

# 22335

*by* Check Turnitin

---

**Submission date:** 18-Mar-2024 10:35AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2323127112

**File name:** Jurnal\_Teknologi\_PertanianKristian\_Ronaldo\_Silitonga22335TP.docx (367.66K)

**Word count:** 3477

**Character count:** 20568

# PEMANFAATAN LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DALAM BENTUK ARANG BRIKET

## *Use Of Oil Palm Empty Bunch Waste As An Alternative Energy In The Form Of Charcoal Briquettes*

Kristian Ronaldo Silitonga\*, Hermantoro Sastrohartono, Gani Supriyanto

Jurusan Teknik Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian – Institut Pertanian Stiper -  
Yogyakarta

Jl. Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55282

\*Penulis Korespondensi, email : kristiansilitonga02@gmail.com

### ABSTRAK

Kondisi semakin menipisnya pasokan energi konvensional seperti minyak bumi, gas bumi dan batu bara mendesak berbagai pihak untuk menemukan energi alternatif penggantinya. Salah satu komoditi Indonesia yang memiliki potensi menjanjikan sebagai energi alternatif adalah kelapa sawit. Produksi kelapa sawit yang tinggi ternyata juga sejalan dengan kenaikan limbah kelapa sawit. Limbah kelapa sawit yang tinggi ternyata dapat mencemari lingkungan karena memiliki karbon yang tinggi. Hal ini yang membuat pemerintah mendorong sektor perkebunan mengimplementasikan penerapan *Zero Waste*. Salah satu limbah kelapa sawit yang banyak melimpah namun belum dikelola dengan baik adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Briket merupakan salah satu energi alternatif yang dapat dibuat dari TKKS dengan bantuan tepung kanji. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas briket dari TKKS diukur dari nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan akan dibandingkan dengan Nilai SNI 01-6235-2000. Pada penelitian kali ini, ada enam kombinasi penyusun sampel yaitu 60, 65, 70, 75, 80, dan 85 persen arang. Perekat yang digunakan adalah tepung kanji yang banyaknya adalah 100 persen kurang persentase arang sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan arang 85 persen memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dan kadar air yang lebih kecil dari perlakuan lainnya. Nilai kalor dan kadar air dari briket 85 persen memenuhi SNI. Pada penelitian kali ini, belum ada briket yang memiliki kadar abu yang memenuhi SNI. Hal ini dapat dijelaskan karena karakteristik TKKS yang memiliki zat tidak habis terbakar lebih tinggi dibanding limbah kelapa sawit lainnya.

Kata kunci: Briket;Kadar Abu;Kadar Air;Nilai Kalor;TKKS

### ABSTRACT

The increasingly depleting condition of conventional energy supplies such as oil, natural gas and coal is urging various parties to find alternative energy substitutes. One of the Indonesian commodities that has promising potential as alternative energy is palm oil. High palm oil production is also in line with an increase in palm oil waste. It turns out that high levels of palm oil waste can pollute the environment because it has high carbon content. This is what makes the government encourage the plantation sector to implement *Zero Waste*. One of the palm wastes that is abundant but has not been managed well is empty palm oil waste (TKKS). Briquettes are an alternative energy that can be made from EFB with the help of starch adhesive. This research aims to see the quality of briquettes from TKKS measured by calorific value, water content, ash content, and will be compared with the SNI 01-6235-2000 values. In this research, there were six combinations of samples, namely 60, 65, 70, 75, 80 and 85 percent charcoal. The adhesive used is 100 percent starch minus the previous charcoal percentage. The research results showed that 85 percent charcoal had a higher calorific value and lower water content than other treatments. The calorific value and water content of 85 percent briquettes meet SNI. In this research, there were no briquettes that had ash content that met SNI. This can be explained because the characteristics of EFB have higher non-burnable substances compared to other palm oil waste.

