

## **PENGARUH VARIASI UKURAN BUTIR BAHAN TERHADAP KUALITAS BIOBRIKET ARANG KULIT KACANG TANAH**

**Amirul Mu'minin<sup>1)</sup>, Rosiana Indrawati<sup>2)</sup>, Ucik Ika Fenti Styana<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Teknik Energi, Institut Teknologi Yogyakarta

<sup>2)</sup> Teknik Energi, Institut Teknologi Yogyakarta

<sup>3)</sup> Teknik Energi, Institut Teknologi Yogyakarta

<sup>1)</sup> amirulmuminin169@gmail.com; <sup>2)</sup> energyrosiana@ity.ac.id; <sup>3)</sup> ucik\_energi@ity.ac.id

### **ABSTRAK**

Kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya perekonomian masyarakat, serta perkembangan industri di seluruh dunia. Oleh karena itu kita dituntut untuk memikirkan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan yaitu energi biomassa berupa biobriket dengan memanfaatkan kulit kacang tanah. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran butir bahan terhadap kadar air, lama pembakaran, laju pembakaran, dan kekuatan tekan biobriket arang kulit kacang tanah.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan obyek penelitian adalah biobriket arang kulit kacang tanah dengan menganalisis kadar air, lama pembakaran, laju pembakaran, dan kekuatan tekan. Analisis data menggunakan metode deskriptif. Pada pembuatan biobriket ini dilakukan variasi ukuran butir bahan dengan ukuran 10 mesh, 18 mesh, 30 mesh, dan 40 mesh, dengan menggunakan perekat getah karet dan dilakukan 2 kali pengulangan.

Dari analisis yang dilakukan terhadap hasil penelitian diperoleh kadar air terendah pada ukuran butir bahan 10 mesh yaitu sebesar 19,5641 %, lama pembakaran tertinggi pada ukuran butir bahan 40 mesh yaitu selama 44,5 menit, laju pembakaran terendah pada ukuran butir bahan 40 mesh yaitu selama 0,898 gr/menit, kekuatan tekan biobriket sangat baik pada ukuran 30 mesh dan 40 mesh.

**Kata kunci :** biomassa, biobriket, kulit kacang tanah, ukuran butir bahan

## **THE EFFECT OF MATERIAL GRAIN SIZE VARIATION ON THE QUALITY OF PEANUT SHELL CHARCOAL BIOBRIQUETTE**

### **ABSTRACT**

*The need for and consumption of energy is increasing in line with the increasing human population and the increasing economy of the people, as well as the development of industry around the world. Therefore we are required to think about alternative renewable energy sources. One of the alternative energy sources that can be used is biomass energy in the form of biobriquette by utilizing peanut shells.*

*The purpose of this study was to determine the effect of variations in grain size on moisture content, burning time, burning rate, and compressive strength of peanut shell charcoal biobriquette. This research is an experimental research with the object of this research is peanut shell charcoal biobriquette by analyzing moisture content, burning time, burning rate, and compressive strength. Data analysis using descriptive method. In the manufacture of this biobriquette, grain size variations were carried out with sizes of 10 mesh, 18 mesh, 30 mesh, and 40 mesh, using rubber gum adhesive and carried out 2 times.*

*From the analysis carried out on the results of the study, it was found that the lowest water content was at the grain size of the 10 mesh material, namely 19.5641%, the highest burning time was at the grain size of the 40 mesh material which was 44.5 minutes, the lowest burning rate was at the grain size of the 40 mesh material, namely for 0.898 gr / minute, the compressive strength of biobriquette was very good at 30 mesh and 40 mesh sizes.*

**Key words:** biomass, biobriquette, peanut shells, grain size

## PENDAHULUAN

Energi mempunyai peranan yang sangat penting dalam berbagai kegiatan ekonomi dan kehidupan masyarakat. Kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya perekonomian masyarakat, serta perkembangan industri di seluruh dunia. Oleh karena itu kita dituntut untuk memikirkan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan yaitu energi biomassa. Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar. Sifat yang menguntungkan dari biomassa adalah sumber energi yang dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui. Untuk membuat biomassa limbah pertanian menjadi lebih bermanfaat sebagai bahan bakar dapat dilakukan dengan proses karbonisasi dan pembriketan. Sifat-sifat penting briket meliputi nilai kalor, kadar air, berat jenis, kadar abu, *fixed carbon*, dan *volatile matter* (Kardianto, 2009).

