

**KARAKTERISTIS DAN LAJU PEMBAKARAN BRIKET ARANG
TEMPURUNG KELAPA DENGAN PENAMBAHAN AROMATERAPI
AKAR WANGI (*Vetiveria zizanoides*) DAN GAHARU (*Aquilaria
malaccensis*)**

***Characteristics and Combustion Rate of Coconut Shell Charcoal
Briquettes with the Addition of Aromatherapy of Akar Wangi (*Vetiveria
zizanoides*) and Gaharu (*Aquilaria malaccensis*).***

**Muhammad Faisal Mahdie, Adi Rahmadi, Eko Rini Indrayatie, Noor Mirad Sari,
dan Hanifa Arsyah**

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. The waste from coconuts is the coconut shell which is generally used as daily fuel. Vetiver and agarwood waste contain a resin that has not been utilized optimally so far to be a solution in providing aromatherapy ingredients because it contains a scent that calms and relieves stress. The aims of the study were (1) to analyze the characteristic test of aromatherapy charcoal briquettes which included density, test for moisture content, ash content, volatile matter content, bound carbon content, calorific value and combustion rate (2) Knowing the best treatment of aromatherapy charcoal briquettes. This test used a completely randomized design with six treatments and three replications, so the total number of samples was 18. The highest water content of 8.55% was in treatment E, and the lowest was in treatment C, namely 4.05%; the ash content of aromatherapy briquettes varied, namely the lowest value was 6.19% in treatment E, and the highest was 11.46% in treatment A. the highest average volatile matter content was 60.29% in treatment E, and the lowest volatile matter content was 42.83% in treatment F. The highest bound carbon content was in treatment F, 43.66%, and the lowest average was in treatment E, 24.97%. The calorific value varied between 4885.21 cal/gr - 5516.24 cal/gr; the lowest carbon content was in treatment E, and treatment F had the highest calorific value. The highest average density was 0.8546 gr/cm³ in treatment F, and treatment E had the lowest average density of 0.5740 gr/cm³. The lowest burning rate was in treatment D, which was 0.39 gr/minute, and the highest was in treatment E, which was 0.63 gr/minute. The best moisture content was found in treatment C, namely 4.05% (SNI <8%); the best ash content was found in treatment E, namely 6.19% (SNI <8%); all treatments for volatile matter did not meet the standard (SNI <15. %), bonded carbon and density testing did not require SNI standards, and the best carbon value was in treatment F, namely 5516.24 cal/gr (SNI > 5000 cal/gr).

Keywords: Aromatherapy briquettes; Coconut shell; Vetiver; Agarwood, Combustion rate

ABSTRAK. Limbah dari buah kelapa adalah tempurung kelapa yang umumnya digunakan sebagai bahan bakar sehari – hari. Serbuk akar wangi dan limbah serbuk kayu gaharu mengandung resin yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal menjadi solusi dalam penyediaan bahan aromaterapi karena mengandung aroma yang menenangkan dan menghilangkan stress. Tujuan dari penelitian adalah (1) Menganalisis Uji Karakteristik briket arang aromaterapi tempurung kelapa dengan penambahan serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu yang meliputi kerapatan, uji kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran (2) Mengetahui perlakuan terbaik dari briket arang aromaterapi tempurung kelapa dengan penambahan serbuk akar wangi dan limbah serbuk kayu gaharu. Pengujian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan, jadi jumlah seluruh sampel sebanyak 18 buah. Kadar air tertinggi sebesar 8,55% terdapat pada perlakuan E dan terendah terdapat pada perlakuan C yaitu 4,05%, kadar abu briket aromaterapi bervariasi yaitu nilai terendah 6,19% pada perlakuan E dan tertinggi 11,46% pada perlakuan A. Nilai rata-rata zat terbang tertinggi 60,29% terdapat pada perlakuan E dan kadar zat terbang terendah 42,83% terdapat pada perlakuan F. Kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada perlakuan F yaitu 43,66% dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan E yaitu 24,97%. Nilai kalor bervariasi antara 4885,21 kal/gr - 5516,24 kal/gr, kadar karbon terendah terdapat pada perlakuan E dan perlakuan F memiliki nilai kalor tertinggi. Rata-rata kerapatan briket arang aromaterapi tertinggi sebesar 0,8546 gr/cm³ terdapat pada perlakuan F dan perlakuan E memiliki rata-rata kerapatan terendah yaitu 0,5740 gr/cm³. Laju pembakaran terendah terdapat pada perlakuan D yaitu 0,39 gr/menit dan tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu 0,63 gr/menit. Kadar air terbaik terdapat pada perlakuan C yaitu 4,05% (SNI < 8%), kadar abu terbaik terdapat pada

perlakuan E yaitu 6,19% (SNI < 8%), semua perlakuan untuk zat terbang belum memenuhi standar (SNI < 15%), pengujian karbon terikat dan kerapatan tidak mensyaratkan standar SNI, nilai karbon terbaik pada perlakuan F yaitu 5516,24 kal/gr (SNI > 5000 kal/gr).