*Keywords: Briquettes; Ash content; Water content; Calorific value; TKKS*

## PENDAHULUAN

Sumber energi konvensional dapat berasal dari fosil, seperti minyak dan gas bumi juga batu bara, termasuk sumber daya energi yang mustahil diperbarui dan menghadapi berbagai permasalahan. Salah satu masalah utamanya adalah kenaikan harga ketika terjadi krisis energi secara global, yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti penurunan cadangan sesuai dengan umur eksploitasinya, peningkatan permintaan, keterbatasan pasokan yang dijamin, pembatasan produksi, dan ketentuan ketat terkait dampak lingkungan pada pemanasan global. Oleh karena itu, penggunaan energi fosil harus dikurangi dengan mencari alternatif penyedia energi lainnya. Saat ini, pemerintah dan pihak lain sedang fokus mengembangkan dan meneliti energi terbarukan sebagai solusi. Limbah TKKS adalah salah satu sumber yang ketersediaannya melimpah sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku energi terbarukan.

Kelapa sawit masih menjadi komoditas unggulan perkebunan yang sangat diminati hingga saat ini. Sebagai komoditas unggulan dalam ekspor non-migas, kelapa sawit memainkan peran penting dalam mendukung perekonomian dengan memberikan kontribusi melalui devisa, pajak, dan penciptaan peluang kerja (Harahap, Lubis, and Rahman 2019). Data dari Direktorat Jenderal Perkebunan menunjukkan bahwa areal perkebunan kelapa sawit terus mengalami pertumbuhan dalam dua tahun belakangan ini. Dari tahun 2018 hingga 2020, perkebunan rakyat dan perkebunan swasta mengalami peningkatan sekitar 2,3%. Diperkirakan bahwa ekspansi lahan areal kelapa sawit akan tetap berlanjut berbarengan dengan meningkatnya permintaan global akan minyak nabati.

Peningkatan ekspansi areal kelapa sawit di Indonesia beriringan dengan pertumbuhan kapasitas pabrik pengolahan kelapa sawit. Tugas utama pabrik-pabrik tersebut adalah mengonversi Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak sawit mentah (CPO), yang menjadi bahan ekspor unggulan. Selain minyak dari TBS, pabrik-pabrik kelapa sawit juga memunculkan sekitar 75% limbah, mencakup limbah cair dan limbah padat (Pandapotan and Marbun 2017). Residu padat

yang diproduksi mencakup serabut, *shell* (cangkang), dan (TKKS) tandan kosong kelapa sawit. Dengan proses pengolahan per ton tandan buah segar (TBS), diperkirakan diproduksi sekitar 22-23% TKKS (Salmina 2016).

Tandan kosong kelapa sawit, sebagai sisa *lignoselulosa* yang belum digunakan secara optimal, mempunyai jumlah yang signifikan dan dapat mencemari lingkungan karena tingginya karbon yang dimiliki. Oleh karena itu, perlu diimplementasikan strategi untuk mengatasi dan memanfaatkan limbah TKKS ini. Seiring dengan kemajuan zaman dan peningkatan kesadaran terhadap kelestarian lingkungan, pengelolaan limbah merupakan aspek yang sangat penting. Inilah alasan mengapa penerapan konsep *zero waste* di sektor perkebunan sangat disarankan. Upaya pengolahan dan pemanfaatan limbah bertujuan untuk menghasilkan bahan yang memiliki nilai ekonomi atau memberikan manfaat, sehingga dapat mendorong terciptanya industri yang berwawasan lingkungan dan mencegah dampak buruk dari limbah (Susilawati and Supijatno 2015).

Sejauh ini penggunaan tandan kosong kelapa sawit hanya sebagai pupuk kompos, pupuk cair atau *land application* (LA), Padahal TKKS dapat dimanfaatkan untuk pembuatan bahan baku kertas, pakan ternak dan pupuk kalium serta komponen kimia utama TKKS terdiri dari *lignin*, *selulosa*, *holoselulosa*, abu dan *pectin* juga dapat dimanfaatkan untuk membuat arang TKKS dalam bentuk briket. Pemilihan pembuatan briket dari bahan baku arang TKKS mempunyai serat kasar sehingga mempermudah terjadinya pembakaran. Pemanfaatan limbah TKKS menjadi arang briket adalah salah satu cara yang dapat dipakai pemerintah untuk menanggulangi masalah yang disebabkan oleh limbah TKKS, Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang "Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Energi Alternatif Dalam Bentuk Arang Briket".

