

**KUALITAS BRIKET ARANG DARI LIMBAH ARANG KAYU ULIN
(*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binned) PT. CITRA PRIMA UTAMA
KECAMATAN LIANG ANGGANG KOTA BANJARBARU**

*Quality Charcoal Briquettes from Wood Coal Waste Ulin
(Eusideroxylon zwageri Teijsm. & Binned) PT. Citra Prima Utama
District Liang Anggang Banjarbaru City*

Yulian Taufik, Violet, dan Yuniarti

Jurusan Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Energy needs in Indonesia are currently influenced by the availability of energy derived from fossils such as coal and oil and natural gas that can not be renewable (unrenewable), with the energy limitations the government is looking for alternative renewable energy such as briquettes. This study aims to determine the quality of charcoal briquettes from ulin wood waste (*Eusideroxylon zwageri*) and to know the magnitude of the effect of the powder size of 60-80 mesh and 80-100 mesh with the adhesive content of 3%, 5% and 7% to water content, density, fly, ash content, fixed carbon and calorific value of charcoal briquettes. Making charcoal briquettes using complete randomized design method 3 x 2 (3 replicates 2 treatments). The test results obtained the best value of moisture contained in the treatment A_1B_2 of 2.124%, density on treatment A_3B_1 of 0.606 gr / cm³, aerated substances in treatment A_1B_1 of 27.1%, ash content at treatment A_1B_1 of 43.667%, fixed carbon at treatment A_3B_1 perl equal to 9,779% and heat value at treatment A_1B_1 equal to 3945 cal / gr.

Keywords: Energy, Briquette, Waste, *Eusideroxylon zwageri*, Quality.

ABSTRAK. Kebutuhan energi di Indonesia saat ini dipengaruhi oleh ketersediaan energi yang berasal dari fosil seperti batubara serta minyak bumi dan gas bumi yang tidak dapat diperbaharui (unrenewable), dengan keterbatasan energi tersebut pemerintah mencari energi alternatif yang dapat diperbaharui (renewable) salah satunya berupa briket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas briket arang dari limbah arang kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) serta mengetahui besarnya pengaruh ukuran serbuk 60-80 mesh dan 80-100 mesh dengan kadar perekat 3 %, 5 % dan 7 % terhadap kadar air, kerapatan, zat terbang, kadar abu, fixed carbon dan nilai kalor dari briket arang. Pembuatan briket arang menggunakan metode rancangan acak lengkap 3 x 2 (3 ulangan 2 perlakuan). Hasil pengujian diperoleh nilai terbaik kadar air terdapat pada perlakuan A_1B_2 sebesar 2,124 %, kerapatan pada perlakuan A_3B_1 sebesar 0,606 gr/cm³, zat terbang pada perlakuan A_1B_1 sebesar 27,1 %, kadar abu pada perlakuan A_1B_1 sebesar 43,667 %, fixed carbon pada perlakuan A_3B_1 sebesar 9,779 % dan nilai kalor pada perlakuan A_1B_1 sebesar 3945 kal/gr.

Kata kunci: Energi, Briket, Limbah, Ulin, Kualitas.

Penulis untuk korespondensi : taufikyulian14@gmail.com

PENDAHULUAN

Seiring bertambah pesatnya pertumbuhan penduduk saat ini maka semakin bertambah pula kebutuhan akan energi yang diperlukan bagi keberlangsungan hidup. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi pemerintah Indonesia untuk mengatasi masalah keterbatasan energi ini. Batubara, minyak bumi dan gas bumi merupakan energi yang saat ini umum digunakan (Seskab, 2017).

Namun energi yang berasal dari fosil tersebut tidak akan bertahan lama jika

pemerintah tidak dapat mencari energi alternatif lainnya dikarenakan energi fosil tidak dapat diperbaharui. Tercatat penggunaan energi fosil pada tahun 2015 sebesar 93 % dan untuk 7 % merupakan penggunaan Energi Baru Terbarukan (Hatifah, 2017).

Banyak energi alternatif potensial yang dapat digunakan untuk mengganti kebutuhan akan energi berupa minyak bumi

ataupun gas bumi untuk kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah briket arang. Briket arang sendiri merupakan hasil dari modifikasi dan inovasi dari arang kayu. Keunggulan dari briket arang dibandingkan dengan arang kayu adalah daya tahan bakar yang lebih lama, sisa hasil pembakaran sedikit, asap yang dihasilkan sedikit dan kadar panas yang lebih tinggi (Pari, 2012).

Penelitian ini menggunakan limbah dari hasil produksi arang kayu ulin PT. Citra Prima Utama untuk dibuat menjadi briket. Ada dua jenis arang kayu yang diproduksi pada PT. Citra Prima Utama yaitu arang kayu ulin dan sengon. Dipilihnya limbah arang kayu ulin karena ketersediaan bahan baku limbah sangat banyak dan belum termanfaatkan secara optimal. Selain itu dipilihnya limbah arang kayu ulin sebagai bahan penelitian karena kayu ulin dikenal memiliki berat jenis dan kekerasan yang tinggi, sehingga diharapkan dapat menghasilkan nilai kalor dan *fixed carbon* yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini untuk menguji kualitas briket arang dari limbah arang kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yang meliputi nilai kalor, kerapatan, zat terbang, kadar air, kadar abu dan *fixed carbon* dan menguji besarnya pengaruh ukuran serbuk 60-80 mesh dan 80-100 mesh dengan kadar perekat 3 %, 5 % dan 7 % terhadap uji nilai kalor, kerapatan, zat terbang, kadar air, kadar abu dan *fixed carbon* dari briket arang. Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat mengatasi limbah arang kayu yang terbuang, serta mengetahui kualitas briket arang terhadap standar yang ditentukan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengujian kualitas dari briket arang ini dilaksanakan di *Workshop* Gedung IV Fakultas Kehutanan Banjarbaru serta Balai Riset dan Standardisasi Industri. Waktu penelitian selama \pm 9 bulan dari bulan April 2017 sampai dengan Januari 2018, yang meliputi kegiatan penyusunan proposal, penelitian, pengujian, pengolahan data dan penulisan laporan penelitian (skripsi).

