



Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Tempurung Kelapa Dengan Perekat Tepung Kanji Berdasarkan Dimensi dan Berat

Muhammad Alfandi Ariski¹, Mikhratunnisa²

Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

Korespondensi penulis : alfandiariski@gmail.com

ABSTRAK. Briket merupakan suatu jenis padatan yang terbentuk dari bahan-bahan yang kemudian mengalami pengerasan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Di Indonesia, standar kualitas untuk briket diatur oleh SNI 01-62352000. Standar ini meliputi ketentuan bahwa briket harus memiliki kadar air maksimal 8%, kerugian massa saat dipanaskan hingga 9500°C tidak boleh melebihi 15%, kadar abu maksimal 8%, dan nilai kalori minimal 5000 kal/g. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh variasi dimensi dan berat arang pada briket tempurung kelapa dengan perekat tepung kanji. Pengujian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga pengulangan. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa dimensi dan berat berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, dan daya bakar briket, tetapi tidak berpengaruh pada indeks kehancuran. Briket dengan dimensi kubus dan berat 300 gram memiliki kadar air tertinggi (8.65%) dan kadar abu tertinggi (2.13%). Briket berdimensi piramida dengan berat 100 gram memiliki kadar air terendah (3.80%) dan kadar abu terendah (1.38%). Indeks kehancuran terendah terdapat pada briket piramida dengan berat 100 gram (0.248%). Pada briket kubus dengan berat 200 gram didapatkan nilai kalor 4998 cal/gram.

Kata kunci:: Dimensi, indeks kehancuran, nilai kalor

ABSTRACT. Briquettes are a type of solid formed from materials which then experience hardening according to predetermined quality standards. In Indonesia, the quality standards for briquettes are regulated by SNI 01-62352000. This standard includes provisions that briquettes must have a maximum moisture content of 8%, mass loss when heated to 9500°C must not exceed 15%, maximum ash content of 8%, and minimum calorific value of 5000 cal/g. This study aims to examine the effect of variations in dimensions and weight of charcoal on coconut shell briquettes with starch adhesive. The test was carried out using a completely randomized design (CRD) with three repetitions. The results showed that dimensions and weight had an effect on the moisture content, ash content, and flammability of the briquettes but had no effect on the crushing index. Briquettes with cubic dimensions and a weight of 300 grams had the highest moisture content (8.65%) and the highest ash content (2.13%). The pyramid-dimension briquettes weighing 100 grams had the lowest moisture content (3.80%) and the lowest ash content (1.38%). The lowest destruction index was found in pyramid briquettes weighing 100 grams (0.248%). In cube briquettes weighing 200 grams, the calorific value is 4998 cal/gram.

Keywords: Dimension, destruction index, calorific value

LATAR BELAKANG

Setiap tahun, jumlah penduduk di Indonesia terus meningkat dengan pesat. Dampak dari pertumbuhan penduduk yang tinggi ini terlihat pada peningkatan konsumsi energi oleh masyarakat. Namun, sayangnya, ketersediaan sumber daya energi semakin berkurang seiring berjalannya waktu. Energi menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat guna memenuhi kebutuhan hidup mereka (Jaswella et al., 2022). Bahan bakar yang menipis yang dimaksudkan dalam kasus ini adalah bahan bakar fosil, oleh karena itu untuk mengatasi penggunaan yang mana keberadaannya di alam semakin menipis, maka perlu dilakukan penurunan pemakaian, dengan mengembangkan potensi energi terbarukan, salah satunya adalah pemanfaatan biomassa (Moeksin et al., 2017).

Briket merupakan suatu jenis padatan yang terbentuk dari bahan-bahan yang kemudian mengalami pengerasan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Di Indonesia, standar kualitas untuk briket diatur oleh SNI 01-62352000. Standar ini meliputi ketentuan bahwa briket harus memiliki kadar air maksimal 8%, kerugian massa saat dipanaskan hingga 9500°C tidak boleh melebihi 15%, kadar abu maksimal 8%, dan nilai kalori minimal 5000 kal/g. Selain itu, perbedaan dalam komposisi campuran antara bahan dasar utama dan bahan tambahan juga dapat mempengaruhi karakteristik dari briket tersebut. (Pratama & Shadewa, 2018).

Sebelum memasuki tahap pembuatan briket, langkah awal adalah menyiapkan arang dengan ukuran partikel yang spesifik untuk kemudian diolah menjadi briket. Kualitas briket yang dihasilkan ditentukan oleh sejumlah indikator, mulai dari bahan baku yang digunakan, suhu dan durasi karbonisasi atau pengarangan, ukuran partikel arang, komposisi perekat dan bahan tambahan, serta berat komposisi arang yang digunakan. Dalam penelitian ini, variabel yang dipertimbangkan adalah dimensi briket, berat briket, dan pengaruhnya terhadap karakteristik briket yang dihasilkan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Vianney et al., (2017) dimensi dan berat briket mempengaruhi nilai kalor dan lama waktu nyala briket. Briket dengan bentukan dimensi mempengaruhi karakteristik dikarenakan sebaran panas di permukaan briket juga berbeda, dimensi dengan luas permukaan yang lebih besar cenderung menghasilkan kinerja pembakaran yang lebih baik. Berat briket mempengaruhi kinerja pembakaran bersama dimensi dikarenakan berefek pada kerapatan briket, briket yang rapat dengan luas permukaan kecil dan berat yang besar cenderung memiliki *ignition* time atau waktu penyalaan yang lama, tetapi durasi bakar yang jauh lebih tinggi.

