

**PENGEMBANGAN PRODUKSI BIOBRIKET DARI LIMBAH HASIL PERTANIAN
SEBAGAI BAHAN BAKAR PENGGANTI
MINYAK TANAH DAN GAS**

*[The Development of Bio-Briquettes from Agricultural Waste as an Alternative Fuel of Gas
and Kerosene]*

Lucia C. Mandey¹⁾, Dantje Tarore²⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Pangan, Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi, Manado

²⁾Program Studi Entomologi, Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sekam padi, tongkol dan kulit jagung untuk menghasilkan biobriket sebagai alternatif untuk gas dan minyak tanah melalui pengujian nilai kalori dan kadar abu sekam padi, tongkol jagung, dan kulit jagung serta karakteristik pembakaran. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk pengujian kembali kualitas biobriket di laboratorium dan di lapangan. Penelitian pendahuluan dimulai dengan persiapan pembakaran arang dan perhitungan rendemen sekam padi dan tingkat kadar abu. Kualitas biobriket berdasarkan variasi ukuran : 15 mesh, 20 mesh, 25 mesh, dan tekanan melalui proses kompresi menggunakan pompa hidrolis 5000 kg/m. Sekam padi dan kulit jagung berasal dari Kabupaten Minahasa Utara. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah proses pembuatan arang menggunakan pembakaran meliputi hasil rendemen (%), durasi pembuatan arang (menit), suhu maksimum pembuatan arang (°C), nilai kalori (cal/g), dan kadar abu (%) arang. Variabel-variabel tersebut diuji di Balai Standardisasi Penelitian dan Industri, Manado. Karakteristik kualitas biobriket yang diperoleh adalah waktu didih. Waktu didih tertinggi terdapat pada ukuran 15 mesh waktu 27 menit, suhu maksimum di bawah panci, 383 C dengan ukuran 30 mesh, durasi 562 menit arang biobriket terbakar dalam 30 mesh dan yang terbaik (paling kecil) adalah sisa pembakaran abu arang biobriket 12,48% dengan ukuran 15 mesh. Limbah pertanian seperti sekam padi dan kulit jagung dapat diproduksi secara ramah lingkungan dengan hasil terbaik pada ukuran 15 mesh dengan titik didih tertinggi dan sisa kadar abu terendah dan ukuran 30 memiliki suhu maksimum di bawah panci waktu pembakaran arang terpanjang.

Kata Kunci: biobriket, sekam padi, kulit/kolobot jagung

ABSTRACT

This study was aimed to utilize rice husk and corn cob and skin to produce biobricket as an alternative to kerosene and gas through examination of caloric value and ash content of the rice husk, corn cob, corn skin and biobricket combustion characteristics. The study used an experimental method to reexamine the quality of biobricket in laboratory and field. The former started with charcoal furnace preparation and rendement calculation of the rice husk and corn skin charcoal produced. The charcoal quality test was examined through caloric and ash level valuation. The biobricket quality was based upon size variations, 15 mesh, 20 mesh, 25 mesh, 30 mesh and pressure through compression process using a hydrolic pump of 5000 kg/m². The rice husk and corn skin was collected from North

Minahasa Regency. Variables observed in the study were charcoaling process using a furnace covering rendement output (%), charcoaling duration (minute), maximum charcoal temperature ($^{\circ}\text{C}$), and caloric value (cal/g) and ash content (%) of the charcoal tested in the laboratory of Research and Industrial Standardization Board, Manado. The biobriquet quality characteristic obtained was boiling time. The highest water boiling time occurred in 15 mesh size in 27 minutes, maximum temperature under the pan, 383°C in 30 mesh, duration of 562 minutes of biobriquet charcoal burnt out in 30 mesh and the best (least) ash combustion remain of the biobriquet charcoal of 12.48% in treatment 15 mesh. The agricultural wastes, as rice husk and corn skin, could be produced as environmental friendly biobriquet with the best treatment of 15 mesh size that resulted in the highest boiling duration and the least ash residue, and the treatment of 30 mesh size gave maximum temperature under the pan and the longest time of burnt out biobriquet charcoal.

