



# Sifat Pembakaran Briket Bioarang Berbahan Dasar Campuran Arang Kotoran Kambing, Tempurung Saboak dan Sekam Padi

Febi Alokafani<sup>1</sup>✉, Twenfosel O. Dami Dato<sup>2</sup>, Grace Maranatha<sup>3</sup>, Agustinus R. Riwu<sup>4</sup>

<sup>(1-4)</sup> Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author  
([ebhyalokafan01@gmail.com](mailto:ebhyalokafan01@gmail.com))

Article info:

25 February 2025 ; Accepted 30 May 2025; Published 30 June 2025

## Abstract

This study aims to determine the effect of goat dung charcoal mixture of saboak shell and rice husk on the combustion properties of biocharcoal briquettes. The method used is a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates. The treatments were P1 = 25% goat dung charcoal + 75% saboak shell, P2 = 25% goat dung charcoal + 50% saboak shell + 25% rice husk, P3 = 25% goat dung charcoal + 25% saboak shell + 50% rice husk and P4 = 25% goat dung charcoal + 75% rice husk. The variables studied included combustion temperature, combustion rate, combustion resistance, combustion and smoke color, and the ability to boil water. The results of the variance showed that the treatment had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the combustion temperature, combustion rate, and a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the ability to boil water, but not significant ( $P > 0.05$ ) on combustion resistance, color and smoke. The average values obtained are combustion temperature 270.2 °C; combustion rate 2.40 g/min; combustion resistance 218.8 minutes; combustion color 3.50; combustion smoke 3.50; ability to boil water 11.68 minutes. It was concluded that biochar briquettes made from a mixture of goat dung charcoal, saboak shell and rice husk with an increasing proportion of rice husk, produced briquettes with combustion quality: combustion temperature, and water boiling ability decreased, but combustion resistance, combustion rate, color and smoke tended to be the same.

**Keywords:** Biocharcoal briquettes, goat dung, combustion quality, rice husk, saboak shell

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran arang kotoran kambing, tempurung saboak dan sekam padi terhadap sifat pembakaran bakar briket bioarang. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut ialah: P1 = 25% arang kotoran kambing + 75% arang tempurung saboak, P2 = 25% arang kotoran kambing + 50% arang tempurung saboak + 25% arang sekam padi, P3 = 25% arang kotoran kambing + 25% arang tempurung saboak + 50% arang sekam padi, dan P4 = 25% arang kotoran kambing + 75% arang sekam padi. Variabel yang diamati meliputi: temperatur bakar, laju pembakaran, ketahanan bakar, warna dan asap pembakaran, serta kemampuan mendidihkan air. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap temperatur bakar, laju pembakaran, dan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kemampuan mendidihkan air, tetapi tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap ketahanan bakar, warna dan asap pembakaran. Nilai rerata yang diperoleh yaitu temperatur bakar 270,2°C; laju bakar 2,40 g/menit; ketahanan bakar 218,8 menit; warna pembakaran 3,50; asap pembakaran 3,50; kemampuan mendidihkan air 11,68 menit. Disimpulkan bahwa briket bioarang yang dibuat dari campuran arang kotoran kambing, tempurung saboak dan sekam padi dengan proporsi sekam padi meningkat, menghasilkan briket dengan temperatur bakar dan kemampuan mendidihkan air menurun, tetapi ketahanan bakar, laju pembakaran, warna dan asap pembakaran cenderung sama.

**Kata kunci:** Briket bioarang, kotoran kambing, kualitas bakar, sekam padi, tempurung saboak

## PENDAHULUAN

Usaha peternakan selain menghasilkan produk-produk peternakan untuk dikonsumsi oleh masyarakat juga menghasilkan limbah. Limbah tersebut dapat menimbulkan masalah berupa pencemaran lingkungan terutama bau yang tidak sedap, mengganggu pemandangan dan menjadi sumber penyakit. Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki karena tidak memiliki nilai ekonomis (Parakkasi dan Hardini, 2014). Sukmana dan Muljatiningrum (2011) menyatakan bahwa limbah peternakan bertanggung jawab dalam kerusakan lingkungan berupa pemanasan global, karena itu limbah perlu diolah untuk memperkecil dampak negatif sekaligus menaikkan nilai tambah. Bentuk-bentuk pengolahan limbah antara lain pupuk organik, bahan penyusun pakan unggas dan bahan bakar.