KAJIAN TEORITIS

Biomasa

Biomassa didefinisikan sebagai materi yang berasal dari tanaman hidup, termasuk batang pohon, cabang, daun serta residu dari panen pertanian dan pengolahan biji atau buah (Pang, 2016). Biomassa juga dapat diartikan sebagai bahan organik yang tersedia secara terbarukan dan diproduksi langsung atau tidak langsung dari organisme hidup tanpa kontaminan materi non organik lain. Biomassa seringkali tergolong ke dalam residu hutan dan pabrik, tanaman dan limbah pertanian atau perkebunan, hingga kotoran hewan dari kata Portugis kuno coco, yang berarti “kepala”, setelah tiga lekukan pada tempurung kelapa yang menyerupai fitur wajah. Tanaman ini tersebar di daerah tropis pesisir dan merupakan ikon budaya daerah tropis (Adkins et al., 2006).

Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*)

Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) Pohon kelapa (*Cocos nucifera*) adalah anggota keluarga pohon palem (Arecaceae) dan satu-satunya spesies yang masih hidup dari genus *Cocos*. Istilah “kelapa” dapat merujuk ke seluruh pohon kelapa, biji, atau buahnya, yang secara botani adalah buah berbiji, bukan kacang. Nama tanaman kelapa adalah buah kelapa. Buah kelapa terdiri dari beberapa bagian, yaitu epicarp, mesocarp, endocarp, dan endosperm. Epicarp yaitu kulit luar yang permukaannya licin agak keras dan tebal. Mesocarp yaitu kulit tengah yang umum dikenal sebagai sabut. Bagian ini terdiri dari serat-serat yang keras dengan ketebalan 3-5 cm. Endocarp yaitu bagian tempurung yang sangat keras. Tebalnya 3-6 mm. Bagian dalam melekat pada kulit luar dari endosperm yang tebalnya 8-10 mm. Buah kelapa yang telah tua terdiri dari 35% sabut, 12% tempurung, 28% endosperm, dan 25% air (Purnama, 2013). Bagian dari buah kelapa yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan dalam kehidupan sehari-hari adalah daging buah dan air kelapanya, sehingga tempurung kelapa dibuang begitu saja dan kurang dimanfaatkan (Ahmad et al., 2022). Tempurung kelapa merupakan salah satu sumber energi alternatif dan masih belum dimanfaatkan secara optimal. Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras dan memiliki kadar lignin yang cukup tinggi, kandungan lain tempurung kelapa juga terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan abu dengan komposisi masing-masing dapat dilihat pada Tabel berikut (Tamado et al., 2013)

Komponen	Persentase
Selulosa	34%
Lignin	27%
Hemiselulosa	21%
Abu	18%

(Sumber: Tamado et al., 2013)

Perekat Tepung Kanji

Perekat Tepung Kanji Perekat adalah suatu zat atau bahan dengan kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan, beberapa sebutan lain untuk perekat meliputi glue, mucilage, paste, dan cemet. Dalam pembuatan briket arang, penambahan perekat difungsikan untuk menyatukan butiran halus bahan baku arang agar dapat dibentuk sesuai ukuran. Hal ini berdampak pada kualitas briket arang yang dihasilkan (Saleh, 2013). Salah satu jenis perekat yang sering digunakan pada pembuatan briket adalah tepung kanji atau tapioka. Tepung kanji berasal dari umbi-umbian dan ketela pohon yang dibuat menjadi ditepungkan dan sering digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kue-kue dan dan berbagai masakan lainnya. Pemanfaatan tepung kanji sebagai bahan perekat cukup baik dikarenakan kandungan pati yang terdapat yang berbentuk karbohidrat yang memiliki fungsi sebagai cadangan makanan. Tepung kanji apabila dibuat sebagai perekat memiliki daya rekat yang relatif tinggi dibandingkan dengan tepung jenis lain (Nuwa & Prihanika, 2018). Tapioka atau kanji juga tergolong ke dalam sumber karbohidrat yang penting. Memiliki kadar amilase 17% dan amilopektin 83% dengan perbandingan kurang lebih 1 : 3. Perekat kanji adalah perekat tapioka yang dibuat dari tepung tapioka dicampur air dalam jumlah tertentu, kemudian dipanaskan sampai berbentuk jeli lengket (Jannah, 2018). Berikut adalah kandungan kimia dalam perekat tepung kanji per 100 gram.

