



Pengaruh Variasi Bahan Baku Terhadap Kualitas Briket

Mohammad Binar^{1*}, Muanah¹, Muliatiningsih¹,

yahokokh@gmail.com

Article History:

Received : 30-12-2021

Accepted : 31-12-2021

Online : 31-12-2021

Kata Kunci:

Briket,
Energi Alternatif,
Variasi Bahan

Keywords:

*briquettes,
Alternative Energy,
Material Variations*



Abstrak: Sumber energi yang utama bagi manusia adalah sumber daya alam yang berasal dari fosil. Kelangkaan dan kenaikan harga minyak akan terus terjadi karena sifatnya yang tidak dapat diperbaharui. Hal ini harus segera diimbangi dengan penyediaan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui, melimpah jumlahnya dan murah harganya sehingga terjangkau oleh masyarakat luas. Penggunaan briket didasarkan atas meningkatnya harga minyak bumi dipasar global. Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan yang khusus dan lebih menarik) yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahan baku terbaik dalam pembuatan briket yang berkualitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan di laboratorium. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan sebagai berikut, P1 : 100% tongkol jagung, P2 : 75% tongkol jagung + 25% sekam padi, P3 : 50% tongkol jagung + 50% sekam padi, P4 : 25% tongkol jagung + 75% sekam padi dan P5 : 100% sekam padi. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Anova (analysis of variance) pada taraf 5%. Bila ada yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Nilai kadar air terendah adalah P5 yaitu 47,44%, pada stabilitas perubahan bentuk terkecil terdapat pada P1 4,0%, kehilangan partikel paling sedikit adalah P1 0,35% dan waktu pembakar paling lama pada P3 sebesar 113 menit. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan terbaik adalah P3 dimana diperoleh nilai kadar air 47,64%, dengan kehilangan partikel sebanyak 0,77%, dan memperoleh waktu bakar yang paling lama sebesar 113 menit.

Abstract: The main source of energy for humans is natural resources derived from fossils. Scarcity and rising oil prices will continue to occur because of its non-renewable nature. This must be immediately balanced with the provision of alternative energy sources that can be renewed, abundant in number and cheap in price so that they are affordable by the wider community. The use of briquettes is based on rising oil prices in the global market. Charcoal briquettes are charcoal which is further processed into a briquette form (a special and more attractive appearance) that can be used for daily needs. This study aims to determine the best raw materials in the manufacture of quality briquettes. The method used in this research is an experimental method with experiments in the laboratory. The design used was a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments as follows, P1: 100% corn cobs, P2: 75% corn cobs + 25% rice husks, P3: 50% corn cobs + 50% rice husks, P4 : 25% corn cobs + 75% rice husks and P5 : 100% rice husks. Observational data were analyzed using ANOVA (analysis of variance) at the 5% level. If there is a significant difference, then it is continued with the honest significant difference test (BNJ) at a 5% significance level. The lowest water content value is P5, which is 47.44%, the smallest deformation stability is P1 4.0%, the least particle loss is P1 0.35% and the longest burning time is at P3 113 minutes. Based on the results of the research, the best treatment was P3 where the water content value was 47.64%, with a particle loss of 0.77%, and the longest burning time was 113 minutes.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Energi merupakan komponen utama dalam sebuah kegiatan makhluk hidup di bumi, sumber energi yang utama bagi manusia adalah sumber daya alam yang berasal dari fosil, sehingga manusia cemas dengan berkurangnya sumber energi ini, fenomena pengurangan sumber energi ini, merangsang manusia berusaha melakukan penghematan dan mencari sumber energi pengganti. Usaha dalam mencari sumber energi alternatif harus berdasarkan bahan baku yang mudah diperoleh, mudah diperbaharui dan produknya mudah dipergunakan oleh seluruh manusia, dengan adanya krisis energi menunjukkan bahwa konsumsi energi telah mencapai tingkat yang cukup tinggi. Diketahui bahwa minyak bumi adalah sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, tetapi dalam kehidupan sehari-hari bahan bakar minyak bumi menjadi pilihan utama sehingga dapat mengakibatkan penipisan cadangan minyak bumi (Mulyana & Istiqomah, 2013).