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah eksperimental. Fokus

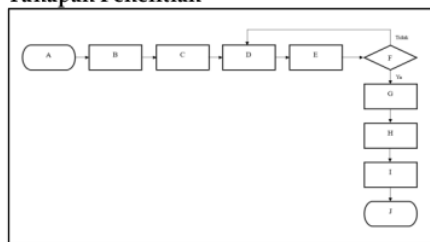
utama dan parameter ini adalah mengevaluasi efisiensi tandan kosong kelapa sawit sebagai briket bahan bakar alternatif, serta apakah nilai kalorinya memenuhi standar yang ditetapkan untuk briket. Penelitian ini dilakukan melalui proses pembuatan dan pengambilan sampel di PT. Karya Makmur Bahagia 2 dan pengujian dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, proses awal penelitian ini dimulai tanggal 3 Mei sampai 4 Agustus 2023.

Sampel merupakan representasi dari keseluruhan populasi yang dianggap mewakili populasi tersebut. Variabel penelitian merujuk pada faktor-faktor yang akan diteliti dalam penelitian. Parameter yang akan dievaluasi mencakup kombinasi bahan perekat arang yang digunakan untuk pembuatan briket, kadar air, kadar abu, dan nilai kalor.

### 17 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu tandan kosong kelapa sawit yang didapatkan dari PT. Karya Makmur Bahagia 2, Perekat Tapioka, Air, *Aquadest*, NaOH. Alat yang dipakai dalam penelitian antara lain saringan kasar dan halus, wadah dan tutup pembakaran, wadah penyimpanan arang kasar dan halus, alat pengaduk, cetakan, timbangan digital, mangkok, wajan, palu, ulekan, plastik, *oven*, *bomb calorimeter*, *furnace*, neraca analitik, cawan *stainless-steel*, cawan porselin, desikator, penjepit, spatula, nampan, *beaker glass*, *thermometer*.

### Tahapan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Keterangan:

- A = Persiapan bahan baku.
- B = Melakukan pembuatan arang dari TKKS.
- C = Membuat perekat dengan perbandingan tepung : air = 1 : 4.

D = Melakukan pencampuran arang TKKS dan perekat sesuai kombinasi ke-i, dimana  $i = 1,2,3,\dots,19$ . Dimana i menunjukkan kombinasi arang (A) dan Tepung perekat (T) berkelipatan 5%, dan  $A + T = 100\%$ .

E = Melakukan pencetakan.

F = Apakah briket berhasil dicetak?

G = Melakukan proses pemurnan.

H = Melakukan analisis kadar air, kadar abu dan nilai kalor.

I = Membandingkan nilai yang didapat dengan SNI.

J = Kesimpulan.

Menurut (Faizal, Saputra, and Zainal 2015) Penentuan kadar air adalah suatu metode untuk menentukan jumlah air yang terdapat dalam sebuah bahan. Prosedur untuk menentukan kadar air sampel dilakukan dengan menggunakan metode *oven*, di mana bahan tersebut dilakukan penimbangan menggunakan timbangan analisis dengan bobot cawan yang sudah diketahui bobot keringnya secara cermat. Selanjutnya, bahan tersebut dikeringkan dalam *oven* pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  hingga beratnya stabil. Setelah itu, bahan dilakukan pendinginan dalam desikator dan ditimbang kembali.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan

- $W_1$  = berat cawan kosong (gr)
- $W_2$  = berat cawan berisi sampel briket sebelum dikeringkan (gr)
- $W_3$  = berat cawan berisi sampel briket setelah dikeringkan (gr)

1. Penentuan kadar abu merujuk pada residu anorganik yang tersisa dalam bahan baku briket setelah pembakaran. Abu dalam bahan tersebut ditentukan dengan menimbang sisa mineral yang dihasilkan dari pembakaran bahan organik pada suhu  $550^{\circ}\text{C}$ . Metode ini berprinsip sebagai berikut:

1. Melakukan penimbangan sampel dan ditempatkan ke dalam cawan porselen.
2. Kemudian dipanaskan hingga menjadi arang tanpa mengeluarkan asap.