Menurut Noach dan Handayani (2018), produksi kotoran kambing Peranakan Etawa (PE) yang dipelihara secara intensif, rerata berat kotoran kambing segar yang dihasilkan per harinya sekitar 956,5 g/ekor/hari dan berat kering rerata per harinya sekitar 598,05 g/ekor/hari. Dari data tersebut dapat diperkirakan bahwa kotoran kambing yang dihasilkan sebesar 8.386 kg/hari atau 251.598 kg/bulan. Jika tidak dimanfaatkan dengan baik maka akan berdampak buruk bagi lingkungan. Potensi ini juga belum digunakan dengan optimal untuk dijadikan alternatif sumber bahan bakar. Salah satu bentuk pengolahan kotoran kambing yaitu dapat dijadikan briket. Briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari berbagai campuran biomassa.

Penelitian pengolahan arang kotoran kambing menjadi briket bioarang sudah banyak dilakukan, diantaranya arang kotoran kambing dikombinasikan dengan arang dari beberapa bahan biomassa seperti: dengan mayang lontar (Amalo dkk., 2022) dan

tempurung lontar (Noach et al., 2023), tempurung saboak dan ranting lamtoro (Kana et al., 2024), tempurung saboak dengan sekam padi (Wator et al., 2024), kombinasi tempurung saboak dengan ranting lamtoro, sekam padi dan tongkol jagung (Rohi et al., 2024). Tempurung saboak berasal dari buah lontar atau siwalan yang banyak ditemukan di wilayah NTT. Pati dari sabut buah lontar yang telah masak digunakan masyarakat untuk pakan dan tempurung bijinya yang sudah kering digunakan sebagai pengganti kayu api tanpa pengolahan lebih lanjut. Nilai kalor tempurung buah lontar cukup tinggi yaitu 4.470,08 kal/g sehingga layak dan berpotensi untuk menjadi campuran biomassa dalam pembuatan briket (Rosinta dkk., 2023).

Selain itu, limbah biomassa lain yang berpotensi sama antara lain sekam padi yang merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi. Menurut Faizal dkk. (2015), sekam padi mengandung karbon 37,21%, volatile matter 12,74% dan nilai kalor 4,128 kal/g. Pemanfaatan sekam padi sebagai bahan baku briket telah banyak dilakukan oleh masyarakat. Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa briket sekam padi memiliki nilai kalor yang tinggi yaitu pada kisaran 4.128-4.324 kal/g, dengan mengkombinasikan sekam padi dengan biomassa lainnya yaitu eceng gondok dan tempurung kelapa (Faizal dkk., 2015; Qistina dkk., 2016). Hal ini berarti sekam padi berpeluang untuk dimanfaatkan sebagai salah satu bahan campuran pembuatan briket bioarang dan diharapkan dapat memperbaiki kualitas briket yang dihasilkan. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian untuk mengetahui sifat pembakaran briket bioarang yang dibuat dari campuran arang kotoran kambing, tempurung saboak dan sekam padi.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kelurahan Naimata, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang selama 4 bulan sejak bulan April hingga Juli 2023, terdiri dari beberapa tahapan yakni:

persiapan bahan dan alat, proses karbonisasi, pembuatan briket, pra penelitian, dan pengujian kualitas bakar.

**Metode**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang kotoran kambing sebanyak 4 kg, arang tempurung saboak 6 kg, arang sekam padi 6 kg, tapioka 1,6 kg dan air 880 ml. Peralatan yang digunakan adalah: mesin penggiling dengan saringan ukuran 20 mesh, cetakan briket, timbangan gantung digital kapasitas 75 kg kepekaan 20 g, timbangan duduk digital kapasitas 5 kg kepekaan 1 g, drum pirolisis, cetakan briket, termometer inframerah dan stopwatch. Karakteristik bahan arang yang digunakan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Biomassa