Komponen	Persentase
Energi	362 kkal
Protein	0,5 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	86,9 g
Kalsium	0 mg
Fosfor	0 mg
Air	12 g

(Sumber: Nuwa & Prihanika, 2018)

Briket

Briket merupakan bahan bakar alternatif yang terbuat dari hasil proses pembakaran bahan yang memiliki ukuran/ diameter kecil (ranting, serbuk, serpih) atau limbah dari pengarangan yang berupa bongkah arang yang berukuran kecil atau serbuk yang dapat diubah menjadi bentuk briket arang yang akan dapat memperbaiki sifat fisiknya terutama kerapatan, kebersihan dan ketahanan tekan serta memperlambat kecepatan pembakaran sehingga bentuk produk tersebut akan mempunyai ukuran yang sama dan seragam (Pari et al., 2012).

No	Parameter	SNI No. 6235 – 2000	Satuan
1	Kadar air	≤ 8	%
2	Kadar abu	≤ 8	%
3	Kadar karbon	≥ 7	%
4	Nilai kalor	≥ 5000	Kal/gram
5	<i>Drop test</i>	≤ 1	%

(Sumber: Permen ESDM No. 47/2006)

Pengujian Karakteristik Briket

1. Kadar Air

Kadar air secara sederhana diartikan sebagai banyaknya air yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar air merupakan faktor yang sangat penting dan pada briket yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan kandungan kadar air yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor dalam briket, maka akan menyulitkan penyalaan api karena energi yang diperlukan untuk memulai pembakaran juga meningkat, selain itu kandungna kadar air yang tinggi juga akan menimbulkan asap berlebihan saat proses pembakaran briket berlangsung (Faizal et al., 2014).

2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan sisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon untuk dibakar. Kadar abu briket dapat dipengaruhi dari kandungan abu pada bahan perekat atau bahan baku. Salah satu unsur utama penyusun abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar abu, maka semakin rendah kualitas briket karena kandungan abu yang tinggi sehingga menurunkan nilai kalor briket (Rahmawati, 2013).

3. Nilai kalor

Nilai Kalor Kalor didefinisikan sebagai sejumlah energi panas yang dimiliki oleh suatu zat. Secara umum untuk mendeteksi adanya kalor yang dimiliki suatu benda dilakukan dengan mengukur suhunya. Jika suhu terukur tinggi, maka kalor yang dikandungnya juga tinggi, begitu pula sebaliknya. Dengan kata lain, nilai kalor merupakan sejumlah energi yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna suatu bahan atau bahan bakar. Nilai kalor diukur dalam satuan energi per jumlah material (kJ/kg) (Jannah, 2018).

4. Drop test

Drop test merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa besar ketahanan briket dengan benturan pada permukaan keras dan datar ketika dijatuhkan dari ketinggian 1,8 meter (Satmoko et al., 2013). Dalam ASTM 2002 drop test merupakan indeks kehancuran dari briket, seberapa tingkat kehancuran atau seberapa besar terlepasnya partikel briket akibat benturan setelah dijatuhkan pada ketinggian 1,8 meter (ASTM, 2002).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan pengukuran dan pembuatan briket tempurung kelapa yang meliputi drum karbonisasi, ayakan dengan variasi mesh, sutil, baskom, pencetak briket, neraca analitik, loyang, alat penumbuk, panci, oven, cawan porselen, desikator, *bomb calorimeter* merk IKA C5003, *stopwatch*, timbangan dan pemantik api.

2. Bahan

Bahan penelitian yang diperlukan adalah tempurung kelapa yang telah disortir, tepung kanji, dan air secukupnya

Prosedur penelitian ini Pembuatan Briket Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah pembuatan briket. Pembuatan briket diawali dengan mengumpulkan limbah tempurung kelapa sebanyak 7 kg, kemudian dicabut serabutnya dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari untuk memastikan bahan baku kering sehingga mudah dilakukan pembakaran atau pengarangan. Tempurung kelapa yang telah kering kemudian diarangkan dengan menggunakan drum khusus selama 1 jam pembakaran. Arang yang telah jadi ditumbuk sampai halus kemudian disaring dengan ukuran ayakan 80 *mesh*. Hasil penyaringan kemudian digunakan untuk membuat briket dengan variasi berat 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Dalam proses pembuatan briket, digunakan perekat kanji dengan konsentrasi 10% yang telah diencerkan dengan menggunakan air dengan rasio 1:10. Penentuan persentase konsentrasi perekat sebesar 10% bermakna bahwa massa perekat 10% dari total campuran.

Rumus kadar air

$$Kadar\ air\ (\%) = \frac{A-B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

A : Massa sampel sebelum dikeringkan (gram)

B : Massa sampel setelah dikeringkan (gram)

Kadar abu

$$Kadar\ abu\ (\%) = \frac{A-B}{C} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

A : Massa sampel dan cawan setelah diabukan (gram)

B : Massa cawan kosong (gram)

C : Massa sampel sebelum diabukan (gram)

Rumus Nilai kalor

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

Q : Nilai kalor (J/kg)

m : Massa (kg)

c : Kapasitas kalor (4,186 Kj/kg°C)

ΔT : Perubahan temperatur (°C)

Rumus indeks kehancuran

$$Indeks\ Kehancuran\ (\%) = \frac{A-B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

A : Massa briket sebelum diuji (gram)

B : Massa sampel setelah diuji (gram)

Rancangan Percobaan Rancangan

Rancangan percobaan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 2 faktor yang digunakan yaitu ukuran partikel ayakan (80 *mesh*) dan berat briket (100 gram, 200 gram, dan 300 gram). Penjabaran RAL percobaan dapat dilihat sebagai berikut.