3. Selanjutnya, sampel dibakar dalam furnace pada suhu 600°C hingga menjadi abu.

4. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator kurang lebih 15 menit dan ditimbang setelah suhu normal

$$\text{Massa Abu} = W1 - W2 \dots (2)$$

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Massa Abu}}{W} \times 100\% \dots (3)$$

Keterangan:

- W1 = berat total wadah dan sampel setelah pengabuan (gr)
- W2 = berat wadah dan sampel setelah dilakukan desikasi (gr)
- W = berat sampel sebelum dilakukan pengabuan (gr)

Kalor merupakan jumlah panas yang diserap atau dilepaskan oleh suatu benda. Nilai kalori diperoleh dari briket melalui data laboratorium. Alat yang digunakan untuk pengujian nilai kalor adalah bomb calorimeter. Prosedur untuk menentukan nilai kalor adalah sebagai berikut:

a. Sampel diubah menjadi pelet dan dilakukan penimbangan, kemudian dimasukkan ke dalam cawan pembakar yang berada di bawah lengkungan kawat sumbu yang dua ujungnya terikat pada elektroda.

b. Rangkaian tersebut diletakkan ke dalam bom yang sudah diisi dengan aquadest sebanyak 1 ml, kemudian ditutup rapat dan dialiri gas oksigen pada tekanan sekitar 35 atm. Bom tersebut ditempatkan ke dalam kalorimeter yang sudah diisi dengan air sebanyak dua liter dan disambungkan dengan unit pembakar.

c. Kalorimeter ditutup, Aktifkan stabilizer unit, hidupkan chiller untuk pendinginan, pastikan volume air melebihi batas minimum, aktifkan chiller dengan menekan sakelar di bagian depan, sesuaikan suhu chiller dengan mode pengukuran bomb kalorimeter C6000 (dinamis 25, suhu 20-23°C), hubungkan kabel daya unit bomb kalorimeter, hidupkan sakelar daya di sisi kanan, dan tunggu hingga proses inialisasi selesai.

d. Berikut tampilan pada posisi *standby*, tekan *prepare*, Siapkan vessel bom, termasuk pemasangan sumbu (benang katun), masukkan sumbu tersebut ke dalam sampel, lalu rapatkan kembali vessel bom, letakkan

vessel bom di bawah sensor penutup, setelah detektor OK, pasang di bagian atas unit, tekan tombol "MULAI" untuk memulai pengukuran, ambil gambar saat proses pengukuran berlangsung. Setelah proses selesai, tampilan akan secara otomatis menampilkan hasil kalori yang terukur.

34

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai Kalor

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan alat bomb calorimeter, nilai kalor yang didapatkan dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1 memuat nilai kalor yang dibaca oleh bomb calorimeter dengan satuan Joule per gram dan nilai kalor yang dikonversi menjadi satuan Kalori per gram.

Tabel 1. Nilai Kalor

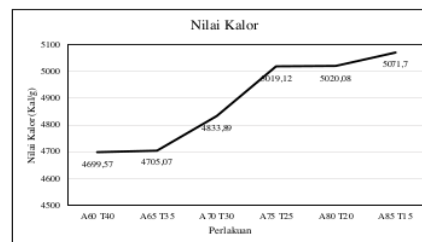
No	Perlakuan	Nilai Kalor (Joule/g)	Nilai Kalor (Kal/g)
1	A60 T40	19.663	4.699,57
2	A65 T35	19.686	4.705,07
3	A70 T30	20.225	4.833,89
4	A75 T25	21.000	5.019,12
5	A80 T20	21.004	5.020,08
6	A85 T15	21.220	5.071,70

Keterangan:

A = Persentase arang dari berat sampel

T = Persentase perekat dari berat sampel

$A_i T_{100-i}$  = Persentase arang sebanyak i persen dan persentase perekat sebanyak (100 - i) persen



Gambar 2. Grafik Nilai Kalor

13

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 2 didapatkan bahwa nilai kalor yang lebih

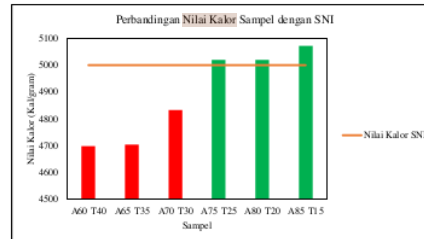
tinggi dihasilkan oleh sampel dengan kombinasi arang 85 persen dan perekat sebesar 15 persen dan saat dilakukan pembakaran terhadap sampel dapat bertahan selama 43 menit. Nilai kalor yang lebih rendah dimiliki oleh sampel dengan campuran arang 60 persen dan perekat 40 persen dan saat dilakukan pembakaran terhadap sampel dapat bertahan selama 30 menit. Nilai kalor meningkat sejalan dengan peningkatan persentase arang dalam campuran sampel, hal ini disebabkan oleh semakin banyak persentase arang maka akan lebih banyak pula arang yang harus dibakar dan menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi daripada sampel dengan kandungan arang yang lebih sedikit.