Komposisi	Arang Kotoran Kambing <sup>1)</sup>	Arang Tempurung Saboak <sup>1)</sup>	Arang Sekam Padi <sup>2)</sup>
Kadar air (%)	9,38	1,72	2,39
Kadar abu (%)	12,54	3,36	42,42
Kadar karbon (%)	20,76	20,08	33,43
Kadar zat terbang (%)	57,32	71,82	21,76
Nilai kalor (kal/g)	4.070,70	4.470,08	3.167,20 <sup>3)</sup>

Sumber: <sup>1)</sup>Rosinta dkk. (2023); <sup>2)</sup>Hasil di analisa laboratorium Nutrisi Pakan Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang (2023); <sup>3)</sup>Hasil di analisa laboratorium Chemi-Mix Pratama Yogyakarta (2023).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan menggunakan bahan bioarang sebanyak 1.000 g, dengan komposisi campuran disesuaikan dengan perlakuan. Perlakuan yang dimaksud adalah:

- P1 = 25% arang kotoran kambing + 75% arang tempurung saboak
- P2 = 25% arang kotoran kambing + 50% arang tempurung saboak + 25% arang sekam padi
- P3 = 25% arang kotoran kambing + 25% arang tempurung saboak + 50% arang sekam padi
- P4 = 25% arang kotoran kambing + 75% arang sekam padi

**Variabel Yang Diteliti**

Temperatur Bakar (°C)

Temperatur bakar adalah temperatur rata-rata selama proses pembakaran briket bioarang terjadi (Setiawan dkk., 2018).

Pengukuran temperatur bakar menggunakan thermometer inframerah dilakukan setiap 20 menit untuk mengetahui perubahan suhu yang terjadi selama proses pembakaran dan dinyatakan °C.

Laju Pembakaran (g/m)

Laju pembakaran adalah kecepatan massa briket bioarang yang terbakar dalam satuan waktu dan dinyatakan dalam g/menit. Pengukuran laju pembakaran dilakukan dengan cara membandingkan antara massa briket sebelum dibakar dengan lama pembakaran sampai briket habis terbakar menjadi abu. Pengukuran laju pembakaran mengikuti Almu dkk., (2014) menggunakan rumus:

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{\text{Masa briket terbakar (g)}}{\text{Waktu pembakaran (t)}}$$

Ketahanan Bakar (menit)

Pengukuran ketahanan bakar briket bioarang mengacu pada Dae Panie dkk. (2022) dilakukan dengan cara briket dibakar, kemudian dicatat waktunya dari awal pembakaran briket sampai briket habis terbakar menjadi abu dalam satuan waktu menit.

Warna Pembakaran dan Asap (skor)

Warna nyala dan asap dipengaruhi oleh tingginya temperatur proses karbonisasi. Suhu karbonisasi yang tinggi menghasilkan karbon yang banyak dan kadar abu menjadi sedikit. Cara pengujian warna nyala dan asap briket dilakukan dengan cara mengamati keadaan asap dan warna nyala api yang dihasilkan dan dilakukan dengan bantuan 5 panelis. Hasil uji panel (5 panelis) dengan berpedoman pada daftar skoring pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Skor Warna Pembakaran dan Asap Pembakaran Briket Bioarang

Skor	Warna pembakaran	Asap
1	Kuning	Banyak asap
2	Kuning kemerahan	Sedikit asap
3	Merah	Sedikit asap abu-abu
4	Merah kebiruan	Tidak ada asap
5	Biru	Tidak ada asap

Sumber: Dhawi (2017)

**Kemampuan Mendidihkan Air (menit)**  
Kemampuan mendidihkan air didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter dan dinyatakan dalam satuan menit. Pengujian kemampuan mendidihkan air dimaksudkan untuk menilai efektivitas pembakaran briket bioarang. Pengujian kemampuan mendidihkan air dilakukan dengan cara menempatkan panci bertutup kaca dengan air sebanyak 1 liter di atas tungku bakar briket lalu diamati hingga air mendidih.

**Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

**Tahap Persiapan**

Kotoran kambing diperoleh dari Balai Besar Pelatihan Peternakan Kupang. Tempurung saboak diambil dari Desa Oeltuah, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang. Sekam padi didapat dari Desa Oesao, Kecamatan Kupang Timur. Ketiga bahan biomassa ini dikeringkan secara alami (dijemur) selama 2-3 hari untuk memudahkan karbonisasi (pengarangan).

