



## PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN SAPI DAN KULIT DURIAN MENJADI BIO-BRIKET

**Widy<sup>1\*</sup>, Aminuddin Saade<sup>2</sup>, & Soraya Faradila<sup>3</sup>**

<sup>1,2,&3</sup>Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, Jurusan  
Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian Gowa, Jalan Malino KM. 7,  
Gowa, Sulawesi Selatan 92171, Indonesia

\*Email: [wwidy600@gmail.com](mailto:wwidy600@gmail.com)

Submit: 12-07-2025; Revised: 19-07-2025; Accepted: 22-07-2025; Published: 28-07-2025

**ABSTRAK:** Indonesia memiliki potensi besar di sektor peternakan yang menghasilkan limbah kotoran ternak. Pemanfaatan limbah ini sebagai bahan baku bio-briket dapat menjadi solusi alternatif energi yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan limbah dari kotoran sapi dan kulit durian menjadi bio-briket serta menganalisis kadar air, kadar abu, dan nilai kalor yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Ujung Lamuru, Kecamatan Lappariaja, Kabupaten Bone, pada bulan Maret-April 2025. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan variasi kadar air, abu, dan nilai kalor sesuai komposisi bahan. Kadar air terendah pada P0 (12,2%), kadar air tertinggi pada perlakuan P2 (38,9%), kadar abu terendah pada P0 (49,1%), kadar abu tertinggi pada P2 (70,2%), dan nilai kalor tertinggi pada P3 (2116,75 kal/g), dan nilai kalor terendah pada P0 (1556,5). Semua parameter berbeda signifikan antar perlakuan, namun belum memenuhi SNI Nomor 1/6235/2000. Komposisi bahan baku berpengaruh signifikan terhadap kualitas bio-briket pada kadar air, abu, dan nilai kalor. Perlakuan terbaik untuk kadar air dan abu adalah P1 (90% arang feses sapi dan 5% tepung tapioka), sedangkan nilai kalor tertinggi diperoleh dari P3 (60% arang feses sapi, 35% arang kulit durian, 5% tepung tapioka). Keseimbangan proporsi bahan baku dan perekat menjadi faktor kunci dalam pengembangan bio-briket yang efisien dan ramah lingkungan.

**Kata Kunci:** Bio-briket, Energi Alternatif, Kotoran Sapi, Kualitas Briket, Kulit Durian.

**ABSTRACT:** Indonesia has great potential in the livestock sector that produces livestock waste. Utilization of this waste as a raw material for bio-briquettes can be an alternative sustainable energy solution. This study aims to examine the utilization of waste from cow dung and durian peel into bio-briquettes and analyze the resulting water content, ash content, and calorific value. This study was conducted in Ujung Lamuru Village, Lappariaja District, Bone Regency, in March-April 2025. The method used was a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The results showed variations in water content, ash, and calorific value according to the composition of the material. The lowest water content was in P0 (12.2%), the highest water content was in P2 treatment (38.9%), the lowest ash content was in P0 (49.1%), the highest ash content was in P2 (70.2%), and the highest calorific value was in P3 (2116.75 cal/g), and the lowest calorific value was in P0 (1556.5). All parameters differed significantly between treatments, but did not meet SNI No. 1/6235/2000. The composition of the raw materials significantly influenced the quality of the bio-briquettes, including moisture content, ash content, and calorific value. The best treatment for moisture and ash content was P1 (90% cow dung charcoal and 5% tapioca flour), while the highest calorific value was obtained from P3 (60% cow dung charcoal, 35% durian peel charcoal, and 5% tapioca flour). The balance of raw material and adhesive proportions is a key factor in developing efficient and environmentally friendly bio-briquettes.

**Keywords:** Bio-briquettes, Alternative Energy, Cow Manure, Briquette Quality, Durian Peel.

**How to Cite:** Widy, W., Saade, A., & Faradila, S. (2025). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi dan Kulit Durian Menjadi Bio-briket. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(3), 226-240. <https://doi.org/10.36312/educatoria.v5i3.589>



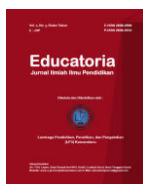
## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan sektor peternakan yang cukup besar, sehingga menghasilkan limbah kotoran ternak dalam jumlah yang signifikan. Dengan memanfaatkan limbah ini secara optimal, kita dapat menciptakan solusi yang berkelanjutan untuk kebutuhan energi dan mendukung praktik pertanian yang lebih efisien. Limbah kotoran ternak sapi selama ini lebih banyak dimanfaatkan sebagai pupuk untuk tanaman sayur-sayuran, padahal memiliki potensi lebih besar sebagai bahan baku produk industri dan sumber bahan bakar. Salah satu contoh pemanfaatan limbah ini adalah pembuatan briket, yang tidak hanya menyediakan alternatif energi ramah lingkungan, tetapi juga mengurangi limbah organik (Siki, 2020).

Energi alternatif didefinisikan sebagai energi yang dihasilkan tanpa menguras sumber daya alam atau merusak lingkungan, dan merupakan pengganti bagi bahan bakar fosil. Metode utama dalam menghasilkan energi melalui penggunaan bahan bakar fosil dan tenaga nuklir. Istilah “alternatif” digunakan karena energi ini menjadi pengganti bagi bahan bakar fosil yang saat ini memenuhi sebagian besar kebutuhan populasi. Seiring waktu, penggunaan energi alternatif semakin meningkat karena masyarakat menyadari bahwa sumber bahan bakar fosil akan habis dan perlu ada solusi alternatif. Diharapkan masyarakat akan beralih menuju masa depan yang lebih bersih dalam hal energi. Data menunjukkan bahwa penggunaan energi alternatif tumbuh secara konsisten setiap tahun, mencerminkan meningkatnya kesadaran masyarakat dan pemerintah terhadap keterbatasan bahan bakar fosil dan kebutuhan mendesak akan transisi energi bersih (Azhar, 2020).

Peningkatan sistem penyimpanan bertujuan untuk menghasilkan bahan bakar yang dikembangkan dengan teknologi yang sederhana dan praktis, seperti briket, serta untuk menyempurnakan tungku pembakaran agar dapat menghasilkan energi panas yang lebih tinggi. Briket adalah produk yang dihasilkan melalui proses karbonisasi bahan yang kaya akan karbon, terutama biomassa kayu, dan umumnya digunakan sebagai sumber energi. Dengan demikian, pengembangan dan penyempurnaan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi, mengurangi ketergantungan pada sumber energi yang tidak terbarukan, dan pada akhirnya menghasilkan briket yang lebih berkualitas energi (Husni, 2016).