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah

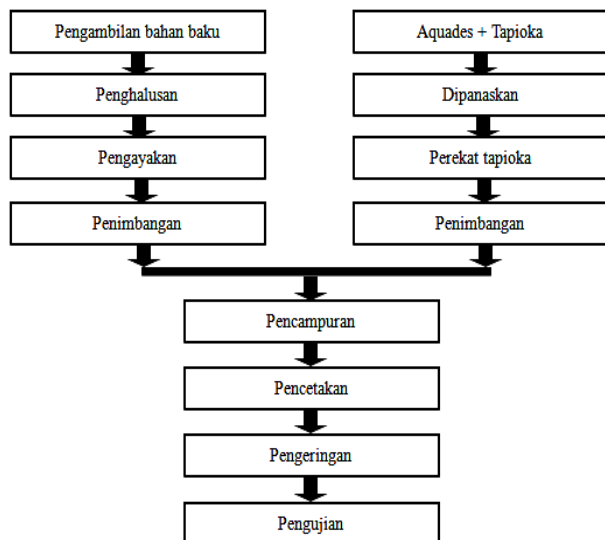
1. Saringan
2. Alu dan lampung
3. Neraca analitik
4. Pres manual
5. Oven
6. *Dessicator*
7. Cawan porselin
8. *Bomb colorimeter*
9. *Alat tulis*

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah

1. Limbah arang kayu ulin
2. Tepung tapioka
3. Air

Prosedur Kerja

Skema dari proses pembuatan briket arang dari limbah arang kayu ulin hingga proses pengujian yang meliputi kadar air, kerapatan, kadar abu, zat terbang, *fixed carbon* dan nilai kalor.



Gambar 1. Bagan prosedur kerja penelitian pengolahan briket arang kayu ulin

Pembuatan perekat tapioka

1. Menyiapkan kompor untuk membuat adonan perekat tapioka.
2. Masukkan tepung tapioka ke bak adonan sebanyak 9 gr, 15 gr dan 21 gr terhadap berat serbuk arang (300 gr), kemudian masing-masing bahan perekat di campurkan dengan air dingin sebanyak

108 ml, 180 ml dan 252 ml (sesuai perlakuan) secara perlahan.

3. Memanaskan adonan dan aduk terus-menerus hingga campuran adonan berubah menjadi gel.

Pembuatan briket arang

1. Mengayak arang yang sudah ditumbuk dan disaring dengan saringan 60-80 mesh dan 80-100 mesh.
2. Mencampurkan serbuk arang sebanyak 300 gr dengan perekat tapioka dan diaduk sampai rata.
3. Masukkan campuran adonan tersebut ke dalam ring yang telah disediakan.
4. Adonan yang sudah di dalam ring kemudian dimasukkan ke dalam alat press manual dan ditekan.
5. Mengeringkan briket arang selama ± 3 hari di bawah sinar matahari.

Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian untuk setiap parameter yang diuji menggunakan rumus (Wijayanti, 2009).

1. Penentuan kadar air

Contoh briket arang dihaluskan dan ditimbang dengan teliti ± 1 gram. Kemudian dikeringkan ke dalam oven pada suhu 103°C selama ± 24 jam hingga beratnya tetap dan ditimbang Y gr.

Persan kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{X-Y}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

X = berat dari contoh uji sebelum dikeringkan

Y = berat dari contoh uji sesudah dikeringkan

2. Penentuan kerapatan

Berat briket arang ditimbang sebesar X gram dan volume briket arang dihitung sebesar Y cm^3 .

$$\text{Kerapatan} = \frac{X}{Y}$$

Keterangan:

X = berat briket

Y = volume briket

3. Penentuan kadar zat terbang

Serbuk briket arang dari penetapan kadar air, ditimbang sebanyak ± 1 gr

kemudian serbuk dimasukkan ke dalam cawan porselin dan dipanaskan ke dalam oven tanur pada suhu 950°C selama 7 menit, setelah itu dinginkan ke dalam *dessicator* dan ditimbang sebesar Y gr.

$$\text{Kadar Zat Terbang} = \frac{B-Y}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

B = Berat setelah pengeringan kadar air

X = Berat contoh asal

Y = Berat contoh setelah dipanaskan

4. Penentuan kadar abu

Kadar abu ditentukan dengan cara menimbang residu (sisa) pembakaran sempurna dari contoh uji. Contoh uji ditimbang sebanyak ± 1 gr dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya, kemudian dipanaskan hingga mencapai 750°C selama 5 jam.

Perhitungan yang digunakan sebagai berikut

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Beratabu}}{\text{Beratcontohuji}} \times 100\%$$

5. Penentuan kadar *fixed carbon*

Fixed carbon atau karbon terikat merupakan fraksi karbon (C) yang terkandung di dalam briket arang. Maka persentase karbon dinyatakan dengan rumus:

$$\text{Kadar } \textit{fixed carbon} = 100\% - \text{kadar zat terbang} - \text{kadar abu}$$

6. Penentuan nilai kalor

Pengukuran nilai kalor bakar dilakukan dengan alat *colorimeter combustion bomb*. Hasil perhitungan berdasarkan rumus:

$$\text{Nilai kalor} = \frac{Wx(t^2 - t^1)}{A} - B_1 + B_2$$

Keterangan:

W = *energy equivalent* dari *calorimeter*

t_1 = suhu mula-mula sebelum pembakaran

t_2 = suhu maksimum setelah pembakaran

b_1 = milimeter dari standar alkali *Na₂CO₃ titration*

b_2 = sisa pembakaran kawat

A = berat sample (gr)

Penelitian ini menggunakan pola rancangan percobaan acak lengkap dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan untuk setiap contoh perlakuan.

