

KARAKTERISTIK BRIKET ARANG DARI LIMBAH SERBUK MERANTI (*Shorea Spp*)

*Characteristic of Charcoal Briquettes from Meranti Powder
Waste (Shorea spp)*

Alpian¹, Joni Parnasip Sinaga¹, Herwin Joni¹, Yanciluk¹, Wahyu Supriyati¹,
Nuwa¹, Gimson Luhan¹ dan Ayub Wanasetya²

¹Jurusan/Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

²Mahasiswa Pascasarjana Universitas Palangka Raya

ABSTRACT. Excessive wood waste has the potential to contaminate the environment; thus, transforming it into charcoal briquettes is essential for both efficient utilization and as a viable renewable energy alternative. This study aims to determine the characteristics of charcoal briquettes from meranti powder waste (*Shorea spp*) and then the test results will be compared with Indonesian national standard SNI 01-6235-2000 about charcoal briquettes. The method used in this study was Completely Randomized Design (RAL), consisting of 1 treatment with different powder size ie 20 mesh, 40 mesh, 60 mesh and 80 mesh with replication 5 times, so that the number of test samples was obtained by 20 test samples. Data analysis using Analysis of Variance. The results showed charcoal briquettes from meranti powder waste in the national standard of Indonesia seen from the average value of each sample test, the density value of 0.79 g/cm³, firmness of 13.07 kg/cm², water content 4.72%, Vapor content 27,85%, ash content 3,33%, carbon content bound 63,90%, and calorific value 7090,08 Cal/g.

Keywords: Charcoal briquettes, Waste, Size, Powder, Meranti.

ABSTRAK. Limbah kayu yang berlimpah dapat mencemari lingkungan, perlu pengelolaan menjadi briket arang agar dapat dimanfaatkan dengan efisien dan sebagai alternatif energi terbarukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik briket arang dari limbah serbuk meranti (*Shorea spp*) kemudian hasil pengujian akan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia SNI 01-6235-2000 tentang briket arang. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari perlakuan dengan perbedaan ukuran serbuk yaitu 20 mesh, 40 mesh, 60 mesh dan 80 mesh dengan ulangan 5 kali, sehingga diperoleh jumlah sampel pengujian sebanyak 20 sampel pengujian. Analisis data menggunakan Analisis Sidik Ragam. Hasil penelitian menunjukkan briket arang dari limbah serbuk meranti masuk dalam Standar Nasional Indonesia, kecuali pegujian kadar zat mudah menguap. Dilihat dari nilai rata-rata pengujian setiap sampel, yaitu nilai kerapatan 0,79 g/cm³, keteguhan tekan 3,07 kg/cm², kadar air 4,72%, kadar zat mudah menguap 27,85%, kadar abu 3,33%, kadar karbon terikat 63,90%, dan nilai kalor 7090,08 Cal/g.

Kata kunci: Briket arang, Limbah, Ukuran, Serbuk, Meranti.

Penulis untuk korespondensi, surel: alpian@for.upr.ac.id

PENDAHULUAN

Kalimantan Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan ibukotanya Palangka Raya. Kota Palangka Raya mempunyai banyak industri pengolahan kayu baik skala besar maupun kecil, industri pengolahan kayu ini dinyatakan berkembang seiring meningkatnya kebutuhan kayu oleh masyarakat kota Palangka Raya.

Banyaknya industri pengolahan kayu tentunya berdampak pada semakin meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan oleh industri pengolahan kayu, terutama skala menengah sampai kecil atau rumah.

Limbah serbuk yang dihasilkan belum dapat dimanfaatkan secara optimal, karena limbah serbuk ini sebenarnya hanya dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar.

Data limbah kayu gergajian di kota Palangka Raya setelah pengadaan kuisisioner secara acak meliputi industri pengolahan kayu mentah dan industri kayu hasil jadi, maka diperoleh sebanyak 10 sampel dengan jumlah limbah 510 m³ dalam satu minggu, meliputi limbah serbuk, serutan gergajian, potongan ujung, dan sabetan kayu (Data Kuisisioner penyusun, 2016).

Data menunjukkan bahwa potensi limbah kayu cukup besar dengan tingginya limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan

kayu setiap tahunnya dan apabila hal ini dibiarkan begitu saja tanpa adanya pemanfaatan yang optimal di khawatirkan limbah kayu tersebut dapat mencemari lingkungan sekitarnya (Bahri, 2008). Limbah kayu merupakan berbagai sisa bentuk ukuran yang terpaksa harus dikorbankan dalam proses produksi karena tidak dapat lagi dimanfaatkan dan tidak memberikan hasil akhir yang bernilai tinggi dari segi ekonomi dengan tingkat pengolahan teknologi tertentu (Batubara, 2011).

Pemanfaatan limbah serbuk kayu dapat digunakan salah satunya menjadi briket arang. Briket arang merupakan salah satu energi non migas yang dihasilkan dari karbonisasi yang mengandung karbon berbentuk padat dan berpori (Komarayati dkk, 2004). Briket arang mempunyai potensi yang cukup tinggi dalam memenuhi kebutuhan jangka waktu yang akan datang dibanding dengan minyak dan gas bumi. Briket arang pada umumnya digunakan sebagai bahan baku tungku pembakaran pada rumah tangga.

Berdasarkan masalah diatas, maka dilakukan penelitian kualitas briket arang dari limbah serbuk kayu Meranti (*Shorea Spp*), dan hasil pengujian akan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000) tentang briket arang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Karakteristik Briket Arang dari Limbah Serbuk Meranti (*Shorea Spp*), meliputi sifat fisika, mekanika dan kimia berdasarkan ukuran serbuk. Kualitas Briket Arang akan di bandingkan dengan SNI 01-6235-2000.