Produksi briket memiliki potensi untuk menciptakan peluang kerja baru bagi masyarakat setempat, yang dapat terlibat aktif dalam berbagai tahap, mulai dari pengumpulan bahan baku hingga pemasaran dan penjualan produk. Keterlibatan ini tidak hanya memberikan kesempatan untuk memperoleh penghasilan, tetapi juga membantu mengurangi tingkat pengangguran di daerah pedesaan, sekaligus meningkatkan keterampilan dan pengetahuan masyarakat dalam bidang produksi dan bisnis. Dengan belajar dan berlatih dalam pembuatan briket, mereka dapat mengembangkan kemampuan yang bermanfaat untuk usaha



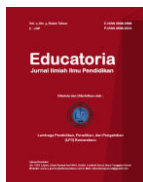
lain di masa depan, sehingga inisiatif ini memberikan manfaat ekonomi yang signifikan dan berkontribusi pada pengembangan sumber daya manusia yang lebih baik (Tamrin *et al.*, 2024).

Pembuatan bio-briket dilakukan melalui proses pemadatan yang bertujuan untuk meningkatkan nilai kalor per satuan luas dari biomassa yang digunakan sebagai sumber energi alternatif. Dengan ukuran biomassa yang lebih kecil, diharapkan dapat dihasilkan energi yang lebih besar. Proses ini juga membuat bentuk biomassa menjadi lebih seragam, sehingga memudahkan dalam penyimpanan dan distribusi. Briket, sebagai energi terbarukan, dapat diproduksi dengan cara yang sederhana, baik dari segi bahan baku maupun proses pembuatannya, sehingga memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif (Zumrotin *et al.*, 2023).

Bio-briket adalah salah satu alternatif bahan bakar yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak. Sebagai sumber energi biomassa, arang briket bersifat *biodegradable* dan ramah lingkungan. Bahan dasar untuk pembuatan arang briket berasal dari berbagai limbah pertanian, perkebunan, dan rumah tangga. Bio-briket memiliki beberapa manfaat, seperti menghemat cadangan bahan bakar fosil yang semakin menipis dan tidak mengandung bahan kimia berbahaya yang dapat menghasilkan gas beracun. Bio-briket berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca dan mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Penggunaannya juga meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya energi terbarukan dan praktik ramah lingkungan (Nurdiansyah, 2024).

Bio-briket memiliki keunggulan lain yaitu kemampuannya untuk menghasilkan panas yang tinggi saat terbakar, serta pembakaran yang menghasilkan nyala yang lebih bersih tanpa jelaga. Briket juga lebih efisien dan hemat dalam penggunaannya, terbuat dari bahan alami yang bebas dari bahan kimia berbahaya. Keunggulan lainnya adalah briket tidak mengeluarkan bau yang mengganggu saat digunakan, menjadikannya pilihan yang lebih nyaman untuk berbagai keperluan. Dengan berbagai keunggulan ini, briket menjadi alternatif yang menarik untuk sumber energi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Karim, 2019).

Bio-briket juga memiliki kekurangan meliputi hasil pembakaran yang dapat menyebabkan polusi udara signifikan, terutama jika briket terbuat dari bahan seperti batu bara dan arang, yang berdampak negatif pada kesehatan pernapasan. Kualitas karbon briket bervariasi, dengan banyak briket memiliki kandungan karbon rendah yang membuat penggunaannya kurang berkelanjutan dan efisien seiring waktu, sementara briket arang umumnya memiliki kandungan karbon lebih tinggi. Masalah lain yang mungkin muncul adalah proses pembakaran yang tidak merata, terutama jika briket terlalu padat atau bahan-bahannya tidak tercampur dengan baik, yang dapat mengurangi efisiensi dan meningkatkan waktu perawatan yang diperlukan (Nurdiansyah, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi limbah kotoran sapi sebagai bahan baku bio-briket dalam upaya menciptakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi.



## **METODE**

### **Metode Pelaksanaan Kajian**

Metode rancangan yang digunakan dalam kajian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 16 sampel. Rancangan ini memungkinkan analisis yang lebih sistematis dan akurat terhadap pengaruh perlakuan yang diberikan. Dengan menggunakan RAL, setiap perlakuan dapat diulang secara konsisten untuk memastikan validitas hasil penelitian. RAL juga membantu dalam mengurangi variabilitas yang tidak diinginkan, sehingga hasil yang diperoleh lebih dapat diandalkan. Penggunaan RAL dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai efek dari berbagai perlakuan terhadap kualitas briket yang dihasilkan.

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2025, di Desa Ujung Lamuru, Kecamatan Lappariaja, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan.