**Pengarangan (Karbonisasi)**

Pengarangan tempurung saboak dan sekam padi dilakukan dengan cara pirolisis, sedangkan kotoran kambing dengan cara disangrai di atas plat seng yang dipanaskan di atas tungku kayu bakar. Pembakaran dibiarkan berlangsung sampai tuntas ditandai dengan keseluruhan biomassa menghitam atau menjadi arang, kemudian dimatikan dengan cara dipercik air lalu dijemur. Ketiga bahan arang selanjutnya digiling menggunakan mesin untuk menghasilkan serbuk bioarang.

**Pembuatan Perekat dan Adonan**

Bahan perekat yang digunakan adalah tapioka sebanyak 10% dari berat bahan bioarang (1.000 g). Untuk setiap satuan percobaan digunakan tapioka sebanyak 100 g yang dilarutkan dalam air sebanyak 880 ml lalu dipanaskan hingga kental membentuk gel atau lem. Proses pembuatan adonan melibatkan pencampuran bahan biomassa

yang sudah digiling dengan perekat dan bahan tambahan lainnya dalam proporsi yang sesuai. Campuran ini kemudian diaduk hingga merata sehingga membentuk adonan.

**Pencetakan Bahan Biomassa**

Adonan briket tersebut siap untuk diolah lebih lanjut dalam proses pembuatan briket seperti dimasukkan pada ke-4 buah cetakan berbentuk silinder berukuran tinggi 12 cm, diameter 4 cm lalu dikempa secara manual dengan alat bantu hidrolik berkekuatan 3 ton. Satu kali pengempaan menghasilkan 4 unit briket dengan ukuran yang sama, yaitu tinggi 4 cm diameter 4 cm. Briket basah yang dihasilkan kemudian ditimbang untuk mendapatkan data berat basah, selanjutnya dijemur sampai kering (kadar air lapangan ≤ 8%), lalu ditimbang untuk mendapatkan berat kering. Briket kering dikemas dalam kardus untuk menghindari terjadinya penyerapan uap air yang menyebabkan briket menjadi lembab.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh selanjutnya ditabulasi untuk menghitung rata-rata dan standar deviasi, selanjutnya dilakukan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diteliti, untuk variabel yang pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan, pengolahan data menggunakan Microsoft Excel 2010.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Karakteristik pembakaran briket bioarang campuran arang kotoran kambing, arang tempurung saboak dan arang sekam padi yang didapatkan dari penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat Pembakaran Briket Bioarang

Variabel	Perlakuan				Nilai-P
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
Temperatur bakar (°C)	307,8 <sup>b</sup>	269,3 <sup>ab</sup>	254,5 <sup>a</sup>	249,3 <sup>a</sup>	0,048
Laju pembakaran (g/menit)	2,57 <sup>b</sup>	2,36 <sup>a</sup>	2,31 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	0,021
Ketahanan bakar (menit)	220,0	225,0	210,0	205,0	0,138
Warna	4,0	3,3	3,3	3,5	0,118
Asap	4,0	3,3	3,5	3,3	0,118
Mendidihkan air (menit)	12,5 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	11,4 <sup>a</sup>	11,3 <sup>a</sup>	0,000

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata (P<0,05)

### Temperatur Bakar

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata temperatur bakar briket bioarang berkisar antara 249,3-307,8°C. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap temperatur bakar. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui pasangan P4-P1; P3-P1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); sedangkan P4-P3; P4-P2; P3-P2; P2-P1 tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini berarti campuran arang kotoran kambing, arang tempurung *saboak* dan arang sekam padi dengan proporsi yang berbeda menghasilkan briket dengan temperatur bakar yang cenderung berbeda.

