

Analisis Komposisi Serbuk Arang Karamunting (*Melastoma Malabathricum*) Dengan Serbuk Arang Sirih Hutan (*Piper Aduncum*) Terhadap Kualitas Briket Arang

Rindayatno^{1*}, Akbar Fikri², Agus Nur Fahmi³
Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman

ABSTRAK: Pertambahan penduduk yang semakin meningkat menimbulkan kekhawatiran akan terjadi kelangkaan bahan bakar akibat peningkatan kebutuhan bahan bakar di masa yang akan datang. Biomassa berpotensi menjadi sumber energi alternatif ditengah terbatasnya cadangan energi fosil. Briket arang adalah salah satu sumber energi alternatif berbasis biomassa (tumbuhan) yang dapat mendukung pemenuhan kebutuhan energi, membuka lapangan kerja serta emisi yang relatif ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari kombinasi komposisi terbaik campuran arang Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*) terhadap kualitas briket arang. Proses pengarangan menggunakan tungku pengarangan dengan metode tidak langsung. Pola penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu (A) komposisi 100% Karamunting dan 0% Sirih Hutan, (B) 75% Karamunting dan 25% Sirih Hutan, (C) 50% Karamunting dan 50% Sirih Hutan, (D) 25% Karamunting dan 75% Sirih Hutan, serta (E) 0% Karamunting dan 100% Sirih Hutan. Perlakuan terbaik terhadap kualitas briket arang perlakuan A (100% karamunting) dengan nilai kerapatan 0,666 g/cm³, kadar air 3,697%, keteguhan tekan 15,079 kg/cm², kadar zat mudah menguap 16,70%, kadar abu 7,30%, kadar karbon terikat 76,00% dan kalor 6.807,33 kal/g. Briket arang dengan campuran serbuk arang karamunting 75% dan sirih hutan 25% adalah komposisi campuran terbaik dengan sifat kualitas briket arang; kerapatan 0,664 g/cm³, kadar air 4,521%, uji tekan 14,559kg/cm², kadar zat mudah menguap 18,3,7%, kadar abu 7,80%, karbon terikat 72,90%, dan nilai kalor 6.556,66 kal/g.

Keywords: briket arang, karamunting, sirih hutan, nilai kalor

Submitted: 7 December; Revised: 15 December; Accepted: 23 December

Corresponding Author: rinda_yatno@yahoo.com

PENDAHULUAN

Sumber energi terbarukan terus didorong untuk mengambil porsi yang lebih besar untuk melengkapi sekaligus secara bertahap menggantikan sumber energi fosil yang semakin terbatas jumlahnya dan berdampak negatif bagi lingkungan terkait peningkatan suhu bumi (global warming).

Biomassa adalah salah satu pilihan sumber energi terbarukan. Tumbuhan hijau menyediakan cadangan karbon potensial (biomassa) yang dapat ditransformasikan menjadi energi melalui berbagai rekayasa diantaranya dengan pembuatan briket arang.

Berbagai penelitian tentang pembuatan briket arang dari bahan baku biomassa (tumbuhan dan limbahnya) telah banyak dilakukan, seperti sekam padi, tempurung kelapa, bambu, dan lainnya. Namun belum banyak penelitian briket arang yang menggunakan tumbuhan liar yang cepat pertumbuhannya dan tersedia dalam jumlah besar, khususnya di daerah Kalimantan.

Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*) merupakan tumbuhan perdu berkayu yang sangat mudah tumbuh dan beradaptasi di berbagai kondisi lahan. Sebagai tumbuhan berkayu Karamunting dan Sirih Hutan memiliki potensi energi yang besar dibandingkan biomassa lainnya. Menurut Tajalli, A. (2015) tumbuhan berkayu memiliki nilai kalori hingga 4.400 kal. g⁻¹. Nilai kalor tersebut dapat ditingkatkan dengan pembuatan briket arang. Hal ini memberi peluang besar dalam pengembangan pembangkit listrik dari tumbuhan energi seperti Karamunting dan Sirih hutan.

Pengembangan penggunaan briket arang untuk berbagai tujuan dapat diawali dengan meneliti kualitas briket arang (nilai kalor) dari berbagai bahan baku yang digunakan dalam pembuatannya. Briket arang tidak hanya untuk pemenuhan energi domestik rumah tangga namun lebih jauh dapat menjadi sumber energi bagi pembangkit listrik.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh variasi komposisi serbuk arang Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*) terhadap kualitas briket arang. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberi kontribusi data terkait peluang pemanfaatan tumbuhan berkayu menjadi bahan baku bagi pengembangan pembangkit listrik tenaga biomassa.