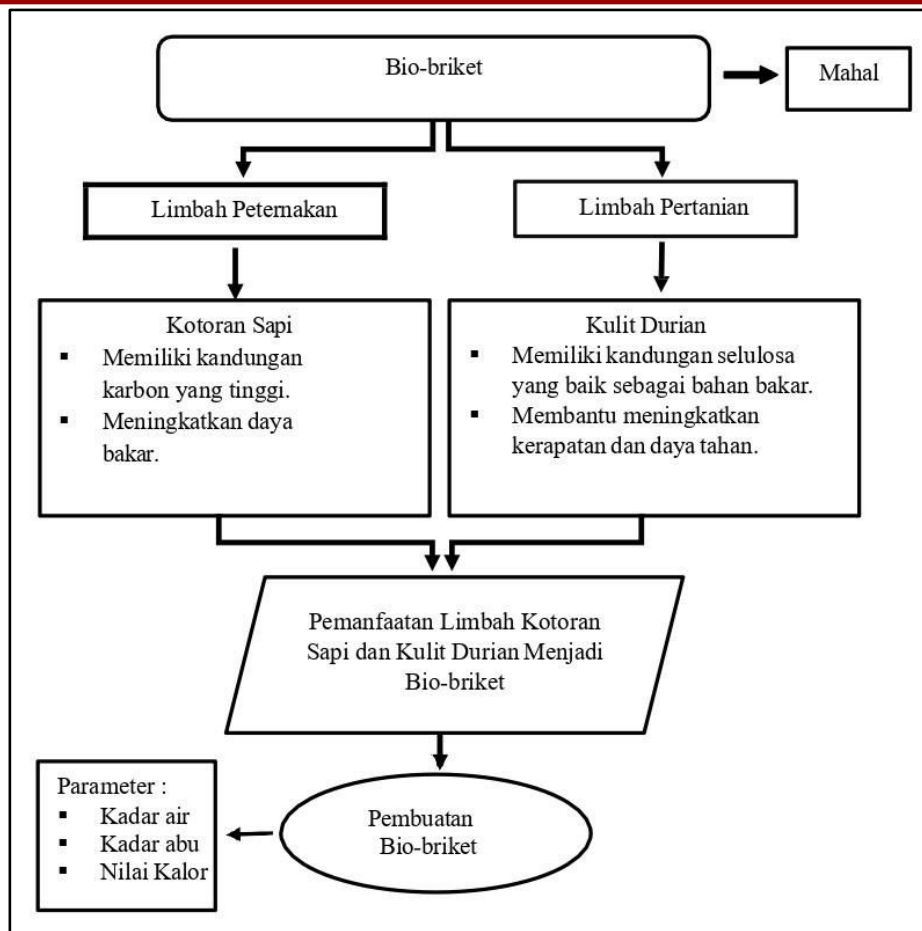
### **Alat dan Bahan**

Adapun alat yang perlu disiapkan untuk pembuatan bio-briket adalah timbangan digital, timbangan manual, ember, ayakan berukuran 40 mesh, pipa paralon berukuran 38,1 mm, panci tungku pembakaran dan wajan. Sedangkan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan bio-briket adalah kotoran sapi (arang kotoran sapi), kulit durian (arang kulit durian), tepung tapioka, dan air. Semua alat dan bahan tersebut memiliki fungsi masing-masing dalam proses pembuatan bio-briket. Timbangan digital dan timbangan manual digunakan untuk mengukur jumlah bahan dengan presisi agar proporsi campuran tetap konsisten. Ember berfungsi sebagai wadah pencampuran bahan-bahan, sedangkan ayakan berukuran 40 mesh digunakan untuk menyaring arang agar diperoleh partikel halus yang mudah dipadatkan. Pipa paralon berukuran 38,1 mm digunakan sebagai cetakan briket agar bentuknya seragam. Panci tungku pembakaran dan wajan diperlukan untuk proses karbonisasi bahan-bahan organik.

### **Pelaksanaan Kajian**

#### **Pembuatan Bio-briket**

Langkah pertama dalam proses pembuatan briket adalah menyiapkan timbangan yang digunakan untuk menimbang bahan utama, yaitu arang kotoran sapi dan arang kulit durian. Setelah itu, ember disiapkan sebagai wadah untuk masing-masing perlakuan atau campuran bahan. Arang kotoran sapi kemudian dimasukkan ke dalam setiap ember, diikuti dengan penambahan arang kulit durian ke dalam masing-masing wadah tersebut. Selanjutnya, larutan tepung tapioka yang sebelumnya telah diubah menjadi lem ditambahkan ke setiap ember. Proses penambahan lem dilakukan secara merata agar setiap bahan tercampur dengan baik. Setelah semua bahan berada dalam wadah, adonan diaduk hingga tercampur merata dan homogen. Ketika adonan telah tercampur sempurna, langkah berikutnya adalah mencetak adonan menjadi briket dengan menggunakan cetakan berbahan pipa paralon berukuran 38,1 mm, yang ditempatkan pada masing-masing wadah. Briket hasil cetakan kemudian dijemur selama 4 hingga 5 hari hingga benar-benar kering. Setelah proses pengeringan selesai, briket siap untuk diuji berdasarkan parameter pengamatan yang telah ditentukan. Skema penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Skema Penelitian.**

Dalam kajian ini, digunakan empat perlakuan berbeda dalam pembuatan briket sebagai bahan bakar alternatif. Perlakuan pertama (P0) berfungsi sebagai kontrol, yang terdiri dari 95% arang feses sapi dan 5% tapioka sebagai perekat. Perlakuan kedua (P1) menggunakan campuran 80% arang feses sapi, 15% arang kulit durian, dan 5% tapioka. Pada perlakuan ketiga (P2), proporsi arang kulit durian ditingkatkan menjadi 25%, sehingga komposisinya menjadi 70% arang feses sapi, 25% arang kulit durian, dan 5% tapioka. Perlakuan keempat (P3) mengandung 60% arang feses sapi, 35% arang kulit durian, dan tetap menggunakan 5% tapioka. Variasi komposisi ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan arang kulit durian terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Untuk menentukan banyaknya ulangan perlakuan menggunakan rumus berikut ini.

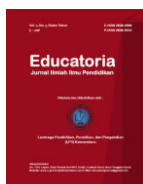
$$t(n-1) \geq 15$$

**Keterangan:**

t = Banyak ulangan; dan

n = Banyak ulangan sehingga diperoleh  $t(n-1) \geq 15$ .

Dalam pembuatan bio-briket, komposisi bahan yang digunakan berbeda-beda untuk setiap perlakuan. Pada perlakuan P0, bahan yang digunakan terdiri



dari 285 gram arang feses sapi dan 15 gram tapioka sebagai perekat. Perlakuan P1 menggunakan campuran 240 gram arang feses sapi, 45 gram arang kulit durian, dan 15 gram tapioka. Untuk perlakuan P2, komposisi bahan terdiri dari 210 gram arang feses sapi, 75 gram arang kulit durian, serta 15 gram tapioka. Sementara itu, pada perlakuan P3 digunakan 180 gram arang feses sapi, 105 gram arang kulit durian, dan tetap 15 gram tapioka. Variasi komposisi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi campuran terhadap kualitas bio-briket yang dihasilkan.

**Tabel 1. Kebutuhan Komposisi Kajian.**

| Perlakuan | Arang Kotoran Sapi | Arang Kulit Durian | Tapioka |
|-----------|--------------------|--------------------|---------|
| P0 x 4U   | 1.140              | -                  | 60 gr   |
| P1 x 4U   | 960 gr             | 180 gr             | 60 gr   |
| P2 x 4U   | 840gr              | 300 gr             | 60 gr   |
| P3 x 4U   | 720 gr             | 420 gr             | 60 gr   |
| Jumlah    | 3.660              | 630 gr             | 240 gr  |

**Tabel 2. Rancangan Percobaan.**

| Perlakuan | Ulangan |      |      |      |
|-----------|---------|------|------|------|
|           | U1      | U2   | U3   | U4   |
| P0        | P0U2    | P0U3 | P0U1 | P0U4 |
| P1        | P1U3    | P1U1 | P1U4 | P1U2 |
| P2        | P2U2    | P2U3 | P2U4 | P2U1 |
| P3        | P3U1    | P3U4 | P3U3 | P3U2 |

**Keterangan:**

P = Perlakuan ke-; dan

U = Ulangan ke –.