Faktor 1 : Dimensi

Piramida

Kubus

Faktor 2 : Berat

100 gram

200 gram

300 gram

Hasil pengujian dalam penelitian ini akan dianalisa dengan menggunakan uji RAL. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, jadi dalam penelitian ini terdapat 18 unit percobaan. Jika terdapat perbedaan signifikan, hasil pengujian akan dilanjut ke uji variansi ANOVA dengan taraf signifikansi 5% dan diolah dengan menggunakan SPSS.

Tabel 0.1 Rancangan Acak Lengkap Penelitian

Dimensi	Berat (gram)		
	100	200	300
Piramida	Y ₁₁₁	Y ₁₂₁	Y ₁₃₁
	Y ₁₁₂	Y ₁₂₂	Y ₁₃₂
	Y ₁₁₃	Y ₁₂₃	Y ₁₃₃
Kubus	Y ₂₁₁	Y ₂₂₁	Y ₂₃₁
	Y ₂₁₂	Y ₂₂₂	Y ₂₃₂
	Y ₂₁₃	Y ₂₂₃	Y ₂₃₃

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

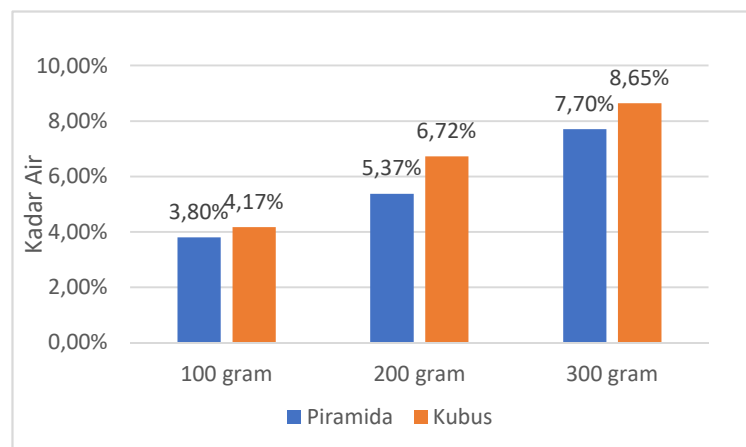
Keterangan:

- Y_{ijk} : Data pengamatan pada unit percobaan ke-k yang memperoleh perlakuan kombinasi ij (level ke-i faktor A dan ke-j faktor B)
- μ : Rata-rata umum atau rata-rata sebenarnya
- α_i : Pengaruh sebenarnya faktor A pada level ke-i
- β_j : Pengaruh sebenarnya faktor B pada level ke-j
- $\alpha\beta_{ij}$: Pengaruh sebenarnya interaksi level ke-1 faktor A dan level ke-j faktor B
- ε_{ijk} : Pengaruh sebenarnya galat unit percobaan ke-k yang memperoleh perlakuan kombinasi ke-ij

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air

Kadar air (*water content*) pada briket merupakan hasil perbandingan berat air yang terkandung dalam briket dengan berat briket tersebut setelah dipanaskan atau dikeringkan. Berikut adalah grafik rerata persentase kadar air briket untuk setiap dimensi dan berat yang digunakan :



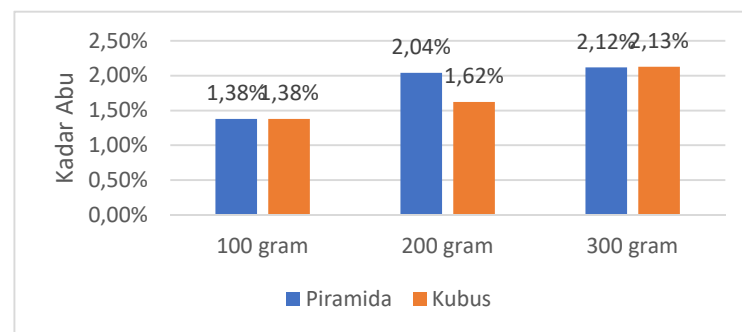
Gambar 1 Diagram Kadar Air

Dari gambar 1, dapat dilihat bahwa besaran kadar air untuk setiap variasi berat briket berbanding lurus, yakni berat briket yang besar akan memiliki kadar air yang lebih besar pula. Jika berat briket lebih besar, kemungkinan terdapat lebih banyak bahan baku yang digunakan, dan oleh karena itu, kemungkinan terdapat lebih banyak kandungan air yang tersisa dalam briket tersebut. Pada briket dengan bentuk piramid, didapat nilai kadar air berturut-turut sebesar