Nilai kalor adalah sebuah sifat bahan bakar yang menunjukkan kandungan energi pada bahan bakar tersebut. Nilai kalor didefinisikan sebagai jumlah panas yang dihasilkan saat satu satuan massa bahan bakar dibakar secara sempurna. Nilai kalor menjadi tolak ukur mutu paling utama dalam pengujian briket. Semakin tinggi nilai kalor maka kualitas briket yang dihasilkan semakin bagus. Kandungan karbon terikat dalam sebuah bahan bakar, terutama briket, memiliki korelasi yang kuat dengan nilai kalor yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan karbon terikat, semakin tinggi energi panas yang dilepaskan saat bahan bakar tersebut terbakar, sehingga nilai kalor bahan tersebut juga semakin tinggi. Kandungan karbon terikat, atau *fixed carbon*, mencerminkan jumlah karbon yang terperangkap dalam briket dan berpengaruh pada proses penguapan zat serta suhu karbonisasi. Tingginya nilai kalor briket TKKS diakibatkan oleh tingginya nilai karbon dalam briket. Nilai karbon briket yang tinggi dipengaruhi oleh banyaknya kadar arang TKKS yang tercampur. Arang TKKS mengandung kadar lignoselulosa yang menjadi bahan dasar dalam pembentukan karbon aktif yang setelah dilakukan pembakaran sempurna akan menghasilkan abu (Suryaningsih and Pahleva 2020).

Proses pembakaran merupakan reaksi kimia yang berlangsung antara material yang bisa terbakar dengan oksigen pada volume dan temperatur tertentu, pembakaran bisa terjadi apabila terdapat tiga sumber yaitu oksigen, sumber nyala atau panas, dan bahan bakar dalam ini karbon. Berdasarkan pernyataan ini semakin banyak bahan bakar

yang dibakar maka akan menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi (Samlawi 2017).

Berdasarkan SNI 01-6235-2000, nilai kalor minimal untuk briket adalah 5000 kal/gram.



Gambar 3. Perbandingan Nilai Kalor Sampel dengan SNI

Pada Gambar 3 sampel dengan kombinasi yang memiliki nilai kalor yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia adalah sampel dengan kombinasi arang 75 persen dan perekat 25 persen, arang 80 persen dan perekat 20 persen serta arang 85 persen dan perekat 15 persen. Sampel dengan perlakuan lainnya belum memiliki nilai kalor yang memenuhi Standar Nasional Indonesia.

#### Kadar Air

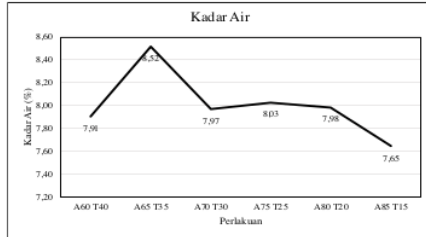
Tabel 2. Nilai Kadar Air

No	Perlakuan	Kadar Air (%)
1	A60 T40	7,91
2	A65 T35	8,52
3	A70 T30	7,97
4	A75 T25	8,03
5	A80 T20	7,98
6	A85 T15	7,65

Keterangan:

A = Persentase arang dari berat sampel

T = Persentase perekat dari berat sampel



Gambar 4. Grafik Nilai Kadar Air

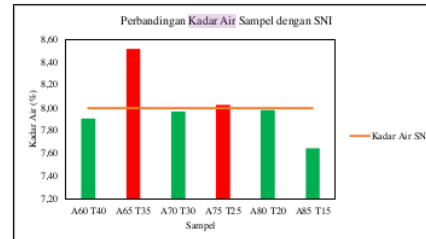
Berdasarkan tabel 2 didapatkan bahwa kadar air yang lebih tinggi dihasilkan oleh sampel dengan kombinasi arang 65 persen dan perekat sebesar 35 persen dengan nilai kadar air sebesar 8,52 persen. Kadar air yang lebih rendah dimiliki oleh sampel dengan kombinasi arang 85 persen dan perekat 15 persen dengan nilai kadar air sebesar 7,65 persen. Dari gambar 4 nilai kadar air cenderung fluktuatif, hal ini dapat dilihat bahwa nilai kadar air meningkat pada kombinasi arang 65 persen dan perekat 35 persen selanjutnya turun pada sampel dengan kombinasi arang 70 persen dan perekat 30 persen. Nilai kadar air kembali naik saat sampel dengan kombinasi arang 75 persen dan perekat 25 persen selanjutnya pada kombinasi arang 80 dan 85 persen nilai kadar air mengalami tren yang menurun.