**Teknik Pengumpulan Data**

Data primer hasil kajian adalah data yang diperoleh dari penelitian hasil kajian. Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk memperoleh informasi yang diperlukan agar dapat menemukan hasil terkait parameter yang diteliti. Parameter pada penelitian ini ada 3, yaitu:

**Kadar Air**

Kadar air merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas briket, karena berpengaruh terhadap nilai kalor dan efisiensi pembakaran dengan standar ideal di Indonesia kurang dari 8% (Sugiharto, 2021). Jenis dan proporsi perekat, serta bahan baku yang digunakan, sangat memengaruhi kadar air, di mana bahan baku tertentu dapat menjebak uap air dan menghambat penguapan selama proses pengeringan. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku dan teknik produksi yang tepat menjadi krusial untuk menjaga kadar air dalam batas yang diinginkan. Pengujian kadar air dilakukan dengan metode penguapan tanpa oksigen pada suhu 950°C, di mana perbedaan berat menunjukkan kehilangan zat. Kandungan air yang mudah menguap diukur dengan menempatkan sampel dalam cawan porselen yang telah ditimbang, dipanaskan dalam oven selama 7 menit, didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang kembali (Nurmalasari, 2017). Rumus untuk perhitungan kadar air berikut ini.

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



---

**Keterangan:**

a = Berat cawan kosong (g);

b = Berat cawan + sampel briket (g); dan

x = Berat cawan + sampel briket setelah dipanaskan hingga berat konstan (g).

**Kadar Abu**

Kadar abu merupakan sisa yang tertinggal setelah proses pembakaran briket dan umumnya terdiri dari bahan mineral, seperti: lempung, silika, kalsium, dan magnesium oksida, di mana silika menjadi komponen utama yang dapat berdampak negatif terhadap nilai kalor briket (Setyono & Purnomo, 2022). Semakin rendah kadar abu, semakin tinggi kadar karbon dan nilai kalor yang dimiliki briket, sehingga kadar abu yang tinggi menunjukkan kualitas yang rendah dan dapat menyulitkan operasi serta pemeliharaan alat pembakaran. Tingginya kadar abu dipengaruhi oleh kontaminan dari bahan baku, lingkungan, kandungan anorganik dalam limbah biomassa, serta jumlah perekat yang digunakan (Rusdianto *et al.*, 2024; Setyono & Purnomo, 2022). Oleh karena itu, penting untuk mengontrol kualitas bahan baku karena menurut standar SNI, kadar abu maksimum yang diperbolehkan untuk briket arang adalah kurang dari 8% (Rusdianto *et al.*, 2024). Kadar abu dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Perhitungan Kadar Abu} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

**Nilai Kalor**

Kalor adalah energi yang berpindah akibat perbedaan suhu, dan nilai kalor suatu bahan bakar dapat diketahui menggunakan kalorimeter, di mana bahan bakar dibakar dalam bom kalorimeter yang ditempatkan dalam air dan dilapisi isolator agar panas tidak bocor (Ridhuan, 2017). Nilai kalor menunjukkan seberapa banyak energi panas yang dihasilkan saat bahan bakar dibakar sempurna, dan semakin tinggi nilai kalor, semakin baik efisiensi dan kualitas bahan bakar tersebut, yang sangat penting untuk berbagai keperluan seperti industri dan transportasi (Junary *et al.*, 2015). Dalam konteks briket, nilai kalor menjadi indikator kualitas, di mana kadar air dan abu yang tinggi menurunkan nilai kalor. Penelitian menunjukkan bahwa briket dari kotoran sapi memiliki nilai kalor tertinggi sebesar 3379 kal/g, diikuti kotoran kambing sebesar 3218 kal/g, dan terendah dari kotoran ayam sebesar 3069 kal/g (Berek, 2019). Rumus menghitung nilai kalor adalah berikut ini.

$$Q = m.c.\Delta T$$

**Keterangan:**

Q = Panas yang diperlukan untuk menaikkan temperatur;

m = Massa bahan bakar;

c = Kalor jenis; dan

$\Delta T$  = Perbedaan temperatur.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dari kajian ini dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Metode analisis data yang digunakan dalam Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/educatoria>

kajian ini yaitu data yang diperoleh diolah dengan sidik ragam sesuai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan bantuan *Microsoft Excel* dan *Software SPSS 25*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Uji ANOVA hasil uji parameter kadar abu, kadar air, dan nilai kalor pada bio-briket kotoran sapi dan kulit durian dianalisis menggunakan uji *one way* ANOVA. Data observasi dan hasil analisis diuji dengan metode uji *Statistic Product and Service Solution* (SPSS) 25 dan data signifikan diteruskan dengan uji Duncan. Hasil untuk parameter yang diamati ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Notasi Perbedaan Menggunakan Uji Duncan.**

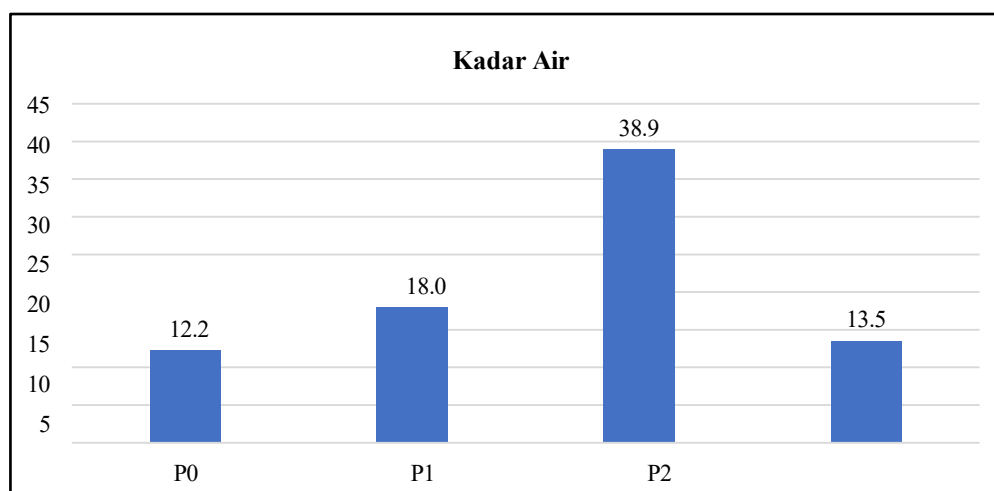
| Parameter       | Perlakuan |        |        |        | Sig.  |
|-----------------|-----------|--------|--------|--------|-------|
|                 | P0        | P1     | P2     | P3     |       |
| Kadar Air (%)   | 12.2      | 18.0   | 38.9   | 13.5   | 0.000 |
| Kadar Abu (%)   | 49.1      | 64.4   | 70.2   | 65.2   | 0.009 |
| Nilai Kalor (%) | 1556.5    | 1784.7 | 1641.2 | 2116.7 | 0.000 |