Tabel 1. Bagan Rancangan Percobaan Briket Arang.

| Faktor B | | | Faktor A | | |
|----------------|--------|---------|--------------------|----------------|----------------|
| Ukuran Arang | Serbuk | Ulangan | Persentase Perekat | | |
| | | | A ₁ | A ₂ | A ₃ |
| B ₁ | | 1 | | | |
| | | 2 | | | |
| | | 3 | | | |
| Jumlah | | | | | |
| Rata-rata | | | | | |
| B ₂ | | 1 | | | |
| | | 2 | | | |
| | | 3 | | | |
| Jumlah | | | | | |
| Rata-rata | | | | | |

Keterangan:

- A₁ = Perekat 7 %
- A₂ = Perekat 5 %
- A₃ = Perekat 3 %
- B₁ = Serbuk Arang 60-80 mesh
- B₂ = Serbuk Arang 80-100 mesh

Persamaan model matematikanya sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = nilai dari pengamatan pada perlakuan ke-i dan ke-j
- μ = nilai rata-rata
- σ_i = pengaruh faktor ke-i
- Σ_{ij} = Kesalahan percobaan

Kemudian untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh faktor perlakuan, maka dilakukan uji F dengan menggunakan analisis sidik ragam.

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Derajat bebas | Jumlah kuadrat | Kuadrat tengah | F hitung | F tabel | |
|------------------|---|------------------|------------------|-----------------------|---------|----|
| | | | | | 5% | 1% |
| Perlakuan 1 | t ₁ -1 | JKP ₁ | KTP ₁ | KTP ₁ /KTG | | |
| Perlakuan 2 | t ₂ -1 | JKP ₂ | KTP ₂ | KTP ₂ /KTG | | |
| Galat | (n-1)-(t ₁ -1)-(t ₂ -1) | JKG | KTG | | | |
| Total | n-1 | JKT | | | | |

Dimana:

- JKP₁ = Jumlah Kuadrat Perlakuan (Ukuran Serbuk Arang)
- JKP₂ = Jumlah Kuadrat Perlakuan (Perekat)
- JKG = Jumlah Kuadrat Galat
- JKT = Jumlah Kuadrat Tengah
- KTP₁ = Kuadrat Tengah Perlakuan (Ukuran Serbuk Arang)
- KTP₂ = Kuadrat Tengah Perlakuan (Perekat)
- KTG = Kuadrat Tengah Galat

Pengaruh perlakuan dilihat dari nilai F hitung dengan F tabel pada tingkat 5% dan 1% dengan kriteria yang dipakai adalah :

1. F hitung > F tabel, berarti perlakuan berpengaruh nyata.
2. F hitung < F tabel, berarti perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Kemudian dilakukan perhitungan koefisien keragaman (KK) dengan rumus:

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{Y}} \times 100 \%$$

Keterangan:

- KK = Koefisien Keragaman
- KTG = Kuadrat Tengah Galat
- \bar{Y} = Rata-rata Seluruh Pengamatan

Menurut Hanafiah dalam Pari (2007), uji beda nyata yang digunakan disesuaikan dengan nilai koefisien keragaman dengan kriteria sebagai berikut :

1. Apabila KK besar dengan minimal 10 % pada kondisi homogen atau minimal 20 % pada kondisi heterogen, uji lanjutan yang digunakan adalah uji Duncan.
2. Apabila KK sedang dengan 5 – 10 % pada kondisi homogen atau antara 10 – 20 % pada kondisi heterogen, uji lanjutan yang digunakan adalah uji Beda Nyata Terkecil (BNT).
3. Apabila KK kecil dengan maksimal 5 % pada kondisi homogen atau maksimal 10 % pada kondisi heterogen, uji lanjutan yang digunakan adalah uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Data hasil keseluruhan pengujian kualitas briket arang dari limbah arang kayu ulin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi data hasil uji briket arang dari limbah arang kayu ulin

| Parameter | Perlakuan | | | | | | SNI No. 1/6235/2000 | Ket. |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|------|
| | A ₁ B ₁ | A ₂ B ₁ | A ₃ B ₁ | A ₁ B ₂ | A ₂ B ₂ | A ₃ B ₂ | | |
| Kadar Air % | 10 | 4,85 | 4,15 | 2,12 | 2,96 | 2,75 | 7,57 | MS |
| Kerapatan g/cm ³ | 0,8 | 0,81 | 0,61 | 0,82 | 0,76 | 0,69 | 0,44 | TMS |
| Kadar Abu % | 43,7 | 48,3 | 51,3 | 52,3 | 50 | 49,3 | 5,51 | TMS |
| Zat Terbang % | 27,1 | 27,5 | 34,7 | 29,6 | 33,2 | 28,3 | 16,14 | TMS |
| Fixed Carbon % | 19,2 | 19,3 | 9,78 | 22,6 | 13,8 | 19,7 | 78,35 | TMS |
| Nilai Kalor kal/gr | 3945 | 3798 | 2993 | 2813 | 3191 | 3232 | 6814 | TMS |

Keterangan :

- A₁B₁ = Serbuk Arang 60-80 Mesh dan Perekat 7 %
- A₂B₁ = Serbuk Arang 60-80 Mesh dan perekat 5 %
- A₃B₁ = Serbuk Arang 60-80 Mesh dan perekat 3 %
- A₁B₂ = Serbuk Arang 80-100 Mesh dan perekat 7 %
- A₂B₂ = Serbuk Arang 80-100 Mesh dan Perekat 5 %
- A₃B₂ = Serbuk Arang 80-100 Mesh dan Perekat 3 %
- MS =Memenuhi Standar
- TMS = Tidak Memenuhi Standar