Keywords: *bio-briquettes, rice husk, corn skin*

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat di Provinsi Sulawesi Utara akan minyak tanah dan gas pada saat ini mengalami kesulitan. Ketersediaannya di dalam bumi secara cepat atau lambat, akan semakin menipis. Oleh karena itu, dipandang perlu dan mendesak untuk mencari sumber-sumber energi alternatif. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mengoptimalkan potensi energi terbarukan yang dimiliki oleh bangsa ini. Menurut Mahajoeno (2005) dalam Rampengan, dkk., (2009), Indonesia sebenarnya memiliki potensi energi terbarukan sebesar 311.232 MW, namun kurang lebih hanya 22 % yang dimanfaatkan. Masyarakat Indonesia, masih belum memanfaatkan dan mengembangkan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui. Melalui pendekatan teknologi, limbah pertanian yang terdiri dari berbagai biomassa dapat diolah lebih lanjut menjadi biobriquet. Biobriquet dapat dikonversi menjadi energi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan masyarakat akan BBM khususnya minyak tanah dan gas. Tujuan dari penelitian ini ialah memproduksi produk biobriquet dari sekam padi dan kulit/kolobot jagung di Kabupaten Minahasa Utara (Kecamatan Airmadidi Paroki St. Antonius di wilayah

rohani St. Benedictus) dan mengukur kualitas biobriquet dengan menguji karakteristik biobriquet arang (waktu pendidihan air, suhu maksimum dibawah panci, lamanya biobriquet arang habis terbakar dan abu sisa pembakaran arang biobriquet).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dan dilapangan (Kecamatan Airmadidi Kabupaten Minahasa Utara, sumber bahan baku sekam padi dan kulit/kolobot jagung). Penelitian diawali dengan penyiapan tungku pengarangan (tungku dari drum). Kemudian setelah pengarangan, dihitung rendemen arang dari sekam padi dan kulit/kolobot jagung yang dihasilkan. Pengujian kualitas arang dilakukan melalui pengujian laboratorium yakni dengan menilai kalori dan kadar abu dari arang sekam padi dan kulit/kolobot jagung, karakteristik pembakaran biobriquet arang sekam padi dan kulit/kolobot jagung yang dilakukan pada kompor biobriquet. Kualitas dari biobriquet berdasarkan variasi ukuran yaitu 15 mesh, 20 mesh, 25 mesh, 30 mesh dan tekanan pada proses pengempaan menggunakan pompa hidrolik 5000 kg/m^2 . Limbah sekam padi dan kulit/kolobot jagung diambil dari hasil

pertanian tanaman padi dan kulit/kolobot jagung di Kecamatan Airmadidi Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Variabel Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah : a. Proses pengarangan sekam padi dan kulit/kolobot jagung dengan menggunakan tungku, yang meliputi Hasil rendemen arang dari sekam padi dan kulit/kolobot jagung (%), Waktu pengarangan (menit), Suhu maksimum pengarangan ($^{\circ}\text{C}$) dan Nilai kalori (kal/g) dan kadar abu (%) arang sekam padi dan kulit/kolobot jagung, yang diuji lewat pengujian laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado, b. Pengujian karakteristik pembakaran biobriket arang sekam padi dan kulit/kolobot jagung, yang diamati : Waktu pendidihan air (menit), Suhu dibawah panci ($^{\circ}\text{C}$), Lamanya biobriket arang sekam dan kulit/kolobot jagung habis terbakar (menit) dan Berat abu sisa pembakaran biobriket (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengarangan/pembuatan arang dari sekam padi dan kulit/kolobot jagung

Hasil rata-rata perhitungan Rendemen, Waktu Pengarangan, Suhu Maksimum, dan Bahan Bakar yang digunakan Pada Pembuatan Pengarangan Sekam Padi dan Kolobot Jagung, dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil rata-rata perhitungan rendemen, waktu pengarangan, suhu maksimum, dan bahan bakar yang digunakan pada proses pengarangan Sekam Padi dan Kolobot Jagung dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen arang dari rata-rata 3 ulangan, menghasilkan rendemen sebesar 31,96 %. Sedangkan waktu pengarangan sebesar 44 menit. Waktu pengarangan ini merupakan fungsi dari pada proses pembakaran, dan proses pembakaran merupakan fungsi dari ketersediaan oksigen yakni diduga terjadi aerasi. Dengan adanya proses pembakaran

yang sempurna, membutuhkan jumlah oksigen yang besar.

Pada parameter suhu maksimum pembakaran, dengan rata-rata dari 3 ulangan, memberikan suhu sebesar 240°C . Tumpukan bahan pada tungku pengarangan, memiliki aerasi yang lebih besar, sehingga aerasinya lebih terbuka, dengan demikian, proses aliran panas konveksi terjadi, mengakibatkan terjadi pengaruh luar yang lebih besar, dimana udara panas mengalir keluar dengan media pembawa panas adalah udara.