**Keterangan:** P0 (Arang Feses Sapi 95% + Tapioka 5% (Kontrol); P1 (Arang Feses Sapi 80% + Arang Kulit Durian 15% + Tapioka 5%); P2 (Arang Feses Sapi 70% + Arang Kulit Durian 25% + Tapioka 5%); dan P3 (Arang Feses Sapi 60% + Arang Kulit Durian 35% + Tapioka 5%).

Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran briket arang, ditemukan bahwa dalam pemanfaatan limbah kotoran sapi dan kulit durian menjadi bio-briket memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air dan kadar abu, seperti yang ditunjukkan oleh analisis statistik dengan nilai ( $p < 0,05$ ). Meskipun demikian, setiap parameter menunjukkan adanya fluktuasi antara peningkatan dan penurunan.

### Kadar Air

Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk kadar air menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap kadar air bio-briket. Hal ini ditunjukkan dengan nilai sig.  $0,000 < 0,05$ . Rata-rata hasil analisis kadar air briket dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Rerata Jumlah Kadar Air.**

**Sumber:** Data Primer yang Diolah (2025).

Berdasarkan hasil uji Duncan, perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P3. Sedangkan P0 dan P3 tidak berbeda nyata satu sama lain. Hasil analisis uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan berpengaruh nyata terhadap kadar air. Bio-briket berbahan dasar kotoran sapi dan kulit durian menunjukkan kandungan kadar air yang bervariasi, yaitu: P0 (12,2%), P1 (18,0%), P2 (38,9%), dan P3 (13,5%). Berdasarkan uji Duncan, perlakuan P0 dan P3 tidak berbeda nyata, sedangkan P1 dan P2 menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan lainnya.

Kadar air dalam briket memiliki dampak signifikan terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air dalam briket, semakin tinggi nilai kalor yang dapat dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa air dalam briket menyerap energi selama proses pembakaran, sehingga mengurangi efisiensi pembakaran. Oleh karena itu, penting untuk mengontrol kadar air dalam pembuatan briket agar dapat mencapai performa pembakaran yang optimal dan menghasilkan energi yang lebih efisien (Setyono & Purnomo, 2022).

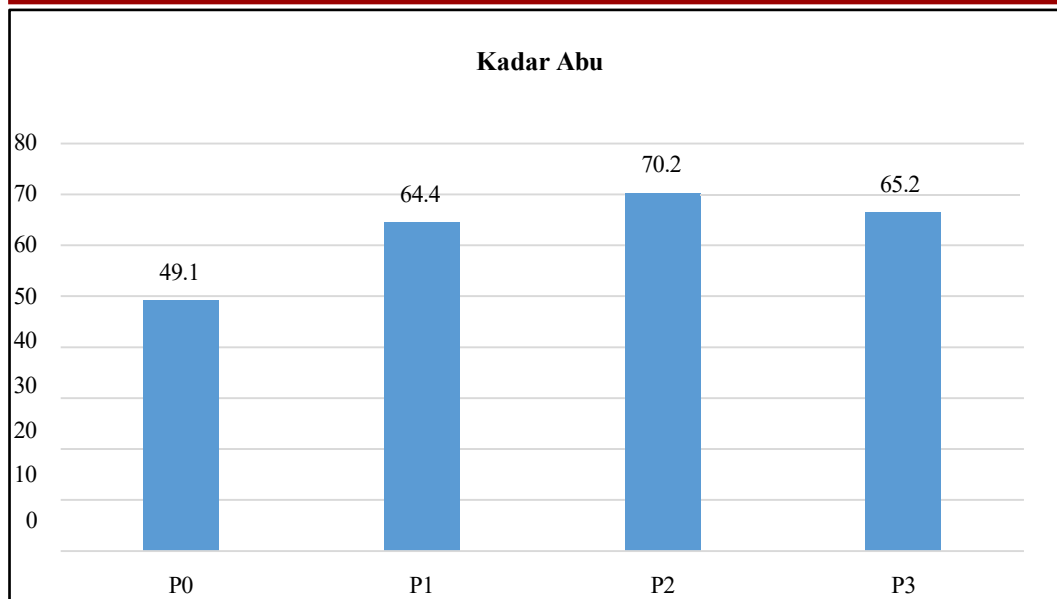
Selain mempengaruhi nilai kalor, kadar air yang tinggi dalam briket juga dapat menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna. Briket dengan kadar air yang berlebihan cenderung menghasilkan asap lebih banyak serta residu berupa abu atau arang yang tidak terbakar sempurna. Hal ini tidak hanya mengurangi efisiensi energi, tetapi juga berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan pengguna akibat emisi gas yang lebih tinggi. Pengeringan dapat dilakukan secara alami dengan sinar matahari atau menggunakan alat pengering buatan untuk hasil yang lebih konsisten.

Nilai kadar air yang harus dicapai pada briket yang telah diproduksi berdasarkan SNI Nomor 1/6235/2000 yaitu  $\leq 8\%$ . Pada penelitian ini, kadar air terendah sebesar 12,2 % pada P0, sedangkan nilai tertinggi sebesar 38,9% pada P2. Oleh karena itu, perlakuan terbaik adalah pada kandungan kadar air terendah yaitu pada P0. Namun, hasil uji menunjukkan briket tidak memenuhi standar SNI. Hasil tersebut dipengaruhi oleh pengeringan yang hanya fokus pada pengeringan di bawah sinar matahari, sehingga hal tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai mutu kualitas briket terbaik menurut SNI.

Hal ini selaras dengan Mangin & Nugroho (2015), yang menunjukkan kualitas briket dipengaruhi oleh metode pengeringan, di mana penelitian ini fokus pada pengeringan sinar matahari ( $\pm 35^{\circ}\text{C}$ ) dibandingkan dengan metode oven. Meskipun pengeringan sinar matahari lebih ramah lingkungan dan biaya rendah, metode ini memerlukan waktu lebih lama (2-3 hari) dan menghasilkan kadar air yang lebih tinggi ( $>15\%$ ) dibandingkan pengeringan oven yang lebih cepat dan efisien. Kajian ini menunjukkan pentingnya optimalisasi pengeringan alami untuk meningkatkan kualitas briket.