3.8% untuk berat 100 gram, 5.37% untuk berat 200 gram, dan 7.70% untuk berat 300 gram. Sedangkan untuk briket berbentuk kubus, didapat kadar air sebesar 4.17% untuk berat 100 gram, 6.72% untuk berat 200 gram, dan 8.65% untuk berat 300 gram. Hasil pengujian terhadap kadar air briket ini dapat dikatakan telah memenuhi standar SNI no. 01-6235-2000 tentang briket pada parameter kadar air briket yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu kurang dari 10% baik pada briket dengan berat 100 gram, 200 gram, maupun briket dengan berat 300 gram

2. Kadar Abu

Kadar abu adalah persentase jumlah abu yang terkandung dalam briket setelah proses pembakaran. Abu adalah residu padat yang tersisa setelah materi organik terbakar atau teroksidasi selama proses pembakaran. Penelitian ini menguji kadar abu pada briket dengan faktor bentuk briket yaitu piramida dan kubus, serta faktor berat briket yaitu variasi berat 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Berikut adalah grafik kadar abu pada briket yang telah dibuat :

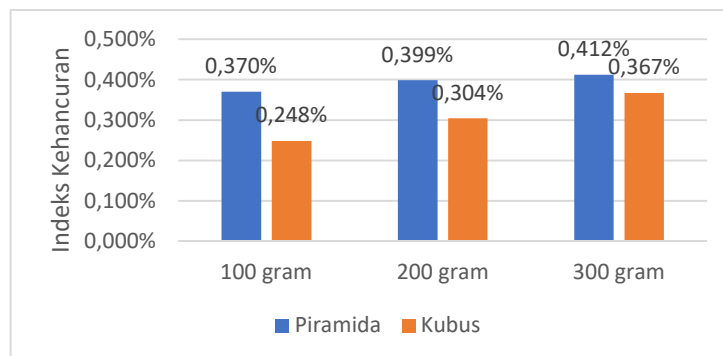


Gambar 2. Diagram Kadar Abu

Dari gambar 2, dapat dilihat bahwa nilai kadar abu lebih dipengaruhi oleh variabel berat briket, yang mana semakin tinggi berat briket, maka semakin tinggi juga kadar abu yang dimilikinya. Briket dengan kadar abu tertinggi diperoleh briket kubus dengan berat 300 gram dengan nilai kadar abu sebesar 2.13%, kemudian briket dengan kadar abu terendah didapat pada briket berbentuk piramida dan kubus dengan berat 100 gram dengan kadar abu sebesar 1.38%. Seluruh hasil pengukuran kadar abu pada briket berbentuk piramida dan kubus dengan variasi berat 100 gram, 200 gram, dan 300 gram menunjukkan bahwa briket telah memenuhi standar kadar abu sesuai dengan standar SNI no. 01-6235-2000 tentang briket pada parameter kadar abu briket yang tidak melebihi angka 8%.

3. Indeks Kehancuran

Indeks kehancuran briket dapat diketahui dengan melakukan pengujian *drop test* yang dilakukan untuk mengetahui nilai indeks kehancuran yang berupa sifat fisik briket. Sifat fisik tersebut adalah kekuatan dan daya tahan briket terhadap benturan dan tekanan untuk mempermudah proses pengemasan, pendistribusian dan penyimpanan (Naim et al., 2013). Berikut adalah grafik rerata indeks kehancuran briket untuk kategori dimensi briket dan berat briket.



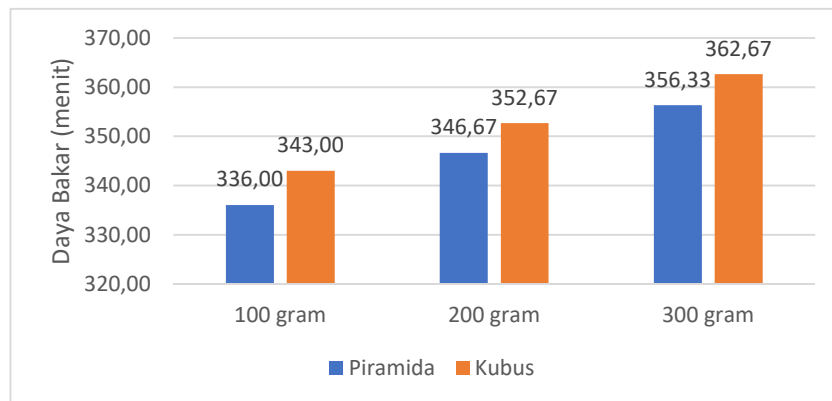
Gambar 3 diagram index kehancuran

Dari grafik 4.3, dapat dilihat bahwa briket dengan nilai indeks kehancuran tertinggi adalah briket dengan bentuk piramida dengan berat sebesar 300 gram, didapat nilai indeks kehancuran sebesar 0.412%. Sedangkan briket dengan indeks kehancuran terkecil adalah briket dengan bentuk piramida dengan berat 100 gram, didapat nilai indeks kehancuran sebesar 0.248%.