Kelangkaan energi akan lebih terasa lagi pada masa mendatang dan pada saat ini pun telah terlihat bahwa adanya gejala ketidakseimbangan antara permintaan dan penyediaan energi. Kelangkaan dan kenaikan harga minyak akan terus terjadi karena sifatnya yang nonrenewable. Hal ini harus segera diimbangi dengan penyediaan sumber energi alternatif yang renewable, melimpah jumlahnya dan murah harganya sehingga terjangkau oleh masyarakat luas (Liun, 2011). Usaha manusia dalam mencari sumber energi pengganti ini harus didasarkan pada bahan baku yang melimpah dan diperbaharui serta produknya mudah digunakan. Dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional dirumuskan bahwa perlu adanya peningkatan pemanfaatan sumber energi baru dan sumber energi terbarukan. Sasaran kebijakan energi nasional adalah tercapainya elastisitas energi dan terwujudnya energy mix yang optimal meliputi penggunaan minyak bumi menjadi kurang dari 20% (Syamsiro & Saptoadi, 2007).

Minyak tanah di Indonesia yang selama ini bersubsidi menjadi beban yang sangat besar bagi pemerintah Indonesia karena nilai meningkat pesat menjadi lebih 49 triliun rupiah pertahun dengan pengguna lebih 10 juta kilo pertahun (Tambaria & Serli, 2019). Kejadian ini berdampak pada naiknya harga minyak bumi di pasar global, menjadikan harga minyak tanah sebagai konsumsi publik yang besar, langka dan mahal maka dari itu perlu menyediakan beberapa energi alternatif salah satunya briket. Penggunaan briket didasarkan atas meningkatnya harga minyak bumi dipasar global, sehingga harga minyak tanah naik. Masyarakat kita yang didominasi kalangan menengah ke bawah merasakan dampaknya dan ternyata menjadi gambaran kesulitan ekonomi Indonesia saat ini (Arman & Munira, 2019). Kesulitan itu bertambah dengan kenaikan harga minyak bumi yang juga menyebabkan seluruh harga perdagangan barang dan jasa juga naik. Untuk memecahkan masalah tersebut diperlukan bahan bakar. Cara yang dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar konvensional seperti minyak, gas, dan batu bara adalah dengan mencari sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan dan diperbaharui. Energi alternatif yang dibutuhkan harus memenuhi kriteria agar dapat digunakan, sehingga pemanfaatannya dapat bersaing dengan energi konvensional. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah biomassa (Parinduri & Parinduri, 2020).

Biomassa adalah bahan organik yang umumnya dianggap sebagai sampah, sehingga hanya dikumpulkan dan mengotori lingkungan sekitar atau dimusnahkan dengan cara dibakar. Disamping dapat mereduksi limbah, jika dikelola dengan baik biomassa memiliki potensi yang tinggi untuk dapat digunakan menjadi sumber energi alternatif dalam bentuk briket (Ridhuan et al., 2019). Sebagian biomassa memiliki jumlah kalori yang tidak terlalu tinggi, sehingga dapat dicampurkan

dengan batubara untuk meningkatkan kualitas biomassa tersebut. Sekam padi dan eceng gondok merupakan biomassa yang berpotensi cukup banyak di Indonesia.

Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (renewable resources), relatif tidak mengandung sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara, dan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. Biomassa merupakan campuran material organik yang kompleks, terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, dan sedikit mineral lain seperti sodium, fosfor, kalsium, dan besi. Komponen utama biomassa tersusun atas selulosa dan lignin (Arni et al., 2014).

