Evektivitas Briket Bioarang Dari Limbah Kulit Pisang Raja *(Musa acuminata)* dan Limbah Kulit Nangka *(Artocarpus heterophyllus)*

Cici Kholifah[1], Naura Nur Aprilia[2], Achmad Chusnun Ni'am[3*]
Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

**e-mail : ach.niam@itats.ac.id*

ABSTRACT
Utilization of banana peel waste and jackfruit peel waste as biobriquettes so that it can reduce environmental pollution and be used as a renewable resource. The purpose of the research is to tackle environmental pollution by making biobriquettes as a renewable alternative energy. In this study, two variations of adhesives were used, namely tapioca starch and wheat flour adhesives with a concentration of 5% and 10% respectively. The test parameters studied included moisture content, ash content, volatile matter, fixed carbon, calorific value, and combustion rate. The results showed that the quality of the biobriquettes produced from the four parameters were moisture content 0.35%-0.71%, ash content 0.48%-0.99%, volatile matter 2.31%-3.40%, fixed carbon 95.48%-96.80%, calorific value 3524.85kcal/g-5198.66kcal/g, drop test 0.01%-0.06%, flame time 133.50 minutes 162.50 minutes, and burning rate 28.62 g/sec-36.54 g/sec. The heating value test parameter is the main parameter to determine the quality of briquettes. Biobriquettes with a composition of 25% plantain peel waste + 65% jackfruit peel waste + 10% tapioca flour adhesive have the best quality with an average of 5439.67 cal/g.

Keywords: Biobriquettes, Banana Peel Waste, Jackfruit Peel Waste.

ABSTRAK
Pemanfaatan limbah kulit pisang dan limbah kulit nangka sebagai biobriket sehingga dapat menanggulangi pencemaran lingkungan serta digunakan sebagai sumber daya terbaharukan. Tujuan penelitian adalah untuk menanggulangi pencemaran lingkungan dengan membuat biobriket sebagai energi alternatif terbaharukan. Pada penelitian ini digunakan dua variasi perekat yaitu perekat tepung tapioka dan tepung terigu dengan masing-masing konsentrasi 5% dan 10%. Parameter uji yang diteliti diantaranya kadar air, kadar abu, volatile matter, fixced carbon, nilai kalor, dan laju pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas biobriket yang dihasilkan dari empat parameter adalah kadar air 0,35% -0,71%, kadar abu 0,48% - 0,99%, volatile matter 2,31% - 3,40%, fixed carbon 95,48% - 96,80%, nilai kalor 3524,85kal/g – 5198,66kal/g, drop test 0,01% - 0,06%, waktu nyala 133,50 menit - 162,50 menit, dan laju pembakaran 28,62 g/detik - 36,54 g/detik. Parameter uji nilai kalor merupakan parameter utama untuk menentukan kualitas briket. Biobriket dengan komposisi 25% limbah kulit pisang raja + 65% limbah kulit nangka + 10% perekat tepung tapioca memiliki kualitas terbaik dengan rata rata 5439,67 kal/g.

Kata kunci : Biobriquettes, Banana Peel Waste, Jackfruit Peel Waste.

PENDAHULUAN

Energi merupakan permasalahan utama dunia saat ini. Tiap tahunnya kebutuhan akan energi semakin meningkat dan seiring semakin meningkatnya aktivitas manusia yang menggunakan bahan bakar terutama bahan bakar minyak yang diperoleh dari fosil sifatnya yang menguntungkan dapat dimanfaatkan secara lestari karena dapat diperbaruhi *(renewable resources)* [1]. Menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada perekonomian. Bahan bakar fosil menjadi bahan bakar yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dewasa ini, yang mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi bagi manusia dan bisa digunakan oleh masyarakat [2]. Oleh karena itu, perlu suatu usaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar migas. Salah satu energi terbarukan yang perlu mendapatkan perhatian untuk

