

Pemanfaatan Limbah Tanam Jamur Merang Bermedia Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pelepah Sawit sebagai Briket Energi Terbarukan

Joel M Tampubolon^{1*}, Sarono Saron², Analiasari Analiasari³

^{1,2,3}Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung

*Email: joeltampubolon46@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi pemanfaatan limbah tanam jamur merang yang menggunakan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan pelepah sawit sebagai bahan baku dalam pembuatan briket energi terbarukan. TKKS dan pelepah sawit, yang kaya akan kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin, dipilih sebagai bahan dasar karena potensinya untuk menghasilkan energi alternatif yang berkelanjutan. Proses pembuatan briket melibatkan pirolisis untuk menghasilkan arang, yang kemudian dicampur dengan perekat tepung tapioka dan dicetak menjadi briket. Penelitian ini mencakup pengujian karakteristik fisik dan kimia briket, seperti kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan laju pembakaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa formulasi optimal diperoleh dengan kombinasi 60% TKKS dan 30% pelepah sawit, yang menghasilkan nilai kalor sebesar 5291,91 cal/g, sesuai dengan standar SNI. Penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan energi terbarukan yang ramah lingkungan, serta menawarkan solusi untuk pengelolaan limbah kelapa sawit yang lebih efisien.

Kata kunci: Briket, Limbah media tanam dari TKKS, Nilai kalor, Pelepah sawit, Pirolisis

Abstract

This study explores the utilization of spent mushroom substrate (SMS) using empty fruit bunches (EFB) and palm fronds as raw materials in the production of renewable energy briquettes. EFB and palm fronds, which are rich in cellulose, hemicellulose, and lignin, were selected as base materials due to their potential to generate sustainable alternative energy. The briquette production process involved pyrolysis to produce charcoal, which was then mixed with tapioca starch adhesive and molded into briquettes. This study includes testing the physical and chemical characteristics of the briquettes, such as moisture content, ash content, calorific value, and burn rate. The analysis results show that the optimal formulation was obtained with a combination of 60% EFB and 30% palm fronds, which produced a calorific value of 5291.91 cal/g, meeting the SNI standards. This research makes a significant contribution to the development of environmentally friendly renewable energy and offers a more efficient solution for managing palm oil waste.

Keywords: Briquettes, Calorific value, Palm fronds, Pyrolysis, Waste planting media from TKKS

PENDAHULUAN

Energi merupakan suatu kebutuhan dasar manusia dan saat ini permintaan akan energi terus meningkat. Sebagian besar industri di Indonesia masih mengandalkan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama, hal ini telah membawa Indonesia menuju krisis energi, karena bahan bakar fosil adalah sumber energi yang tidak dapat diperbaharui dan semakin menipis jumlahnya (Prastowo, 2015). Sumber daya organik terbarukan yang berasal dari makhluk hidup dan dapat digunakan sebagai sumber energi disebut biomassa. Energi biomassa juga mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan hutan dan juga pertanian (Ndraha, 2019). Sampai saat ini, limbah padat terbesar yang belum dimanfaatkan sepenuhnya adalah TKKS. TKKS hanya dimanfaatkan sebagai penimbun tanah atau paling maksimal hanya digunakan sebagai pupuk kompos yang hanya disebar disekitaran perkebunan. Sisa TKKS yang dibiarkan menumpuk akan menimbulkan masalah baru yaitu sampah (Praefia *et al.*, 2022). Limbah tanam jamur merang bermedia TKKS berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yaitu dibuat briket karena tersusun dari Selulosa 45,80 %, Hemiselulosa 71,88 %, dan Lignin 22,60 % dan mampu menghasilkan nilai kalor hingga 591,82 kal/g (Putra *et al.*, 2013).

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi terbaik dari pemanfaatan limbah TKKS dan Pelepah sawit terhadap kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan laju pembakaran briket yang dihasilkan serta mengetahui pengaruh pencampuran bahan baku pada formulasi briket. Manfaat penelitian ini mampu memberikan kontribusi untuk penulis yaitu memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai proses pembuatan briket dari limbah Jamur merang bermedia TKKS. Bagi pembaca dan masyarakat, manfaatnya untuk memberikan kajian tentang proses pembuatan briket dari limbah Jamur merang bermedia TKKS yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya serta memberikan peluang usaha baru bagi masyarakat dan UMKM.