### **Kadar Abu**

Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk kadar abu menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap kadar abu bio-briket. Hal ini ditunjukkan dengan nilai sig.  $0,009 < 0,05$ . Oleh karena itu, dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu uji Duncan. Rata-rata hasil analisis kadar abu briket dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3. Rerata Jumlah Kadar Abu.****Sumber:** Data Primer yang Diolah (2025).

Berdasarkan hasil uji Duncan, terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3. Demikian pula, perlakuan P1, P2, dan P3 juga menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lain, sehingga masing-masing perlakuan menghasilkan nilai yang berbeda secara signifikan. Hasil analisis uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar abu. Penelitian bio-briket menggunakan kotoran sapi dan kulit durian menunjukkan bahwa kadar abu masing-masing adalah P0 (49,1%), P1 (64,4 %), P2 (70,2 %), dan P3 (65,2%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan bio-briket dari kotoran sapi dan kulit durian dapat menyebabkan penurunan atau peningkatan pada kadar abu. Perubahan kadar abu ini dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan, yang pada gilirannya berdampak pada karakteristik fisik briket yang dihasilkan. Kadar abu yang bervariasi dapat memengaruhi nilai kalor dan kualitas pembakaran briket tersebut.

Kadar abu adalah komponen yang tersisa setelah proses pembakaran, dan dalam konteks ini, yang dimaksud adalah abu yang dihasilkan dari pembakaran briket. Salah satu komponen utama dalam abu tersebut adalah silika. Tingginya kadar abu dapat berdampak negatif pada kualitas briket arang, yang pada gilirannya mempengaruhi kualitas arang itu sendiri. Kadar abu dalam briket juga berpengaruh terhadap nilai kalor dan kandungan karbon (Indah & Safnowandi, 2018; Sihombing *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penting untuk meminimalkan kadar abu dalam pembuatan briket agar dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan kualitas produk akhir.

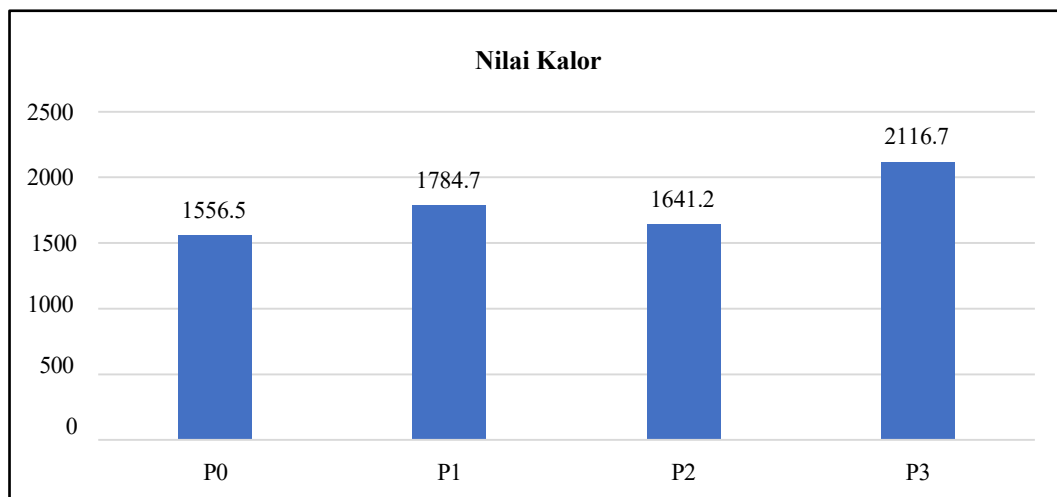
Nilai kadar abu yang harus dicapai pada briket yang telah diproduksi berdasarkan SNI Nomor 1/6235/2000 yaitu  $\leq 8\%$ . Semakin kecil kadar abu, mutu briket akan semakin baik. Pada penelitian ini, kadar abu terendah sebesar 49,1%

pada P0, sedangkan nilai tertinggi sebesar 70,2% pada P2. Oleh karena itu, perlakuan terbaik adalah pada kandungan kadar abu terendah yaitu pada P0. Namun, hasil uji menunjukkan briket tidak memenuhi SNI.

Hal ini selaras dengan Santo (2023), yang menyatakan bahwa kandungan abu yang tinggi dalam briket arang dapat mengurangi nilai kalor, sehingga berdampak negatif pada kualitas arang yang dihasilkan. Hal ini mengindikasikan pentingnya pengendalian kadar abu dalam proses pembuatan briket untuk memastikan efisiensi pembakaran dan performa yang optimal. Dengan demikian, pemilihan bahan baku yang tepat dan pengolahan yang baik menjadi kunci dalam menghasilkan briket arang berkualitas tinggi.

#### **Nilai Kalor**

Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk nilai kalor menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap nilai kalor bio-briket. Hal ini ditunjukkan dengan nilai sig.  $0,000 < 0,05$ . Oleh karena itu, dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu uji Duncan. Rata-rata hasil analisis nilai kalor dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Rerata Jumlah Nilai Kalor.**

**Sumber:** Data Primer yang Diolah (2025).

Berdasarkan hasil uji Duncan, terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing perlakuan, menunjukkan bahwa tidak semua perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Perlakuan P0 berbeda nyata dengan P3 karena berada dalam subset yang berbeda. Sementara perlakuan P1 dan P2 tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap perlakuan lainnya karena berada dalam subset yang sama. Hasil analisis uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar kalor. Penelitian mengenai bio-briket yang menggunakan kotoran sapi dan kulit durian mengungkapkan bahwa nilai kalor untuk masing-masing perlakuan adalah P0 (1556,50 kalori), P1 (1784,7 kalori), P2 (1641,2 kalori), dan P3 (2116,7 kalori). Kajian ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas bio-briket, yang dapat berimplikasi pada potensi penggunaannya sebagai sumber energi terbarukan.