Terlihat pada data hanya kadar air yang dapat memenuhi standar sedangkan kerapatan, kadar abu, zat terbang, *fixed carbon* dan nilai kalor belum memenuhi standar, sehingga untuk penggunaan pasar skala besar belum dapat terpenuhi. Namun untuk penggunaan sehari-hari masih bisa dimanfaatkan. Rendahnya hasil pengujian dapat di pengaruhi dari bahan baku yang digunakan berupa limbah arang kayu ulin

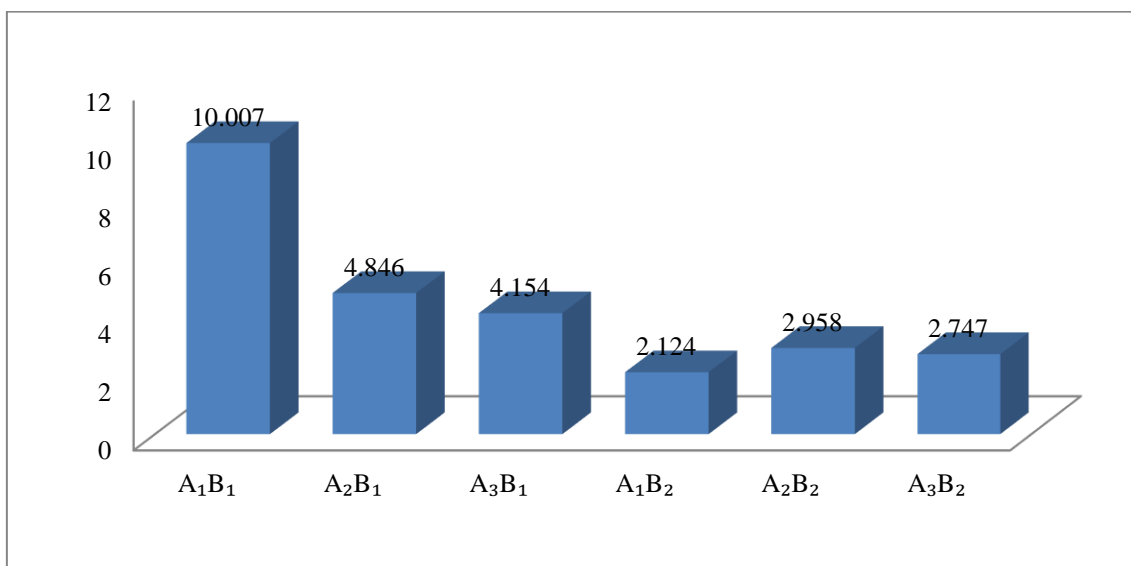
dan juga sumber bahan baku arang yang berasal dari limbah tebang kayu ulin yang berupa tunggak akar serta ranting yang tersisa.

Kadar Air

Diagram rata-rata hasil pengujian dari kadar air menunjukkan semakin banyak kadar perekatnya semakin tinggi pula kadar

air yang terdapat di dalamnya, selain itu mempengaruhi juga dari ukuran mesh yang di gunakan. Data menunjukkan bahwa ukuran mesh yang besar akan menghasilkan kadar air yang lebih tinggi. Hal ini karena ukuran mesh yang besar

akan menghasilkan pori-pori dalam briket yang lebih besar sehingga penyerapan menjadi air menjadi lebih mudah. Data hasil rata-rata kadar air briket arang limbah dari limbah arang kayu ulin dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Diagram rata-rata hasil kadar air briket arang dari limbah arang kayu ulin.

Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A₁B₁ dengan ukuran serbuk arang 60-80 mesh dan konsentrasi perekatnya sebanyak 7 % dengan hasil sebesar 10,007 %. Sedangkan kadar air terendah dari keseluruhan terdapat pada perlakuan A₁B₂ dengan ukuran mesh 80-100 dan perekat sebanyak 7 % sebesar 2,124 %. Hasil kadar air ini lebih bagus jika

dibandingkan dengan kadar air tongkol jagung dengan perekat 0 % sebesar 6,998 % (Aquino, 2010). Kadar air briket keseluruhan dapat dikatakan memenuhi standar SNI yang tidak lebih dari 8 %. Secara statistik keseluruhan perlakuan dari besarnya mesh dan komposisi perekat dinyatakan tidak berpengaruh nyata pada kadar air.

Tabel 4. Uji anova kadar air briket arang dari limbah arang kayu ulin

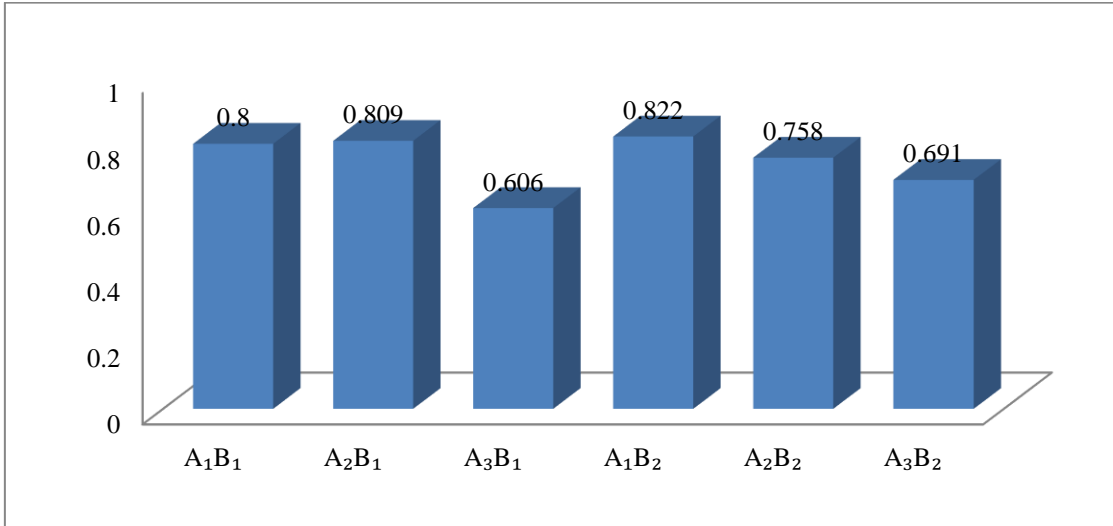
| Source of Variation | JK | df | KT | F | P-value | F crit |
|------------------------|-------|----|-------|----------|---------|--------|
| Perlakuan ₁ | 20,83 | 1 | 20,83 | 3,20 n.s | 0,22 | 18,51 |
| Perlakuan ₂ | 7,82 | 2 | 3,91 | 0,60 n.s | 0,63 | 19 |
| Galat | 13,01 | 2 | 6,51 | | | |
| Total | 41,66 | 5 | | | | |