TINJAUAN PUSTAKA

Arang adalah residu yang berbentuk padatan yang merupakan sisa dari proses pengkarbonan bahan berkarbon dengan kondisi terkendali di dalam ruangan tertutup seperti dapur arang. Arang adalah hasil pembakaran bahan yang mengandung karbon yang berbentuk padat dan berpori. Sebagian besar porinya masih tertutup oleh hidrogen, senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari abu, air, nitrogen dan sulfur (Wijayanti 2009).

Peristiwa terbentuknya arang dapat terjadi dengan cara memanasi secara langsung atau tidak langsung terhadap bahan berkarbon di dalam tumbuhan, kiln, oven atau di udara terbuka. Untuk menghasilkan arang umumnya bahan

baku dipanaskan dengan suhu diatas 500°C. Faktor yang berpengaruh terhadap proses karbonisasi adalah kecepatan pemanasan dan tekanan. Pemanasan yang cepat sukar untuk mengamati tahapan karbonisasi yang terjadi dan rendemen arang yang dihasilkan lebih rendah. Sedangkan pemakaian tekanan yang tinggi akan mampu meningkatkan rendemen arang (Hendra, 1999 dalam Wijayanti, 2009).

Menurut Hartoyo dan Rohadi (1978) dalam Wijayanti (2009) , briket arang adalah arang kayu yang diubah bentuk, ukuran dan kerapatannya dengan cara mengempa campuran serbuk dengan bahan perekat. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan briket arang adalah arang kayu atau kayu yang berukuran kecil yang diperoleh dari limbah industri penggergajian atau industri perkayuan.

Wijayanti (2009), mengemukakan beberapa cara pembuatan briket arang yaitu :

- 1) Pengempaan serbuk gergaji menjadi briket arang kemudian disusul dengan karbonisasi dengan tekanan sedang.
- 2) Pengempaan dan karbonisasi secara serentak.
- 3) Pengempaan campuran arang dan serbuk kayu menjadi briket arang lalu disusul karbonisasi.
- 4) Pengempaan campuran serbuk arang dan bahan perekat menjadi briket arang disusul dengan pengeringan dan kadang-kadang dikarbonisasi kembali.

Acuan kualitas diperlukan sebagai bahan perbandingan untuk mengetahui baik tidaknya kualitas briket arang, dimana kualitas briket arang tersebut dapat dinilai dengan membandingkan hasil pengujian penelitian dengan nilai acuan parameter kualitas yang ditetapkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH) yang meliputi acuan kualitas briket arang ekspor ke Negara-negara seperti ; Jepang, Inggris dan Amerika, dan acuan kualitas briket arang untuk dalam negeri SNI (No. 01-6235-2000).

Tabel 1. Acuan Kualitas Briket Arang.

Parameter Kualitas Briket Arang	Acuan Kualitas Briket Arang				
	P3HH*	SNI**	Jepang*	Inggris*	USA*
Kerapatan (gr/cm ³)	> 0,7	-	1-2	0,84	1
Kadar air (%)	< 8	≤ 8	6-8	3-4	6
Keteguhan tekan (kg/cm ²)	> 12		60	12,7	62
Kadar zat mudah menguap (%)	< 30	≤ 15	15-30	16	19
Kadar abu (%)	< 8	≤ 8	3-6	8-10	18
Karbon terikat (%)	> 60	-	60-80	75	58
Nilai kalor (kal/gr)	> 6.000	> 5.000	6.000- 7.000	7.300	6.500

Sumber : * Sudrajat (1982) (*Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH) dalam Sari (2010).*

** SNI 01-6235-2000 (*Anonim, 2000*)

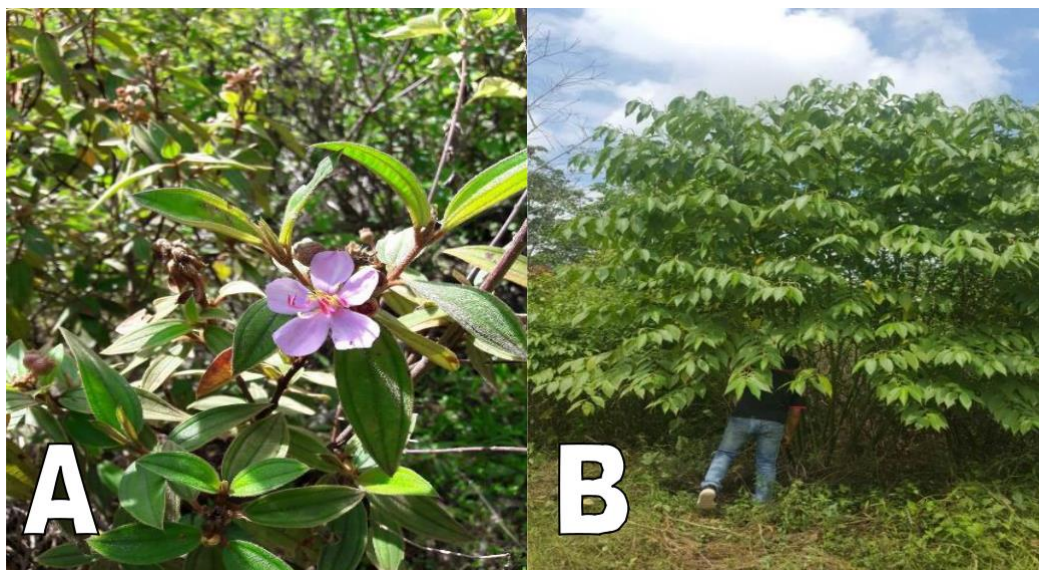
Percadangan energi biomassa yang akan datang bertumpu salah satunya pada tumbuhan yang memiliki pertumbuhan cepat dan populasi yang banyak serta bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket arang seperti tumbuhan Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*).