Penelitian menunjukkan bahwa pembuatan bio-briket dari kotoran sapi dan kulit durian menghasilkan variasi nilai kalor yang dipengaruhi oleh jenis dan komposisi bahan baku, sehingga memengaruhi sifat fisik dan efisiensi pembakaran briket. Nilai kalor terendah tercatat sebesar 1556,5 kalori/gram pada perlakuan P0, dan tertinggi sebesar 2116,75 kalori/gram pada P3, menjadikan P3 sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Meskipun demikian, seluruh hasil belum memenuhi standar minimum SNI 01/6235/2000 yaitu 5000 kalori/gram. Nilai kalor yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan pembakaran yang lebih lama dan panas yang lebih besar, sehingga penting untuk mengolah bahan baku secara optimal guna meningkatkan kualitas dan efisiensi bio-briket sebagai bahan bakar alternatif.

Nilai kalor briket dipengaruhi oleh kerapatan, di mana kerapatan yang lebih tinggi umumnya menghasilkan nilai kalor lebih besar, karena partikel bahan bakar lebih padat dan memiliki lebih sedikit rongga udara, meningkatkan efisiensi pembakaran. Kerapatan yang optimal penting untuk mencapai performa pembakaran maksimal dan menghasilkan energi yang stabil. Selain itu, jenis bahan baku dan metode produksi juga memengaruhi nilai kalor briket (Aljarwi *et al.*, 2020).

### **Pembahasan**

Desa Ujung Lamuru, Kecamatan Lappariaja, Kabupaten Bone memiliki potensi besar dalam bidang peternakan, dengan populasi sapi mencapai 1.236 ekor. Setiap sapi menghasilkan sekitar 10–15 kg kotoran per hari, sehingga limbah harian bisa mencapai lebih dari 15 ton. Di sisi lain, desa ini juga menghasilkan buah durian, di mana kulitnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran briket. Ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan ini menjadi peluang besar untuk pengembangan energi alternatif.

Lingkungan Desa Ujung Lamuru juga sangat mendukung proses produksi bio-briket. Jenis tanah yang didominasi oleh tanah aluvial dan mediteran serta iklim tropis memungkinkan proses pengeringan bahan baku secara alami. Penjemuran yang berlangsung selama 4–5 hari dapat berjalan optimal dalam kondisi tersebut, menjadikan proses produksi lebih efisien dan ramah lingkungan. Potensi serupa juga terdapat di Desa Kulur Ilir, di mana limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal menjadi peluang pengembangan energi alternatif berupa briket. Pemanfaatan limbah organik untuk briket diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat pada bahan bakar konvensional seperti kayu bakar, gas elpiji, dan minyak tanah (Saparin & Wijanti, 2016).

Hasil kajian menunjukkan bahwa kombinasi kotoran sapi dan kulit durian mampu menghasilkan bio-briket berkualitas. Perlakuan terbaik P3 (60% arang feses sapi + 35% arang kulit durian + 5% tapioka) menunjukkan nilai kalor tertinggi sebesar 2.116,75 kal/g. Sedangkan kadar air dan kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan P0 (95% feses sapi + 5% tapioka) masing-masing sebesar 12,2% dan 49,1%. Campuran 20% kotoran sapi, 70% kulit durian, dan 10% bahan perekat menghasilkan bio-briket dengan kualitas terbaik, dengan kadar air 0,90%, kadar abu 0,38%, dan nilai kalor 4.912,11 kal/g. Nilai ini telah memenuhi standar Peraturan Menteri ESDM Nomor 047 Tahun 2006 dan SNI Nomor 1/6235/2000 (Radityaningrum & Harnawan, 2022).

Pemanfaatan limbah menjadi bio-briket memberikan manfaat ganda, yakni mengurangi pencemaran lingkungan serta menyediakan energi alternatif yang ekonomis. Bila dikelola dalam skala kecil-menengah, kegiatan ini dapat menjadi usaha produktif yang mendukung ekonomi masyarakat pedesaan, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Berek, 2019). Penelitian oleh Purwanta & Daniel (2018) menunjukkan bahwa komposisi 95% kotoran sapi dan 5% tapioka dapat menghasilkan briket dengan daya tahan dan kekuatan yang baik. Variasi komposisi bahan baku ini penting untuk mendapatkan kualitas briket yang optimal. Studi lain oleh Briquettes (2020) menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah peternakan dan pertanian efektif untuk mengatasi kelangkaan energi dan kenaikan harga bahan bakar minyak.

Ergantara *et al.* (2019) menemukan bahwa peningkatan kadar kulit durian dari 25% hingga 75% meningkatkan nilai kalor briket (5.593–5.809 kal/g). Faradaiza *et al.* (2023) membuktikan kualitas tinggi pada komposisi durian dominan (95%), meskipun belum banyak studi pada komposisi rendah (15%). Penelitian oleh Rosmawati (2016) dan Nurdin *et al.* (2019) juga mendukung pemanfaatan kulit durian, dengan hasil kalor tinggi mencapai 16.248,37 kJ/kg pada komposisi 35% kulit durian dengan perekat gambir.

## SIMPULAN

Pemanfaatan limbah kotoran sapi dan kulit durian berpengaruh signifikan terhadap kadar air, kadar abu, dan nilai kalor bio-briket. Kadar air terendah pada perlakuan P0 mencapai 12,2%, kadar abu terendah 49,1%, dan nilai kalor tertinggi 2.116,75 kal/g. Meskipun terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, hasil tersebut belum memenuhi SNI Nomor 1/6235/2000, yang menetapkan kadar air dan kadar abu di bawah 8%. Oleh karena itu, perbaikan dalam proses pembuatan bio-briket diperlukan untuk mencapai standar tersebut.

## SARAN

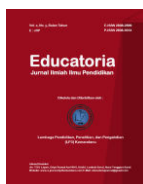
Diperlukan penelitian lanjutan dengan formulasi dan teknik produksi yang lebih optimal guna menghasilkan bio-briket yang memenuhi standar mutu nasional, khususnya dalam menurunkan kadar air dan kadar abu.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). Uji Laju Pembakaran dan Nilai Kalor Briket *Wafer* Sekam Padi dengan Variasi Tekanan. *Orbita: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 6(2), 200-206. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i2.2645>
- Briquettes, B. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Level Kotoran Sapi dan Sekam Padi yang Berbeda terhadap Kualitas Briket Bioarang yang dihasilkan. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 2(2), 26-36. <https://doi.org/10.32938/jtast.v2i2.604>
- Berek, E. R. (2019). Uji Briket Bioarang yang Diproses Menggunakan Arang Kotoran Sapi, Arang Kotoran Kambing dan Arang Kotoran Ayam dengan Penambahan Sekam Padi terhadap Kualitas yang Dihasilkan. *JAS*, 4(4), 60-63. <https://doi.org/10.32938/ja.v4i4.710>