Dari grafik di atas, diketahui bahwa indeks kehancuran briket akan semakin besar dengan berat yang besar, hal ini terjadi karena berat yang besar akan menghasilkan gaya tumbukan yang besar saat briket jatuh, sehingga partikel yang hilang lebih banyak. Sedangkan dari sisi bentuk, briket dengan bentuk piramida memiliki indeks kehancuran yang lebih besar daripada briket dengan bentuk kubus, hal ini karena bentuk piramida memiliki luas permukaan yang cenderung lebih kecil untuk mendapat hambatan udara saat dijatuhkan, selain itu briket dengan bentuk piramida juga memiliki lebih banyak sisi lancip yang lebih rapuh saat menumbuk tanah. Dari hasil tersebut, seluruh briket yang dikenakan uji *drop test* dapat dikatakan telah memenuhi standar mekanis briket sesuai dengan standar ASTM D 440-86 yaitu jumlah partikel yang hilang tidak lebih dari 1%.

4. Lama pembakaran

Lama pembakaran pada briket didapat melalui uji bakar. Uji bakar menunjukkan lamanya nyala api saat membakar briket. Adapun hasil uji bakar pada briket dengan variasi dimensi dan ukuran partikel dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4 Lama Pembakaran

Dari grafik 4, dapat dilihat bahwa briket dengan bentuk piramida memiliki daya bakar selama 336 menit untuk variabel berat 100 gram, 346.47 menit untuk variabel berat 200 gram, dan 356.33 menit untuk variabel berat 300 gram. Sedangkan pada briket berbentuk kubus, didapat daya bakar sebesar 343 menit untuk variabel berat 100 gram, 352.67 menit untuk variabel berat 200 gram, dan 362.67 menit untuk variabel berat 300 gram. Dari hasil tersebut, lama pembakaran tertinggi didapat oleh briket dengan dimensi berbentuk kubus dengan variabel berat 300 gram, dan terendah terdapat pada briket berbentuk piramida dengan ukuran variabel berat 100 gram. Sehingga dapat disimpulkan bahwa briket dengan dimensi berbentuk kubus dan berat yang lebih besar akan menghasilkan daya bakar yang lebih lama dibandingkan briket berbentuk piramida. Hal ini dapat terjadi karena semakin besar berat yang digunakan, maka akan ada semakin banyak komposisi bahan bakar organik yang dapat digunakan untuk pembakaran.

5. Nilai Kalor

Pada penelitian ini telah diperlihatkan salah satu hasil uji yang mempengaruhi kualitas dari briket, yaitu nilai kalor briket. Nilai kalor pada dasarnya juga dipengaruhi terutama oleh adanya kandungan air yang terdapat pada bahan, sehingga besar air yang terkandung pada bahan menyebabkan penurunan nilai kalor pada briket (Renny & Andasuryani, 2017). Pada

pengujian nilai kalor, peneliti hanya mengambil satu sampel uji, yaitu briket dengan ukuran berat 100 gram dan berbentuk kubus. Nilai kalor briket ini diukur dengan menggunakan BOM *calorimeter* IKA C5000, dari hasil pengukuran didapat nilai kalor sebesar 4998 cal/gram. Hasil ini belum memenuhi standar nilai kalor briket menurut standar SNI no. 01-6235-2000, yang mana nilai kalor briket tidak lebih kecil dari 5000 cal/gram.

Nilai kalor ini sendiri mengacu pada jumlah energi yang dapat dihasilkan dari pembakaran briket. Ini menggambarkan kandungan energi yang terkandung dalam briket. Jumlah energi yang dikandung ini dipengaruhi oleh ukuran mesh yang digunakan. Ukuran mesh yang lebih halus dan partikel bahan baku yang lebih halus dapat menghasilkan briket yang lebih padat. Kepadatan yang lebih tinggi dapat meningkatkan nilai kalor briket karena lebih banyak bahan bakar yang terkandung dalam volume yang sama. Selain itu, kandungan air dalam briket yang dipengaruhi oleh ukuran mesh juga berperan terhadap nilai kalor briket. Kandungan air yang lebih tinggi dapat mengurangi nilai kalor briket karena energi harus digunakan untuk menguapkan air saat pembakaran (Priyanto et al., 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti merumuskan kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Dimensi briket berpengaruh terhadap daya bakar briket ($p \text{ value} < \alpha$), dengan keterangan briket dengan dimensi berbentuk kubus memiliki daya bakar lebih tinggi dari briket dengan dimensi berbentuk piramida.
2. Berat Briket berpengaruh terhadap kadar air briket ($p \text{ value} < \alpha$), dengan keterangan briket dengan berat lebih tinggi akan memiliki kadar air yang lebih tinggi

DAFTAR REFERENSI

- Adu-Poku, K. A., Appiah, D., Asosega, K. A., Derkyi, N. S. A., Uba, F., Kumi, E. N., Akowuah, E., Akolgo, G. A., & Gyamfi, D. (2022). Characterization of fuel and mechanical properties of charred agricultural wastes: Experimental and statistical studies. *Energy Reports*, 8, 4319–4331. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.03.015>
- Ahmad, R. K., Anwar Sulaiman, S., Yusup, S., Sham Dol, S., Inayat, M., & Aminu Umar, H. (2022). Exploring the potential of coconut shell biomass for charcoal production. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(1), 101499. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.05.013>
- Annisa, A. N., Hilal, N., & Maulana, M. R. (2023). Pengaruh Variasi Bentuk Briket Sampah Serbuk Kayu terhadap Lama Waktu dalam Mencapai Titik Didih Air di Desa Bulakan