Manfaat penelitian briket arang ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengusaha industri pengolahan kayu untuk menjadi masukan pemanfaatan limbah serbuk kayu dan sebagai alternatif bahan bakar dalam rumah tangga.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Limbah industri yaitu berupa serbuk dari jenis kayu meranti (*Shorea spp*) dari perindustrian pengolahan kayu (meubel) di kota Palangka Raya Kalimantan Tengah

- Tepung tapioka sebagai bahan perekat
- Air sebagai pelarut
- Arang untuk membakar pengarangan bahan bak

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Alat pengempa (hidrolik) untuk mengepres contoh uji, tungku pengarangan, blender, hotplet, bomb calorimeter (untuk uji nilai kalor), oven (untuk mendapat kadar air kering tanur), alat pengabuan (untuk mendapatkan kadar abu), cawan pengabuan (tempat contoh uji), saringan ukuran 20 mesh tertahan 40 mesh, 40 mesh tertahan 60 mesh, 60 mesh tertahan 80 mesh, dan 80 mesh tertahan 100 mesh (untuk menyaring serbuk arang), gelas ukur (tempat pencampuran bahan contoh uji), oven tanur (untuk mengukur kadar abu dan zat terbang), desikator (untuk menetralkan contoh uji), neraca analitik (untuk menimbang contoh uji), botol, corong, plastik penyimpanan serbuk arang, lesung (untuk menumbuk arang), alat tulis, kalkulator, pulpen, dan alat dokumentasi.

Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan baku berupa serbuk dari kayu meranti (*Shorea spp*) yang dikering udarkan hingga mencapai kadar air serbuk kayu mencapai $\pm 12\% - 15\%$ (Juniardi, 2006), dan diambil beberapa gram untuk pengujian kadar air dan selanjutnya ditimbang beratnya sebelum dilakukan pengarangan.

Pengarangan

Proses pengarangan bahan baku dilakukan menggunakan alat tungku pengarangan di Laboratorium Manajemen Hutan Jurusan kehutanan Universitas Palangka Raya. Serbuk yang telah ditimbang dimasukkan kedalam tungku pengarangan kemudian arang dihidupkan di bawah tungku pengarangan sampai suhu 500°C selama 1 jam, setelah itu dilakukan pendinginan hingga 16 jam (Gambar 1). Setelah 16 jam tungku pengarangan dibuka dan arang dikeluarkan pada suatu wadah dan dilakukan penimbangan untuk mengetahui rendemen arang yang dihasilkan.



Gambar 1. Pengarangan dengan Tungku

Pembuatan Serbuk Arang

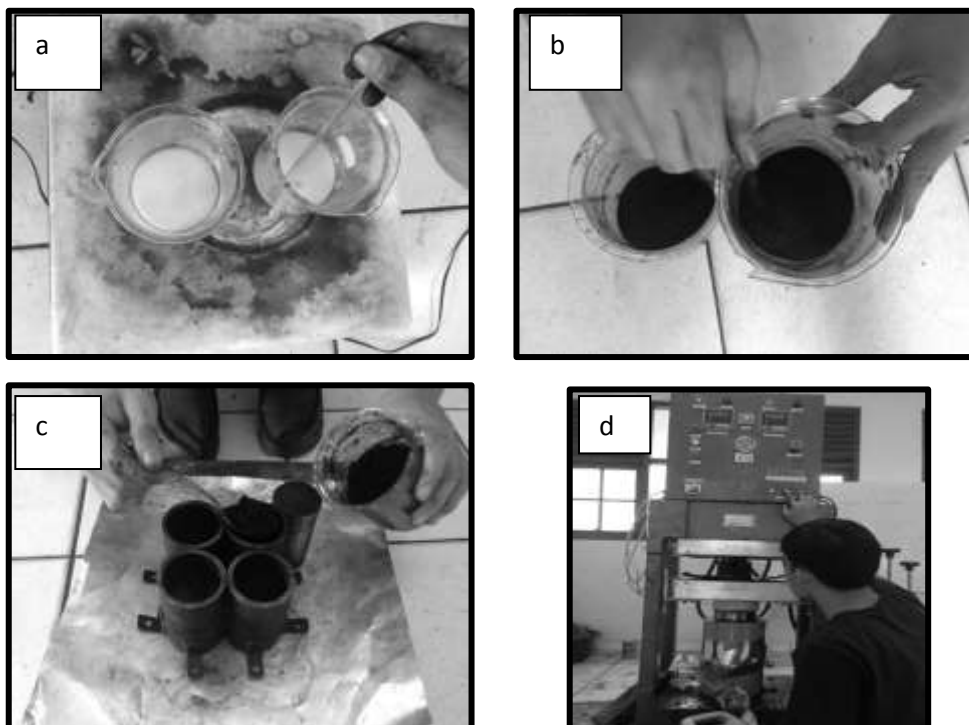
Pembuatan serbuk menggunakan tumbukan besi dan blender hingga didapat serbuk arang yang halus, dilakukan pengayakan serbuk sesuai mesh pengayakan yaitu 20 mesh tertahan 40 mesh (A), 40 mesh tertahan 60 mesh (B), 60 mesh tertahan 80 mesh (C), 80 mesh tertahan 100 mesh (D). Serbuk arang yang telah diayak dipisah dan dikering udarakan didalam ruangan.

Pembuatan Perekat

Pembuatan bahan perekat atau tapioka disaring menggunakan saringan 40 tertahan di 60 mesh kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C dengan waktu 6 jam kemudian dimasukkan ke dalam botol yang kedap udara. Jumlah tapioka yang digunakan adalah 10% dari serbuk arang, air yang digunakan untuk membuat adonan perekat yaitu 5:1 dari jumlah tapioka yang digunakan. Tepung dicampur dengan air diaduk hingga merata dan kemudian dipanaskan dengan suhu 70°C selama 5 menit hingga menjadi kental atau gel.