dikembangkan adalah biomassa. Pemanfaatan limbah biomassa sebagai sumber bahan bakar disebabkan karena limbah tersebut ini mempunyai kandungan energi yang cukup signifikan. Sumber energi panas karena terdapat kadar selulosa cukup tinggi sehingga dapat memberikan pembakaran yang merata dan stabil [3]. Dalam rangka pemanfaatannya sebagai bahan bakar maka limbah tersebut dapat diolah menjadi bahan bakar padat dalam bentuk briket. Briket arang adalah arang yang terbuat dari bahan organik atau limbah alami yang mengandung karbon yang dihaluskan terlebih dahulu kemudian dicetak sesuai kebutuhan dengan campuran tepung kanji [4].

Limbah biomassa yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang dan kulit nangka. Pisang merupakan anggota famili Musaceae dan merupakan tanaman tropis yang terkenal di dunia. Buah Pisang merupakan salah satu komoditas buah terbanyak pada Provinsi Aceh yaitu mencapai 504.850 kuintal [5]. Hal inilah yang mengakibatkan potensi limbah kulit pisang yang cukup besar sehinggaperlu adanya penanggulangan pada kulit pisang agar memiliki nilai guna lebih. Umumnya sebagian besar Nangka *(Artocarpus heterophyllus)* merupakan tanaman buah yang termasuk golongan tanaman tropis. Kulit nangka sendiri masih belum banyak dimanfaatkan di Indonesia, banyak yang beranggapan kulit nangka sebagai limbah namun ada juga yang pernah memanfaatkan kulit nangka sebagai kompos. Salah satu cara penanganan hal tersebut adalah dengan melakukan pengolahan kembali untuk menjadikan kulit nangka sebagai salah satu bahan baku pembuatan arang aktif atau biobriket. Dalam penelitian ini membuat energi terbaharukan dengan Limbah Kulit pisang Raja dan Kulit Nangka.

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah Biomassa

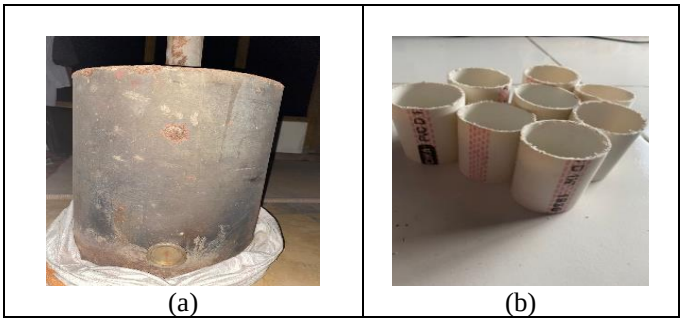
Limbah biomassa merupakan limbah dari hasil proses pertanian, perkebunan, peternakan, dan perhutanan yang memiliki kandungan bahan organik yang tersusun atas ikatan karbon dioksida (CO2), udara, air, tanah, dan sinar matahari yang berasal dari tumbuhan dan hewan Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik produknya maupun limbahnya. Biomassa memiliki kelebihan sebagai salah satu energi baru terbarukan (EBT) yaitu sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui (renewable) yang berakibat dapat menyediakan energi yang berkesinambungan (sustainable) [6].

Bioarang

Briket bioarang merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah. Briket bioarang merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik. Briket bioarang yang baik tersebut tentunya harus mengetahui terlebih dahulu formulasi bahan baku yang optimum dan konsentrasi penambahan perekat kanji yang digunakan. Perekat tapioka umum digunakan sebagai bahan perekat pada briket bioarang

METODE

Pengambilan sampel limbah kulit pisang di penjual gorengan pisang pasar Kedurus Surabaya dan limbah kulit nangka di penjual buah nangka kupas depan perumahan gunung sari indah kota Surabaya. Untuk mengevaluasi masalah lingkungan yang timbul akibat sampah yang menumpuk. Berat limbah kulit pisang raja yang sudah dikarbonisasi 1850 g dan limbah kulit nangka yang sudah dikarbonisasi 1850 gram. Perekat yang digunakan yaitu tepung tapioka dan tepung terigu 150 gram. Parameter yang diuji pada penelitian yaitu uji kadar air, kadar abu, *volatile matter, fixed carbon*, nilai kalor, *drop test*, waktu nyala, dan laju pembakaran. Alat yang digunakan untuk proses karbonisasi yaitu terbuat dari drum besi baja yang tahan panas hingga 400 °C dan untuk mencetak briket terbuat dari pipa silinder dengan diamer 1,5 inchi dan tinggi 6 cm.