Jagung adalah salah satu produk pertanian yang banyak dihasilkan di negara Indonesia. Pada tahun 2007 produksi jagung nasional mencapai 13.287.527 ton dan diperkirakan meningkat menjadi 14.854.050 ton pada tahun 2008. Buah jagung terdiri dari 30% limbah yang berupa tongkol jagung. Jika dikonversikan dengan jumlah produksi jagung pada tahun 2008, maka negara Indonesia berpotensi menghasilkan tongkol jagung sebanyak 4.456.215 ton. Jumlah limbah tersebut dapat dikatakan sangat banyak dan akan menjadi sangat potensial jika dapat dimanfaatkan secara tepat (Iyabu & Isa, 2019) .

Sekam padi merupakan limbah atau hasil samping dari proses penggilingan padi yang masih belum dimanfaatkan dengan optimal. Sekam padi dapat ditemukan dengan mudah dalam jumlah besar, murah, dan terbarukan. Pada umumnya penggilingan padi menghasilkan 72% beras, 5-8% dedak, dan 20-22% sekam. Total potensi sekam padi di Indonesia sendiri mencapai 13 juta ton per tahun (Al-afifi et al., 2021). Melihat banyaknya limbah pertanian yang belum dimanfaatkan dengan maksimal, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi bahan baku terhadap kualitas briket. Sehingga melalui penelitian ini diketahui bagaimana pengaruh variasi bahan baku arang tongkol jagung dan arang sekam padi terhadap peningkatan kualitas briket.

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan langsung di laboratorium. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan. Sehingga didapat 15 unit percobaan, masing-masing perlakuan sebagai berikut :

P1 = 100% tongkol jagung

P2 = 75% tongkol jagung + 25% sekam padi

P3 = 50% tongkol jagung + 50% sekam padi

P4 = 25% tongkol jagung + 75% sekam padi

P5 = 100% sekam padi

Data hasil pengamatan dianalisis keragaman (Anova) pada taraf nyata 5%. Jika antara perlakuan ada yang berbeda nyata, maka dilakukan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pembuatan Brket

Bahan yang digunakan dalam pembuatan briket ini adalah arang tongkol jagung, arang sekam padi, tepung tapioka dan air. Adapun langkah-langkah pelaksanaan kegiatan penelitian adalah; mempersiapkan seperti timbangan digital, saringan, jangka sorong, meteran/mistar, wadah pengarangan/tungku, baskom, pengaduk, oven, kompor dan gelas ukur. Kemudian Tongkol jagung yang sudah dibersihkan dari kotoran (tanah, pasir, kerikil dan daun jagung) kemudian dikeringkan

dibawah sinar matahari setelah kering maka bahan di pirolisis dalam tungku khusus hingga menjadi arang. Sekam padi diarangkan dengan cara yang sama dengan tongkol jagung. Lalu kedua bahan di hancurkan dengan alat sederhana ditumbuk hingga menjadi partikel kecil lalu diayak dengan ukuran 24 mesh. Perekat dibuat dari campuran tepung kanji 40 gr dan air 200 ml, bahan di masak sampai menjadi adonan yang lengket seperti lem.

Bioarang yang telah diayak diambil sesuai perlakuan, (P1 : 12 gr tongkol jagung dan satu sendok perekat, P2 : 9 gr tongkol jagung + 3 gr sekam padi dan satu sendok perekat, P3 : 6 gr tongkol jagung + 6 gr sekam padi dan satu sendok perekat, P4 : 3 gr tongkol jagung + 6 gr sekam padi dan satu sendok perekat, P5 : 12 gr sekam padi dan satu sendok perekat) kemudian dicampurkan sampai benar-benar tercampur seperti adonan, setelah bahan sudah merata maka adonan siap untuk di masukan kedalam cetakan yang terbuat dari pipa paralon dengan tinggi 4 cm dan diameter 4 cm. Saat briket dimasukan didalam cetakan, briket ditekan sedemikian rupa sehingga briket lebih kuat dan padat. Kemudian briket dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 105⁰C selama 24 jam. Setelah dikeringkan maka briket siap untuk diuji lanjut.