Kata kunci: Briket aromaterapi; Tempurung kelapa; Akar wangi; Gaharu; Laju pembakaran

Penulis untuk korespondensi, surel: faisalmahdie@gmail.com

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia telah merencanakan pencarian dan penggunaan sumber energi baru dan terbarukan melalui peraturan pemerintah dan perundang-undangan. Salah satu sumber energi tersebut adalah energi biomassa yang merupakan energi alternatif pengganti minyak bumi.

Komoditas kelapa menghasilkan berbagai produk utama seperti santan, minyak kelapa, VOC, kelapa parut dan lain-lainnya. Hasil samping dari pengolahan tersebut adalah tempurung kelapa, sabut, ampas, dan lain-lain (Kurniawan et al 2019). Tempurung kelapa merupakan salah satu biomassa yang ketersediaannya melimpah di Indonesia, menurut Muhammad et al 2013 satu ton kelapa yang dipanen menghasilkan limbah tempurung kelapa sebesar 150kg. Pemanfaatan tempurung kelapa menjadi briket arang merupakan salah satu alternatif dalam penanganan limbah. Permintaan briket tempurung kelapa yang sangat tinggi dari luar negeri karena nilai kalor yang dihasilkan berkisar antara 6500-7600 kal/g (Triono, 2006).

Di era revolusi industri 4.0 saat ini memunculkan banyak inovasi diberbagai bidang, salah satunya dalam pengembangan pembuatan briket arang. Inovasi tersebut adalah dengan menambah aroma terapi pada briket arang sehingga akan memperluas manfaat dari briket arang tersebut menjadi briket arang aroma terapi terutama dibidang kesehatan dan kecantikan. Manfaat dari aroma terapi untuk menetralkan ketegangan dan mengurangi stress, sebagai antioksidan dan lain-lainnya (Permana et al 2014). Bahan aroma terapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk akar wangi (*Vetiveria zizanoides*) dan serbuk kayu gaharu (*Aquilaria malaccensis*).

Indonesia merupakan salah satu negara di dunia penghasil akar wangi. Serbuk akar wangi yang dihasilkan dari penggilingan akar wangi yang menggunakan mesin giling.

Serbuk yang dihasilkan harus mengikuti serbuk tepung kayu dengan kadar air minimal 13% ukuran partikel 8 mesh, berat jenis 0,26 dan berwarna coklat (Nuzaman 1999 dalam Husnauto, 2008).

Kayu gaharu termasuk dalam golongan minyak atsiri, memiliki bau yang khas sehingga digunakan sebagai bahan baku parfum, kosmetik, dupa hingga pengawet berbagai macam aksesoris. Di Kalimantan Selatan, limbah serbuk gaharu banyak terdapat di Kabupaten Banjar (Martapura) yang merupakan sentra pembuatan barang kerajinan seperti tasbih, tongkat, gelang dimana limbah serbuk gaharu belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga dapat digunakan sebagai aromaterapi.

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Menganalisis Uji Karakteristik briket arang aromaterapi tempurung kelapa dengan penambahan serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu yang meliputi kerapatan, uji kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran. 2) Mengetahui perlakuan terbaik briket arang aromaterapi tempurung kelapa dengan penambahan serbuk akar wangi dan limbah serbuk kayu gaharu.

METODE PENELITIAN

Pengambilan limbah tempurung kelapa, dan serbuk kayu gaharu bertempat di Kabupaten Banjar sedangkan Akar Wangi di beli dari Pulau Jawa. Pengujian dan pengolahan briket arang dilakukan di Workshop dan Laboratorium THH Fakultas ULM. Penelitian ini menggunakan alat berupa gergaji untuk memotong ranting, parang untuk memotong daun-daun, alat penghancur limbah kayu, alat pencetak biobriket, drum bekas dan tutup, alat penyaring 40 – 60 mesh, lesung, karung goni, oven, bomb calorimeter, timbangan elektrik, cawan porselen dan palu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa limbah tempurung kelapa, serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu.