Komponen kimia dalam kayu menjadi indikator penting dalam mengukur besaran energi yang dihasilkan dari biomassa. Anonim 1976 dalam Pasaribu, dkk. 2005 klasifikasi jenis kayu Indonesia berdasarkan komponen kimianya dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Kayu Indonesia Berdasarkan Komponen Kimia

Komponen Kimia	Kelas Komponen		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Selulosa	>45	40-45	>40
Lignin	>33	18-33	>18
Pentosen	>24	21-24	>21
Ekstraktif	>4	2-4	>2
Abu	>6	0,2-6	>0,2

Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*) merupakan tumbuhan perdu berkayu yang memiliki komponen kimia dalam kategori sedang.



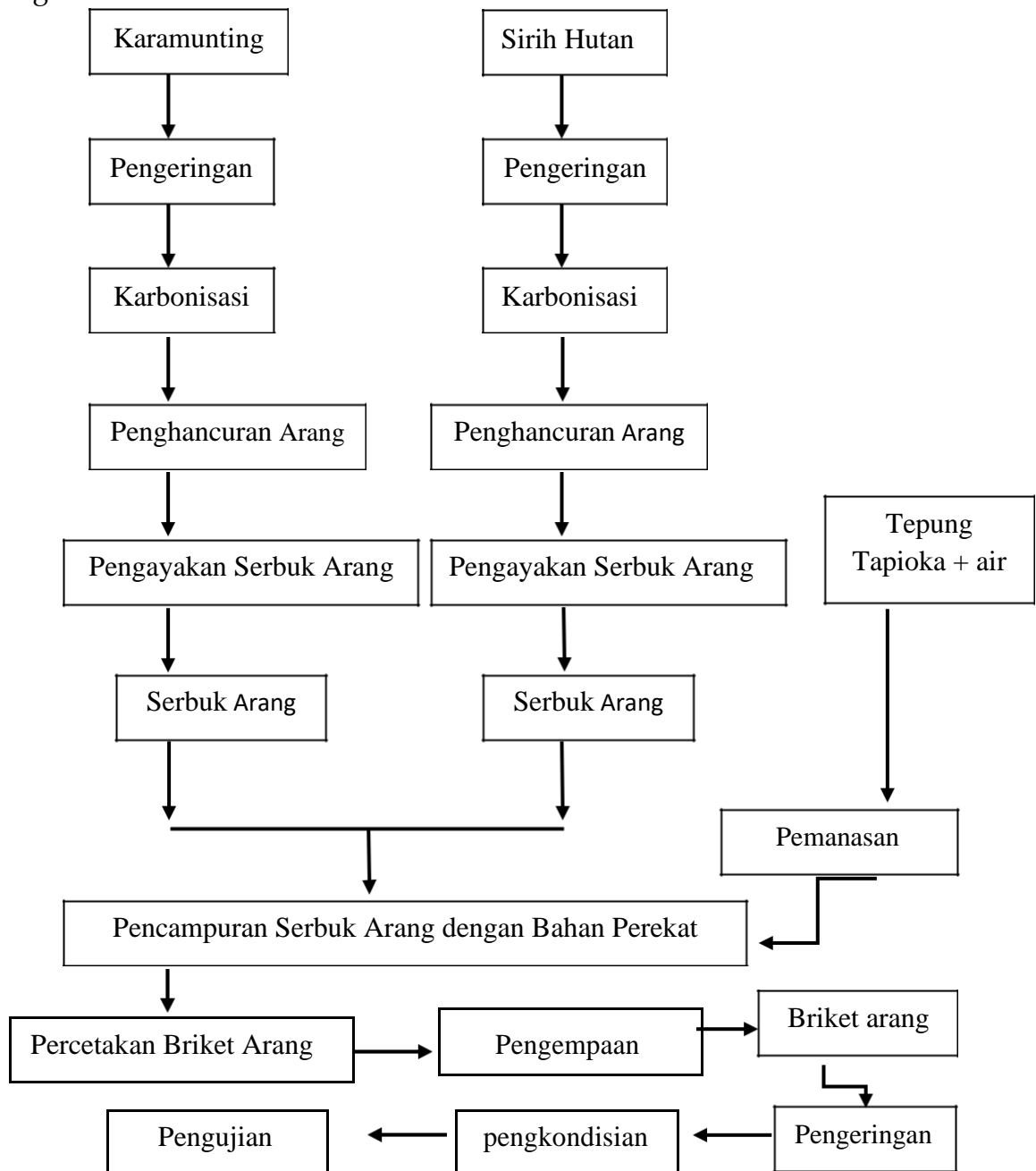
Gambar 1. A=Karamunting (*Melastoma Malabathricum*), B=Sirih Hutan (*Piper Aduncum*)