(a) (b)

Gambar 1. a) Drum besi baja, b) Pipa silinder, c) deskripsi gambar.
Sumber : dokumen pribadi

Variabel yang digunakan adalah variabel bebas yaitu jenis perekat, persentase perekat dan komposisi limbah kulit pisang raja dan kulit nangka. Dan variable terikat melalui analisis proksimat (proximate analysis), nilai kalor, drop test, waktu nyala, dan laju pembakaran.

Tabel 1. Tabel Variabel Bebas

Jenis Perekat	Komposisi	
Tepung Tapioka	0% P + 95% N + 5% KA	0% P + 90% N + 10% KA
	95% P + 0% N + 5% KA	90% P + 0% N + 10% KA
	70% P + 25% N + 5% KA	65% P + 25% N + 10% KA
	25% P + 70% N + 5% KA	25% P + 65% N + 10% KA
Tepung Terigu	0% P + 95% N + 5% GU	0% P + 90% N + 10% GU
	95% P + 0% N + 5% GU	90% P + 0% N + 10% GU
	70% P + 25% N + 5% GU	65% P + 25% N + 10% GU
	25% P + 70% N + 5% GU	25% P + 65% N + 10% GU

Pada bagian komposisi (P) merupakan limbah kulit pisang, (N) merupakan limbah kulit Nangka, (KA) merupakan tepung tapioca dan (GU) merupakan tepung terigu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Karakteristik Awal

Pengujian karakteristik awal dilakukan dengan analisis proksimat dan nilai kalor. Hasil analisis karakteristik awal limbah kulit pisang raja dan nangka dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Awal Limbah Kulit Pisang Raja dan Nangka

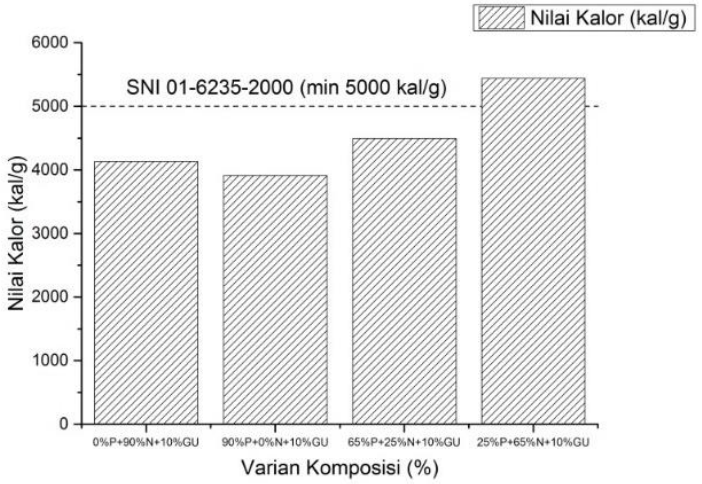
Bahan Baku	Kadar Air %	Kadar Abu %	Volatile Matter %	Fixed Carbon %	Nilai Kalor kal/gram
Kulit Pisang	2,85	0,16	0,93	96,04	4495.52
Kulit Nangka	3,23	0,19	0,81	95,74	3863,54

sumber: Hasil Analasis

Merujuk pada peraturan SNI 01-6235-2000 untuk standar biobriket parameter uji kadar air max 8%, kadar abu max 8%, volatile matter 15%, dan nilai kalor min 5000 kal/g. untuk fixed carbon menurut SNI 13-3479-1994 min 77%.