Keterangan : Jika nilai $F > F_{crit}$ di nyatakan berpengaruh nyata (*)
Jika nilai $F < F_{crit}$ di nyatakan tidak berpengaruh nyata (n.s)

1. Kerapatan

Kerapatan ditunjukkan dari perbandingan antara berat dan volume briket. Ukuran serbuk arang mempengaruhi dari kerapatan briket. Semakin besar ukuran serbuk,

kerapatan yang dihasilkan akan semakin rendah dikarenakan serbuk briket akan sukar untuk saling mengikat antar partikelnya. Nilai rata-rata kerapatan pada setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram rata-rata hasil kerapatan briket arang dari limbah arang kayu Ulin.

Nilai kerapatan tertinggi terdapat pada perlakuan A₁B₂ dengan ukuran serbuk arang 80-100 mesh dan perekat 7 % sebesar 0,822 dan nilai terendah pada perlakuan A₃B₁ dengan ukuran serbuk arang 60-80 mesh dan perekat 3 % sebesar 0,606 g/cm³. Hal ini dikarenakan ukuran serbuk arang 60-80 mesh kurang seragam dan lebih besar jika dibandingkan ukuran serbuk 80-100 mesh, sehingga menghasilkan ikatan dan kekompakan antar serbuk yang kurang. Jumlah perekat juga berpengaruh dalam nilai kerapatan. Semakin banyak perekat

yang digunakan semakin tinggi nilai kerapatan sebuah briket.

Secara statistik dari nilai keseluruhan perlakuan yang digunakan tidak memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata terhadap nilai kerapatan, dan dari hasil kerapatan yang didapatkan belum memenuhi standart SNI sebesar 0,44 g/cm³. Hal ini dikarenakan pengolahan briket yang menggunakan press manual sehingga kerapatan yang diperoleh kurang maksimal. Tekanan yang diberikan untuk pengolahan briket sebaiknya sebesar ±1 ton menggunakan pres hidrolik.

Tabel 5. Uji anova kerapatan briket arang dari limbah arang kayu ulin.

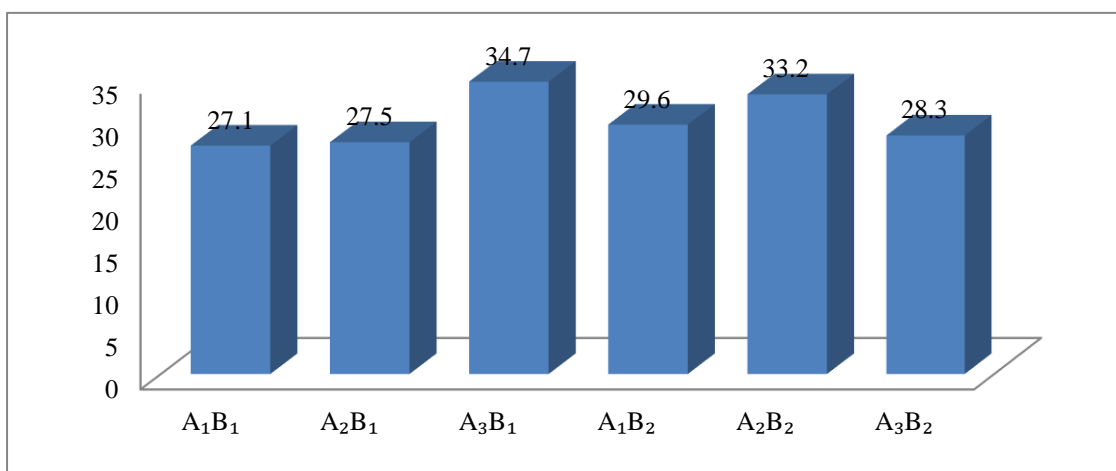
| Source of Variation | JK | Df | KT | F | P-value | F crit |
|------------------------|----------|----|----------|--------------|----------|----------|
| Perlakuan ₁ | 0,000523 | 1 | 0,000523 | 0,22566 n.s | 0,681582 | 18,51282 |
| Perlakuan ₂ | 0,030258 | 2 | 0,015129 | 6,531985 n.s | 0,132767 | 19 |
| Galat | 0,004632 | 2 | 0,002316 | | | |
| Total | 0,035413 | 5 | | | | |

Keterangan : Jika nilai $F > F_{crit}$ di nyatakan berpengaruh nyata(*)
Jika nilai $F < F_{crit}$ di nyatakan tidak berpengaruh nyata (n.s).

Zat Terbang

Tingginya kandungan zat menguap akan berpengaruh terhadap asap yang dihasilkan

akan lebih banyak, dikarenakan adanya reaksi dari karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol. Nilai rata-rata kadar zat menguap dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram rata rata hasil kadar zat terbang briket arang dari limbah arang kayu ulin.