Biobriket adalah bahan bakar alternatif berbentuk padat yang dapat dibuat dari bahan yang mengandung selulosa dengan karbon konten yang tinggi. Beragam bahan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biobriket, contohnya jerami, sekam padi, tempurung kelapa, serbuk gergaji, cangkang karet, kulit kacang tanah (Sudiro, 2014).

Berdasarkan data BPS (2017) menunjukkan bahwa pada tahun 2016 produksi kacang tanah di Indonesia mencapai 570.477 ton dengan luas panen sebesar 436.382 ha dengan produktivitas sebesar 1,3 ton/ha. Namun kulit kacang yang dianggap tidak berguna dan sering kali dilupakan, jika diproses kembali dapat dijadikan sebagai bahan bakar briket sebagai alternatif pengganti bahan bakar fosil akan memberikan banyak manfaat.

Virgiawan (2014) melakukan penelitian mengenai karakteristik pembakaran arang ampas tebu akibat ukuran partikel briket, menunjukkan bahwa briket arang ampas tebu dengan variasi ukuran partikel 70 mesh mempunyai nilai kalor yang tinggi sebesar 5238,58 cal/g dan laju pembakaran terendah sebesar 0.00167 g/s. Sedangkan untuk pengujian waktu pembakaran dan waktu pengapian menjadi yang terlama yaitu 19 menit 32,39 detik dan 37,89 detik.

Berdasarkan penelitian Ikawati (2015) mengenai pengaruh variasi ukuran partikel briket terhadap karakteristik termal briket arang limbah serbuk gergaji kayu sengon, didapat nilai kadar air tertinggi pada briket dengan ukuran partikel 30 mesh sebesar 10,714%, nilai kalor tertinggi pada briket dengan ukuran partikel 70 mesh yaitu sebesar 6840,064 kalori/gram dan kadar abu tertinggi pada briket dengan ukuran partikel 70 mesh yaitu sebesar 6,052%.

Dari uraian diatas membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Kualitas Biobriket Arang Kulit Kacang Tanah” sehingga dapat diketahui pengaruh variasi ukuran butir bahan terhadap kadar air, lama pembakaran, laju pembakaran, dan kekuatan tekan biobriket arang kulit kacang tanah.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Kualitas Biobriket Arang Kulit Kacang Tanah” ini dilakukan di Perum Pemda DIY P 37 Banjardadap, Desa Potorono, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dan untuk uji kualitas kadar air dilakukan di CV. Chem-Mix Pratama, Padukuhan Kretek, Desa Jambidan, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2020 hingga Februari 2021.