METODE

Alat yang digunakan adalah Furnace, tangki pirolisis, desikator, ayakan, baskom, oven, sarung tangan, cawan porselen, timbangan, karung, alat cetak briket, stopwatch, disk mill, ayakan 40 mesh, nampan, kompor, panci. Bahan yang digunakan adalah limbah TKKS, limbah pelepah sawit, tepung tapioka, air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 komponen yaitu limbah TKKS dan pelepah sawit, dengan 5 formulasi dan 4 kali pengulangan. Pada penelitian ini menggunakan metode pirolisis, dengan konsentrasi perekat sama pada setiap perlakuan yaitu 10%. Parameter pengujian

yang dilakukan yaitu uji kadar air, nilai kalor, kadar abu, laju pembakaran, dan perhitungan rendemen. Data yang didapatkan kemudian dilakukan analisis menggunakan uji statistik analisis anova varians (anova) dan SPSS serta uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Tabel 1. Formulasi Briket TKKS dan Pelepah Sawit

Perlakuan	TKKS %	Pelepah Sawit %	Perekat %
P1	50	40	10
P2	60	30	10
P3	70	20	10
P4	80	10	10
P5	90	0	10
Total	500		100.00

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Perhitungan rata-rata nilai rendemen bertujuan untuk mengetahui jumlah arang yang dihasilkan dari proses pirolisis. Pirolisis merupakan proses pembakaran tanpa oksigen atau proses karbonisasi yang bertujuan untuk menghasilkan arang dengan kadar abu yang sedikit.

Tabel 2. Rendemen Briket

No	Perlakuan	Sebelum Proses (g)	Rata-rata Setelah Proses (g)	Rendemen Briket (%)
1	P1	100	69	69
2	P2	100	75	75
3	P3	100	78	78
4	P4	100	82	82
5	P5	100	87	87

Nilai rendemen yang semakin besar menandakan arang yang didapatkan semakin banyak sehingga dapat dikatakan bahwa proses pengarangan berjalan efektif (Karamoy *et al.*, 2019).

Kadar Air

Pengujian kadar air pada briket bertujuan untuk mengetahui banyaknya jumlah air yang terkandung dalam briket dan mencegah agar kadar air tidak lebih dari SNI briket yaitu kurang dari 8%. Tingginya kadar air pada briket menyebabkan suhu pembakaran tidak optimal serta briket sulit untuk dinyalakan (Widodo *et al.*, 2023).

Tabel 3. Rata-Rata Hasil Pengujian Kadar Air

No	Perlakuan	Kadar Air (%)
1	P1	4,5
2	P2	4,76
3	P3	5,46
4	P4	5,07
5	P5	5,56

Hasil dari pengujian kadar air tertinggi pada perlakuan P5 dengan kadar air sebesar 5,5575% dengan komposisi 90 g limbah TKKS, dengan 10 g perekat tapioka. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan kadar air sebesar 4,5% dengan komposisi 50 g limbah TKKS, 40 g Pelepah sawit, dan 10 g perekat tapioca.

Kadar Abu

Abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran. Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral yang tidak dapat terbakar pada briket. Mineral tersebut terdapat dalam bentuk garam organik, garam anorganik, atau sebagai bentuk senyawa kompleks yang bersifat organik (Cholilie, 2021).

Tabel 4. Rata-Rata Hasil Pengujian Kadar Abu

No	Perlakuan	Kadar Abu (%)
1	P1	8,45
2	P2	15,27
3	P3	7,13
4	P4	15,03
5	P5	23,53

Hasil rata-rata pengujian kadar abu diatas menunjukkan bahwa perlakuan P3 memiliki kadar abu terbaik yaitu sebesar 7,13% sehingga telah sesuai dengan kadar abu briket arang yang tercantum dalam SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 8%. Kadar abu berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin buruk pula kualitas briket, begitu pula sebaliknya semakin rendah kadar abu maka akan menghasilkan briket yang berkualitas (Harahap & Jumiati. 2023).