Nilai kadar zat terbang terendah terdapat pada perlakuan A₁B₁ dengan serbuk 60-80 mesh dan perekat 3%. Sebesar 27,1, dan yang tertinggi pada perlakuan A₃B₁ dengan ukuran serbuk 60-80 mesh dan perekat 7% sebesar 34,7%. Hasil kadar zat terbang ini masih lebih bagus jika dibandingkan dengan hasil kadar zat terbang dari serbuk gergaji dan cangkang kelapa sawit sebesar 40,87 % (Wijayanti, 2009). Terlihat dari data yang di dapat jika penambahan perekat yang banyak belum tentu akan mempengaruhi tingginya kadar

zat terbang briket arang. Ketidakstabilan hasil yang di peroleh dapat di pengaruhi pada saat pembakaran bahan uji di dalam oven, karena ada beberapa ulangan dari contoh uji yang letaknya tidak pada titik terpanas di dalam oven.

Perhitungan statistik secara keseluruhan tidak ada pengaruh nyata untuk kadar zat terbang baik dari perlakuan ukuran mesh maupun persentase perekat yang digunakan. Hasil yang di peroleh terlalu tinggi untuk masuk ke dalam standar yang di tentukan yaitu sebesar 16,14 %.

Tabel 6. Uji anova zat terbang briket arang dari limbah arang kayu ulin.

| Source of Variation | JK | df | KT | F | P-value | F crit |
|------------------------|----------|----|-------|----------------------|---------|--------|
| Perlakuan ₁ | 0,54 | 1 | 0,54 | 0,028 ^{n.s} | 0,89 | 18,51 |
| Perlakuan ₂ | 10,16 | 2 | 5,08 | 0,26 ^{n.s} | 0,79 | 19 |
| Galat | 39,31 | 2 | 19,66 | | | |
| Total | 50,01333 | 5 | | | | |

Keterangan : Jika nilai $F > F_{crit}$ di nyatakan berpengaruh nyata (*)
Jika nilai $F < F_{crit}$ di nyatakan tidak berpengaruh nyata (n.s).

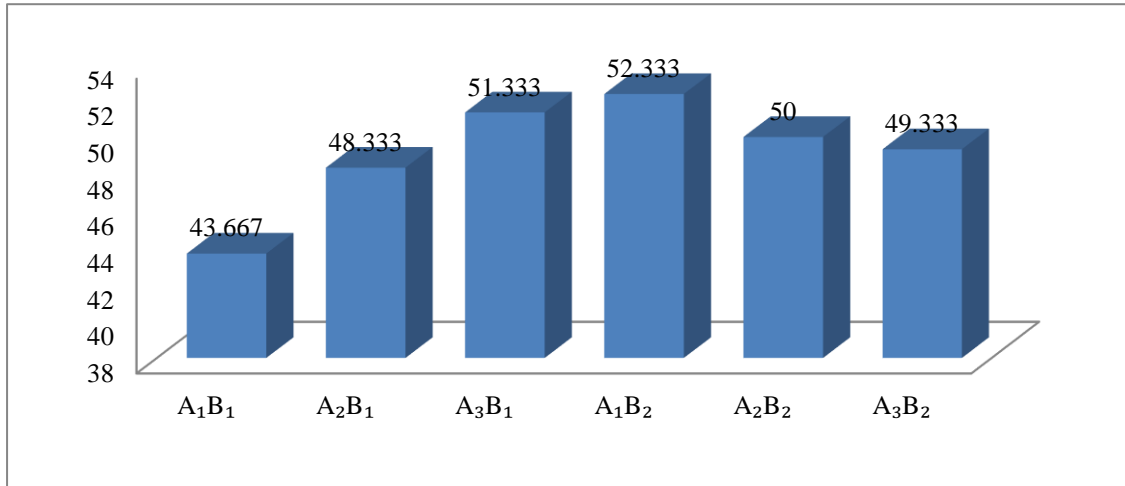
Kadar Abu

Nilai pengujian kadar abu tertinggi ada pada perlakuan A₁B₂ dengan serbuk arang 80-100 mesh dan perekat 7 % sebesar 53,333% dan nilai terendah pada perlakuan A₁B₁ dengan serbuk arang 60-80 mesh dan perekat 7 % sebesar 43,666 %. Hasil kadar abu briket arang ini terlalu tinggi jika dibandingkan dengan kadar abu dari briket

arang sengon sebesar 3,968 % (Triono, 2006). Terlihat pada data ukuran mesh yang lebih besar akan menghasilkan nilai kadar abu yang tinggi dikarenakan serbuk pada mesh 80-100 lebih kecil dan seragam sehingga pembakaran akan cepat terjadi dan menghasilkan kadar abu yang tinggi. Persentase perekat terlihat memiliki pengaruh yang berbeda pada setiap

perlakuan nya, pada mesh 60-80 kadar abu tertinggi ada pada persentase perekat sebanyak 3 % berbeda dengan mesh 80-100 yang mana persentase perekat 3 % memiliki nilai kadar abu yang terendah. Perbedaan ini terlihat juga pada persentase 7 % untuk ukuran mesh 60-80 yang memiliki

nilai kadar abu terendah, sedangkan pada mesh 80-100 dengan persentase yang sama memiliki nilai kadar abu yang tinggi. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh ukuran meshnya dan juga keadaan bahan baku yang berasal dari limbah. Nilai rata-rata pengujian kadar abu terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram rata-rata hasil kadar abu briket arang dari limbah arang kayu ulin.

Secara statistik untuk keseluruhan perlakuan tidak ada pengaruh nyata terhadap nilai dari kadar abu. Hasil kadar abu yang diperoleh belum bisa memenuhi standar yang telah ditentukan yaitu sebesar 5,51 %.

Tabel 7. Uji anova kadar abu briket arang dari limbah arang kayu ulin.