### Alat dan bahan

#### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Oven uji kadar air

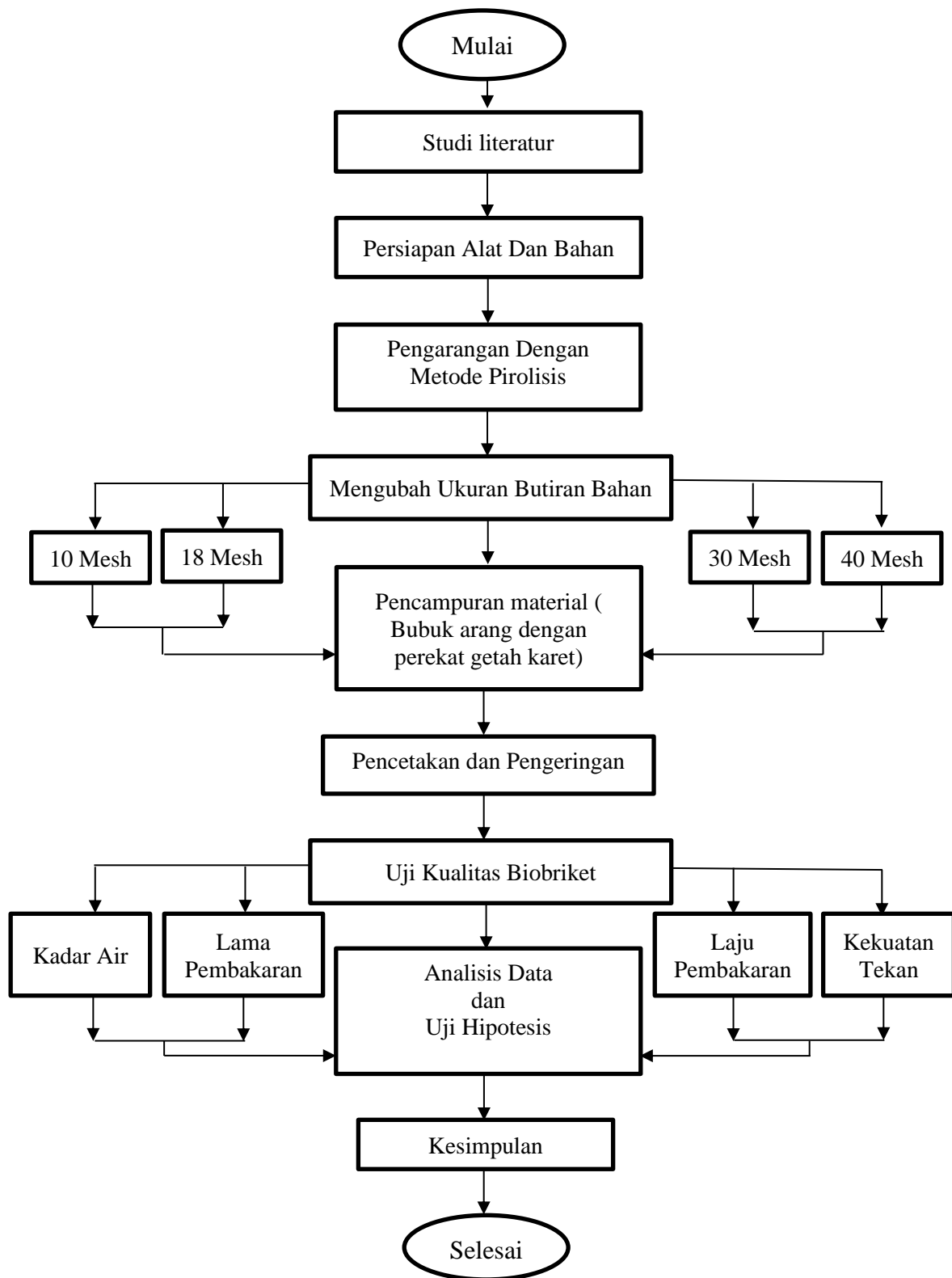
- b. Penumbuk lesung
  - c. Cetakan Biobriket tinggi 4 cm dengan diameter 3 cm
  - d. Alat Pengepress
  - e. Nampan
  - f. Ayakan 10, 18, 30, 40 Mesh
  - g. Beban 9,8 Newton
  - h. Stopwatch
  - i. Pengaduk
  - j. Tungku Pirolisis dengan tinggi bagian luar 30 cm dengan diameter 18cm, serta tinggi bagian dalam 15 cm dengan diameter 9 cm.
  - k. Timbangan
  - l. Korek api
  - m. Kipas
  - n. Capit
  - o. Plastik sampel
2. Bahan
- Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
1. Kulit Kacang Tanah 4 kg
  2. Getah Karet 300 ml
  3. Kayu bakar secukupnya

### **Tahapan Penelitian**

Prosedur kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan dan pengeringan bahan baku  
Bahan baku (kulit kacang tanah) dikumpulkan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari sampai semuanya kelihatan kering untuk selanjutnya dilakukan penimbangan.
2. Pengarangan  
Bahan baku yang telah kering kemudian diarangkan dengan menggunakan metode pirolisis.
3. Penghalusan dan pengayakan  
Bahan baku yang telah jadi arang kemudian dihaluskan dengan menggunakan penumbuk lesung hingga halus berbentuk butiran bubuk kemudian diayak dengan ukuran 10, 18, 30, dan 40 mesh.
4. Pencampuran Perekat  
Bubuk arang yang telah diayak sesuai ukuran selanjutnya di beri perekat getah karet dan di dapatkan 4 buah sampel dengan pengulangan masing – masing sampel sebanyak 2 kali pengulangan.
5. Pencetakan dan pengepressan  
Bahan yang telah dicampur dengan bahan perekat dimasukan kedalam cetakan kemudian dilakukan pengepressan.
6. Pengeringan  
Briket arang yang dihasilkan kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari.
7. Pengujian kualitas briket Karakteristik briket yang diuji meliputi kadar air, lama pembakaran, laju pembakaran, dan kekuatan tekan.

### Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

### Analisis Data

Analisis data berupa grafik regresi linier menggunakan software microsoft excel dimana variabel bebas yakni variasi ukuran butir bahan digambarkan dalam grafik sebagai sumbu X dan variabel terikat atau yang dipengaruhi yakni kadar air, lama pembakaran dan laju pembakaran digambarkan dalam sumbu Y kemudian dari grafik tersebut apabila regresinya mendekati 1 maka variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap kualitas biobriket arang kulit kacang tanah, dan selanjutnya dilakukan analisa deskriptif dari hasil tersebut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

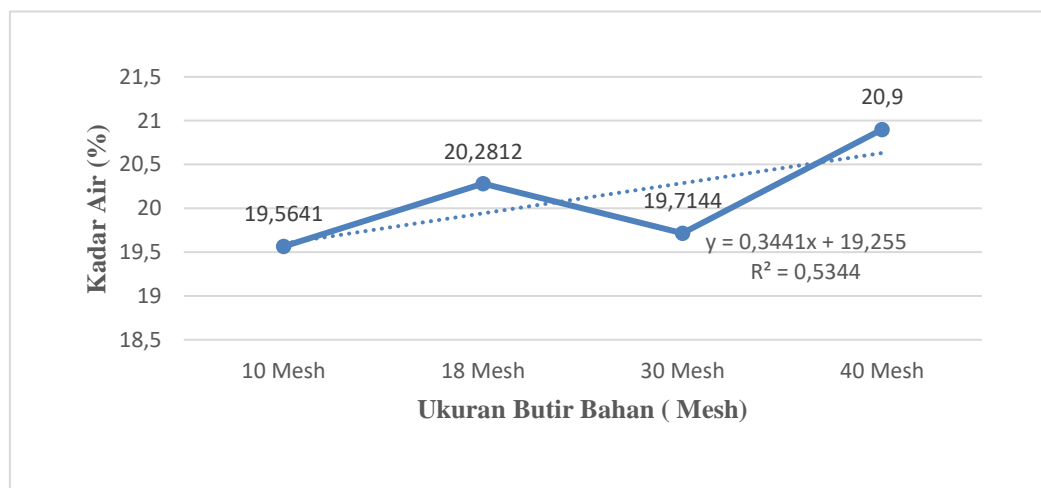
#### Data Hasil Pengujian Kadar Air Biobriket

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air Biobriket

No	Pengujian	Sampel	Pengulangan		Rata-Rata
			I	II	
1	Kadar Air (%)	S10	19,7047	19,4236	19,5641
2		S18	20,3241	20,2384	20,2812
3		S30	19,6676	19,7612	19,7144
4		S40	20,8708	20,9293	20,9000

Sumber : (Data Primer, 2020)

#### Pengaruh Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Kadar Air Biobriket



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Kadar Air Biobriket

Berdasarkan Gambar 2. kadar air tertinggi diperoleh dari ukuran butir bahan 40 mesh sebesar 20,9 % sedangkan kadar air terendah diperoleh dari ukuran butir bahan 10 mesh sebesar 19,5641 %, tetapi disisi lain kadar air ukuran butir 30 mesh sebesar 19,7144 % lebih rendah daripada ukuran butir bahan 18 mesh sebesar 20,2812 % sehingga hasil regresi linier nilai  $R^2 = 0,5344$ . Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini variasi ukuran

butir bahan berpengaruh terhadap kadar air biobriket, tetapi pengaruhnya masih kecil dengan nilai  $R^2$  yang masih jauh dari angka 1 yaitu 0,5344. Sehingga sesuai dengan hipotesis awal dimana variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap kadar air biobriket.