Jumlah perekat yang dimasukkan mempengaruhi tingkat kelembaban briket, karena perekat yang dipakai adalah adonan tepung tapioka dan air. Oleh karena itu, perekat yang ditambahkan memiliki kandungan kadar air yang tinggi atau masih dalam keadaan lembab, sehingga penambahan jumlah perekat dapat menyebabkan kenaikan kadar air dalam briket (Arbi and Irsad 2017).

Perekat yang digunakan dalam eksperimen ini, berupa larutan tapioka, memiliki sifat higroskopis terhadap kelembaban udara, memungkinkan briket yang dihasilkan dapat efisien menyerap molekul air. Briket dengan kandungan air yang tinggi cenderung menjadi rapuh, sulit untuk dinyalakan, dan rentan terhadap pertumbuhan jamur. Ketika jumlah perekat yang ditambahkan ke dalam briket arang meningkat, kepadatan briket juga meningkat, mengakibatkan pori-pori briket menjadi semakin kecil. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam penguapan air yang tertangkap di

dalam pori-pori briket saat proses pengeringan.

Berdasarkan SNI 01-6235-2000, Persentase kadar air tidak boleh lebih dari 8 persen.



Gambar 5. Perbandingan Kadar Air Sampel dengan SNI

Pada Gambar 5 sampel yang memiliki kadar air yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia adalah sampel dengan kombinasi arang 60 persen dan perekat 40 persen, arang 70 persen dan perekat 30 persen, arang 80 persen dan perekat 20 persen serta arang 85 persen dan perekat 15 persen. Dua sampel lainnya belum memiliki kadar air yang memenuhi Standar Nasional Indonesia.

#### Kadar Abu

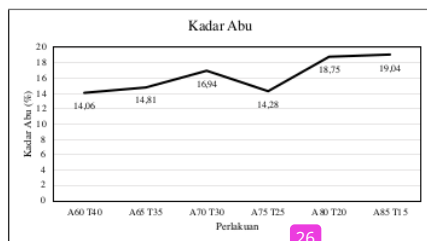
Tabel 3. Nilai Kadar Abu

No	Perlakuan	Kadar Abu (%)
1	A60 T40	14,06
2	A65 T35	14,81
3	A70 T30	16,94
4	A75 T25	14,28
5	A80 T20	18,75
6	A85 T15	19,04

Keterangan:

A = Persentase arang dari berat sampel

T = Persentase perekat dari berat sampel

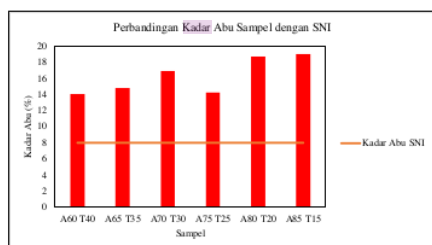


Gambar 6. Grafik Nilai Kadar Abu

Berdasarkan tabel 3 didapatkan bahwa kadar abu yang lebih tinggi dihasilkan oleh sampel dengan kombinasi arang 85 persen dan perekat sebesar 15 persen dengan nilai kadar abu sebesar 19,04 persen. Kadar abu yang lebih rendah dimiliki oleh sampel dengan kombinasi arang 60 persen dan perekat 40 persen dengan nilai kadar abu sebesar 14,06 persen. Dari gambar 6 nilai kadar abu cenderung naik sejalan dengan kenaikan banyaknya komposisi arang, hal ini dapat dilihat dari nilai kadar abu yang lebih rendah berada pada komposisi arang paling sedikit yaitu sampel dengan kombinasi arang 60 persen dan perekat 40 persen. Namun pada sampel arang 75 persen dan perekat 25 persen mengalami penurunan.