Prosedur kerja dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan arang dari limbah tempurung kelapa. Menurut Iskandar dan Santosa (2005) Proses pembuatan arang dilakukan dengan cara memanaskan dalam suatu tempat tertutup (drum) tanpa kontak dengan udara langsung pada suhu 400 – 600 °C.
 - a. Persiapan Bahan Baku. Bahan baku yang berasal dari limbah tempurung kelapa dimasukkan kedalam drum.
 - b. Pada bagian dasar tungku drum diberi ganjal dengan bata merah atau batu 50 cm, pada 3 (tiga) lokasi titik. Setelah api menyala tunggu sampai nyala bara api merembet kedalam tungku melalui lubang udara sehingga bahan baku yang terdapat didalam tungku dapat terbakar dengan sempurna.
 - c. Proses pembakaran umpan sebagai bahan baku terbakar dengan baik biasanya memerlukan waktu 30 menit.
 - d. Setelah proses pembakaran berjalan lancar dibagian bawah tungku dan disekelilingnya ditutup dengan pasir atau tanah, tujuannya untuk memperkecil lubang udara, biasanya ada 3 lubang udara yang berdiameter 3 cm.
 - e. Setelah proses pembakaran didalam tungku drum sudah berjalan 3 – 4 jam, bahan baku limbah kayu didalam tungku drum biasanya sudah menyusut dan turun hingga kurang lebih tinggal setengahnya.
 - f. Pendinginan Arang. Proses pendinginan biasanya memerlukan waktu 7 – 9 jam. Proses pendinginan arang pada drum memerlukan waktu berkisar 4 – 5 jam.
2. Proses Pembuatan Briket Arang Aromaterapi
 - a. Arang dari limbah tempurung kelapa dihaluskan sampai halus. Serbuk kemudian diayak dengan menggunakan ayakan yang berukuran antara 45 – 60 mesh.
 - b. Arang yang sudah hancur kemudian dicampur dengan perekat tapioka

- c. Pencampuran aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk gaharu sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan
- d. Setelah serbuk arang dan perekat tercampur dengan tahapan selanjutnya adalah proses pencetakan briket. Pada proses pencetakan briket ini menggunakan alat kempa dengan tekanan tertentu..
- e. Setelah proses pencetakan selesai, briket arang dimasukkan kedalam oven dengan suhu sebesar 60°C selama 24 jam.

3. Parameter Uji Briket Arang

- a) Nilai Kalor (ASTM D58-65-13)
Besarnya nilai kalor sesuai dengan persamaan sebagai berikut:

$$NK = \frac{\Delta t \times W}{M_{bb}} - B$$

Dimana:

NK = nilai kalor (Kal/gr)

Δt = perbedaan suhu rata-rata (°C)

Mbb = massa bahan bakar

B = koreksi panas kawat besi (kal g⁻¹)

- b) Kadar Abu (ASTM D3175-11)
Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

- c) Kadar Air (ASTM D3302-12)
Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{BB - BKT}{BKT} \times 100\%$$

Dimana:

BB = berat bahan sebelum dioven

BKT = berat setelah dioven

- d) Penentuan kerapatan dinyatakan dari hasil perbandingan antara berat dan volume briket. Kerapatan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{massa (g)}}{\text{volume (m3)}}$$

- e) Zat Mudah Menguap/terbang (ASTM D3175-11) dengan rumus:

$$\text{Zat terbang} = \frac{B-C}{W} \times 100\%$$

Dimana:

B= berat sampel setelah dikeringkan dari uji kadar airnya (g)

C= berat sampel setelah dioven (g)

W= berat sampel sebelum uji kadar air (g)

f) Kadar Terikat (ASTM 5142)

Penetapan nilai karbon terikat dilakukan setelah didapat hasil kadar zat terbang dan kadar abu yang dihitung dengan rumus:

Kadar terikat = 100- (kadar air-zat mudah menguap-kadar abu)

g) Laju Pembakaran

Laju Pembakaran = $W1 - W2/T$

W1= Berat briket sebelum pembakaran (g)

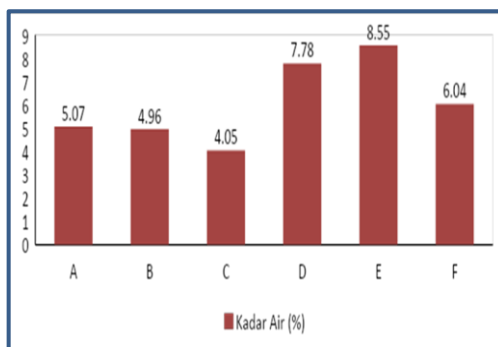
W2= Berat briket setelah pembakaran (g)

T = Waktu pembakaran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air tertinggi sebesar 8,55% terdapat pada perlakuan E (50% tempurung kelapa + 30% akar wangi + 20% serbuk gaharu) dan kadar air paling rendah terdapat pada perlakuan C (70% Tempurung Kelapa + 20% Serbuk Akar Wangi + 10% Serbuk Kayu Gaharu) yaitu 4,05%. Rata-rata hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kadar Air(%)

Nilai rata – rata kadar air berkisar antara 4,05% - 8,55%. Standar Nasional Indonesia mensyaratkan nilai kadar air kurang dari 8%

(<8%). Perlakuan C (70% tempurung kelapa + 20% serbuk akar wangi + 10% serbuk kayu gaharu) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar air sebesar 4,05%, hal ini diduga karena adanya perbedaan besar kecilnya pori - pori antar serbuk. Menurut Selpiana, et al. 2016 yang menyatakan bahwa ukuran serbuk akan berpengaruh terhadap proses penguapan sehingga mempengaruhi proses pengeringan briket.