Pencetakan Briket Arang

Pencetakan briket arang (Gambar 2) dilakukan dengan mencampurkan serbuk arang dengan perekat, dan dimasukkan kedalam cetakan kemudian dicetak dengan menggunakan alat hidrolik press dengan merek Frame Steel Plate. Pengempahan setiap contoh uji dilakukan selama 1 jam.



Gambar 2. Proses Pencetakan Briket Arang

a) Pembuatan Perekat, b) Pencampuran Perekat dan Serbuk Arang, c) Bahan dimasukkan dalam Cetakan Briket, d) Pengepressan Briket pada Alat Press.

Pengeringan

Pengeringan didalam ruangan dengan suhu kamar dan penimbangan setiap 1 x 24 jam hingga didapat berat konstan briket arang yang akan diuji.

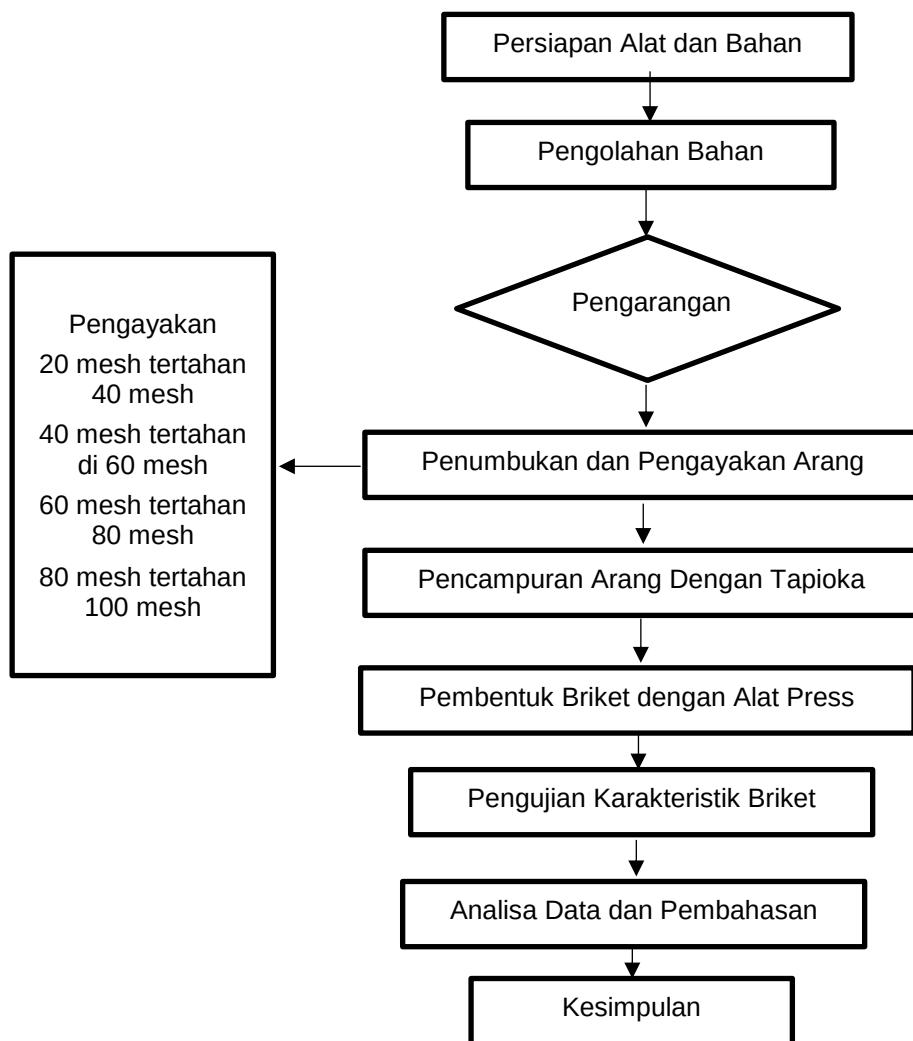
Pengujian Briket Arang

Pengujian briket arang meliputi kerapatan, keteguhan tekan, kadar air, kadar

zat mudah menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalor. Pengujian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000) tentang briket arang.

Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Arang (%)

Hasil pengukuran rendemen arang dari serbuk kayu meranti (*Shorea spp*) menghasilkan rendemen 23,49% dari metode tungku pengarangan. Berat total serbuk awal 6 kg, setelah dilakukan pengarangan didapat 1,409 kg arang. Nilai rendemen arang hasil penelitian ini lebih besar dibandingkan nilai rendemen hasil penelitian Komarayati dkk (2011) berkisar antara 9,90- 21,18 %. Nilai rendemen arang hasil penelitian ini lebih kecil dibandingkan nilai rendemen hasil penelitian Supriyati dkk, (2023) bahwa rendemen arang Sungkai sebesar 25,86 % dan Ulin sebesar 33,80 %.

Komarayati dan Gusmailina (1994) menghasilkan bahwa tinggi rendahnya rendemen dari hasil pengarangan dipengaruhi oleh kecepatan proses karbonisasi, berat jenis dari bahan baku, komposisi kimia yang terkandung dalam bahan baku serta umur tanaman. Hal ini sesuai dengan penjelasan Patoni dkk (1995) menyatakan arang dari proses karbonisasi dipengaruhi oleh suhu maksimum, lamanya proses karbonisasi, kadar air, ukuran dan bahan baku. Fengel dan Wegener (1995) juga menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi rendemen arang adalah jenis kayu, ukuran kayu, sistem karbonisasi, lama proses karbonisasi, dan suhu karbonisasi.