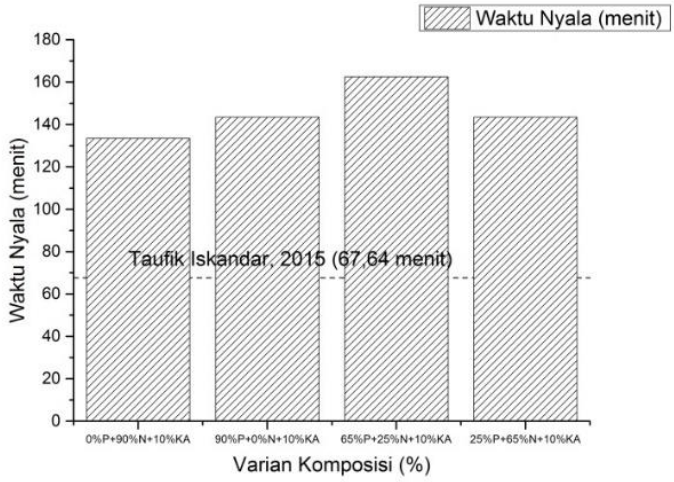
Pengujian Parameter

Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah Analisa proksimat nilai kalor dan waktu nyala dari limbah kulit pisang raja dan limbah kulit Nangka.



Gambar 2 Nilai kalor biobriket limbah kulit pisang raja (P) dan limbah kulit nangka (N) dengan 10% perekat tepung terigu (GU)
Sumber : Hasil Analisis

Nilai kalor terendah pada variasi ke dua dengan komposisi 90% limbah kulit pisang raja +0% limbah kulit Nangka +10% perekat tepung terigu yaitu dengan rata rata 3911,56 kal/g dan nilai kalor tertinggi pada variasi ke empat dengan komposisi 25% limbah kulit pisang raja +65% limbah kulit Nangka +10% perekat tepung terigu yaitu dengan rata rata 5439,67 kal/g.



Gambar 3 Waktu nyala biobriket limbah kulit pisang raja (P) dan limbah kulit nangka (N) dengan 10% perekat tepung tapioka (KA)
Sumber : Hasil Analisis

Waktu nyala terendah pada variasi ke satu dengan komposisi 0% limbah kulit pisang raja +90% limbah kulit nangka +10% perekat tepung tapioka yaitu dengan rata rata 133,50 menit

dan waktu nyala tertinggi pada variasi ke tiga dengan komposisi 65% limbah kulit pisang raja +25% limbah kulit nangka +10% perekat tepung tapioka yaitu dengan rata rata 162,50 menit.

Uji Statistik

Uji signifikasi varian komposisi terhadap parameter dilakukan menggunkan uji anova menggunakan aplikasi SPSS.

Berdasarkan tabel 3 dibawah dapat ditunjukkan dengan nilai sig 0,611 lebih besar dari taraf signifikasi 0,05 (0,611>0,05), maka H0 (Hipotesis 0) diterima artinya tidak ada perbedaan nilai dengan komposisi tepung tapioka dan tepung terigu. Sedangkan nilai sig 0,850 lebih besar dari taraf signifikasi 0,05 (0,850>0,05), maka H0 diterima artinya tidak ada perbedaan nilai dengan varian 5% dan 10%. Interaksi komposisi dan varian nilai sig 0,746 lebih besar dari taraf signifikasi 0,05 (0,746>0,05), maka H0 diterima artinya tidak ada interaksi nilai antara varian 5% dan 10% dengan komposisi tepung tapioka dan tepung terigu.