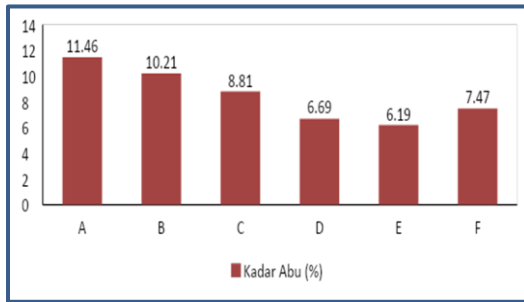
Berdasarkan hasil penelitian hampir semua perlakuan masuk dalam SNI kecuali hanya satu perlakuan yang belum memenuhi standar SNI (SNI 01 - 6235 - 2000) yaitu perlakuan E (90% tempurung kelapa + 0% serbuk akar wangi + 10% serbuk kayu gaharu), hal ini diduga disebabkan karena pengaruh pencampuran bahan tempurung kelapa, serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu dengan perekat yang kurang merata sehingga terjadi penyerapan air yang berbeda dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurmalasari dan Afiah (2017) yang menyebutkan bahwa tingginya kadar air dalam bahan baku dikarenakan strukturnya terdiri dari 6 atom C yang membentuk kisi heksagonal yang memungkinkan uap air terperangkap di dalamnya dan tidak menguap pada kondisi pengeringan dalam oven.

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu berpengaruh terhadap kadar air. Pada umumnya tingginya kadar air akan mempengaruhi nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat dalam briket. Briket memiliki kadar air yang tinggi akan mudah hancur serta mudah ditumbuhi jamur.

Mengacu pada penelitian Gunadi et al (2019) kadar air briket arang alaban dengan penambahan aromaterapi serbuk kayu gaharu kadar air terbaik pada perlakuan (80% serbuk arang alabaN + 20% aromaterapi gaharu) yaitu 7,013% dan penelitian Permana dan Hermanus (2014) dengan kadar air briket arang aromaterapi akar wangi 6,9%, berarti hasil penelitian briket arang tempurung kelapa dengan komposisi campuran aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu memiliki kadar air yang lebih baik dari penelitian terdahulu.

Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu briket aromaterapi bervariasi yaitu nilai terendah 6,19% pada perlakuan E (50% tempurung kelapa + 30% akar wangi + 20% serbuk gaharu) dan tertinggi 11,46% pada perlakuan A (90% Tempurung Kelapa + 10% Serbuk Akar Wangi + 0% Serbuk Kayu Gaharu). Rata-rata hasil pengujian kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kadar Abu (%)

Nilai rata – rata kadar abu berkisar antara 6,19% - 11,46% dimana hanya perlakuan D (60% tempurung kelapa + 25% serbuk akar wangi + 15% serbuk kayu gaharu) dengan nilai kadar abu 6,69% dan perlakuan E (50% tempurung kelapa + 30% serbuk akar wangi + 20% serbuk kayu gaharu) yaitu 6,19% dan perlakuan F (90% tempurung kelapa + 0% serbuk akar wangi + 10% serbuk kayu gaharu) dengan nilai kadar abu 7,47% masuk dalam SNI 01 – 6235 – 2000 yang mensyaratkan kadar abu kurang dari 8% (<8%). Perlakuan kadar abu terbaik terdapat pada perlakuan E (50% tempurung kelapa + 30% serbuk akar wangi + 20% serbuk kayu gaharu) yaitu 6,19% dimana kadar abu yang rendah akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Menurut Rahmawati (2013) semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kualitas briket yang dihasilkan karena akan menurunkan nilai kalor briket arang.

Gambar 2 menunjukkan perlakuan yang belum masuk SNI adalah perlakuan A (90% tempurung kelapa + 10% serbuk akar wangi + 0% serbuk kayu gaharu), B (80% tempurung kelapa + 15% serbuk akar wangi + 5% serbuk kayu gaharu) dan C (70% tempurung kelapa + 20% serbuk akar wangi + 10% serbuk kayu gaharu), hal ini diduga disebabkan oleh tingginya kadar silika yang terdapat pada komposisi campuran bahan baku pembuatan briket arang. Kadar abu yang tinggi akan mempersulit proses

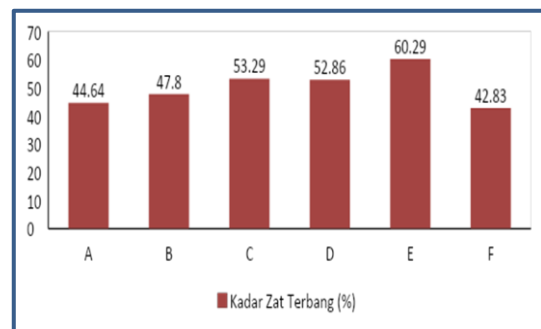
penyalan. Tingginya kadar abu dipengaruhi oleh jenis bahan baku briket arang dan proses karbonisasi yang tidak sempurna dan menghasilkan arang yang tidak matang sehingga unsur kayu masih terdapat didalam arang dan akan menghasilkan kadar abu yang tinggi.