Kerapatan Briket Arang (gr/cm³)

Kerapatan menunjukkan perbandingan antara berat dan volume briket arang. Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan arang penyusun briket arang tersebut. Data hasil nilai kerapatan briket arang serbuk kayu meranti (*Shorea spp*) rata-rata dari 4 perlakuan pengujian yaitu 0,79 gr/cm³, nilai rata-rata kerapatan tersebut memenuhi Standar Dalam Negeri menurut Sudradjat (1983) yaitu > 0,7 gr/cm³. Sudradjat (1990), menyatakan bahwa briket arang yang baik digunakan sebagai bahan bakar adalah briket arang yang memiliki nilai kerapatan lebih dari 0,7 gr/cm³.

Briket Arang kerapatan tertinggi pada ukuran serbuk 80 mesh tertahan 100 mesh sebesar 0,80 gr/cm³ dan terendah terdapat pada ukuran 40 mesh tertahan 60 mesh sebesar 0,77 gr/cm³, perbedaan nilai kerapatan dipengaruhi oleh ukuran serbuk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil atau semakin halus ukuran serbuk, maka nilai kerapatan briket akan semakin tinggi. Hasil data penelitian ini sejalan dengan penelitian Komarayati (1994), yang menyatakan bahwa semakin kecil ukuran serbuk maka nilai kerapatan yang dihasilkan akan tinggi, sedangkan ukuran serbuk yang terlalu besar akan mempersulit pada saat pencampuran perekatnya sehingga dapat mengurangi kerapatan briket arang.

Hasil perhitungan analisis sidik ragam ternyata perbedaan ukuran serbuk arang tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kerapatan briket arang limbah serbuk kayu meranti, artinya pembuatan briket arang menggunakan ukuran serbuk arang 20 mesh tertahan 40 mesh, 40 mesh tertahan 60 mesh, 60 mesh tertahan 80 mesh, dan 80 mesh tertahan 100 mesh tidak berbeda nyata.

Kadar air (%)

Kadar air mempengaruhi nilai kalor, semakin kecil nilai kadar air maka akan semakin bagus nilai kalornya. Briket arang mempunyai sifat *higroskopis* yang tinggi. Perhitungan kadar air bertujuan untuk mengetahui sifat *higroskopis* setiap briket arang. Kadar air briket arang serbuk limbah kayu meranti didapat nilai rata-rata sebesar 4,72 % nilai kadar tersebut masuk dalam Standar Nasional Indonesia yaitu sebesar ≤ 8 %. Nilai kadar air tertinggi berada pada ukuran 20 mesh tertahan 40 mesh sebesar 6,07% dan terendah pada ukuran 80 mesh tertahan 100 mesh sebesar 3,23%. Kadar air pada penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian Rustini (2004) sebesar 2,132-2,699% memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi akan tetapi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Hendra dan Darmawan (2000) sebesar 4,75% memiliki nilai yang lebih rendah. Kadar air dalam pembuatan arang diharapkan serendah mungkin agar tidak menurunkan nilai kalor, tidak sulit dalam penyalaan, dan briket tidak banyak mengeluarkan asap pada saat penyalaan. Nilai kadar air briket arang hasil penelitian ini lebih kecil dibandingkan nilai kadar air hasil penelitian Komarayati dkk, (2004) berkisar antara 5,23%-7,81% dan penelitian Komarayati dkk, (2011) berkisar antara 2,57-9,63 %. Nilai kadar air hasil penelitian ini hampir sama dibandingkan dengan

penelitian Alpian (2002) berkisar antara 3,20 – 5,57 %, penelitian Sudradjat dkk, (2006) berkisar antara 1,47 – 5,87 % dan penelitian Alpian dan Supriyati (2016) kadar air sebesar 4,69%.

Komarayati (2004) menyatakan bahwa tingginya nilai kadar air dipengaruhi oleh nilai kerapatan, semakin tinggi nilai kerapatan maka sifat higroskopis briket arang semakin berkurang, hal ini dikarenakan rongga-rongga (porositas) antara partikel serbuk arang semakin rapat sehingga daya serap air dari lingkungan semakin rendah. Penggunaan perekat dari tapioka juga mempengaruhi nilai kadar air briket arang sesuai dengan penelitian Komarayati (2004), yang menyatakan bahwa bahan perekat dari tapioka memiliki sifat yang mudah menyerap air dari lingkungannya, dengan demikian dapat meningkatkan kadar air pada briket arang. Hendra (1999), menyatakan kadar perekat yang semakin besar memiliki kecenderungan dapat memperbesar dan meningkatkan kadar air pada briket arang.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa nilai *f* hitung lebih kecil dari nilai *f* tabel 5% dan 1%. Hal ini berarti perbedaan ukuran serbuk tidak mempengaruhi pada nilai kadar air briket arang dari limbah serbuk kayu meranti.

Keteguhan Tekan (kg/cm²)

Keteguhan tekan briket arang merupakan kemampuan briket untuk memberikan daya tahan atau kekompakan briket terhadap pecah atau hancurnya briket jika diberikan beban pada briket tersebut. Semakin tinggi nilai keteguhan tekan briket arang berarti daya tahan terhadap pecah semakin baik (Triono, 2006).

Data pengujian keteguhan tekan pada briket arang limbah serbuk kayu meranti didapat rata-rata nilai keteguhan tekan adalah 13,07 kg/cm² menunjukkan nilai rata-

rata tersebut masuk dalam Standar Dalam Negeri menurut Sudradjat (1983) sebesar > 12.0 kg/cm². Nilai tertinggi keteguhan tekan berada pada briket dengan ukuran 80 mesh tertahan 100 mesh sebesar 19,50 kg/cm² dan terendah berada pada briket dengan ukuran 40 mesh tertahan 60 mesh sebesar 8,56 kg/cm², jika dibandingkan dengan penelitian Hendra dan Darmawan (2000) sebesar (4,67- 6,72kg/cm²) maka nilai keteguhan tekan pada penelitian ini lebih tinggi karena untuk standar keteguhan tekan adalah >12 kg/cm². Keteguhan tekan briket arang penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Alpian dkk (2020) bahwa keteguhan tekan briket arang kayu Tumih sebesar 25,68 kg/cm³.