METODOLOGI

Bahan yang akan digunakan yaitu tumbuhan perdu Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*) tapioka dan air.

Peralatan yang akan digunakan yaitu tungku pengarangan, alat penumbuk, ayakan 40 mesh dan 60 mesh, timbangan digital, oven, cetakan briket arang, alat pengempa, alat penyeimbang panas (desicator), jangka sorong, *Universal Testing Machine* (UTM), alat pengabuan (thermolyne furnance), pengukuran nilai kalor (peroxide bomb calorimeter), cawan pengabuan, dan penjepit cawan.

Bagan alur pembuatan briket arang secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Bagan Alur Pembuatan Briket Arang Karamunting dan Sirih Hutan

Pembuatan briket arang dengan menggunakan serbuk arang Karamunting dan Sirih Hutan menggunakan beberapa komposisi yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting Dengan Serbuk Arang Sirih Hutan.

Perlakuan	Komposisi Campuran Serbuk Arang	
	Karamunting	Sirihan hutan
A	100%	0%
B	75%	25%
C	50%	50%
D	25%	75%
E	0%	100%

Pengempaan dilakukan dengan alat press bertekanan 30 bar selama 10 menit (dengan kerapatan target briket arang sebesar 0,8 g/cm³).

Pengujian terhadap briket arang meliputi kerapatan, kadar air, keteguhan tekan, kadar zat mudah menguap (volatile matter), kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalor. Pengujian dan pengukuran disesuaikan dengan standart ASTM (American Society for Testing and Material) dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH) (Sudrajat, 1982 dalam Sari, 2010).

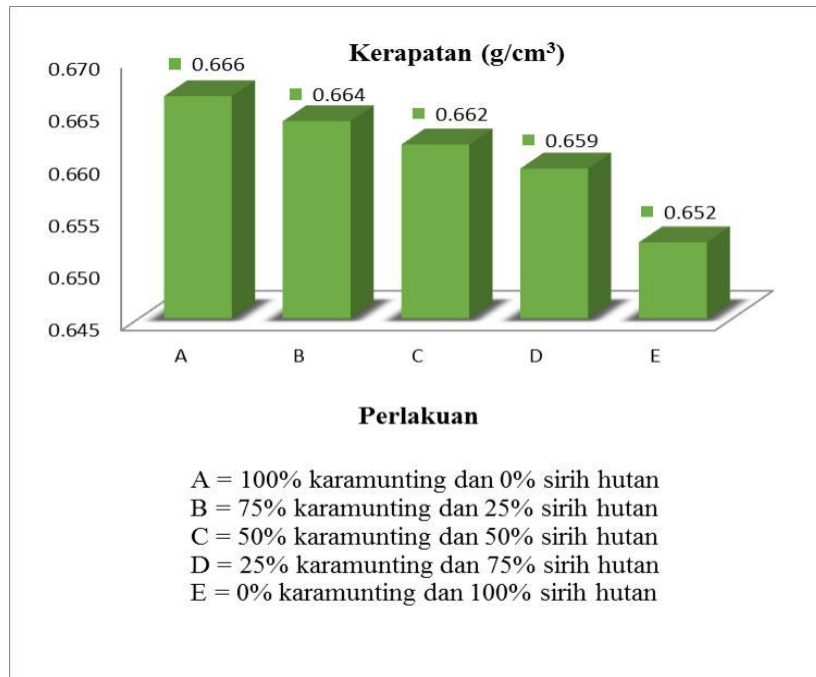
Data hasil pengujian kemudian dianalisis dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) untuk mengetahui pengaruh perlakuan komposisi bahan baku terhadap kualitas (parameter pengujian) briket arang.