Pengujian Briket

Penetapan kadar air merupakan suatu cara untuk mengukur banyak kandungan air yang terdapat di dalam suatu bahan (Jumiati, 2020). Kadar air sampel ditentukan dengan cara sampel (briket) ditimbang dengan timbangan analitik dengan berat bahan dalam cawan aluminium yang telah diukur bobot keringnya secara teliti, kemudian dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 24 jam. Selanjutnya sampel didinginkan dan ditimbang kembali. Kadar air briket adalah perbandingan antara berat basah (sebelum di oven) briket dengan berat kering (setelah di oven) briket tersebut.

Proses perhitungan kadar air dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \text{ (Gandhi, 2010).}$$

Keterangan :

A : berat sampel mula-mula (gram)

B : berat sampel setelah dikeringkan pada 100⁰C (gram)

Pengujian Stabilitas adalah pengujian untuk mengetahui perubahan bentuk dengan mengukur briket sampai briket mempunyai ketetapan ukuran dan bentuk stabil (Briyatendra & Widayat, 2019). Pengujian stabil digunakan untuk mengetahui perubahan bentuk dan ukuran dari briket sampai rentang waktu tertentu. Briket diukur dari dimensi awalnya setelah keluar dari cetakan dan diukur kembali setelah dioven (Gandhi, 2010). Tingkat kestabilan yang dimaksud adalah seberapa lama briket arang akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran yang terjadi mulai pertama briket dikeluarkan dari cetakan hingga briket stabil. Briket yang telah dicetak diukur tinggi dan diameter awalnya setelah itu briket dioven selama 24 jam dengan suhu 105⁰C, kemudian diukur kembali tinggi dan diameter briket yang telah dioven.

Prosedur perhitungan stabilitas menggunakan rumus :

$$\text{Stabilitas pertambahan tinggi (\%)} = \frac{T_2-T_1}{T_1} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

T1 : tinggi briket sesaat setelah keluar dari cetakan (cm)

T2 : tinggi briket saat pengukuran setelah jangka waktu tertentu (cm)

$$\text{Stabilitas penambahan diameter (\%)} = \frac{D2-D1}{D1} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

D1 : diameter briket sesaat setelah dikeluarkan dari cetakan (cm)

D2 : diameter briket saat pengukuran setelah jangka waktu tertentu (cm)

Pengujian ketahanan dilakukan untuk menguji ketahan briket terhadap benturan pada permukaan keras dan datar ketika dijatuhkan (Widayat, 2008). Komposisi bahan bakar padat (briket) pada waktu perlakuan pengujian *drop test* partikel yang hilang dari briket tidak lebih dari 4%, semakin sedikit partikel briket yang hilang pada saat pengujian *drdrop test*, maka mutu briket semakin bagus. Briket ditimbang menggunakan timbangan untuk mengetahui berat awalnya, kemudian briket dijatuhkan pada ketinggian 1 meter yang dimana landasan atau lantainya harus benar-benar halus dan datar. Setelah dijatuhkan, briket ditimbang kembali untuk mengetahui berat setelah dijatuhkan, kemudian berat awal dikurangi berat briket setelah dijatuhkan dari ketinggian 1 meter.

Proses perhitungan ketahanan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Drop test (\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

A : berat briket sebelum dijatuhkan (gram)

B : berat briket setelah dijatuhkan (gram)

Uji lama pembakaran briket dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu briket habis menjadi abu. Pengujian lama pembakaran briket dilakukan dengan cara briket dibakar dan pencatatan waktu dimulai ketika briket menyala hingga habis atau menjadi abu. Pengukuran waktu menggunakan stopwatch (Setiowati & Tirono, 2014)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan

Data hasil pengamatan dan hasil analisis keragaman terhadap pengaruh variasi bahan baku pada kualitas briket dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Signifikasi pengaruh variasi bahan baku terhadap kadar air, stabilitas, ketahanan dan lama pembakaran pada briket.