Bahan bakar yang digunakan sebagai pancingan untuk membakar sekam padi dan kolobot jagung di dalam tungku. Bahan bakar yang digunakan adalah sabut kelapa dan tempurung kelapa, yang disirami minyak tanah. Hasil yang diperoleh sebesar 3,8 Kg. Pengujian nilai kalori dan kadar abu dari Arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung, dengan menggunakan alat Bomb kalorimeter. Pengukuran dilakukan setelah proses penggilingan. Hasil pengukuran nilai kalori dan kadar abu, dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa nilai kalori arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung, rata-rata dari 3 ulangan bervariasi sesuai ukuran mesh dari arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung. Ukuran 15 mesh sebesar 5302 mesh, 20 mesh 5185 Kal/gr, 25 mesh sebesar 5106 Kal/gr dan 30 mesh sebesar 5048 Kal/gr. Dari data-data nilai kalori ini, maka dapat dilihat bahwa semakin tinggi ukuran mesh dari arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung, nilai kalorinya semakin menurun.

Parameter kadar abu pada Tabel 2, terjadi penurunan kadar abu dengan semakin besarnya ukuran mesh dari Arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung, yakni sebesar 14,24 % (untuk ukuran 15 mesh), 14,22 % (untuk ukuran 20 mesh), 13,08 % (ukuran 25 mesh) dan 11,64 % (ukuran 30 mesh). Angka-angka ini menunjukkan terjadi perbedaan pada setiap ukuran mesh dari arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung, hal ini diakibatkan adanya pengaruh pada

proses pembakaran pada tungku yang digunakan.

Tabel 1. Hasil Rata-rata Perhitungan Rendemen, Waktu Pengarangan, Suhu Maksimum, dan Bahan Bakar yang Digunakan Pada Proses Pengarangan Sekam Padi dan Kolobot Jagung

Parameter	Rata-rata (3 Ulangan)
Waktu Pengarangan (menit)	44
Suhu Maksimum Pengarangan (°C)	240
Bahan Bakar (Kg)	3,8

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kalori dan Kadar Abu Arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung,

Parameter	Hasil Analisis				Satuan
	15 mesh	20 mesh	25 mesh	30 mesh	
Nilai Kalori	5302	5185	5106	5048	Kal/gr
Kadar Abu	14,24	14,22	13,08	11,64	%

Pengujian karakteristik pembakaran biobriket arang sekam padi dan kolobot jagung

Waktu pendidihan air (menit)

Pengujian waktu pendidihan air dengan menggunakan air (PT Air) sebanyak 2 liter, dengan biobriket yang digunakan sebanyak 6 buah, dengan disusun posisi satu biobriket ditengah, 4 biobriket diletakkan bersandar agak miring mengelilingi biobriket tersebut, dan satu lagi biobriket diletakkan pada 5 tumpukan biobriket tersebut. Setelah dibakar dan memanaskan air sebanyak 3 liter, maka diperoleh hasil, dengan makin banyaknya

jumlah mesh, makin lama air tersebut terjadi pendidihan, (15 mesh waktu 27 menit, 20 mesh : waktu 29,5 menit; 25 mesh : waktu 32,4 menit dan 30 mesh : waktu 38,2 menit). Hal ini disebabkan kandungan kalori yang berbeda pada setiap ukuran mesh pada biobriket Sekam Padi dan Kolobot Jagung, yang menyebabkan lamanya terjadi pendidihan air.

Suhu maksimum di bawah panci (°C)

Pengukuran suhu maksimum di bawah panci, hasil pengukuran dengan jumlah mesh yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Suhu Maksimum Di Bawah Panci

Ukuran Mesh	Ulangan			Rata-rata (°C)
	1	2	3	
15	346	340	352	346,00
20	342	354	362	352,66
25	374	380	382	378,66
30	382	383	386	383,66

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa Biobriket Sekam Padi dan Kulit/Kolobot Jagung

dengan ukuran mesh yang berbeda menghasilkan nilai suhu maksimum di

bawah panci terjadi perbedaan nilai. Semakin tinggi ukuran mesh (30 mesh) maka nilai suhu maksimum di bawah panci sebesar 383,66°C, sedangkan ukuran mesh yang paling kecil yakni 15 mesh sebesar 346,00°C.

Lamanya biobriket sekam padi habis terbakar

Pengukuran lamanya biobriket sekam padi dan kolobot jagung habis terbakar, dilakukan bersamaan dengan pengukuran lamanya proses pendidihan air. Kedua proses pengukuran ini diukur, melalui pembakaran biobriket dalam kompor. Data hasil dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Lamanya Biobriket Arang Sekam Padi dan Kolobot Jagung Habis Terbakar

Ukuran Mesh	Ulangan			Rata-rata (menit)
	1	2	3	
15	482	474	478	478
20	478	475	446	466,33
25	522	526	534	527,33
30	562	556	568	562

Pada Tabel 4, terlihat bahwa lamanya arang Biobriket dari Sekam Padi dan Kolobot Jagung habis terbakar, tergantung pada besarnya ukuran meshnya. Pada ukuran mesh biobriket 15 mesh menghasilkan nilai lamanya biobriket habis terbakar sebesar 478 menit, ukuran 20 mesh sebesar 466,33 menit, sedangkan ukuran 25 mesh sebesar 527,33 menit dan ukuran mesh 30 sebesar 562 menit dari rata-rata 3 ulangan. Hasil penelitian ini dapat dilihat dengan ukuran mesh yang pembakaran biobriket dari sekam padi dan kulit/kolobot jagung semakin besar. Hal ini disebabkan karena perbedaan pembakaran pada proses pengarangan

semakin besar, maka semakin besar pula lamanya biobriket habis terbakar.