HASIL PENELITIAN

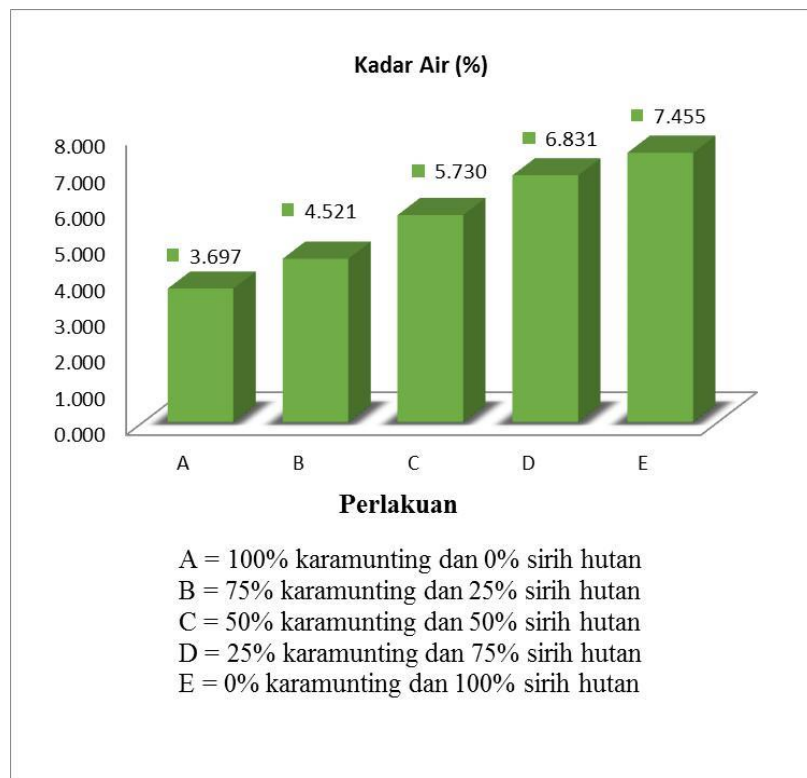
Berdasarkan pengujian kerapatan dan kadar air bahan baku pembuatan briket arang yaitu Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*) serta hasil pengujian parameter kualitas briket arang diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 4. Nilai Pengujian Kerapatan dan Kadar Air Bahan Baku

Ulangan	Karamunting		Sirih Hutan	
	Kerapatan (g/cm ³)	Kadar Air (%)	Kerapatan (g/cm ³)	Kadar Air (%)
1	0,710	9	0,530	10
2	0,618	9	0,520	9
3	0,629	8	0,516	9
Total	1,957	26	1,565	28
Rataan	0,652	9	0,522	9



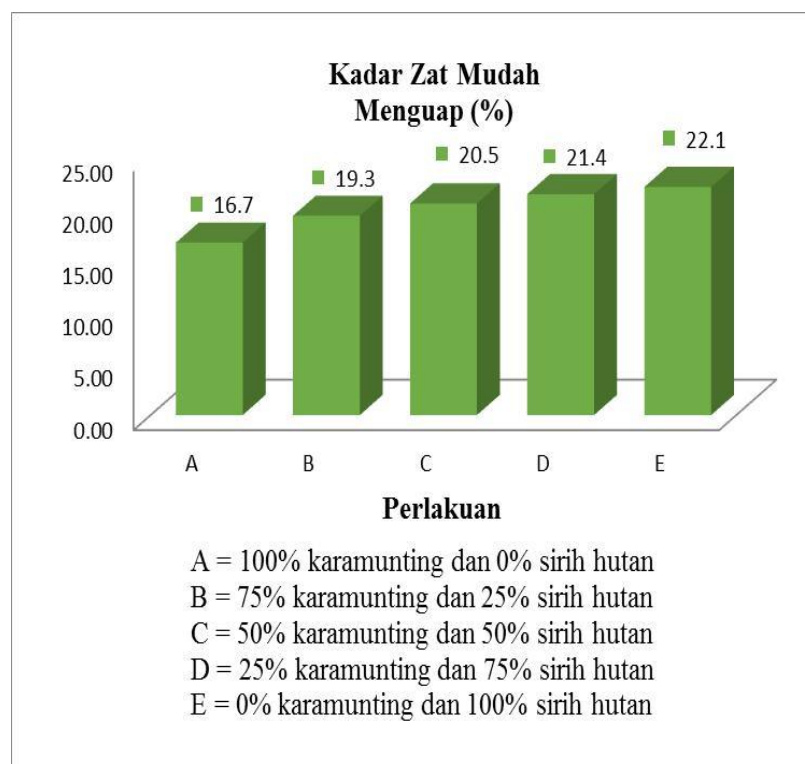
Gambar 3. Nilai Rataan Kerapatan Briket Arang Pada Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting dan Sirih Hutan.