Inklusi arang dari tandan kosong kelapa sawit dalam pembuatan briket cenderung meningkatkan jumlah abu dalam briket. Ini disebabkan oleh kandungan kadar karbon yang tinggi pada arang tandan kosong yang telah diuji pada bahan dasarnya, dan dengan adanya pemberian perekat yang mengandung komponen anorganik dengan persentase kadar abu yang khas. Akhirnya kedua hal ini meningkatkan persentase abu dalam briket itu sendiri (Suryaningih and Pahleva 2020).

Berdasarkan SNI 01-6235-2000, Persentase kadar abu tidak boleh lebih dari 8 persen.



Gambar 7. Perbandingan Kadar Abu Sampel dengan SNI

Pada Gambar 7 seluruh sampel belum memiliki kadar abu yang memenuhi Standar Nasional Indonesia. Dengan kadar abu terendah berada pada sampel dengan kombinasi arang 60 persen perekat 40 persen.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa semakin besar jumlah arang yang dimasukkan dalam kombinasi penyusunan sampel briket maka akan semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan. Nilai kalor yang lebih tinggi dihasilkan oleh sampel briket dengan penyusunan arang sebanyak 85 persen dari jumlah berat sampel. Secara umum, semakin banyak campuran tepung dalam penyusunan sampel maka akan semakin tinggi pula kadar airnya. Sampel briket dengan penyusunan arang sebanyak 85 persen dan tepung sebanyak 15 persen memiliki kadar air yang lebih kecil dari perlakuan lainnya. Semakin tinggi persentase campuran kadar arang dalam briket, maka semakin tinggi pula nilai kadar abu dalam briket tersebut. Kadar abu yang lebih tinggi dimiliki oleh sampel dengan campuran arang sebanyak 85 persen dan tepung sebesar 15 persen daripada perlakuan lainnya. Briket yang memenuhi nilai kalor sesuai dengan SNI adalah briket dengan campuran arang diatas 70 persen. Briket yang memenuhi kadar air sesuai SNI adalah briket dengan campuran arang 60, 70, 80 dan 85 persen. Secara umum, briket dengan campuran 85 persen arang dan tepung 15 persen memiliki kualitas yang paling baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai kalor yang paling tinggi dan kadar air yang paling rendah. Dalam penelitian ini belum ada briket yang memiliki kadar abu yang memenuhi SNI.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang besar kepada Dosen Pembimbing Penelitian, Kepala Program Studi Teknik Pertanian di Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, serta semua individu yang telah memberikan kontribusi yang berharga dalam penelitian ini. Tanpa dukungan, masukan, dorongan, dan doa dari semua pihak yang terlibat, kemungkinan besar



penelitian ini tidak akan berjalan dengan lancar seperti yang terjadi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arbi, Yaumal, and M. Irsad. 2017. "Pemanfaatan Limbah Cangkang Kelapa Sawit Menjadi Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif." *Cived* 5(4).
- Faizal, M., Muhammad Saputra, and Fernando Ario Zainal. 2015. Pembuatan Briket Bioarang Dari Campuran Batubara Dan Biomassasekam Padi Dan Eceng Gondok.
- Harahap, Sutan, Zulkifli Lubis, and Abdul Rahman. 2019. "Analisis Potensi Dan Strategi Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Di Kabupaten Labuhanbatu." *Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis* 1(2):162-76.
- Pandapotan, Chrisman Daniel, and Posma Marbun. 2017. "Pemanfaatan Limbah Lumpur Padat (Sludge) Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Penyediaan Unsur Hara Di Tanah Ultisol." *Jurnal Agroteknologi Fp Usu* 5(2):271-76.
- Salmina. 2016. "Studi Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Oleh Masyarakat Di Jorong Koto Sawah Nagari Ujung Gading Kecamatan Lembah Melintang." *Jurnal Spasial*.
- Samlawi, Achmad Kusairi. 2017. Buku Ajar Teknik Pembakaran.
- Suryaningsih, Sri, and Dika Reza Pahleva. 2020. Analisis Kualitas Briket Tandan Kosong Dan Cangkang Kelapa Sawit Dengan Penambahan Limbah Plastik Low Density Polyethylene (Ldpe) Sebagai Bahan Bakar Alternatif.
- Susilawati, and Supijatno. 2015. "Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Perkebunan Kelapa Sawit, Riau." *Bul. Agrohorti* 3(2):203-12.

## ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://ecampus.sttind.ac.id">ecampus.sttind.ac.id</a> Internet Source	3%
2	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://jrpb.unram.ac.id">jrpb.unram.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://tpa.fateta.unand.ac.id">tpa.fateta.unand.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
9	Annisa, R. Marwita Sari Putri, Aidil Fadli Ilhamdy. "Characterization of Briquette from	1%

# Crab Shell (*Portunus pelagicus*) with The Addition of Pati Adhesive", Marinade, 2019

Publication

10

[edoc.site](https://edoc.site)

Internet Source

1 %

11

[www.jurnal.unsyiah.ac.id](http://www.jurnal.unsyiah.ac.id)

Internet Source

1 %

12

[digilib.unila.ac.id](http://digilib.unila.ac.id)

Internet Source

1 %

13

[jurnal.pap.ac.id](http://jurnal.pap.ac.id)

Internet Source

1 %

14

Maulana Fansyuri, - Nurkholis, - Mikhratunnisa, Lalu Heri Rizaldi, - Ariskanopitasari. "Karakteristik briket ampas tebu (bagasse) dari bahan perekat tepung beras ketan", Jurnal Agrotek Ummat, 2023

Publication

<1 %

15

[www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Internet Source

<1 %

16

Juliana Leiwakabessy, Rico R.R Mailissa, Simon P.O Leatemala. "Komposisi Kimia Cacing Kacang (*Sipunculus nudus*) di Kabupaten Raja Ampat dan Kabupaten Manokwari", JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK, 2017

Publication

<1 %

17

[text-id.123dok.com](http://text-id.123dok.com)

Internet Source

<1 %

18

Dwi F. Nahas, Oktovianus R. Nahak, Gerson F. Bira. "Uji Kualitas Briket Bioarang Berbahan Dasar Arang Kotoran Kambing, Arang Kotoran Sapi dan Arang Kotoran Ayam", JAS, 2019

Publication

<1 %

19

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1 %

20

[repository.lppm.unila.ac.id](https://repository.lppm.unila.ac.id)

Internet Source

<1 %

21

[1library.net](https://1library.net)

Internet Source

<1 %

22

[journal.ipb.ac.id](https://journal.ipb.ac.id)

Internet Source

<1 %

23

[repositori.uin-alauddin.ac.id](https://repositori.uin-alauddin.ac.id)

Internet Source

<1 %

24

[www.hukumonline.com](http://www.hukumonline.com)

Internet Source

<1 %

25

Gerson Frans Bira, Paulus Klau Tahuk, Yosef J. Mau. "THE EFFECT USING OF DIFFERENT COWS MANURE LEVELS AND RICE HUSK ON THE QUALITY OF BIOARANG BRIQUETTES PRODUCED", Journal of Tropical Animal Science and Technology, 2020

<1 %

26

[ojs.uho.ac.id](http://ojs.uho.ac.id)

Internet Source

<1 %

27

[repository.unsri.ac.id](http://repository.unsri.ac.id)

Internet Source

<1 %

28

Jimmy Titarsole, Rohny S Maail. "ANALISA KUALITAS BRIKET ARANG (STUDI KASUS TANAMAN BAMBUI DI HUTAN PENDIDIKAN DESA HONITETU KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT)", JURNAL HUTAN PULAU-PULAU KECIL, 2021

Publication

<1 %

29

[adhikusumastuti.blogspot.com](http://adhikusumastuti.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

30

[journal.uir.ac.id](http://journal.uir.ac.id)

Internet Source

<1 %

31

[repository.umsu.ac.id](http://repository.umsu.ac.id)

Internet Source

<1 %

32

[repository.unja.ac.id](http://repository.unja.ac.id)

Internet Source

<1 %

33

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

<1 %

34

[idoc.pub](http://idoc.pub)

Internet Source

<1 %

35

[repo.unand.ac.id](http://repo.unand.ac.id)

36

Pratiwi Nova Sari, Sitti Aminah.  
"PEMANFAATAN SERBUK GERGAJI SEBAGAI  
BAHAN BAKU BRIKET", Media Eksakta, 2020

Publication

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On