No	Para Meter	F Hitung	F Tabel	Signifikasi
1	Kadar Air	0,072	0,989	NS
2	Stabilitas Briket	3,664	0,044	S
4	Ketahanan	37,881	0,000	S
5	Lama Pembakaran	660,442	0,000	S

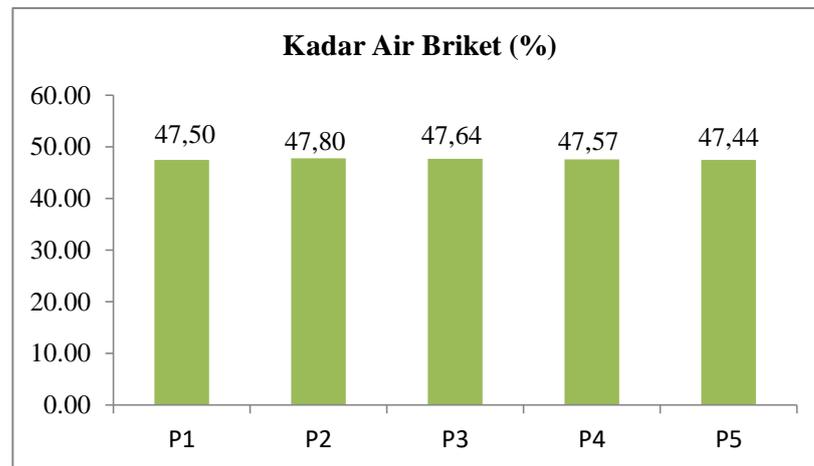
Keterangan : S = Signifikan (berpengaruh secara nyata)

NS = Non Signifikan (tidak berpengaruh secara nyata)

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh variasi bahan baku tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kadar air, namun memberikan pengaruh yang nyata terhadap stabilitas, ketahanan dan lama pembakaran pada briket.

Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan nilai kadar air dari briket campuran tongkol jagung dan sekam padi, serta pengaruh persentase campuran kedua bahan terhadap kualitas briket. Hasil uji kadar air briket dapat dilihat pada Gambar 1.



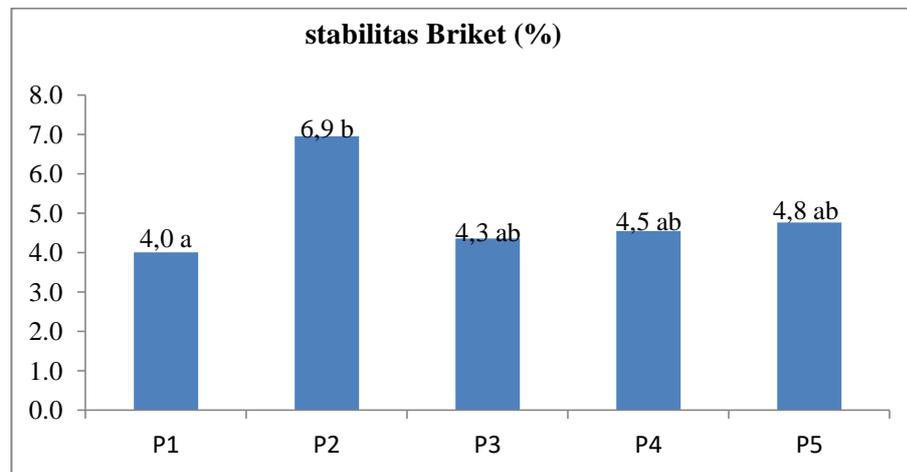
Gambar 1. Kadar air briket

Keterangan : P1 : 100% tongkol jagung, P2 : 75% tongkol jagung + 25% sekam padi, P3 : 50% tongkol jagung + 50% sekam padi, P4 : 25% tongkol jagung + 75% sekam padi, P5 : 100% sekam padi.