Temperatur bakar briket berhubungan dengan nilai kalor. Pada penelitian ini temperatur mengalami penurunan dengan proporsi sekam padi yang meningkat. Kandungan nilai kalor dari sekam padi yaitu sebesar 3.167,19 kal/g (Tabel 1) dan tempurung *saboak* 4.470,08 kal/g (Rosinta dkk., 2023). Hasil ini menunjukkan nilai kalor dari sekam padi lebih rendah dari tempurung *saboak*. Temperatur bakar yang rendah disebabkan dari banyaknya arang sekam padi yang digunakan mengakibatkan nilai kalor yang disumbangkan semakin kecil, sebaliknya tempurung *saboak* yang digunakan lebih banyak menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Dengan demikian perlakuan P<sub>4</sub> mengandung nilai kalor yang rendah sehingga menghasilkan temperatur bakar yang lebih rendah. Semakin tinggi nilai kalor suatu bahan bakar maka kualitas bahan bakar tersebut akan semakin baik. Dimana nilai kalor sangat berperan penting terhadap tinggi rendahnya temperatur bakar, karena semakin tinggi nilai kalor maka temperatur bakar yang dihasilkan semakin meningkat (Ristianingsih dkk., 2015). Dari Tabel 3 terlihat bahwa nilai temperatur terendah diperoleh dari P<sub>4</sub> (25% arang kotoran kambing dan 75% arang sekam padi) sebesar 249,3°C sedangkan tertinggi didapatkan dari perlakuan P<sub>1</sub> (25% arang kotoran kambing dan 75% arang tempurung *saboak*) sebesar 307,8°C. Hasil temperatur bakar yang diperoleh pada penelitian ini

masih lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Hautias dkk. (2022) pada briket campuran arang kotoran kambing dan arang mayang lontar yaitu 267,96°C.

### Laju Pembakaran

Rataan laju pembakaran briket bioarang ini berkisar antara 2,31-2,57 g/menit. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pembakaran briket bioarang. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui pasangan P4-P1; P3-P1; P2-P1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); sedangkan P4-P3; P4-P2; P3-P2 tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini berarti campuran arang kotoran kambing, arang tempurung *saboak* dan arang sekam padi menghasilkan briket dengan laju pembakaran yang cenderung berbeda. Kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan dan kandungan karbon terikat.

Dalam penelitian ini laju pembakaran berhubungan dengan zat terbang. Zat terbang briket bioarang yang dihasilkan sebesar 26,58% lebih tinggi dari Noach *et al.* (2023) sebesar 25,04% pada briket campuran kotoran kambing dan cangkang lontar. Semakin banyak kandungan zat terbang suatu briket bioarang maka semakin mudah briket tersebut terbakar, sehingga laju pembakaran semakin cepat (Mokodompit., 2012). Tingginya zat terbang pada penelitian ini diakibatkan oleh proses karbonisasi pada sekam padi yang kurang optimal yaitu dengan cara karbonisasi terbuka.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa laju pembakaran yang terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>3</sub> (25% arang kotoran kambing, 25% arang tempurung *saboak* dan 50% arang sekam padi) sebesar 2,31 g/menit, tertinggi pada perlakuan P<sub>1</sub> (25% arang kotoran kambing, 75% arang tempurung *saboak*) sebesar 2,57 g/menit. Laju pembakaran yang diperoleh pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya Dae Panie dkk. (2022) sebesar 2,30 g/menit pada

briket bioarang campuran arang kotoran kambing dan arang tempurung *saboak*.

### **Ketahanan Bakar**

Rataan ketahanan bakar briket bioarang pada penelitian ini berkisar 205-225 menit. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap ketahanan bakar briket. Hal ini berarti campuran arang kotoran kambing, arang tempurung *saboak*, dan arang sekam padi dengan proporsi yang berbeda menghasilkan ketahanan bakar yang cenderung sama.

Ketahanan bakar dipengaruhi oleh densitas dari perlakuan, semakin tinggi densitas mengakibatkan ketahanan bakar lebih lama serta lama pembakaran briket arang bergantung pada kuat tekan dan ukuran mesh yang besar dimana akan menghasilkan lama waktu nyala. Pada penelitian ini keadaan densitas dikarenakan oleh ukuran partikel serbuk arang yang sama yaitu 20 mesh, juga tekanan yang sama diberikan sebanyak 23 kali pengempaan pada cetakan dan volume yang juga sama. Densitas dari penelitian ini sebesar  $0,62 \text{ g/cm}^3$ . Semakin besar kuat tekan dan ukuran partikel semakin kecil akan meningkatkan kerapatan massanya dan terjadi perpindahan panas secara konduksi sehingga panas akan mudah merambat dari partikel yang satu ke partikel yang lain dan tidak cepat habis atau waktu nyala semakin lama (Vianney dkk., 2017).