- Kecamatan Belik Kabupaten Pematang Siantar Tahun 2023. *Buletin KeslinGmas*, 42(2).
- Arena, N., Lee, J., & Clift, R. (2016). Life Cycle Assessment of Activated Carbon Production from Coconut Shells. *Journal of Cleaner Production*, 125, 68–77. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.073>
- AZOM. (2002). *Particle Size - US Sieve Series and Tyler Mesh Size Equivalents*. <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=1417>
- Balasubramani, P., Anbumalar, V., Nagarajan, M. S., & Prabu, P. M. (2016). Biomass briquette manufacturing system model for environment. *Journal of Alloys and Compounds*, 686, 859–865. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2016.06.233>
- Biomass at A Glance*. (2018). <http://www.need.org/Files/curriculum/infobook/BiomassS.pdf>
- Fachry, R., Sari, T. I., Dipura, A. Y., & Najamudin, J. (2015). Mencari Suhu Optimal Proses Karbonisasi dan Pengaruh Campuran Batubara terhadap Kualitas Briket Eceng Gondok. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(17), 55–67.
- Faizal, M., Rifky, A. D., & Sanjaya, I. (2014). Pembuatan Briket dari Campuran Limbah Plastik LDPE dan Kulit Buah Kapuk sebagai Alternatif. *Jurna Teknik Kimia*, 24(1), 45–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.36706/jtk.v24i1.184>
- Jannah, R. (2018). *Pengaruh Jenis Perikat terhadap Nilai Kalor Briket Arang Tempurung Kawista (Limonia acidissima) Teraktivasi NaOH*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Jaswella, R. W. A., Sudding, & Ramdani. (2022a). Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa. *Chemica*, 23(1), 7–19.
- Jaswella, R. W. A., Sudding, S., & Ramdani, R. (2022b). Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 23(1), 7. <https://doi.org/10.35580/chemica.v23i1.33903>
- Kabok, A. P., Nyaanga, D. M., Mbugua, J. M., & Eppinga, R. (2018). Effect of Shapes, Binders and Densities of Faecal Matter - Sawdust Briquettes on Ignition and Burning Times. *Journal of Petroleum & Environmental Biotechnology*, 9(2), 1–5. <https://doi.org/10.4172/2157-7463.1000370>
- Kongprasert, N., Wangphanich, P., & Jutilartavorn, A. (2019). Charcoal Briquettes from Madan Wood Waste as an Alternative Energy in Thailand. *Procedia Manufacturing*, 30, 128–135. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.019>
- Lohri, C. R., Rajabu, H. M., Sweeney, D. J., & Zurbrugg, C. (2016). Char fuel production in developing countries – A review of urban biowaste carbonization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1514–1530. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.088>
- Moeksin, R., Aquariska, F., & Munthe, H. (2017). Pengaruh temperatur dan komposisi pembuatan biobriket dari campuran kulit kakao dan daun jati dengan plastik polietilen. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(3), 173–182.
- Norhikmah, Sari, N. M., & Mahdie, M. F. (2021). Pengaruh Persentase Perikat Tapioka terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Sylva Scientiae*, 4(2), 324–333.
- Nurdin, H., Hasanuddin, Darmawi, Setiadhi, Y., & Saddikin, M. (2019). Calorific value of tibarau cane bio-briquette. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 012110. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012110>