Abu sisa pembakaran

Pengukuran abu sisa pembakaran merupakan kelanjutan dari pengukuran lamanya pendidihan air dan lamanya biobriket habis terbakar. Hasil yang diperoleh, dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa semakin besar ukuran mesh, maka data sisa abu

tergantung dari sifat karakteristik biobriket tersebut, dengan nilai kalori dan kerapatannya.

Tabel 5. Data Sisa Abu Pembakaran Biobriket

Ukuran Mesh	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
15	12,25	12,36	12,82	12,48
20	12,67	13,12	13,20	12,99
25	14,24	15,82	11,88	13,98
30	11,69	15,94	16,12	14,58

Demonstrasi pembuatan biobriket arang Sekam Padi dan Kulit/Kolobot Jagung pada Masyarakat di Wilayah Rohani St. Benedictus Paroki St. Antonius Kecamatan Airmadidi Demonstrasi

pembuatan Biobriket Sekam Padi dan Kulit/Kolobot Jagung pada masyarakat di Wilayah Rohani St. Benedictus Paroki St. Antonius Kecamatan Airmadidi, dapat dilihat pada Gambar 2, sebagai berikut :



Gambar 1. Demonstrasi Pembuatan Biobriket

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pengembangan produksi biobriket dari limbah hasil pertanian (Sekam Padi dan Kulit/Kolobot Jagung) sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah dan gas, dapat disimpulkan bahwa limbah hasil pertanian (Sekam Padi dan Kulit/Kolobot Jagung) yang terbuang di wilayah Kabupaten Minahasa Utara, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan biobriket.

Limbah hasil pertanian (Sekam Padi dan Kulit/Kolobot Jagung), dapat

menghasilkan biobriket dalam rangka menghindari terjadinya pemanasan global. Karakteristik kualitas biobriket dari Sekam Padi dan Kulit/Kolobot Jagung dengan hasil waktu pendidihan air tertinggi pada ukuran mesh 15 mesh dengan waktu 27 menit, suhu maksimum di bawah panci pada perlakuan 30 mesh sebesar 383.66°C , dan lamanya biobriket arang habis terbakar pada 30 mesh sebesar 562 menit dan abu sisa pembakaran arang biobriket yang paling baik (paling kecil) pada perlakuan 15 mesh sebesar 12,48 %.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2012., Briket Arang. : <http://www.briketarang.com/>. Diakses tanggal 24 November 2012.

Hambali, E., S. Mujdalipah., A.H. Tambunan, A.W. Pattiwiri., dan R. Hendroko., 2007. Teknologi Bioenergi. Penerbit PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Kaligang, C., L.C. Mandey., dan R. Santoso, 2004. Analysis of

- Farming Operations For Semiorganic and Nonorganic Paddy in Molompar II Village, – 2448.
- Kurniawan, O., dan Marsono., 2008. Superkarbon Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas, briket arang dari sampah dan limbah pertanian. Penerbit Swadaya, Depok, Jakarta.
- Mandey, L. C., 2007. Teknologi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Mandey, L.C., dan A. Tarore., 2010. The Utilization of Decomposers On The Agricultural Waste to Produce The Green Product of Organic Active Compost. (Jurnal Lasallian Volume 7 Number 2, Tahun 2010. ISSN : 1412 – 2488.
- Mandey, L.C., 2011. Pembuatan Biobriket Arang dari Limbah Tempurung Kelapa. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Mandey, L.C., 2011. Teknologi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Program Studi Ilmu Pangan Program Magister Program Pascasarjana Unsrat Manado.
- Purwono., dan H. Purnamawati, 2009. Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rampengan, V.F., M.B. Lelemboto., dan L.C. Mandey, 2009. Pembuatan Biobriket Arang dari Limbah Tongkol Jagung, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unsrat Manado.
- Tim Nasional Pengembangan BBN, 2007. BBN Bahan Bakar Nabati. Bahan Bakar Alternatif Dari Tumbuhan Sebagai Pengganti Minyak Bumi dan gas. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.