Pengaruh kadar air yang masih kecil karena disebabkan oleh beberapa faktor yaitu proses pengeringan yang masih manual menggunakan bantuan sinar matahari langsung dengan suhu yang tidak terukur pada masing – masing sampel sehingga tidak bisa diseragamkan, selain itu pada proses karbonisasi menggunakan metode pirolisis dimungkinkan masih ada oksigen yang masuk karena beberapa baut pada tungku pirolisis mengalami pengkaratan sehingga karbon yang terbentuk belum sempurna dan masih mengandung banyak air pada biomassa kulit kacang tanah. Bahan perekat yang digunakan berupa getah karet cair juga mempengaruhi kadar air yang dihasilkan. Hal ini sesuai pada penelitian Faizal (2014) yang menyatakan hasil kadar air yang berbeda disebabkan adanya perbedaan besar kecil pori - pori antar partikel yang mampu menyerap air. Selain ukuran partikel arang, kadar air juga dapat dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat pada bahan baku, suhu karbonisasi, proses pengeringan serta bahan perekat yang mengandung sejumlah air.

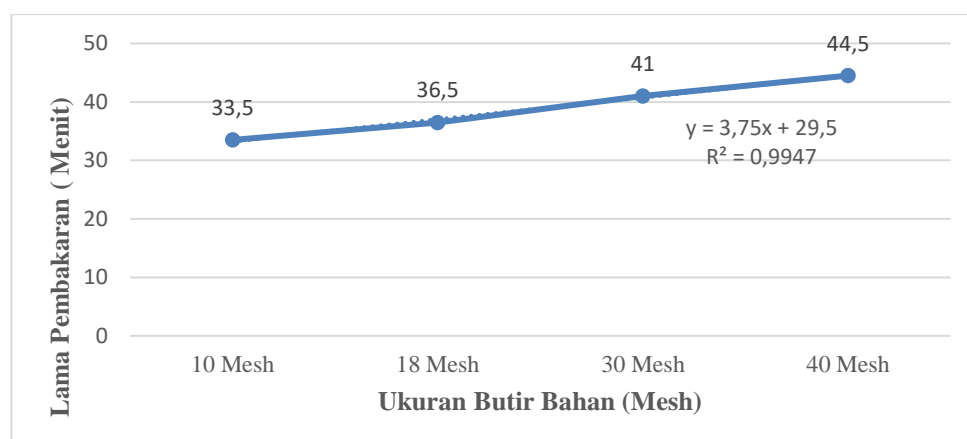
#### Data Hasil Pengujian Lama Pembakaran Biobriket

Tabel 2. Hasil Pengujian Lama Pembakaran Biobriket

No	Pengujian	Sampel	Pengulangan		Rata-Rata
			I	II	
1	Lama Pembakaran (menit)	S10	36	31	33,5
		S18	39	34	36,5
		S30	45	37	41
		S40	46	43	44,5

Sumber : (Data Primer, 2021)

#### Pengaruh Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Lama Pembakaran Biobriket



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Lama Pembakaran Biobriket

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan bahwa hasil lama pembakaran biobriket pada ukuran butir bahan 10 mesh adalah 33,5 menit, pada ukuran butir bahan 18 mesh adalah 36,5 menit, pada ukuran butir bahan 30 mesh adalah 41 menit, dan pada ukuran butir bahan 40 mesh adalah 44,5 menit. Lama pembakaran tertinggi terjadi pada biobriket dengan ukuran butir bahan 40 mesh yaitu 44,5 menit, sedangkan lama pembakaran terendah terjadi pada biobriket dengan ukuran butir bahan 10 mesh yaitu 33,5 menit dan didapat regresi linier nilai  $R^2 = 0,9947$ . Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap lama pembakaran biobriket karena nilai  $R^2$  mendekati angka 1, sehingga sesuai dengan hipotesis awal dimana variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap lama pembakaran biobriket.

Sesuai dengan penelitian Ashar dkk (2020) yang menyatakan pengaruh variasi ukuran butir bahan terhadap lama pembakaran, dimana semakin besar ukuran butir bahan maka semakin cepat durasi yang dibutuhkan biobriket untuk terbakar habis sedangkan semakin kecil ukuran butir bahan maka durasi yang dibutuhkan untuk pembakaran juga semakin lama.