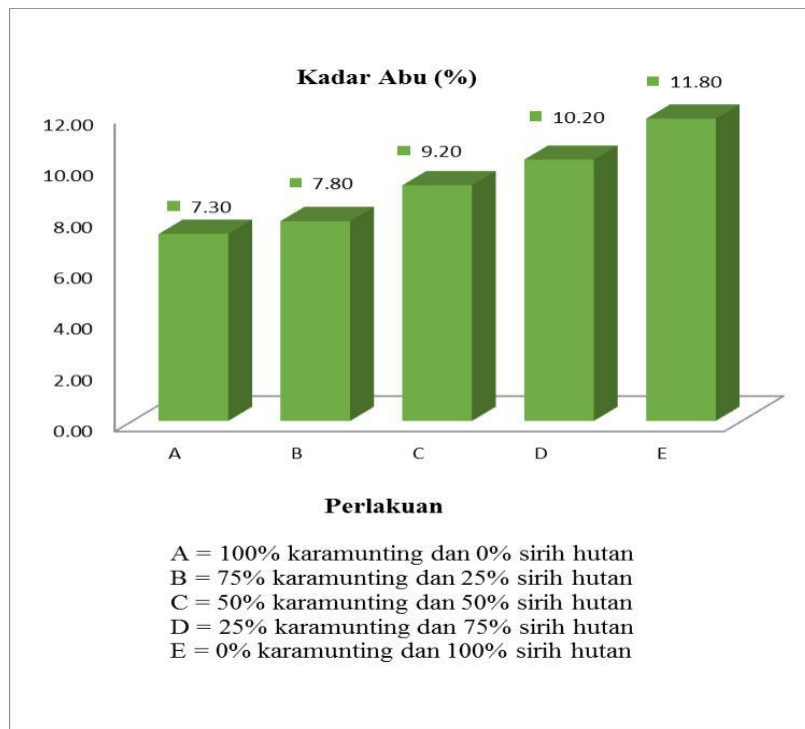
Gambar 4. Nilai Rataan Kadar Air Briket Arang pada Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting dan Sirih Hutan.



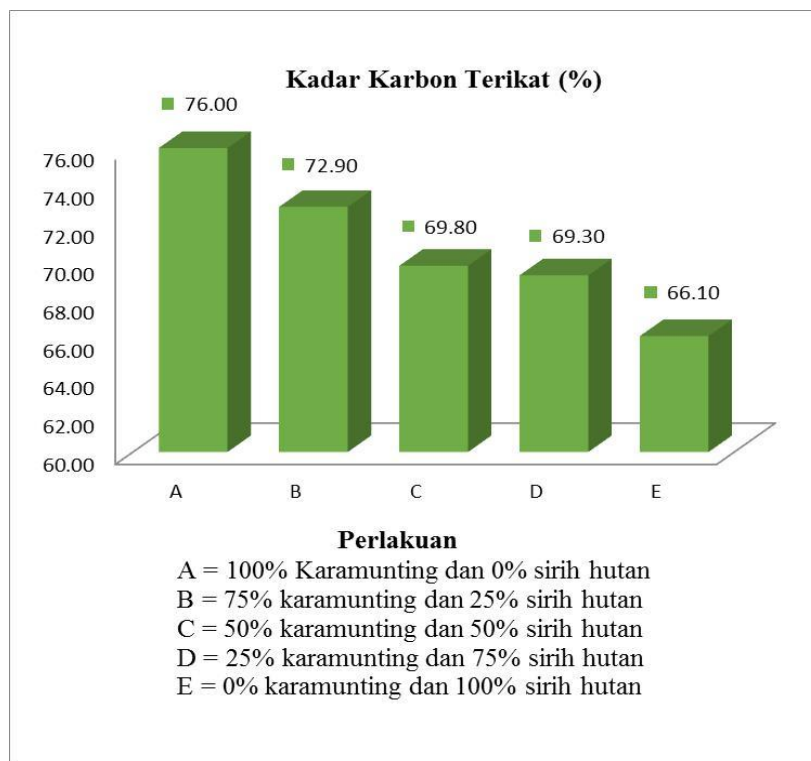
Gambar 5. Nilai Rataan Keteguhan Tekan Briket Arang pada Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting dan Sirih Hutan.