Dari Tabel 3 terlihat bahwa nilai ketahanan bakar terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>4</sub> (25% arang kotoran kambing dan 75% arang sekam padi) sebesar 205,0 menit, tertinggi pada perlakuan P<sub>2</sub> (25% arang kotoran kambing, 50% arang tempurung *saboak* dan 25% arang sekam padi) sebesar 225,0 menit. Ketahanan pembakaran briket yang diperoleh dari penelitian ini masih lebih tinggi dari hasil penelitian sebelumnya oleh Dae panie dkk. (2022) sebesar 175 menit pada campuran arang kotoran kambing dan arang tempurung *saboak*.

### **Warna Pembakaran**

Rataan warna pembakaran briket bioarang pada penelitian ini berkisar antara 3,3- 4,0. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap warna pembakaran. Hal ini berarti campuran arang kotoran kambing, arang tempurung *saboak*, dan arang sekam padi dengan proporsi yang berbeda menghasilkan warna pembakaran yang sama. Senyawa zat mudah menguap dalam bahan bakar berfungsi hanya untuk menstabilkan nyala api, mengurangi timbulnya asap dan percepatan pembakaran arang. Suhu karbonisasi yang tinggi menghasilkan karbon yang banyak dan kadar abu menjadi sedikit. Jumlah karbon yang banyak akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi dan asap yang sedikit sehingga dapat menghasilkan warna nyala kebiruan. Toufik dkk. (2015).

Dari Tabel 3 nilai warna pembakaran terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>2</sub> (25% arang kotoran kambing, 50% arang tempurung *saboak* dan 25% arang sekam padi) sebesar 3,3 dan tertinggi diperoleh pada perlakuan P<sub>1</sub> (25% arang kotoran kambing, 75% arang tempurung *saboak*) sebesar 4,0. Hasil warna pembakaran pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Hautias dkk. (2022) 4,0 pada campuran arang kotoran kambing dan arang tempurung *saboak*. Perbedaan ini disebabkan perlakuan yang digunakan berbeda dan penelitian ini menggunakan 3 bahan biomassa.

### **Asap Pembakaran**

Rataan asap pembakaran briket bioarang berkisar 3,3-4,0. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap asap pembakaran. Hal ini berarti campuran arang kotoran kambing, arang tempurung *saboak* dan arang sekam padi dengan porposi yang berbeda menghasilkan asap pembakaran yang cenderung sama. Kadar zat menguap adalah zat yang dapat menguap sebagai dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat di dalam briket arang selain air. Kandungan zat menguap yang tinggi di dalam briket arang

menyebabkan asap lebih banyak pada saat dinyalakan, apabila CO bernilai tinggi hal ini tidak baik untuk kesehatan dan lingkungan sekitar (Miskah dkk., 2014). Tingginya zat terbang pada penelitian ini dikarenakan oleh bahan biomassa yang digunakan berubah menjadi arang dan sekam padi yang kurang optimal saat dikarbonisasi. Hasil zat terbang dalam penelitian ini sebesar 26,58%.

Dari Tabel 3 nilai asap pembakaran terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>2</sub> (25% arang kotoran kambing, 50% arang tempurung *saboak* dan 25% arang sekam padi) sebesar 3,3, dan tertinggi pada perlakuan P<sub>1</sub> (25% arang kotoran kambing, 75% arang tempurung *saboak*) sebesar 4,0. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya Dae Panie dkk. (2022) 3,9 pada campuran arang kotoran kambing dan arang tempurung *saboak*.

#### **Kemampuan mendidihkan air**

Rataan kemampuan mendidihkan air briket berkisar 11,3-12,5 menit. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kemampuan mendidihkan air. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui pasangan P<sub>4</sub>-P<sub>1</sub>; P<sub>3</sub>-P<sub>1</sub>; P<sub>2</sub>-P<sub>1</sub> berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); sedangkan P<sub>4</sub>-P<sub>3</sub>; P<sub>4</sub>-P<sub>2</sub>; P<sub>3</sub>-P<sub>2</sub> tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini berarti campuran arang kotoran kambing, arang tempurung *saboak* dan arang sekam padi dengan proporsi yang berbeda menghasilkan kemampuan mendidihkan air yang berbeda.