Tingginya kadar abu juga dipengaruhi oleh pengotor yang terkandung didalam bahan baku sehingga kandungan mineral – mineral didalam arang cukup tinggi sehingga pada saat proses pembakaran menghasilkan abu yang tinggi. Arifin dan Noor (2016) menyebutkan bahwa kadar abu briket arang banyak dipengaruhi oleh komposisi kimia dari bahan baku briket itu sendiri.

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu berpengaruh terhadap kadar abu. Kadar abu merupakan salah satu parameter yang penting karena bahan bakar tanpa abu memiliki pembakaran yang lebih baik (Christanty, 2014).

Kadar Zat Terbang

Perbedaan nilai kadar zat terbang briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kadar Zat Terbang(%)

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar zat terbang yang dihasilkan bervariasi antara 42,83% - 60,29%. Kadar zat terbang terbaik pada perlakuan ini terdapat pada perlakuan F (90% tempurung kelapa + 0% serbuk akar wangi + 10% serbuk kayu gaharu) yaitu 42,83%. Tinggi rendah kadar zat terbang yang diperoleh dipengaruhi oleh komposisi campuran bahan baku dan penambahan bahan aromaterapi. Hal ini sejalan dengan

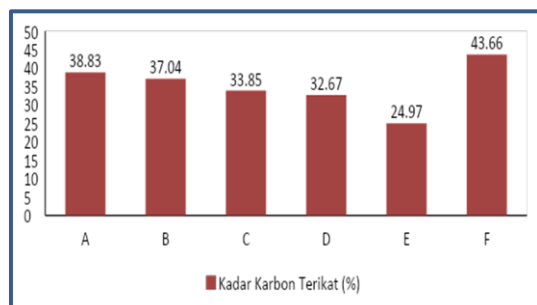
penelitian Septiana et al (2016) yang menyatakan pengaruh rasio bahan baku akan menghasilkan kadar zat terbang yang berbeda beda. Semua perlakuan kadar zat terbang belum memenuhi Standar Nasional Indonesia yaitu $\leq 15\%$.

Kadar zat terbang yang diperoleh dari penelitian Gunadi (2019) adalah 5,411% yaitu briket arang dengan penambahan bahan aromaterapi gaharu sedangkan penelitian Kastaman (2003) pembuatan briket arang dari akar wangi menghasilkan kadar zat terbang 34,40%. Dari acuan dari dua peneliti tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan aromaterapi akan mempengaruhi kadar zat terbang yang dihasilkan.

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu berpengaruh terhadap kadar zat terbang. Semakin tinggi nilai rata - rata zat terbang maka briket arang akan semakin mudah terbakar dan menyala sehingga laju pembakaran akan semakin cepat (Gantina, 2019).

Kadar Karbon Terikat

Hasil pengujian kadar karbon terikat pada briket arang tertinggi berdasarkan pengujian yang dilakukan terdapat pada perlakuan F (90% Tempurung Kelapa + 0% Serbuk Akar Wangi + 10% Serbuk Kayu Gaharu) yaitu 43,66% dan rata-rata kadar karbon terendah terdapat pada perlakuan E (50% tempurung kelapa + 30% akar wangi + 20% serbuk gaharu) yaitu 24,97%. Tinggi rendahnya perbedaan kadar karbon terikat briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Kadar Karbon Terikat(%)

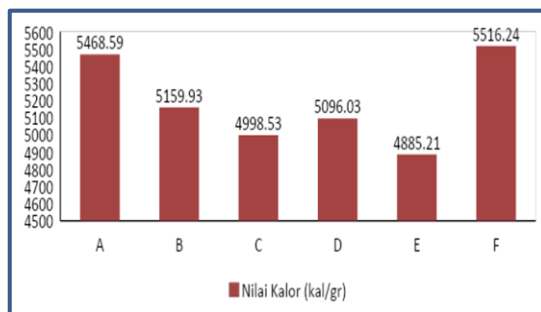
Perlakuan E (50% tempurung kelapa + 30% serbuk akar wangi + 20% serbuk kayu gaharu) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar karbon terikat 43,66%. Semua perlakuan belum memenuhi SNI 01 – 6235 – 2000 yaitu kadar karbon terikat $\geq 77\%$. Keberadaan kadar karbon terikat di dalam briket arang dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu dan kadar zat terbang.

