%	5599,5	0,6458
SW 2	7,81%	2,12%	5446,2	0,6129
SW 3	7,92%	2,01%	5292,9	0,5877

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa briket cangkang kelapa sawit menggunakan perekat daun belimbing wuluh yaitu SW1, SW2, SW3 berdasarkan karakteristik yang meliputi pengujian kadar air, kadar abu, dan densitas sesuai standart (SNI 1-6235-2000). Komposisi pencampuran bahan perekat SW1 adalah komposisi terbaik dalam pembuatan briket pada penelitian ini.

4. Kesimpulan dan Saran

Karakteristik briket cangkang kelapa sawit berdasarkan pengujian menggunakan perekat daun belimbing wuluh, semua komposisi briket dalam penelitian memenuhi standart SNI. Komposisi terbaik briket cangkang kelapa sawit dengan perekat daun belimbing wuluh terdapat pada komposisi SW 1 yaitu komposisi 75% cangkang kelapa sawit dengan 25% perekat daun belimbing wuluh. Dimana pada perlakuan ini nilai yang diperoleh yaitu untuk kadar air 7,48%, kadar abu 2,32%, nilai kalor 5595,5 kal/g, dan nilai densitas briket 0,6458 gr/cm³. Komposisi untuk kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan densitas briket sesuai dengan SNI.

Daftar Pustaka:

- Agustina, S.E dan A. Syafrian. (2005). "Mesin Pengempa Briket Limbah Biomassa, Salah Satu Solusi Penyediaan Bahan Bakar Pengganti BBM untuk Rumah Tangga dan Industri Kecil". Dalam Seminar Nasional dan Kongres Perteta, Bandung.
- Amin, A.Z. (2017). *Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa*.
- Gunawan, B. (2015). "Pembuatan Biobriket dari Limbah Bottom Ash PLTU dengan Biomassa Cangkang". Jurnal Sinetris.
- Husada. (2008). *Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan*. Skripsi Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
- Kementran Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2015). *Panduan Penggunaan Untuk Sektor Rumah Tangga* Jakarta : Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Koto, L, S. Sahala dan Lisyanto. (2019). *Bioarang Organik Energi Alternatif*. Medan. Yayasan kita Menulis.
- Miskah, S., A. Lestari dan E.P. Darmawati. (2016). *Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Tapioka dan Semen Terhadap Pembuatan Biobriket Ampas Tebu*. Jurnal Teknik Kimia Vol. 22, No. 4.
- Ndraha, N.S (2009). *Uji Komposisi Bahan Pembuatan Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan*. Skripsi. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Pane, dkk. (2015). *Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren*.
- Putra, dkk. (2013). *Studi Kualitas Briket dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Perekat Limbah Nasi*.
- Putri, R.E., Andasuryani. (2017). "Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa". Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, Vol.21,No.2.
- Ristianingsih, Y., A. Ulfa dan R. Syafitri. K.S. (2015). "Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Perekat terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis". Jurnal Konversi.
- Satmoko, M.E.A. (2013). *Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengon pada Tekanan Kompaksi 6000 Psig*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Siahaan. (2013). *Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi*.
- Silitonga, A.S. dan H. Ibrahim. (2020). *Buku Ajar Energi Baru dan Terbarukan*. Yogyakarta : Cv Budi Utama.
- Sinaga dan Rosdanelli. (2017). *Pembuatan Briket dari Kulit Kakao menggunakan Perekat Kulit Ubi Kayu*.
- Triono, (2006). *Karakteristik briket arang dari campuran serbuk gergajian kayu Afrika (Maesopsis eminii Engl) dan sengon (Paraserianthes falcataria L., Nielsen) dengan penambahan tempurung kelapa (Cocos nucifera L.)* Skripsi. Institut Sebagai Perekat".3. Hal 57