Kemampuan mendidihkan air berhubungan dengan nilai kalor. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin tinggi pula temperatur bakar yang dihasilkan pada pembakaran briket bioarang sehingga mampu mendidihkan air lebih cepat. Pada penelitian ini terdapat nilai kalor yang rendah dari sekam padi yang mengakibatkan lamanya air untuk mendidih. Nilai kalor yang terdapat pada sekam padi yaitu sebesar 3.167,19 kal/g (Tabel 1). Perbedaan lama waktu mendidihkan air dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kadar karbon. Menurut Rahayu (2007), suatu bahan yang

mengandung karbon tinggi akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi pula. Kadar karbon berhubungan dengan nilai kalor karena reaksi oksidasi akan menghasilkan kalor, semakin tinggi nilai kalor yang dimiliki maka semakin besar pula panas yang dihasilkan, artinya akan semakin mempercepat waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air.

Dari Tabel 3 terlihat nilai kemampuan mendidihkan air terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>4</sub> (25% arang kotoran kambing dan 75% arang sekam padi) sebesar 11,3 menit, dan tertinggi diperoleh pada perlakuan P<sub>1</sub> (25% arang kotoran kambing dan 75% arang tempurung *saboak*) sebesar 12,5 menit. Kemampuan mendidihkan air yang diperoleh pada penelitian ini masih lebih rendah dari penelitian sebelumnya oleh Dae panie dkk. (2022) sebesar 14,75% menit pada campuran arang kotoran kambing dan arang tempurung *saboak*. Perbedaan ini disebabkan kemampuan mendidihkan air dipengaruhi oleh nilai kalor yang terkandung dalam briket bioarang. Dimana semakin tinggi nilai kalor maka akan semakin besar pula temperatur bakar yang dihasilkan pada pembakaran briket sehingga dapat mendidihkan air lebih cepat.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa briket bioarang yang dibuat dari campuran arang kotoran kambing, tempurung *saboak* dan sekam padi dengan proporsi sekam padi meningkat, menghasilkan briket dengan kualitas bakar: temperatur bakar, dan kemampuan mendidihkan air yang menurun, tetapi ketahanan bakar, laju pembakaran, warna dan asap cenderung sama. Sifat pembakaran briket terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan P<sub>1</sub> dengan campuran 25% arang kotoran kambing 75% arang tempurung *saboak* tanpa sekam padi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almu, M.A., S. Syahrul, dan Y.A. Padang. 2014. Analisa nilai kalor dan laju pembakaran pada briket campuran biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) dan abu sekam padi. *Dinamika Teknik Mesin*. Vol. 4(2): 117-122.
- Amalo, H.M.A., T.O. Dami Dato., G. Maranatha, dan Y.R. Noach. 2022. Karakteristik fisiko-kimia briket bioarang campuran arang kotoran kambing dan mayang lontar. *Journal of Animal Science*. Vol 7(4): 65-67.
- Dae Panie, W.L., U.S. Rosnah, dan T.O. Dami Dato. 2022. Kualitas bakar campuran arang kotoran kambing dan arang tempurung buah lontar (Saboak). *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. Vol. 4(4): 2435-244.
- Dhawi, W.T. 2017. Kualitas briket bioarang yang dibuat dari campuran arang kotoran kambing dan arang kusambi, arang serutan kayu, arang tempurung kelapa dan arang tempurung kemiri. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Faizal, M., M. Saputra, dan F.A. Zainal. 2015. Pembuatan briket bioarang dari campuran batu bara dan biomassa sekam padi dan eceng gondok. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 21(4): 28-39.
- Hautias, J., G. Maranatha, dan Y.R. Noach. 2022. Kualitas bakar briket bioarang campuran arang kotoran kambing dan mayang lontar. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 4(4): 2394-2401.
- Hero, S.N. 2024. Sifat pembakaran briket bioarang campuran arang kotoran kambing, tempurung saboak dan tongkol jagung. Skripsi. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Kana, J.E.E.G., Y.R. Noach., T.O. Dami Dato, and A.R. Riwu. 2024. Physico-chemical properties of biocharcoal briquettes blend of goat manure charcoal, saboak shell and lamtoro twigs. *International Journal of Current Science Research and Review*. Vol. 7 (Issue 2): 1142-1148. February 2024.
- Miskah, S., L. Suhirman, dan H.R. Ramadhona. 2014. Pembuatan bio briket dari campuran arang kulit kacang tanah dan arang ampas tebu dengan aditif KMnO<sub>4</sub>. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 20(3): 58-61.
- Mokodompit, M. 2012. Pengujian karakteristik briket (kadar abu, volatile matter, laju pembakaran) berbahan dasar limbah bambu dengan menggunakan perekat limbah nasi. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Noach, Y.R., dan H.T. Handayani. 2018. Model peningkatan produksi susu dan kinerja produksi anak kambing perah peranakan etawa (PE) melalui suplementasi pakan lokal dan Zn-biokompleks. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Nusa Cendana Kupang.
- Noach, Y.R., R. Rosinta., U.S. Rosnah., T.O. Dami Dato., G. Maranatha., S.M.C. Noach., G. Bira, and Y.L. Henuk. 2023. The influence of different ratio of goat dung and lontar shells (*Borassus flabellifer* Linn) Charcoal on the Biochar Briquettes Properties. *International Journal of Current Science Research and Review*. Vol. (6): 4611-4620.
- Parakkasi, A. dan S.Y.P.K. Hardini. 2014. Pengolahan Limbah Ternak. Dalam: *Sistem Peternakan dan Limbahnya*. Buku Ajar. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Qistina, I., D. Sukandar, dan Trilaksono. 2016. Kajian kualitas briket biomassa dari sekam padi dan tempurung kelapa. *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. Vol. 2(2): 136-142. November 2016.
- Rahayu, I. 2007. Pengaruh penggunaan briket bioarang blotong sebagai bahan bakar alternatif pengganti arang kayu terhadap lama waktu mendidihkan air. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan, Departemen Kesehatan, Yogyakarta.
- Ristianingsih, Y., A. Ulfa, dan K.S.R. Syafitri. 2015. Pengaruh suhu dan konsentrasi perekat terhadap karakteristik briket bioarang berbahan baku tandan kosong kelapa sawit dengan proses pirolisis. *Konversi*. Vol. 4(2): 16-22. Oktober 2015.
- Rohi, T.B., T.O. Dami Dato., U.S. Rosnah, and Y.R. Noach. 2024. Effect of goat dung