Nilai kalor

Nilai kalor merupakan jumlah besarnya energi panas yang dihasilkan pada saat terjadi suatu pembakaran. Nilai kalor merupakan parameter terpenting bagi mutu briket sebagai bahan bakar karena menentukan kualitas dari bahan bakar tingginya nilai kalor yang terkandung pada briket akan membuat briket semakin baik (Achmadi, 2023; Purwanta & Daniel, 2018).

Tabel 5. Rata -Rata Hasil Pengujian Nilai Kalor

No	Perlakuan	Nilai Kalor (cal/g)
1	P1	4562,38
2	P2	5291,91
3	P3	4852,84
4	P4	4742,91
5	P5	3262,23

Nilai kalor tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu sebesar 5291,91 cal/g dengan formulasi 60 g arang TKKS dan 30 g pelepah sawit. Kemudian nilai kalor terendah terdapat pada perlakuan P5 dengan nilai 3262,23 cal/g dengan formulasi TKKS 90 g dan Pelepah sawit 0 g.

Laju pembakaran

Laju pembakaran briket bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari suatu bahan bakar, mengetahui sejauh mana kelayakan dari bahan bakar tersebut sehingga mudah dalam pengaplikasiannya (Almu *et al.*, 2014).

Tabel 6. Rata-Rata Hasil Pengujian Laju Pembakaran

No	Perlakuan	Laju Pembakaran (g/menit)
1	P1	0,0888
2	P2	0,2814
3	P3	0,0953
4	P4	0,0979
5	P5	0,1007

Hasil pengujian laju pembakaran terbesar terdapat pada perlakuan P2 sebesar 0,2814 g/menit dengan komposisi 60 g arang TKKS dan 30 g arang Pelepah sawit. laju pembakaran terkecil terdapat pada perlakuan P1 sebesar 0,0888 g/menit dengan komposisi 50 g arang TKKS dan 40 g Pelepah sawit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Formulasi terbaik dalam pembuatan briket terhadap pengamatan kadar air, kadar abu, laju pembakaran dan nilai kalor didapatkan pada perlakuan P2 TKKS 60% dan pelepah sawit 30% serta tepung perekat 10% menghasilkan kadar air sebesar 4,76%, kadar abu sebesar 15,27%, nilai kalor sebesar 5291,91 cal/g dan laju pembakaran 0,2814 g/menit sesuai dengan Standar Nasional Indonesia No. 1/6235/2000. Pencampuran bahan baku pada formulasi briket TKKS dan Pelepah sawit berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, nilai kalor dan laju pembakaran.

Saran pada penelitian ini yaitu sebaiknya untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan teknologi atau modifikasi alat untuk pencetakan briket agar dapat memperbaiki mutu briket. Pada penelitian ini kadar abu masih cukup tinggi sehingga menghasilkan rseidu atau sisa pembakaran dikarenakan bahan baku pada TKKS tidak lakukan proses pencucian. Untuk penelitian selanjutnya dilakukan proses pencucian pada bahan baku agar tidak banyak partikel yang ikut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, A., & Maulana, O. (2023). Pengaruh Variasi Persentase Perekat Pada Briket Arang Tempurung Kelapa Dan Sekam Padi Terhadap Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran. *JME (Jurnal Mekanika dan Energi)*, 4(1), 6-11.
- Almu, M. A., Syahrul, S., & Padang, Y. A. (2014). Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*, 4(2), 117-122.
- Cholilie, I. A., & Zuari, L. (2021). Pengaruh Variasi Jenis Perekat terhadap Kualitas Biobriket Berbahan Serabut dan Tandan Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(3), 391-402.
- Purwanta, P., & Daniel, N. (2018). Kajian Pembuatan Briket Limbah Ternak Sapi (Biltes) dengan Perekat Tepung Tapioka. *Jurnal Triton*, 9(2), 36-44.
- Putra, H. P., Hakim, L., & Yuriandala, Y. (2013). Studi kualitas briket dari tandan kosong kelapa sawit dengan perekat limbah nasi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 5(1), 27-35.
- Widodo, S., & Dewi, R. P. (2023). Uji Karakteristik Nilai Kalor, Kadar Air dan Kadar Abu Terhadap Briket Arang Campuran Tempurung Kelapa Sawit dan Bonggol Jagung. In *SENASTER" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan"* (Vol. 3, No. 2).