Nilai keteguhan tekan mengalami penurunan dari ukuran 20 mesh tertahan 40 mesh ke ukuran 40 mesh tertahan 60 mesh hal ini diduga atau dipengaruhi oleh ukuran serbuk yang besar, sehingga pada saat pengujian briket arang mudah mengalami pecah. Data dari ukuran 40 mesh tertahan 60 mesh ke ukuran 80 mesh tertahan 100 mesh mengalami peningkatan tertinggi pada ukuran 80 mesh tertahan 100 mesh, hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran serbuk maka akan menghasilkan keteguhan tekan yang semakin tinggi.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa nilai *f* hitung untuk perlakuan keteguhan tekan lebih besar dari *f* tabel 5% dan 1%. Hal ini berarti bahwa ukuran serbuk berpengaruh sangat nyata pada keteguhan tekan briket arang limbah serbuk kayu meranti. Uji lanjut Duncan (Tabel 1) dengan jarak nyata terdekat dengan nilai koefisien keragaman (kk) sebesar 21,14% dilakukan karena hasil analisis sidik ragam briket arang limbah serbuk kayu meranti menunjukkan bahwa perlakuan ukuran serbuk berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan briket arang.

Tabel 1. Uji Lanjut Duncan Keteguhan Tekan Briket Arang

	A	B	C	D
A	-			
B	1,55 ^{tn}	-		
C	3,98*	5,53*	-	
D	9,40**	10,94**	5,41**	-

Keterangan **= berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Uji lanjutan Duncan, perlakuan menunjukkan berbeda sangat nyata pada taraf 1% artinya perbedaan ukuran serbuk menghasilkan nilai keteguhan tekan yang berbeda pada setiap sampel contoh uji. Hal ini sesuai penjelasan Nurhayati (1983), semakin seragam serbuk arang kayu akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan dan keteguhan tekan yang semakin tinggi.

Faktor perekat juga mempengaruhi nilai keteguhan tekan, semakin banyak perekat semakin tinggi dan kuat juga nilai keteguhan tekan, hal ini berarti kemampuan bahan perekat untuk mengikat serbuk arang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudradjat 1983, menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai keteguhan tekan pada briket arang dipengaruhi oleh jenis bahan perekat yang digunakan, berat jenis kayu dan tekanan pengempaan.

Kadar Zat Mudah Menguap (%)

Kadar zat mudah menguap adalah zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat didalam arang selain air. Kandungan zat mudah menguap yang tinggi dalam briket arang akan menyebabkan asap yang lebih banyak pada saat briket dinyalakan. Kandungan asap yang tinggi disebabkan oleh adanya reaksi antar karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol (Hendra dan Pari, 2000). Hendra (1999), mengatakan tinggi rendahnya kadar zat mudah menguap briket arang yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku, sehingga perbedaan jenis bahan baku berpengaruh nyata pada kadar zat mudah menguap.

Data pengujian kadar zat mudah menguap briket arang dari limbah serbuk kayu meranti didapat rata-rata 27,85% hasil pengujian ini tidak masuk dalam Standar Nasional Indonesia yaitu sebesar $\leq 15\%$, tetapi masuk dalam Standar Dalam Negeri sebesar $\leq 30\%$ (Sudradjat, 1983). Nilai rata-rata tertinggi pada pengujian kadar zat mudah menguap pada briket arang ukuran 80 mesh tertahan 100 mesh sebesar 30,27% dan yang terendah berada pada ukuran 20 mesh tertahan 40 mesh tertahan 60 mesh sebesar 24,54%. Penelitian ini lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian Rustini (2004) sebesar (33,476-36,952%) dan penelitian Hendra dan Darmawan (2000) yaitu sebesar (22,18-27,97%). Nilai rata-rata kadar zat menguap briket arang

hasil penelitian ini lebih kecil dari penelitian Bansal dkk (1988) bahwa kadar zat mudah menguap kayu daun jarum dan kayu daun lebar berkisar antara 55-60%. Hasil penelitian ini hampir sama dengan kadar zat mudah menguap penelitian Sihombing dkk, (2020) sebesar 27,86%. Kadar zat mudah menguap yang tinggi akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat dinyalakan, hal ini disebabkan oleh adanya reaksi antara karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol yang ada pada arang (Hendra dan Pari, 2000). Walaupun demikian untuk bahan bakar keperluan rumah tangga, bahwa kadar zat mudah menguap yang tinggi dapat diabaikan. Hasil penelitian Alpian (2002), menyatakan bahwa semakin besar kadar perekat yang digunakan, maka kadar zat mudah menguap semakin tinggi karena ada penambahan zat mudah menguap dan perekat. Sudradjat (1990), menyatakan bahwa kayu dengan kadar zat ekstraktif tinggi cenderung menghasilkan kadar zat mudah menguap briket arang yang tinggi pula.

Hasil pengujian sidik ragam bahwa nilai *f* hitung lebih kecil dari *f* tabel 5% dan 1% hal ini menunjukkan bahwa ukuran serbuk tidak berpengaruh nyata pada kadar zat mudah menguap briket arang dari limbah serbuk kayu meranti. Penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan ukuran serbuk tidak mempengaruhi nilai kadar zat mudah menguap.

Kadar Abu (%)

Kadar abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran, dalam hal ini adalah sisa pembakaran briket arang. Pengaruh kadar abu ialah pada nilai kalor briket arang yang dihasilkan. Kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang, sehingga kualitas briket arang tersebut menurun (Masturin, 2002).