Kadar karbon terikat berhubungan dengan nilai kalor. Kadar karbon terikat yang tinggi yang terdapat didalam briket, hal ini diduga karena didalam kadar karbon terikat terdapat gas – gas yang mudah terbakar sehingga menyebabkan nilai kalor tinggi (Siahaan et al, 2013). Karbon dalam tempurung kelapa dapat dengan mudah bereaksi dengan oksigen membentuk gas dan kalor dalam proses pembakaran (Qistina et al, 2016).

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi campuran tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi akar wangi dan serbuk kayu gaharu mempengaruhi nilai kadar karbon terikat pada briket arang. Menurut Noriyati et al (2012) semakin tinggi kadar karbon terikat maka akan semakin baik fungsi bahan tersebut sebagai bahan bakar karena akan menghasilkan energi yang lebih besar dan nyala briket semakin lama. Kadar karbon terikat berbanding lurus dengan nilai kalor, hal ini disebabkan setiap ada reaksi oksidasi dari karbon akan menghasilkan kalori (Onu et al. 2010).

Nilai Kalor

Perbedaan nilai kalor briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk gaharu dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Nilai Kalor (kal/gr)

Nilai kalor tertinggi terdapat pada perlakuan F (90% Tempurung Kelapa + 0% Serbuk Akar Wangi + 10% Serbuk Kayu Gaharu) yaitu

5516,24 kal/gr. Nilai kalor yang masuk SNI 01 - 6235 - 2000 adalah perlakuan A (90% Tempurung Kelapa + 10% Serbuk Akar Wangi + 0% Serbuk Kayu Gaharu), B (80% Tempurung Kelapa + 15% Serbuk Akar Wangi + 5% Serbuk Kayu Gaharu) dan perlakuan D (60% Tempurung Kelapa + 25% Serbuk Akar Wangi + 15% Serbuk Kayu Gaharu) dimana nilai kalor yang dihasil sesuai standar yaitu ≥ 5000 kal/gr.

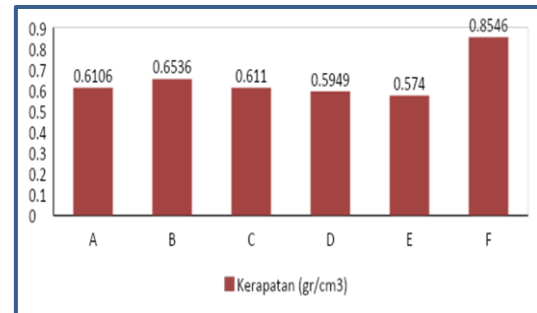
Nilai kalor merupakan parameter utama pengukuran kualitas bahan yang bertujuan untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang dihasilkan briket. Menurut Rahmawati (2013) kualitas briket yang baik apabila menghasilkan nilai kalor yang tinggi sehingga harga jualnya akan tinggi. Penambahan perekat di dalam proses pembuatan briket arang dapat meningkatkan nilai kalor karena adanya penambahan unsur karbon yang ada dalam perekat (Riseanggara, 2008).

Nilai kalor tertinggi pada perlakuan F (90% Tempurung Kelapa + 0% Serbuk Akar Wangi + 10% Serbuk Kayu Gaharu) yaitu 5516,24 kal/gr dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Gunadi et al (2019) bahwa nilai kalor briket aromaterapi dengan penambahan serbuk gaharu terdapat pada komposisi campuran 95,5% serbuk arang alaan dan 5% serbuk kayu gaharu yaitu sebesar 7288,907 kal/gr dan hasil penelitian Permana dan Hermanus (2014) nilai kalor biobriket campuran serbuk kayu jati dan akar wangi masih dibawah SNI yaitu 4702 kal/gr.

Nilai kalor briket berhubungan dengan nilai karbon terikat, sebagai bahan bakar karbon terikat yang akan mengalami perubahan bentuk menjadi karbondioksida dengan melepas sejumlah energi. Briket dengan nilai kalor yang tinggi ketika dibakar tidak menimbulkan bau, tidak berasap dan nyala api tahan lama. Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi campuran tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi akar wangi dan serbuk kayu gaharu mempengaruhi nilai kalor pada briket arang.

Kerapatan

Hasil pengujian kerapatan briket tempurung kelapa berkisar antara 0,574 – 0,8546 gr/cm³, Hasil pengujian kerapatan dapat dilihat pada Gambar 6.