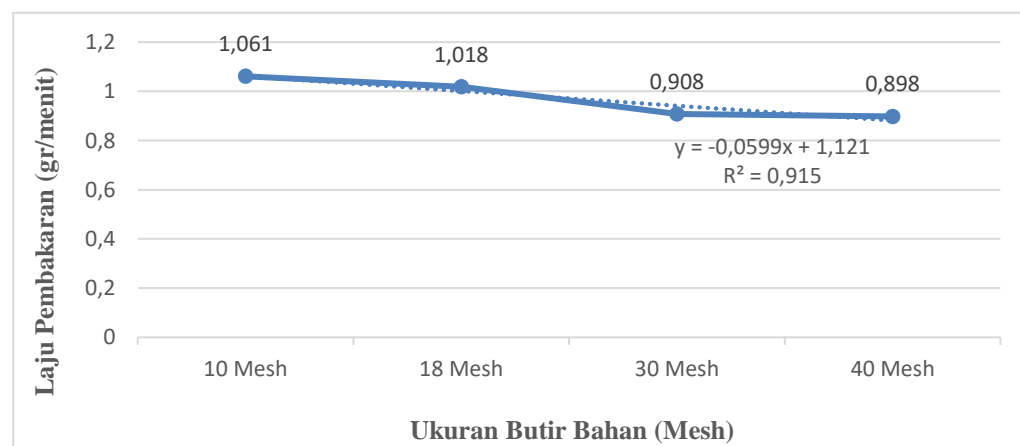
#### Data Hasil Pengujian Laju Pembakaran Biobriket

Tabel 3. Hasil Pengujian Laju Pembakaran Biobriket

No	Pengujian	Sampel	Pengulangan		Rata-Rata
			I	II	
1	Laju Pembakaran (gram/menit)	S10	1,027	1,096	1,061
		S18	0,948	1,088	1,018
		S30	0,844	0,972	0,908
		S40	0,891	0,906	0,898

Sumber : (Data Primer, 2021)

#### Pengaruh Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Laju Pembakaran Biobriket



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Laju Pembakaran Biobriket

Berdasarkan Gambar 4. menunjukkan bahwa hasil laju pembakaran biobriket pada ukuran butir bahan 10 mesh adalah 1,061 gr/menit, pada ukuran butir bahan 18 mesh adalah 1,018 gr/menit, pada ukuran butir bahan 30 mesh adalah 0,908 gr/menit, dan pada ukuran butir bahan 40 mesh adalah 0,898 gr/menit. Laju pembakaran tertinggi terjadi pada biobriket dengan ukuran butir bahan 10 mesh yaitu 1,061 gram/menit, sedangkan laju pembakaran terendah terjadi pada biobriket dengan ukuran butir bahan 40 mesh yaitu 0,898 gr/menit dan didapat regresi linier nilai  $R^2 = 0,915$ . Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap laju pembakaran biobriket karena nilai  $R^2$  mendekati angka 1, sehingga sesuai dengan hipotesis awal dimana variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap laju pembakaran biobriket.

Pengaruh variasi ukuran butir bahan terhadap laju pembakaran, dimana semakin besar ukuran butir bahan maka laju pembakarannya semakin tinggi begitupun sebaliknya semakin kecil ukuran butir bahan maka laju pembakaran semakin rendah. Nilai laju pembakaran yang rendah menunjukkan bahwa biobriket lama habis pada saat pembakaran dan sebaliknya laju pembakaran yang tinggi menunjukkan bahwa biobriket cepat habis menjadi abu. Semakin kecil ukuran butir bahan maka biobriket semakin padat sehingga semakin sulit oksigen masuk yang menyebabkan waktu pembakaran semakin lama (Sudiro dan Suroto, 2014).

#### Data Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Biobriket

Tabel 4. Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Biobriket

No	Pengujian	Sampel	Pengulangan		Rata-Rata
			I	II	
1	Kekuatan Tekan	S10	Baik	Baik	Baik
2		S18	Baik	Baik	Baik
3		S30	Sangat	Sangat	Sangat
			Baik	Baik	Baik
4		S40	Sangat	Sangat	Sangat
			Baik	Baik	Baik

Sumber : (Data Primer, 2021)

#### Keterangan :

**Baik** : Tahan di beri beban namun secara visual permukaan tidak terlalu halus dan masih meninggalkan bekas hitam di tangan.