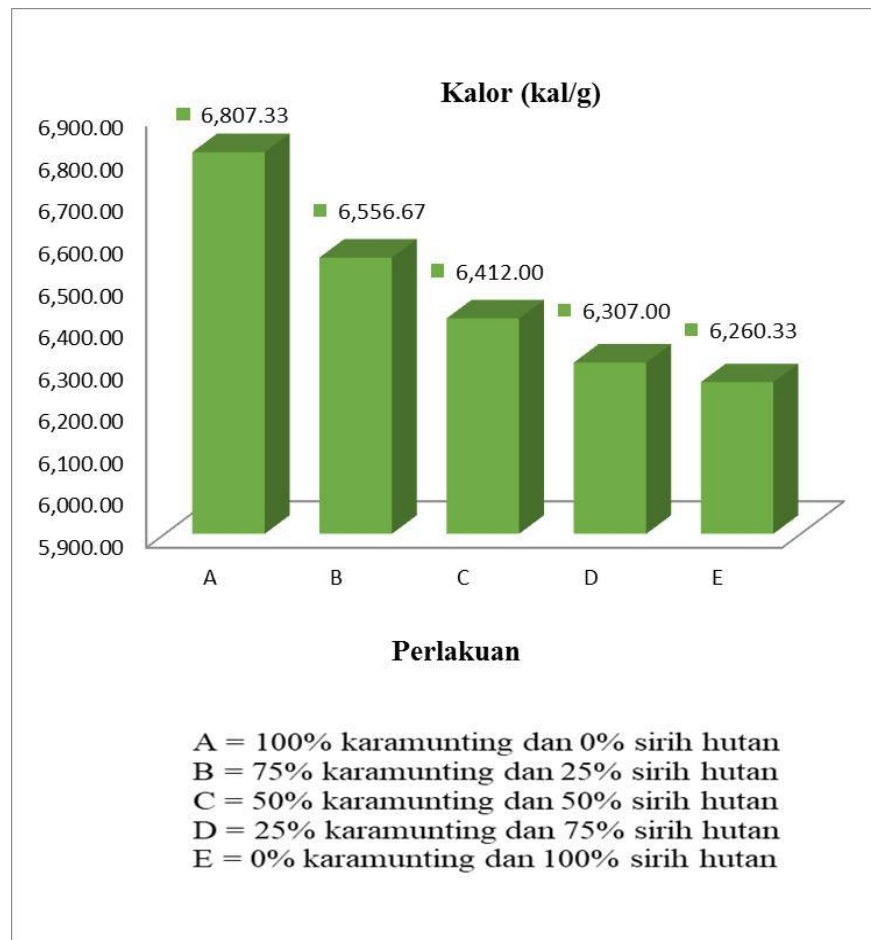
Gambar 6. Nilai Rataan Kadar Zat Mudah Menguap (Volatile Matter) Briket Arang pada Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting dan Sirih Hutan.



Gambar 7. Nilai Rataan Kadar Abu Briket Arang Pada Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting dan Sirih Hutan.



Gambar 8. Nilai Rataan Kadar Karbon Terikat Briket Arang Pada Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting dan Sirih Hutan.



Gambar 9. Nilai Rataan Nilai Kalor Briket Arang Pada Komposisi Campuran Serbuk Arang Karamunting dan Sirih Hutan

PEMBAHASAN

Data hasil pengujian menunjukkan kecenderungan bahwa komposisi bahan baku Karamunting berperan dalam meningkatkan kualitas briket arang, salah satunya adalah nilai kalor yaitu mencapai 6.807,33 kal.g⁻¹, lebih tinggi dari komposisi lainnya yang dicampur dengan bahan baku Sirih Hutan. Sekaligus menunjukkan peningkatan nilai kalor dari bahan baku aslinya dari kelompok tumbuhan berkayu yaitu sekitar 4.400 kal.g⁻¹ (Tajalli, A. 2015)

Berdasarkan analisis keragaman (ANOVA) pada Tabel 5 menunjukkan pengaruh perlakuan komposisi bahan baku terhadap parameter kualitas (nilai pengujian) briket arang sebagai berikut (pada taraf kepercayaan 5% dan 1%).

Hal tersebut diduga disebabkan faktor kerapatan bahan baku, meskipun kerapatan Karamunting lebih tinggi (0,652 g/cm³) dibandingkan Sirih Hutan (0,522 g/cm³) namun tidak berpengaruh signifikan (ns) terhadap kerapatan dan keteguhan tekan briket arang yang dihasilkan. Sementara, kerapatan bahan baku tersebut berpengaruh sangat signifikan (**) terhadap hasil pengujian yang lainnya. Sesuai dengan pernyataan Hendra (2007) bahwa perbedaan jenis bahan baku mempengaruhi besarnya nilai kerapatan briket arang yang dihasilkan. Bahan baku yang mempunyai kerapatan tinggi akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan tinggi, sedangkan bahan baku yang mempunyai kerapatan rendah akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan rendah pula.

Tabel 5. Acuan Kualitas Briket Arang

Sifat-sifat Briket Arang	Pengaruh Perlakuan Komposisi Bahan Baku		
	Sangat Signifikan	Signifikan	Tidak Signifikan
Kerapatan (gr/cm ³)			ns
Kadar air (%)	**		
Keteguhan tekan (kg/cm ²)			ns
Kadar zat mudah menguap (%)	**		
Kadar abu (%)	**		
Karbon terikat (%)	**		
Nilai kalor (kal/gr)	**		

Hal tersebut diduga disebabkan faktor kerapatan bahan baku, meskipun kerapatan Karamunting lebih tinggi (0,652 g/cm³) dibandingkan Sirih Hutan (0,522 g/cm³) namun tidak berpengaruh signifikan (ns) terhadap kerapatan dan keteguhan tekan briket arang yang dihasilkan. Sementara, kerapatan bahan baku tersebut berpengaruh sangat signifikan (**) terhadap hasil pengujian yang lainnya. Sesuai dengan pernyataan Hendra (2007) bahwa perbedaan jenis bahan baku mempengaruhi besarnya nilai kerapatan briket arang yang dihasilkan. Bahan baku yang mempunyai kerapatan tinggi akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan tinggi, sedangkan bahan baku yang mempunyai kerapatan rendah akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan rendah pula.