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa kadar air terendah terdapat pada P5 dengan nilai 47,44%, sedangkan kadar air tertinggi diperoleh pada P2 sebesar 47,80%. Berdasarkan komposisi bahan dalam perlakuan terlihat bahwa kadar air yang tinggi disebabkan oleh banyaknya konsentrasi tongkol jagung. Selain kedua bahan baku (tongkol jagung dan sekam padi), tentu saja perekat memberikan pengaruh terhadap hasil uji kadar air briket, karena bahan utama dalam pembuatan perekat adalah air dan tepung tapioka. Pane et al., (2015) dalam penelitiannya memperoleh adanya penambahan jumlah kapur membuat kandungan air briket semakin menurun dan briket memiliki kekuatan mekanik yang cukup tinggi. Namun, karena penambahan jumlah bahan perekat membuat kadar airnya semakin tinggi karena air yang terkandung dari perekat itu sendiri ikut menambah kadar air briket secara keseluruhan.

Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan untuk mengetahui perubahan bentuk yang terjadi pada briket, dimana pengujian dilakukan setelah briket dicetak dan briket yang telah dioven. Ada dua yang diukur dalam uji stabilitas yaitu tinggi dan diameter briket. Briket yang baru dicetak kemudian diukur tinggi serta diameternya setelah itu briket di diamkan 12 jam kemudian diukur kembali jika tidak ada perubahan pada briket selanjutnya briket dioven lalu diukur kembali tinggi dan diameter briket. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Gambar 2.



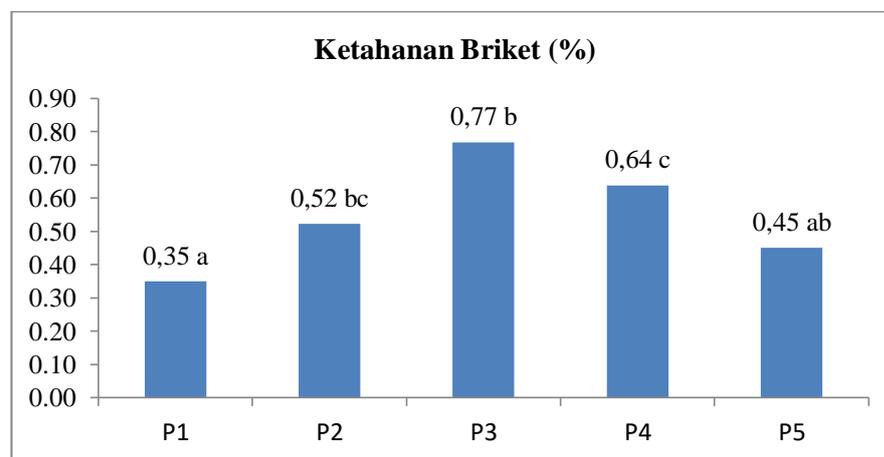
Gambar 2. Stabilitas tinggi briket.

Keterangan : P1 : 100% tongkol jagung, P2 : 75% tongkol jagung + 25% sekam padi, P3 : 50% tongkol jagung + 50% sekam padi, P4 : 25% tongkol jagung + 75% sekam padi, P5 : 100% sekam padi.

Dari Gambar 2. terlihat bahwa perubahan bentuk tertinggi terdapat pada P2 sebesar 6,9%, sedangkan perubahan bentuk terkecil terdapat pada P1 4,0%. perubahan tinggi pada briket merupakan peningkatan dari tinggi awal briket sebelum dioven. Pada uji stabilitas selain bahan baku yang menyebabkan perbedaan pada stabilitas briket, daya tekan juga sangat berpengaruh terhadap stabilitas briket karena semakin kuat daya tekan maka briket akan lebih padat.

Ketahanan

Pengujian ini dilakukan dengan cara menjatuhkan briket yang sudah dioven pada ketinggian 1 meter diatas bidang yang datar, dengan tujuan mengetahui kekuatan fisik briket. Untuk mengetahui partikel yang hilang dari briket, sebelumnya briket ditimbang terlebih dahulu berat awalnya kemudian ditimbang lagi setelah dijatuhkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 4. Ketahanan briket.