- Nurhilal, O. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Sabut dan Tempurung Kelapa terhadap Nilai Kalor Biobriket dengan Perekat Molase. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 2(1), 8–14. <https://doi.org/10.24198/jiif.v2i1.15606>
- Nuwa, & Prihanika. (2018). Tepung Tapioka sebagai Perekat dalam Pembuatan Arang Briket. *PengabdianMu*, 3(1), 24–38. online: <http://jurnal.umpalangkaraya.ac.id/ejurnal/pgbmu>
- Orbani, S. W. A. (2019). *Karakteristik Briket Arang Cangkang Pangi (Pangium edule Reiw)* dengan Menggunakan Perekat Tepung Tapioka dari Ekstraksi Ampas Ubi Kayu dan Penambahan Getah Pinus. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Pambudi, A. N. (2010). *Pemanfaatan Biogas sebagai Energi Alternatif*. Universitas Gadjah Mada.
- Pari, G., Mahfudin, & Jajuli. (2012). *Teknologi Pembuatan Arang, Briket Arang dan Arang Aktif serta Pemanfaatannya*. Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Pratama, A. A., & Shadewa, D. (2018). Pengaruh Komposisi Bahan Dasar dan Variasi Jenis Perekat terhadap Nilai Kalor, Kadar Air, Kadar Abu pada Briket Campuran Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin*, 1(2), 1–10.
- Priyanto, A., Hantarum, & Sudarno. (2018). Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Briket terhadap Kerapatan, Kadar Air, dan Laju Pembakaran pada Briket Kayu Sengon. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI*.
- Rahmawati, S. (2013). Pemanfaatan Kulit Rambut (Nephelium sp.) Untuk Bahan Pembuatan Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*.
- Reed, T. . (1981). *Biomass Gasification Principles and Technology*. Noyes Data Corp.
- Renny, E., & Andasuryani. (2017). Studi Mutu Arang dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 143–151.
- Ridjayanti, S. M., Bazenet, R. A., Hidayat, W., Banuwa, I. S., & Riniarti, M. (2021). Pengaruh Variasi Kadar Perekat Tapioka terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*). *Perennial*, 17(1), 5–11.
- Ruslan, R., Gaffar, N. A., Suryadi, H. R., Amir, I., Irsyad, Malago, J. D., & Haris, A. (2020). Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket Berbasis Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Ilmu Fisika: Teori dan Aplikasinya*, 2(2), 59–65.
- Sa'diyah, K., Rohman, F., Harsanti, W., Nugraha, I., & Febrianto, N. A. (2018). Pyrolysis of Coconut Coir and Shell as Alternative Energy Source. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 7(2), 115–120. <https://doi.org/10.15294/jbat.v7i2.11393>
- Saleh, A. (2013). Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka terhadap Nilai Kalor Pembakaran pada Biobriket Batang Jagung (*Zea mays L.*). *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 7(1), 78–89.
- Salim, R. (2016). Karakteristik dan Mutu Arang Kayu Jati (*Tectona grandis*) dengan Sistem Pengarangan Campuran pada Metode Tungku Drum. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 8(2), 53–64. <https://doi.org/10.24111/jrihh.v8i2.2113>
- Satmoko, M. E. A., Saputro, D. D., & Budiyo, A. (2013). Karakterisasi Briket dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon dengan Metode Cetak Panas. *Journal of Mechanical*

Engineering Learning, 2(1).

- Siswanto. (2020). Optimasi Pembuatan Asap Cair Berkualitas dari Bahan Batok Kelapa dan Sabut Kelapa Sebagai Pestisida Organik Menggunakan Metode Taguchi. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020*, D01.2.
- Stafford, W. H. L. (2020). WtE Best Practices and Perspectives in Africa. In *Municipal Solid Waste Energy Conversion in Developing Countries* (hal. 185–217). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813419-1.00006-1>
- Strezov, Monghtaderi, & Lucas. (2007). Thermal Study of Decomposition of Selected Biomass Samples. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 1041–1048.
- Supriyatno, & Crishna, M. (2010). Studi Kasus Energi Alternatif Briket Sampah Lingkungan Kampus POLBAN Bandung. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan,”* 101–109.
- Susanto, H. (2018). Pengembangan teknologi Gasifikasi Untuk Mendukung Kemandirian Energi dan Industri Kimia. In *Forum Guru Besar Institut Teknologi Bandung* (Nomor November).
- Tamado, D., Budi, E., Wirawan, R., Dwi, H., Tyaswuri, A., Sulistiyani, E., & Ama, E. (2013). Sifat Termal Karbon Aktif Berbahan Arang Tempurung Kelapa. *Seminar Nasional Fisika*.
- Tanuwijaya, M., Amri, I., & Zultiniar. (2020). Pembuatan Briket Kalori Tinggi Menggunakan Limbah Pulp dan Tempurung Kelapa Sebagai Cofiring dengan Campuran Limbah Sludge CPO Sebagai Bahan Perikat. *Journal of the Bioprocess, Chemical, and Environmental Engineering Science*, 1(1), 1–6.
- Thamizhvel, R., Suryavarman, K., Velmurugan, V., & Sethuraman, N. (2021). Comparative study of gasification and pyrolysis derived from coconut shell on the performance and emission of CI engine. *Materials Today: Proceedings*, 47, 978–983. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.350>
- Usman, M. N. (2007). Mutu Briket Arang Kulit Buah Kakao dengan Menggunakan Kanji Sebagai Perikat. *PERENNIAL*, 3(2), 55. <https://doi.org/10.24259/perennial.v3i2.172>
- Vianney, Y., Yuniningsih, S., & Iskandar, T. (2017). Optimalisasi Nilai Kalor dan Waktu Nyala terhadap Dimensi dan Berat Briket Bio Arang Berbahan Baku Bambu. *eUREKA : Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 1(2).
- Wijianto, Sarjito, Aklis, N., Anggono, A. D., & Darmawan, A. S. (2020). The Influence of the Type of Adhesive on the Properties of Sawdust Briquettes. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(9), 5353–5356. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/73892020>
- Yeremia, I., & Grema, M. Z. (2018). The Potential of Coconut Shell as Biofuel. *The Journal of Middle East and North Africa Sciences*, 4(8), 11–1.
- Yuliah, Dzikri, M. A., Masri, Darmawan, E., & Yuliana, A. (2022). Utilization of Coconut Shells into Charcoal Briquettes as an Alternative Fuel. *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, 2(2), 244–250.