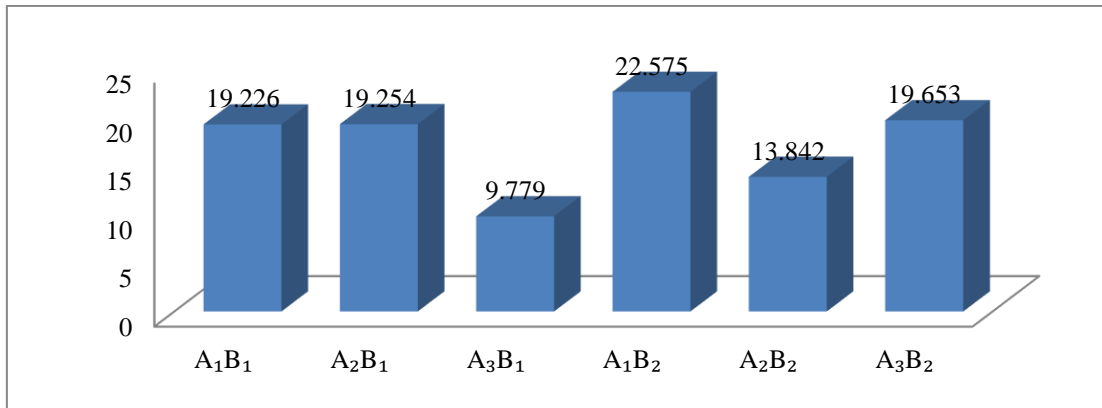
| Source of Variation | JK | df | KT | F | P-value | F crit |
|------------------------|-------|----|-------|---------------------|---------|--------|
| Perlakuan ₁ | 11,57 | 1 | 11,57 | 0,79 ^{n.s} | 0,47 | 18,51 |
| Perlakuan ₂ | 5,44 | 2 | 2,72 | 0,19 ^{n.s} | 0,84 | 19 |
| Galat | 29,37 | 2 | 14,69 | | | |
| Total | 46,39 | 5 | | | | |

Keterangan : Jika nilai $F > F_{crit}$ di nyatakan berpengaruh nyata (*)
Jika nilai $F < F_{crit}$ di nyatakan tidak berpengaruh nyata (n.s).

Fixed Carbon

Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A₁B₂ dengan serbuk arang 80-100 mesh dan perekat 7 % sebesar 22,575 % sedangkan nilai terendah pada perlakuan A₃B₁ dengan serbuk arang 60-80 mesh dan perekat 3 % sebesar 9,779 %. Nilai karbon terikat ini di

pengaruhi oleh nilai dari kadar air, kadar abu dan zat terbang. Semakin rendah nilai nya maka akan semakin tinggi nilai dari karbon terikat begitu juga sebaliknya semakin rendah nilai dari kadar air, kadar abu dan zat terbang maka akan semakin tinggi nilai dari karbon terikat (Sidiq, 2017). Hasil nilai rata-rata karbon terikat dapat terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram rata-rata hasil *fixed carbon* briket arang dari limbah arang kayu ulin.

Secara keseluruhan tidak ada perbedaan yang signifikan antara ukuran mesh dan persentase perekatnya dan untuk statistik nya juga memberikan hasil yang tidak ada

pengaruh nyata dari ukuran mesh dan kadar perekat terhadap nilai dari karbon terikat. Dari standar yang telah ditetapkan sebesar 78,35 % hasil yang diperoleh belum bisa memenuhi standar tersebut.

Tabel 8. Uji anova *fixed carbon* briket arang dari limbah arang kayu ulin.

| Source of Variation | JK | df | KT | F | P-value | F crit |
|------------------------|--------|----|-------|---------------------|---------|--------|
| Perlakuan ₁ | 10,17 | 1 | 10,17 | 0,35 ^{n.s} | 0,62 | 18,51 |
| Perlakuan ₂ | 40,37 | 2 | 20,18 | 0,69 ^{n.s} | 0,59 | 19 |
| Galat | 58,83 | 2 | 29,42 | | | |
| Total | 109,39 | 5 | | | | |

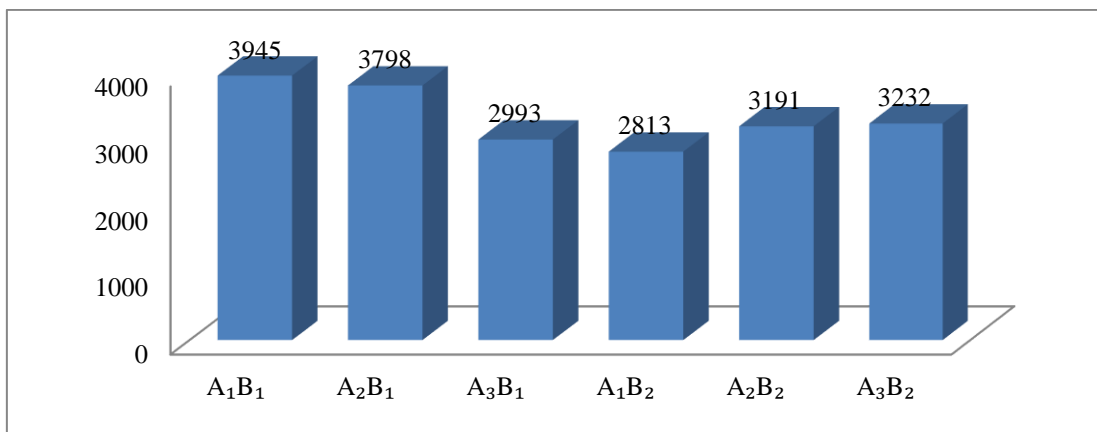
Keterangan : Jika nilai $F > F_{crit}$ di nyatakan berpengaruh nyata (*)

Jika nilai $F < F_{crit}$ di nyatakan tidak berpengaruh nyata (n.s).