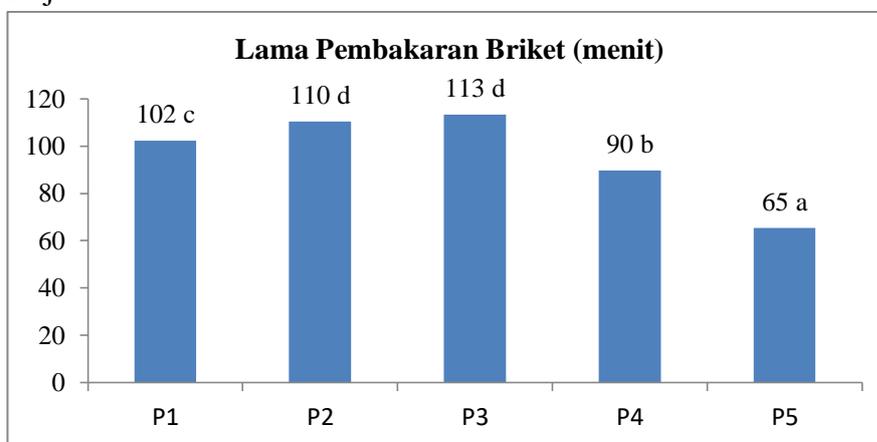
Keterangan : P1 : 100% tongkol jagung, P2 : 75% tongkol jagung + 25% sekam padi, P3 : 50% tongkol jagung + 50% sekam padi, P4 : 25% tongkol jagung + 75% sekam padi, P5 : 100% sekam padi.

Berdasarkan Gambar 4. partikel briket yang hilang paling sedikit terlihat pada P1 sebesar 0,35%, sedangkan partikel briket yang hilang paling banyak terdapat pada P3 yaitu 0,77%. Semakin sedikit partikel briket yang hilang pada saat drop test maka semakin bagus kualitas dari briket yang dihasilkan. Penyebab rendahnya kehilangan partikel pada P1 dikarenakan komposisi bahan baku yang cocok dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan tingginya partikel yang

hilang pada P3 disebabkan karena komposisi bahan yang kurang cocok bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain komposisi bahan, posisi jatuhnya briket pada saat dilakukan pengujian menjadi faktor pendukung hilangnya briket karena penjatuhan yang dilakukan secara manual pada ketinggian 1 meter.

Lama Pembakaran

Pengujian lama pembakaran dilakukan dengan cara mencatat waktu pembakaran briket dari awal nyala sampai briket menjadi abu.



Gambar 4. Lama pembakaran briket

Keterangan : P1 : 100% tongkol jagung, P2 : 75% tongkol jagung + 25% sekam padi, P3 : 50% tongkol jagung + 50% sekam padi, P4 : 25% tongkol jagung + 75% sekam padi, P5 : 100% sekam padi.

Berdasarkan Gambar 4. dapat dilihat bahwa P3 memiliki waktu pembakaran paling lama sebesar 113 menit, sedangkan perlakuan dengan waktu pembakaran tercepat terdapat pada P5 yaitu 65 menit. Perbedaan lama pembakaran pada briket disebabkan oleh komposisi bahan baku yang digunakan berbeda-beda sehingga hasil yang diperoleh berbeda dari masing-masing perlakuan