- charcoal blend of lontar shell and other biomass on physical and chemical properties of biocharcoal briquette. *International Journal of Current Science Research and Review*. Vol. 7(Issue 2): 1223-1229. February 2024.
- Rosinta, R., Y.R. Noach, dan U.S. Rosnah. 2023. Karakteristik fisiko-kimia briket bioarang campuran arang kotoran kambing dan tempurung Saboak. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. Vol. 5(2): 300-309.
- Setiawan, B., dan I. Syahrizal. 2018. Untuk kerja campuran briket arang ampas tebu dan tempurung kelapa. *Turbo*. Vol. 7(1): 57-64.
- Sukmana, R.W., dan A. Muljatiningrum. 2011. Biogas dari Limbah Ternak. Penerbit Nuansa Cendekia, Bandung.
- Toufik, I., dan H Poerwanto. 2015. Identifikasi nilai kalor dan waktu nyala hasil kombinasi ukuran partikel dan kuat tekan pada bio-briket dari bambu. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 9(2):33-37.
- Vianney, Y., S. Yuniningsih, dan T. Iskandar. 2017. Optimalisasi nilai kalor dan waktu nyala terhadap dimensi dan berat briket bio arang berbahan baku bambu. *e-UREKA: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*. 1(2): 1-9.
- Wator, T.A.B., Y.R. Noach., U.S. Rosnah, and T.O. Dami Dato. 2024. Physico-chemical characteristics of biochar briquettes blend of goat manure charcoal, saboak shells and rice husk. *International Journal of Current Science Research and Review*. Vol. 7(Issue 2): 1136-1141. February 2024.