Hasil pengujian kadar abu briket arang dari limbah serbuk kayu meranti didapat rata-rata senilai 3,33% nilai tersebut termasuk ke dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu senilai $\leq 8\%$ dan nilai rata rata kadar abu tertinggi terdapat pada ukuran 60 mesh tertahan 80 mesh dan 80 mesh tertahan 100 mesh sebesar 3,50 % dan nilai kadar abu terendah terdapat pada ukuran 40 mesh tertahan 60 mesh senilai 3,10 %, dibandingkan dengan hasil penelitian Hendra dan Darmawan (2000) sebesar 3,56-4,23%, menunjukkan nilai kadar abu

pada penelitian ini lebih rendah, juga lebih kecil dibandingkan nilai kadar abu hasil penelitian Purwanto (2011) bahwa kadar abu yang dihasilkan berkisar antara 4,11-13,49%, penelitian Sudradjat dkk (2006) bahwa kadar abu berkisar antara 10,70-16,40% dan penelitian Alpian dkk, (2020) bahwa kadar abu berkisar antara 7,17-7,67%.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai f hitung lebih kecil dari nilai f tabel, perbedaan ukuran serbuk tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu pada briket arang dari limbah serbuk kayu meranti. Besar kecilnya nilai kadar abu mempengaruhi pada nilai kalor briket karena semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka nilai kalor briket akan semakin besar. Alpian (2002), menyatakan bahwa briket arang yang baik adalah apabila dibakar akan menunjukkan sisa pembakaran yang relatif kecil dengan briket arang kayu menggunakan perekat kanji. Pari dkk, (1996), menyatakan bahwa besarnya kadar abu disebabkan karena adanya penambahan berat dari resin yang menjadi arang pada waktu pengarangan, sehingga unsur seperti Kalium, Natrium, Magnesium, dan Kalsium akan bertambah.

Kadar Karbon Terikat (%)

Kadar karbon terikat merupakan fraksi karbon (C) yang terikat di dalam arang selain kadar air, zat mudah menguap dan abu. Keberadaan karbon terikat di dalam briket arang dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan kadar zat menguap. Kadar karbon terikat akan bernilai lebih tinggi apabila kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap briket arang tersebut rendah. Karbon terikat berpengaruh terhadap nilai kalor briket arang.

Hasil pengujian nilai kadar karbon terikat pada briket arang dari limbah serbuk kayu meranti, nilai rata-rata didapat senilai 63,90% nilai tersebut mencapai Standar Nasional Indonesia (SNI) senilai $\geq 60\%$. Kadar karbon terikat tertinggi berada pada ukuran 60 mesh senilai 65,40 % dan nilai terendah pada ukuran 80 mesh tertahan 100 mesh senilai 63,00%. Kadar karbon terikat arang hasil penelitian ini lebih besar dari penelitian Bansal dkk, (1988) bahwa karbon terikat kayu daun jarum berkisar antara 40-45% dan kayu daun lebar berkisar antara 40-42% dan hasil penelitian Rustini (2004) sebesar 62,262%. Hasil penelitian kadar karbon terikat lebih kecil dibandingkan hasil

penelitian yang dilakukan oleh Alpian (2002) bahwa kadar karbon terikat berkisar antara 63,12–70,56%, penelitian Sudradjat dkk, (2006) berkisar antara 57,40-70,60%, dan penelitian Komarayati dkk, (2004) berkisar antara 53,63-71,93%.

Hasil nilai analisis sidik ragam didapat bahwa nilai f hitung lebih kecil dari nilai f tabel, perbedaan ukuran serbuk tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar karbon terikat pada briket arang dari limbah serbuk kayu meranti. Pari (2002), menyatakan bahwa nilai besar kecilnya karbon terikat dipengaruhi oleh besarnya kadar abu, kadar zat mudah menguap dan senyawa hidrokarbon yang masih menempel pada permukaan arang. Selanjutnya dijelaskan pada Nurhayati dkk, (1997) menyatakan bahwa besarnya kadar karbon terikat dipengaruhi oleh kadar abu dan kadar zat mudah menguap.

Nilai Kalor

Nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang, bahwa semakin tinggi nilai kalor briket arang, semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan. Nurhayati (1994) menjelaskan bahwa nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu briket arang. Semakin tinggi kadar air dan kadar abu briket arang, maka akan menurunkan nilai kalor bakar briket arang yang dihasilkan.

Hasil pengujian nilai kalor briket arang dari limbah serbuk kayu meranti didapat nilai jumlah rata-rata 7.153,17 kal/g nilai tersebut masuk dalam Standar Nasional Indonesia sebesar > 6.000 kal/g. Nilai tertinggi terdapat pada ukuran 40 mesh tertahan 60 mesh sebesar 7.223,66 kal/g dan nilai kalor terendah terdapat pada ukuran 60 mesh tertahan 80 mesh tertahan 100 mesh sebesar 6.967,94 kal/g. Nilai kalor briket arang penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Rustini (2004) sebesar 6.112-6.588,5kal/g), hasil penelitian Hendra dan Darmawan (2000) sebesar 6.198,99-6.522,84kal/g), hasil penelitian Estetika (1992) bahwa nilai kalor arang kayu yang berasal dari Kalimantan Selatan sebesar 5.491-6.518 kal/g, penelitian Sudradjat dkk, (2006) dengan nilai kalor berkisar antara 4.855-6.276 kal/g, dan penelitian Hendra (1999) dengan nilai kalor berkisar 5.267–6.184 kal/g. Nilai kalor hasil penelitian ini hampir sama dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alpian (2002) bahwa nilai kalor berkisar antara

6.127,50–6.442,22 kal/g, penelitian Komarayati dkk, (2011) berkisar antara 6107-6666 kal/g, penelitian Purwanto (2011) berkisar antara 6.866,21-7.177,87kal/g, penelitian Komarayati dkk, (2004) dengan nilai kalor arang sebesar 7.192 kal/g dan penelitian Alpian dkk, (2011) bahwa nilai kalor kayu Gelam berkisar antara 6937,427-7530,089 kal/gr.