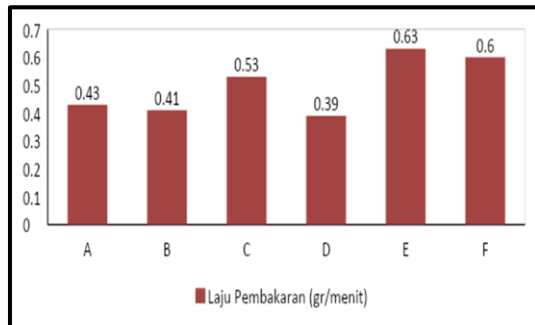
Gambar 6. Grafik Kerapatan

Standar SNI 01 – 6235 – 2000 tidak mensyaratkan kerapatan. Kerapatan tertinggi terdapat pada perlakuan F (50% Tempurung Kelapa + 30% Serbuk Akar Wangi + 20% Serbuk Kayu Gaharu) yaitu 0,8546 gr/cm³. Kerapatan menunjukkan perbandingan antara berat dan volume briket arang. Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan penyusun briket. Semakin tinggi pengempaan maka menyebabkan jarak pori – pori partikel akan mengakibatkan penyempitan dan briket akan semakin padat dan kerapatan semakin tinggi (Nasruddin, 2011), selanjutnya Masthura (2019) menyatakan ukuran partikel yang relatif kecil akan mudah untuk merapat dan rongga – rongga kosong menjadi sedikit, namun disisi lain ukuran partikel yang relatif kecil menyebabkan briket akan sukar untuk dibakar dan memakan waktu yang lama.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi campuran tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi akar wangi dan serbuk kayu gaharu mempengaruhi kerapatan pada briket arang. Penelitian Gunadi et al (2019) menghasilkan kisaran kerapatan tertinggi sebesar 0,17 gr/cm³ yaitu terdapat pada perlakuan 90% serbuk arang alaban dan 10% serbuk kayu gaharu. Kerapatan briket tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu menghasilkan nilai kerapatan yang lebih tinggi dibanding dengan penelitian Gunadi et al (2019) yaitu antara 0,574 gr/cm³ – 0,8546 gr/cm³. Berat jenis bahan baku yang tinggi akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan yang tinggi. Menurut As'ari (2011) tempurung kelapa mempunyai 0,7559, berat jenis akar wangi 0,245 dan berat jenis serbuk kayu gaharu sebesar 0,03 – 0,02.

Laju Pembakaran

Tinggi rendahnya laju pembakaran briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk kayu gaharu dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Laju Pembakaran(gr/menit)

Laju pembakaran briket berkisar antara 0,39 gr/menit – 0,60 gr/menit. Nilai pembakaran tertinggi terdapat pada perlakuan E (50% Tempurung Kelapa + 30% Serbuk Akar Wangi + 20% Serbuk Kayu Gaharu) yaitu 0,63 gr/menit.

Laju pembakaran merupakan penggambaran berkurangnya bobot briket per menit selama proses pembakaran. Pengurangan bobot yang semakin cepat menghasilkan laju pembakaran yang besar, hal ini sesuai dengan penelitian Iriany et al (2016) yang mengatakan semakin besar laju pembakaran maka nyala briket semakin singkat demikian juga sebaliknya. Laju pembakaran juga dipengaruhi oleh kerapatan suatu briket, dimana semakin rapat briket maka laju pembakaran semakin lama sehingga waktu yang diperlukan lebih lama sampai briket habis terbakar. Semakin rapat suatu briket maka rongga udaranya semakin sedikit atau semakin susah dilalui oksigen pada proses pembakaran. Selanjutnya Iriany et al (2016) menyebutkan bahwa nilai kalor maka waktu pembakaran akan semakin lama, laju pembakaran juga dipengaruhi oleh komposisi bahan baku. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi campuran tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi akar wangi dan serbuk kayu gaharu mempengaruhi laju pembakaran pada briket arang.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan pada penelitian karakteristik dan laju pembakaran serta uji organoleptik briket arang tempurung kelapa dengan penambahan aromaterapi serbuk akar wangi dan serbuk gaharu adalah:

Kadar air tertinggi sebesar 8,55% terdapat pada perlakuan E dan terendah terdapat pada perlakuan C yaitu 4,05%, kadar abu briket aromaterapi bervariasi yaitu nilai terendah 6,19% pada perlakuan E dan tertinggi 11,46% pada perlakuan A. Nilai rata-rata zat terbang tertinggi 60,29% terdapat pada perlakuan E dan kadar zat terbang terendah 42,83% terdapat pada perlakuan F. Kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada perlakuan F yaitu 43,66% dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan E yaitu 24,97%. Nilai kalor bervariasi antara 4885,21 kal/gr - 5516,24 kal/gr, kadar karbon terendah terdapat pada perlakuan E dan perlakuan F memiliki nilai kalor tertinggi. Rata-rata kerapatan briket arang aromaterapi tertinggi sebesar 0,8546 gr/cm³ terdapat pada perlakuan F dan perlakuan E memiliki rata-rata kerapatan terendah yaitu 0,5740 gr/cm³. Laju pembakaran terendah terdapat pada perlakuan D yaitu 0,39 gr/menit dan tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu 0,63 gr/menit.