Tabel 3. Uji Anova Nilai Kalor

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: nilai

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	163105.779[a]	3	54368.593	.140	.934
Intercept	323331824.845	1	323331824.845	831.029	.000
komposisi	105820.090	1	105820.090	.272	.611
variasi	14440.829	1	14440.829	.037	.850
komposisi * variasi	42844.860	1	42844.860	.110	.746
Error	4668888.477	12	389074.040		
Total	328163819.101	16			
Corrected Total	4831994.256	15			

a. R Squared = .034 (Adjusted R Squared = -.208)

Berdasarkan tabel 4 dibawah dapat ditunjukkan dengan nilai sig 0,184 lebih besar dari taraf signifikasi 0,05 (0,184>0,05), maka H0 (Hipotesis 0) diterima artinya tidak ada perbedaan nilai dengan komposisi tepung tapioka dan tepung terigu. Sedangkan nilai sig 0,457 lebih besar dari taraf signifikasi 0,05 (0,457>0,05), maka H0 diterima artinya tidak ada perbedaan nilai dengan varian 5% dan 10%. Interaksi komposisi dan varian nilai sig 0,693 lebih besar dari taraf signifikasi 0,05 (0,693>0,05), maka H0 diterima artinya tidak ada interaksi nilai antara varian 5% dan 10% dengan komposisi tepung tapioka dan tepung terigu.

Tabel 4. Uji Anova Waktu Menyala

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: nilai

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.002[a]	3	.001	2.390	.120
Intercept	.019	1	.019	86.429	.000
komposisi	.000	1	.000	.714	.415

variasi	6.250E-6	1	6.250E-6	.029	.869
komposisi * variasi	.001	1	.001	6.429	.026
Error	.003	12	.000		
Total	.023	16			
Corrected Total	.004	15			

a. R Squared = .374 (Adjusted R Squared = .218)

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut : Limbah kulit pisang raja mengandung kadar air 2,85 %, kadar abu 0,16%, volatile matter 0,93%, fixed carbon 96,04%, dan nilai kalor 4495,52 kal/gram. Sedangkan pada limbah kulit nangka kadar air 3,23%, kadar abu 0,19%, volatile matter 0,81%, fixed carbon 95,74%, dan nilai kalor 3863,54 kal/gram. Parameter uji nilai kalor merupakan parameter utama untuk mentukan kualitas biobriket. Nilai parameter uji kalor terbaik pada biobriket menggunakan komposisi tepung terigu 10% dengan komposisi 90% limbah kulit pisang raja +0% limbah kulit nangka +10% perekat tepung terigu yaitu dengan rata rata 5439,67 kal/g. Kualitas biobriket terbaik yang dihasilkan dari perekat tepung tapioka 10% waktu menyala 162,50 menit.. Sedangkan perekat tepung terigu 10% nilai kalor 5439,67 kal/g, Semua nilai statistik yang tidak memiliki perbedaan yang signifikasi antara variasi komposisi pada masing-masing parameter.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. Qistina, D. Sukandar, and T. Trilaksono, “Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa,” *J. Kim. Val.*, vol. 2, no. 2, pp. 136–142, 2016, doi: 10.15408/jkv.v2i2.4054.

[2] M. W. Saputro, J. T. Mesin, and P. T. Tapioka, “Analisa nilai kalor pellet energi dari limbah kayu pohon kelapa dengan perekat tepung tapioka,” no. 19, 2022.

[3] A. Y. Nasution *et al.*, “Jurnal Dinamis TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN ANSYS,” vol. 10, no. 1, pp. 22–29, 2022.

[4] rahayu deny danar dan alvi furwanti Alwie, A. B. Prasetio, R. Andespa, P. N. Lhokseumawe, and K. Pengantar, “Tugas Akhir Tugas Akhir,” *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret201*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2020.

[5] S. Sunarsih, W. Dahani, J. T. Lingkungan, J. T. Pertambangan, and U. T. Jakarta, “Studi adsorpsi karbon aktif limbah kulit buah nangka terhadap rhodamin b 1,” 2018.

[6] L. Adhi Setiapraja, M. R. Sururi, and V. Rachmawati, “Potensi Limbah Biomassa Menjadi Karbon Aktif Sebagai Upaya Resources Recovery : Studi Literatur,” *J. Serambi Eng.*, vol. 9, no. 1, pp. 7795–7800, 2023, doi: 10.32672/jse.v9i1.741.