Faktor proses pembuatan briket arang (besar dan waktu tekanan mesin kempa) juga diduga berperan dalam hasil analisis ANOVA dimana besar dan waktu tekanan mesin kempa saat pencetakan briket arang belum optimal, diperlihatkan dari hasil kerapatan briket arang yang dihasilkan masih dibawah nilai kerapatan target yang ditetapkan (0,8 g/cm³). Hal tersebut selaras dengan pernyataan Badri (1987) dalam Malat (2003) bahwa pemberian tekanan kempa yang sesuai dengan kerapatan bahan baku yang beragam, dimana semakin tinggi kerapatan bahan baku diperlukan pemberian tekanan kempa yang semakin meningkat untuk memperoleh nilai kerapatan briket arang yang diinginkan. Briket arang yang terbuat dari serbuk arang kerapatan tinggi akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan tinggi.

Hasil pengujian juga menunjukkan pemenuhan (V=memenuhi; X=tidak memenuhi) dari beberapa acuan standar kualitas dari P3HH dan SNI serta beberapa negara sebagai berikut :

Tabel 6. Pemenuhan terhadap Acuan Standar Kualitas Briket Arang

Paramater Kualitas Briket Arang	Acuan Kualitas Briket Arang				
	P3HH	SNI	Jepang	Inggris	USA
Kerapatan (gr/cm ³)	X	-	X	X	X
Kadar air (%)	V	V	V	V	V
Keteguhan tekan (kg/cm ²)	V	-	X	V	X
Kadar zat mudah menguap (%)	V	V	V	V	V
Kadar abu (%)	V	V	X	V	V
Karbon terikat (%)	V	-	V	V	V
Nilai kalor (kal/gr)	V	V	V	X	V

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan komposisi bahan baku yang dilakukan dalam penelitian ini memberikan hasil pengujian yang sebagian besar memenuhi beberapa acuan standar kualitas briket arang. Bagian inimemungkinkan

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penggunaan komposisi bahan baku serbuk arang Karamunting dan Sirih Hutan dalam pembuatan briket arang secara umum berpengaruh sangat signifikan terhadap sebagian besar parameter kualitas (pengujian) briket arang. Hal tersebut dapat memberi rekomendasi bahwa penggunaan komposisi serbuk arang Karamunting yang lebih banyak dibandingkan serbuk arang Sirih Hutan menghasilkan kualitas briket arang yang lebih baik. Namun demikian, kedua bahan baku tersebut secara umum memberikan kualitas briket arang yang cukup baik (memenuhi sebagian besar acuan standar kualitas briket arang) dan dapat dikembangkan sebagai bahan baku produksi briket arang dalam skala besar.

PENELITIAN LANJUTAN

Rekomendasi dalam penelitian ini sebaiknya ditindaklanjuti dengan penelitian lanjutan mengenai kelayakan dari aspek teknis dan ekonomi dalam rangka menuju produksi briket arang skala besar dengan berbahan baku Karamunting (*Melastoma malabathricum*) dan Sirih Hutan (*Piper aduncum*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada rekan dalam tim penelitian yaitu Akbar Fikri dan Agus Nur Fahmi serta para pihak yang telah mendukung peneltian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Hendra, D. 2007. Pembuatan Briket Arang dari Campuran Kayu, Bambu, Sabut Kelapa dan Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif. Laporan Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Malat, E. 2003. Variasi Komposisi Campuran Serbuk Arang Kayu Laban (*Vitex Purbescens* Vahl) dan Kulit Buah Kakoa (*Theobroma cacao* L) terhadap kualitas Briket Arang. Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda
- Pasaribu, G, dkk, 2005. Analisis Komponen Kimia Empat Jenis Kayu Asal Sumatera Utara. Sumatera Barat
- Sari, M.K. 2010. Kualitas Briket Arang berdasarkan Komposisi Campuran Arang dari Kayu Meranti Merah (*Shorea* sp.) dengan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L.). Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Tajalli, A. 2015. Panduan Penilaian Potensi Biomassa Sebagai Sumber Energi Alternatif di Indonesia. Penabulu Alliance.
- Wijayanti, D.S. 2009. Karakteristik Briket Arang dari Serbuk Gergaji dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit. Skripsi Sarjana Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.