Kadar air terbaik terdapat pada perlakuan C yaitu 4,05% (SNI < 8%), kadar abu terbaik terdapat pada perlakuan E yaitu 6,19% (SNI < 8%), semua perlakuan untuk zat terbang belum memenuhi standar (SNI < 15%), pengujian karbon terikat dan kerapatan tidak mensyaratkan standar SNI, nilai karbon terbaik pada perlakuan F yaitu 5516,24 kal/gr (SNI > 5000 kal/gr).

Saran

Briket arang aromaterapi belum dikembangkan secara intensif karena perlu penelitian lebih lanjut mengenai khasiatnya terhadap kesehatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, N. Noor, R. 2016. Pengaruh Komposisi Campuran Arang Alang - Alang (*Imperata cylindrica*) untuk

- Meningkatkan Nilai Kalor. Jurnal Teknik Lingkungan, 2(2):61-72,2016.
- ASTM (2003). Annual Books Of ASTM Standar. Gaseo Fuel: Coal and Coke. Philadelphia, American Society For Testing And Material.
- As'ari. 2011. Pengaruh Slow Heating pada Saat Karbonisasi Terhadap Kualitas Karbon Tempurung Kelapa. Jurnal Ilmiah Sains, Vol 11 No 2;191-197.
- Christanty, N. A. 2014. Biopellet Cangkang dan Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Sumber Alternatif Terbarukan. Skripsi, Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Gantina, T. M. 2019. Pengaruh Penambahan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Peningkatan Nilai Kalor dan Proses Pembakaran Briket Bio Batubara. Jurnal Teknik Energi Vol 8 No 1. ISSN 2089-2527.
- Gunadi, M. R. Faisal, M. M. Sari, N. M. 2019. Karakteristik Briket Arang Aromaterapi dari Kayu Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). Jurnal Hutan Tropis Vol 2 No 1.
- Husnauto, S.M, 2008. Kajian Pemanfaatan Tepung Akar Wangi Untuk Pembuatan Dupa Aromatik. Skripsi IPB University.
- Iriany, Sibarani, F. A. S. Meliza. 2016. Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok serta Variasi Ukuran Partikel terhadap Kualitas Briket. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol 5 No 3.
- Kastaman, R. 2003. Analisis Kelayakan Teknis Pemanfaatan Limbah Akar Wangi (*Chrysopogon zizanioides*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Arang. Seminar Nasional Tahunan PERTETA, 2003.
- Kurniawan, E.W, Rahman. M, Pemuda, R.K 2019. Studi Karakteristik Briket Tempurung Kelapa Dengan Berbagai Jenis Perekat. Buletin LOUPE Volume 15 No. 01, Juli 2019. ISSN 1411-8548
- Muhammad, D.R.A, Parnanto, N.H.R, Widadie. F. 2013. Kajian Peningkatan Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Alat Pengering Tipe Rak Berbahan Bakar Biomassa. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. VI. No.1 Februari. 2013.
- Masthura. 2019. Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang dari Bahan Pelepeh Pisang. Journal of Islamic Science and Technology Vol 5 No 1.
- Nasruddin, Affandi, R. 2011. Karakteristik Briket dari Tongkol Jagung dengan Perekat Tetes Tebu dan Kanji. Jurnal Dinamika Penelitian Industri Vol 22 No 2;1-10.
- Nurmalasari, N. Afiah, N. 2017. Briket Kulit Batang Sagu (*Metroxylon sagu*) menggunakan Perekat Tapioka dan Ekstrak Daun Kapuk (*Ceiba pentandra*). Journal Mathematics and Natural Sciences, 8(1), 1-10.
- Onu, F. Sudarja. Rahmah, M. B. N. 2010. Pengukuran Nilai Kalor Bahan Bakar Briket Arang Kombinasi Cangkang Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dan Limbah Sawit (*Elaeis guineensis*). Seminar Nasional Teknik Mesin UMY.
- Permana, R. S. Hermanus, A. SG. 2014. Pembuatan Biobriket dari Serbuk Kayu Jati dan Akar Wangi sebagai Aromaterapi dengan Penambahan Oksidator. Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Qistina, I. Sukandar, D. Trilaksono. 2016. Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia, 2(2):136-142.
- Rahmawati, S. 2013. Pemanfaatan Kulit Rambutan (*Nephelium sp*) untuk Bahan Pembuatan Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2013. ISBN 976-602-4-2.
- Siahaan, S. Hutapea, M. Hasibuan, R. 2013. Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi. Jurnal Teknologi Kimia USU 1(2).
- Selpiana, Setiawan, M. Rahmana, I. 2016. Prosiding Seminar Nasional AVOER. 19 - 20 Oktober 2016.
- Triyono. A. 2006. Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika Dan Sengon Dengan Penambahan Tempurung Kelapa. Skripsi Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian Bogor.