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian variasi bahan baku dapat disimpulkan perlakuan terbaik adalah P3 dimana diperoleh nilai kadar air 47,64%, dengan kehilangan partikel sebanyak 0,77%, dan memperoleh waktu bakar yang paling lama sebesar 113 menit. Adapun saran dari penelitian ini, sebaiknya penelitian selanjutnya lebih memperhatikan persentase penggunaan perekat, diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengguakan varian bahan baku yang yang lebih variatif agar memperoleh hasil yang lebih lebih baik dan sebaiknya menggunakan bahan dari limbah pertanian agar mengurangi penumpukan sampah pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada dasarnya, manusia dilahirkan dengan segala kekurangan dan keterbatasannya. Maka dari itu, manusia membutuhkan bantuan orang lain atau orang di sekitarnya. Sama halnya dengan Karya Ilmiah ini yang selesai dengan bantuan banyak pihak hingga dapat terselesaikan. Maka pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang dalam kepada semua pihak yang turut memberikan bantuan, semangat, bimbingan dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan lainnya dimasa yang akan datang.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-afifi, U. F., Erdin Syam, & Elvin Piter. (2021). Perhitungan Potensi Energi Listrik Pada Sekam Padi Melalui Metode Gasifikasi. *SainETIn*, 4(2). <https://doi.org/10.31849/sainetin.v4i2.4329>
- Arman, M., & Munira, M. (2019). PRODUKSI BAHAN BAKAR ALTERNATIF BRIKET DARI HASIL PIROLISIS BAHAN BATUBARA DAN SERBUK GERGAJI. *Journal of Chemical Process Engineering*, 3(2), 27. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v3i2.260>
- Arni, Labania, H. M., & Nismayanti, A. (2014). Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Online Jurnal of Natural Science*, 3(March), 89–98.
- Briyatendra, E. I., & Widayat, W. (2019). Pengaruh ukuran partikel dan tekanan kompaksi terhadap karakteristik briket kayu jati. *Jurnal Inovasi Mesin*, 1(2), 14–22.
- Gandhi, B. A. (2010). Pengaruh Varian Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. *Jurnal Profesional*, 8(1), 1–12.
- Iyabu, H., & Isa, I. (2019). Biokonversi Limbah Tongkol Jagung Menjadi Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. *Jambura Journal of Chemistry*, 1(2), 42–49. <https://doi.org/10.34312/jambchem.v1i2.2516>
- Jumiati, E. (2020). PENGARUH SIFAT MEKANIK DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET BIOARANG KULIT DURIAN DENGAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 5(1), 62–70. <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>
- Liun, E. (2011). Potensi Energi Alternatif dalam Sistem Kelistrikan Indonesia. *Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir IV*, 311–322.
- Mulyana, E., & Istiqomah, A. (2013). Energi Alternatif untuk Indonesia di Masa Depan. *Energi Alternatif Untuk Indonesia, data 2002*, 269–278. http://eprints.unsri.ac.id/4971/3/11_PMLI2013_ekamulyana_b2.pdf
- Pane, J. P., Junary, E., & Herlina, N. (2015). Penambahan Kapur Dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepeh Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia*, 4(2), 32–38.
- Parinduri, L., & Parinduri, T. (2020). Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 5(2), 88–92.
- Ridhuan, K., Irawan, D., Zanaria, Y., & Firmansyah, F. (2019). PENGARUH JENIS BIOMASSA PADA PEMBAKARAN PIROLISIS TERHADAP KARAKTERISTIK DAN EFISIENSIBIOARANG - ASAP CAIR YANG DIHASILKAN. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 20(1), 18–27. <https://doi.org/10.23917/mesin.v20i1.7976>
- Setiowati, R., & Tirono, M. (2014). PENGARUH VARIASI TEKANAN PENGEPRESAN DAN KOMPOSISI BAHAN TERHADAP SIFAT FISIS BRIKET ARANG. *JURNAL NEUTRINO*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.18860/neu.v7i1.2636>
- Syamsiro, M., & Saptoadi, H. (2007). Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao: Pengaruh Temperatur Udara Preheat. *Seminar Nasional Teknologi*.
- Tambaria, T. N., & Serli, B. F. Y. (2019). Kajian Analisis Proksimat pada Briket Batubara dan Briket Biomassa. *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 2(2), 77. <https://doi.org/10.14710/jgt.2.2.2019.77-86>