- Ergantara, R. I., Natalina, N., & Irawan, W. J. (2019). Analysis of Durian Peel and Teak Wood Sawdust Combination Briquettes as an Alternative Fuels. In *Proceedings of the International Conference on Natural Resources and Technology (ICONART 2019)* (pp. 347-350). Aceh Barat, Indonesia: Universitas Teuku Umar.
- Faradaiza, R., Mulyawan, R., Ginting, Z., Dewi, R., & Za, N. (2023). Pembuatan Briket Bioarang dari Kulit Durian dengan Menggunakan Perekat Tepung Tapioka. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(4), 567-580. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.11345>
- Husni, A. (2016). Studi Pembuatan Briket dari Limbah Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Penambahan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Lin). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Indah, D. R., & Safnowandi, S. (2018). Pemanfaatan Karbon Baggase Teraktivasi untuk Menurunkan Kadar Logam Tembaga pada Limbah Kerajinan Perak di Lombok Tengah. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(1), 65-74. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v6i1.1601>
- Junary, E., Pane, J. P., & Herlina, N. (2015). Pengaruh Suhu dan Waktu Karbonisasi terhadap Nilai Kalor dan Karakteristik pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 46-52. <https://doi.org/10.32734/jtk.v4i2.1470>
- Karim, M. A. (2019). Pembuatan Briket Arang dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Distilasi*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.32502/jd.v3i1.1876>
- Mangin, L., & Nugroho, C. B. (2015). Pengaruh Suhu Pengeringan Briket Serbuk Gergaji dan Kanji terhadap Kekuatan Tekanan. *Jurnal Integrasi*, 7(1), 31-35.
- Nurdiansyah, N., Setyani, M., Sespira, D., Anggiriani, F., Aqbal, J., Erlangga, M. B., Pratiwi, M. M. A., Meilani, D., Andri, R. Z., Triansyah, R. P., & Saputra, Y. (2024). Inovasi Teknologi Briket Solusi Cerdas untuk Pengelolaan Limbah dan Energi Berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(7), 2774-2780. <https://doi.org/10.59837/jpmbs.v2i7.1334>
- Nurdin, H., Hasanuddin, H., Waskito, W., & Darmawi, D. (2019). Karakteristik Nilai Kalor Briket Campuran Tebu Tibarau dan Kulit Durian. *Invotek: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 19(1), 121-128. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.502>
- Nurlina, L., Yunasaf, U., Sulistyati, M., Alim, S., & Mauludin, M. A. (2025). Peran Penyuluh dalam Meningkatkan Kapasitas Peternak melalui Penerapan Sistem Peternakan Berkelanjutan. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 11(1), 907-913. <http://dx.doi.org/10.25157/ma.v11i1.16624>
- Nurmalasari, N., & Afiah, N. (2017). Briket Kulit Batang Sagu (*Metroxylon sagu*) Menggunakan Perekat Tapioka dan Ekstrak Daun Kapuk (*Ceiba pentandra*). *Dinamika*, 8(1), 1-10.
- Purwanta, P., & Daniel, N. (2018). Kajian Pembuatan Briket Limbah Ternak Sapi (*Biltes*) dengan Perekat Tepung Tapioka. *Jurnal Triton*, 9(2), 36-44.



- Radityaningrum, A., & Harnawan, B. (2022). Karakteristik Biobriket dari Kotoran Sapi dengan Kulit Durian: *Characteristics of Biobriquette from Cow Manure with Durian Bark*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 23(2), 222-228. <https://doi.org/10.29122/jtl.v23i2.4730>
- Ridhuan, K., & Suranto, J. (2016). Perbandingan Pembakaran Pirolisis dan Karbonisasi pada Biomassa Kulit Durian terhadap Nilai Kalori. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1), 50-56. <http://dx.doi.org/10.24127/trb.v5i1.119>
- Rosmawati, T. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Durian sebagai Bahan Baku Briket dan Pestisida Nabati. *Biosel (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 5(2), 159-170. <https://doi.org/10.33477/bs.v5i2.496>
- Rusdianto, A. S., Lathifa, A. M., & Choiron, M. (2024). Uji Perbandingan Bahan Baku Briket terhadap Kualitas Briket Arang Shisa. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi Indonesia*, 3(2), 350-356. <https://doi.org/10.19184/jpsti.v3i2.1414>
- Santo, H., Johan, V. S., Zalfiatri, Y., & Nopiani, Y. (2023). Karakteristik Briket Arang Batang Kelapa Sawit dengan Penambahan Arang Tempurung Kelapa. *Sagu*, 22(1), 32-37. <https://doi.org/10.31258/sagu.22.1.p.32-37>
- Saparin, S., & Wijianti, E. S. (2016). Pemanfaatan Limbah Organik untuk Pembuatan Briket sebagai Energi Alternatif untuk Kebutuhan Masyarakat di Desa Kulur Ilir Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, 3(1), 18-24. <https://doi.org/10.33019/jpu.v3i1.141>
- Setyono, M. Y. P., & Purnomo, Y. S. (2022). Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Briket Lumpur IPAL dan *Fly Ash* dengan Penambahan Serbuk Gergaji Kayu. *Insologi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(6), 696-703. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i6.1047>
- Sihombing, L., Alpian, A., Mayawati, S., Jumri, J., & Supriyati, W. (2020). Karakteristik Briket Arang dari Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) sebagai Energi Terbarukan. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 9(01), 31-38.
- Siki, E. B., & Nahak, O. R. T. B. (2020). Pengaruh Perbedaan Tekanan Pengepresan terhadap Kualitas Briket Arang Kotoran Sapi. *JAS*, 5(3), 41-43. <https://doi.org/10.32938/ja.v5i3.975>
- Tamrin, M. M., Rusmulyadi, R., Dunggio, S., & Abdussamad, S. (2024). Peran Briket Limbah Batok Kelapa dalam Meningkatkan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat Desa. *Empiris: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 2(1), 08-18. <https://doi.org/10.59713/ejppm.v2i1.1093>
- Zumrotin, A., Maherani, M., Jannah, F. R., Suryani, M., Mujiddin, K., Aryanti, F. N., & Asrin, A. (2023). Pelatihan dan Pemanfaatan Sekam Padi Menjadi Briket Bio Arang sebagai Usaha Mikro Masyarakat Desa Kebon Ayu. *Jurnal Wicara Desa*, 1(1), 109-114. <https://doi.org/10.29303/wicara.v1i1.2397>