Hasil analisis sidik varian menunjukkan bahwa nilai *f* hitung lebih besar dari *f* tabel pada taraf 5% hal ini berarti varian ukuran serbuk berpengaruh nyata terhadap nilai kalor briket arang dari limbah serbuk kayu meranti. Uji lanjut BNJ (Tabel 2) dilakukan setelah didapat nilai *KK* sebesar 1,65 % dan Analisis Sidik Varian menunjukkan bahwa ukuran serbuk berpengaruh nyata pada nilai kalor briket arang dari limbah serbuk kayu meranti.

Tabel 2. Uji Lanjut Beda Nyata Jujur Nilai Kalor

KODE	NILAI TENGAH UMUM	BEDA NILAI RATA RATA			
		A	B	C	D
A	7015,53	-	-	-	-
B	7223,66	208,14**	-	-	-
C	6967,94	47,6**	255,73**	-	-
D	7153,17	137,64**	70,5**	185,23**	-

Ket **= Berbeda Sangat Nyata

Hasil uji lanjut beda nyata jujur didapat bahwa perbedaan ukuran serbuk berbeda sangat nyata pada nilai kalor briket arang dari serbuk kayu meranti. Alpian (2000), menyatakan variasi nilai kalor dipengaruhi oleh kadar lignin dan zat ekstraktif. Kadar lignin yang tinggi akan meningkatkan nilai kalor kayu tersebut dan pengaruh kadar ekstraktif tergantung pada mudah tidaknya zat ekstraktif tersebut terbakar. Selanjutnya dikatakan, besar kecilnya nilai kalor yang dipengaruhi oleh kadar zat mudah menguap dan karbon terikat bahwa semakin besar kadar karbon terikat makin besar nilai kalor.

Nilai kalor gunanya untuk efisiensi (penghematan), artinya apabila nilai kalor persatuan berat rendah berarti jumlah bahan baku yang digunakan untuk proses pembakaran atau pemanasan akan lebih

sedikit. Dengan demikian nilai kalor briket arang dari limbah serbuk kayu meranti (*Shorea spp*) ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, karena hasil pengujian nilai kalor menunjukkan atau masuk dalam Standar Nasional Indonesia tentang briket arang yang berkualitas apabila nilai kalornya lebih dari 5.000 kal/g.

Perbandingan Hasil Sifat Briket Arang

Perbandingan data hasil pengujian sifat-sifat briket arang dari limbah serbuk kayu meranti berdasarkan nilai total rata-rata dengan nilai Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang "Briket Arang Kayu" dan Standar Dalam Negeri Sudradjat (1983) terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Data Berdasarkan Nilai Rata-Rata Pengujian dengan Standar Nasional Indonesia dan Standar Dalam Negeri

Sifat Briket Arang	Standar Indonesia SNI 01-6235-200	Hasil pengujian
Kadar air (%)	Maks 8	4,72
Zat mudah menguap (%)	Maks 15	27,85
Kadar abu (%)	Maks 8	3,33
Karbon terikat (%)	60 %	63,90
Nilai kalor (kal/gr)	Min.5000	7090,08
Kerapatan (gr/cm ³)	0,7 g/cm ³	0,79
Keteguhan tekan (kg/cm ²)	12 kg/cm ²	13,07

Sumber: Sudradjat (1983)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil pengujian sifat fisika mekanika dan kimia briket arang total nilai rata-rata pengujian perlakuan dari nilai kerapatan yaitu 0,79 g/cm³, keteguhan tekan 13,07 kg/cm², kadar air 4,72 %, kadar karbon terikat 63,90 %, kadar abu 3,33 %, kadar zat mudah menguap 27,85 %, dan nilai kalor 7090,08 Kal/g secara umum memenuhi Standar Nasional Indonesia SNI (01-6235-2000) tentang Briket Arang dan Standar Dalam Negeri (Sudradjat, 1983), kecuali kadar zat mudah menguap. Perlakuan ukuran serbuk briket arang secara umum memenuhi SNI (01-6235-2000), tetapi ukuran terbaik perlakuan adalah serbuk 80 mesh tertahan 100 mesh diikuti 60 mesh tertahan 80 mesh, 40 mesh tertahan 60 mesh dan 20 mesh tertahan 40 mesh. Hasil pengujian didapat bahwa perbedaan mesh dari setiap pengujian tidak memberikan pengaruh nyata pada hasilnya, kecuali pada pengujian keteguhan tekan dan nilai kalor.

Saran

Data hasil penelitian terhadap kualitas briket arang dari serbuk meranti merah menunjukan bahwa perlakuan yang diberikan ukuran serbuk 20 mesh tertahan 40 mesh sudah memenuhi SNI 01-6235-2000 tetapi akan lebih baik kualitasnya jika menggunakan perlakuan ukuran serbuk 80 mesh tertahan 100 mesh. Penelitian briket arang dari limbah serbuk kayu meranti ini memenuhi standar SNI 01-6235-2000 dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai sumber energi terbarukan untuk memanfaatkan limbah meubel yang ada di kota Palangka Raya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpian. 2002. Pengaruh Kompisisi Serbuk Arang Kayu dan Limbah Industri Plywood dan Limbah Kayu HTI terhadap Kualitas Briket Arang dengan Perekat Tepung Tapioka. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Alpian, A., Prayitno, T. A., Sutapa, G. J., & Budiadi, B. 2011. Quality of Charcoal Made from Gelam Wood (*Melaleuca*

cajuputi). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis, 9(2), 141-152.