Nilai Kalor

Nilai kalor tertinggi ada pada perlakuan A₁B₁ dengan serbuk arang 60-80 dan perekat 7 % sebesar 3945 kal/gr dan yang terendah ada pada perlakuan A₁B₂ dengan serbuk arang 80-100 mesh dan perekat 7 % sebesar 2813 kal/gr. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Pari (2012) yang menyatakan karbon terikat yang tinggi maka nilai kalornya akan tinggi juga. Data nilai kalor yang diperoleh perlakuan A₁B₂ memiliki nilai kalor terendah, sedangkan untuk hasil karbon terikat nya memiliki nilai tertinggi, namun untuk perlakuan A₁B₁ dengan nilai kalor tertinggi memiliki nilai karbon terikat yang dapat dikatakan tinggi walaupun masih di bawah nilai karbon terikat perlakuan A₁B₂. Nilai rata-rata dari pengujian nilai kalor terlihat pada Gambar 7.

Rendahnya nilai kalor yang diperoleh dapat dikarenakan dari bahan baku pembuatan briket arang sendiri. Bahan baku pembuatan sebenarnya menggunkan arang kayu ulin, yang mana arang kayu ulin memiliki nilai kalor sebesar 6142 kal/gr (Sidiq, 2017), namun bahan bakunya berasal dari limbah sisa tebangan yang berupa akar dan tonggak serta limbah hasil ayakan arang. Sehingga hasil dari nilai kalor ini tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu sebesar 6814 kal/gr. Proses pengempaan juga berpengaruh terhadap nilai kalor ini, pengempaan secara maksimal akan memperoleh nilai kalor yang bagus karena briket akan semakin padat yang mengakibatkan nyala api akan semakin bagus dan tahan lama saat pembakaran. Secara statistik setiap perlakuan yang diterapkan tidak ada memperlihatkan pengaruh nyata terhadap nilai kalor.



Gambar 7. Diagram rata-rata hasil nilai kalor briket arang dari limbah arang kayu ulin.

Tabel 9. Uji anova nilai kalor briket arang dari limbah arang kayu ulin.

| Source of Variation | JK | Df | KT | F | P-value | F crit |
|------------------------|--------|----|-------|---------------------|---------|--------|
| Perlakuan ₁ | 10,17 | 1 | 10,17 | 0,35 ^{n.s} | 0,62 | 18,51 |
| Perlakuan ₂ | 40,37 | 2 | 20,18 | 0,69 ^{n.s} | 0,59 | 19 |
| Galat | 58,83 | 2 | 29,42 | | | |
| Total | 109,37 | 5 | | | | |

Keterangan : Jika nilai $F > F_{crit}$ di nyatakan berpengaruh nyata (*)

Jika nilai $F < F_{crit}$ di nyatakan tidak berpengaruh nyata (n.s).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil uji yang memenuhi standar Indonesia hanya pada pengujian kadar air sebesar 4,473 % dengan standar 7,57 %, untuk kerapatan, zat terbang, kadar abu, *fixed carbon* dan nilai kalor belum memenuhi standar, hal ini di duga karena bahan baku awal yang berasal dari limbah sisa tebangan berupa akar dan tonggak yang belum diketahui kualitas dari limbah tebangan tersebut serta rendahnya hasil uji tersebut dapat dikarenakan dari proses pengempaan yang kurang maksimal, sedangkan secara statistik kadar perekat dan ukuran serbuk arang tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap uji nilai kadar air, kerapatan, kadar abu, zat terbang, *fixed carbon* dan nilai kalor.

Saran

Perlu dilakukan pemberian tekanan pengempaan yang lebih maksimal dalam proses pembuatan briket arang menggunakan pres hidrolik agar menaikkan kualitas dari briket serta dilakukan penelitian

lebih lanjut mengenai kandungan yang ada pada limbah sisa tebangan dan hasil ayakan arang kayu ulin agar dapat dilakukan perlakuan yang sesuai dengan keadaan limbah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aquino G. B. 2010. Pengaruh Jumlah Variasi Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung.
- Faizal M., Andynapratiwi I. dan Putri P. D. A. 2014. Pengaruh Komposisi Arang dan Perekat Terhadap Kualitas Biobriket Dari Kayu Karet. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Hatifah, 2017. Pemanfaatan Teknologi Terkini dan Terbarukan dalam Mendorong Prilaku Hemat Energi Keluarga Indonesia, hlm. 1.
- Hendra D. 2010. Pemanfaatan Ecang Gondok (*Eichornia crassipes*) untuk Bahan Baku Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, Vol. 18 No 1. Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan.

- Pari G, Hendra, D, Pasaribu R A. 2007. Peningkatan Mutu Arang Aktif Kulit Kayu (*Acacia mangium*). *Jurnal Hasil Penelitian. Bogor*, Vol. 7 No. 2 (2007).
- Pari G, Mahfudin, Jajuli. 2012. Teknologi Pembuatan Arang, Briket Arang dan Arang Aktif Serta Pemanfaatannya. *Jurnal Hasil Penelitian*.
- Seskab (Sekretaris Kabinet). 2017. Jokowi Bersikukuh Golkan Program Listrik 35.000 MW.
- Sidiq M. S. 2017. Karakteristik Briket Arang Dari Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Ulin (*Eusideroxylon zwegeri*).
- Triono A. 2006 Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopsis Eminii Engl*) Dan Sengon (*Paraserianthes Falcataria L. Nielsen*) Dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos Nucifera L*). *Jurnal Hasil Penelitian*, Vol. 3 No. 2. Departemen Hasil Hutan Fakultas Hehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijayanti D. S. 2009. Karakteristik Briket Arang dari Serbuk Gergajian dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit *Jurnal Hasil Penelitian*. Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.