**Sangat Baik** : Tahan diberi beban dan secara visual permukaan biobriket halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan.

## Pengaruh Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Kekuatan Tekan Biobriket



Gambar 5. Uji Kekuatan Tekan Biobriket

Dari Gambar 5. menunjukkan dengan diberikannya beban sebesar 9,8 Newton biobriket ukuran butir bahan 10 mesh dan 18 mesh memiliki tingkat kekuatan tekan yang baik namun ketika dipegang dengan tangan meninggalkan bekas hitam, sedangkan pada ukuran butir bahan 30 mesh dan 40 mesh memiliki kekuatan tekan yang sangat baik di karenakan tingkat kerapatannya lebih tinggi dari pada briket dengan ukuran butir bahan 10 mesh dan 18 mesh dan memiliki permukaan yang halus karena pori – porinya kecil dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan ketika dipegang. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap kekuatan tekan biobriket sehingga sesuai dengan hipotesis awal dimana variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap kekuatan tekan biobriket.

Sesuai dengan penelitian Sudiro dan Suroto (2014) yang menyatakan bahwa semakin kecil ukuran partikel maka kekuatan tekannya semakin tinggi. Ukuran partikel yang semakin kecil maka semakin kecil pula pori – pori biobriket, dan sebaliknya semakin besar ukuran partikel maka semakin besar pula pori – pori biobriket

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap kadar air biobriket tetapi pengaruhnya masih kecil karena selain ukuran butir bahan, kadar air juga dapat dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat pada bahan baku, suhu karbonisasi, proses pengeringan serta bahan perekat yang mengandung sejumlah air, kadar air terendah pada ukuran butir bahan 10 mesh yaitu sebesar 19,5641 %.
2. Variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap lama pembakaran biobriket, semakin kecil ukuran butir bahan maka lama pembakarannya semakin tinggi, lama pembakaran tertinggi pada ukuran butir bahan 40 mesh yaitu selama 44,5 menit.
3. Variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap laju pembakaran biobriket, semakin kecil ukuran butir bahan maka laju pembakarannya semakin rendah, laju pembakaran terendah pada ukuran butir bahan 40 mesh yaitu selama 0,898 gr/menit..
4. Variasi ukuran butir bahan berpengaruh terhadap kekuatan tekan biobriket, di dapat kekuatan tekan biobriket sangat baik pada ukuran 30 mesh dan 40 mesh karena memiliki kerapatan yang tinggi dan tidak meninggalkan bekas hitam ketika di pegang dengan tangan.

## Saran

Adapun saran untuk penyempurnaan penelitian lanjut agar menghasilkan biobriket yang lebih baik yaitu :

1. Untuk menghasilkan kualitas yang lebih baik biobriket sebaiknya pada waktu pengeringan dilakukan dalam waktu yang lebih lama dengan suhu yang seragam dan terukur untuk masing – masing sample sehingga kadar airnya dapat terkontrol.
2. Untuk kekuatan tekan sebaiknya menggunakan alat penguji kekuatan tekan sehingga hasil yang di dapat lebih akurat.
3. Dalam proses pirolisis sebaiknya menggunakan suhu karbonisasi yang terkontrol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashar, M., Sahara, Hernawati. 2020. *Pengaruh Komposisi dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Kulit Durian dan Tempurung Kelapa*. Jurusan Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Ikawati. 2015. *Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Termal Briket Arang Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sengon*. Skripsi : Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Faizal, M., Andynapratiwi, I., Putri, P. 2014. *Pengaruh Komposisi Arang dan Perekat Terhadap Kualitas Biobriket dari Kayu Karet*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Sudiro, dan Suroto, S. 2014. *Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat dari Batu Bara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran*. Saintech Politeknik Indonusa Surakarta.
- Tahir, M.A. 2019. *Pengaruh Variasi Komposisi dan Ukuran Partikel terhadap Karakteristik Briket Kombinasi Arang Tempurung Kelapa dengan Arang Bambu*. Skripsi : Jurusan Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Virgiawan, S. 2014. *Karakteristik Pembakaran Arang Ampas Tebu Akibat Ukuran Partikel Briket*.