- Alpian, Supriyati, W. 2016. Sifat Fisika Mekanika Briket Arang Kayu Limbah Industri Kayu Lapis dan Limbah Kayu HTI. Jurnal Hutan Tropika, XI (1), 1-8
- Alpian, A., Panjaitan, R., Jaya, A., Yanciluk, Y., Supriyati, W. S., & Antang, E. U. 2020. Sifat Fisika Mekanika Briket Arang dengan Komposisi Jenis Kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens*) dan Kayu Tumih (*Combretocarpus rotundatus*). Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan, 7(1), 1-10.
- Alpian, Panjaitan, R., Jaya, A., Supriyati, W., & Antang, E. U. 2020. Chemical Properties of Charcoal Briquette with Composition Types of Gerunggang (*Cratoxylon arborescens*) and Tumih (*Combretocarpus rotundatus*) Wood from Tropical Peatlands. Journal of Tropical Peatlands, 10(2), 17-22.
- BSN. 2000. SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Bansal, R.C., J.P. Donnet and F. Stoeckli. 1988. Active Carbon. Marcel Dekker Inc. New York and Basel: viii, 4-6.
- Bahri, S. 2008. Pemanfaatan Limbah Industri Kayu untuk Pembuatan Briket Arang dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan di NAD. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Batubara, D. 2011. Kualitas Briket Arang Kayu Jambu Hutan (*Eugenia* sp). Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.
- Barly dan Krisdianto. 2012. Petunjuk Teknis Pembuatan Arang untuk Memanfaatkan Limbah Kayu Karet Rakyat. Direktorat Jenderal Bina Usaha Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Direktoral Jenderal Kehutanan. 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Fengel, D. and G. Wegener. 1995. Wood: Chemistry. Ultrastructure, Reactions. Translation to Indonesia by Sastrohamidjojo, H. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta: 254-257, 622.
- Griffioen, K. A. 1950. Carbonization of Some Indonesian Wood in an Electrical

- Laboratory Oven. Balai Penyelidikan Kehutanan. Bogor.
- Hendra, D., & Darmawan, S. 2000. Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergajian Kayu dengan Penambahan Tempurung Kelapa. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 18(1), 1-9.
- Hendra, D dan Pari, G. 2000. Penyempurnaan Teknologi Pengolahan Arang. Laporan Hasil Penelitian Pusat Penelitian Hasil Hutan. Badan Peneliti dan Pengembangan Kehutanan. Bogor
- Hendra, D. 1999. Teknologi Pembuatan Arang dan Tungku yang Digunakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Juniardi. 2006. Pembuatan Arang Aktif Kayu dalam Penjernihan Air di Lingkungan Universitas Palangka Raya. UNPAR. Palangka Raya.
- Joni, S. 2016. Lomba Karya Ilmiah Penjernihan Minyak Jelantah Menggunakan Arang Aktif dari Kayu Meranti (*Shorea spp*). Walikota Palangka Raya. Palangka Raya.
- Komarayati, S., & Gusmailina, G. 1994. Pembuatan Arang dan Briket Arang dari Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Ness Ex. Bl) dan Kayu. Sukun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 12(6), 225-228.
- Komarayati, S., Setiawan, D., & Mahpudin, M. 2004. Beberapa Sifat dan Pemanfaatan Arang dari Serasah dan Kulit Kayu Pinus. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 22(1), 17-22.
- Komarayati, S., & Santoso, E. 2011. Arang dan Cuka Kayu: Produk HHBK untuk Stimulan Pertumbuhan Mengkudu (*Morinda citrifolia*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29(2), 155-178.
- Komarayati, S., Gusmailina, G., & Pari, G. 2011. Produksi Cuka Kayu Hasil Modifikasi Tungku Arang Terpadu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29(3), 234-247.
- Komarayati, S. 2004. Penggunaan Arang Kompos pada Media Tumbuh Anakan Mahoni. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 22(4), 193-203.
- Kuriyama, A. 1961. Destructive Destillation of Wood. Ministry of Agriculture and Forestry Overseas. Technical Cooperation Agency. Tokyo.
- Nurhayati, T. 1983. Sifat Arang, Briket Arang dan Alkohol yang Dibuat dari Limbah Industri Kayu. Laporan Lembaga Penelitian Hasil Hutan, (165).
- Nurhayati, T. 1997. Rendemen dan Sifat Arang Beberapa Jenis Kayu Indonesia. Laporan, Lembaga Penelitian Hasil Hutan, (62).
- Pari, G., Setiawan, D., & Mahpudin, M. 1996. Hasil Destilasi Kering 10 Jenis Kayu dari Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 14(9), 382-387.
- Pari Gustan. 2002. Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengelolaan Kayu. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Patoni, Gafar, A., & Butarbutar, R. 1995. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Pembuatan Briket Arang dengan Campuran Batu Bara. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Proyek Pengembangan dan Pelayanan Teknologi Industri Kalimantan Timur. Samarinda.
- Purwanto, D. 2011. Arang dari Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Bogor, 29(1): 57-66.
- Rustini. 2004. Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergaji Kayu Pinus (*Pinus merkusii*) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sihombing, L., Alpian, A., Mayawati, S., Jumri, J., & Supriyati, W. 2020. Karakteristik Briket Arang dari Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) sebagai Energi Terbarukan. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 9(01), 31-38.
- Sudrajat, R. 1983. Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Kempa terhadap Kualitas Briket Arang. Laporan Penelitian Hasil Hutan, (165).
- Sudrajat, R. 1990. Produksi Arang dan Briket Arang serta Prospek Pengusahaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.

- Sudradjat, R., Setiawan, D., & Roliadi, H. 2006. Teknik Pembuatan dan Sifat Briket Arang dari Tempurung dan Kayu Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 24(3), 227-240.
- Sukandarrumidi. 1995. Batubara dan Gambut. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Supriyati, W., Silalahi, E. R., Nuwa, N., & Alpian, A. 2023. Karakteristik Briket Arang dengan Komposisi Serbuk Kayu Sungkai (*Peronema canescens*) dan Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*). HUTAN TROPIKA, 18(1), 99-108.
- Sutigono, P. 1986. Perekat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopseminii* sp EngL) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* Lniensen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.