



**KUALITAS BRIKET ARANG LIMBAH SAGU (*Metroxylon sp*)  
MENGUNAKAN PEREKAT TEPUNG SAGU**

*(Quality of Sago Waste Charcoal Briquettes (*Metroxylon sp*) Using Sago Flour Adhesive)*

**Sintia Cornelia Gurusinga<sup>1\*</sup>, Herman Siruru<sup>1</sup>, Jimmy Titarsole<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Kehutanan Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Ambon, Indonesia

\*e-mail: [sintiacorneliagurusinga@gmail.com](mailto:sintiacorneliagurusinga@gmail.com)

*Abstract*

Sago waste is a lignocellulose material that has potential as raw material for charcoal briquettes because of its abundance. This study aims to determine the quality of sago waste charcoal briquettes and determine the effect of sago flour adhesive concentration and the effect of pressure on the quality of sago bark charcoal briquettes based on SNI 01-6235-2000. The study used a Factorial Group Randomized Design with two treatment factors and three repeats for each treatment. The first factor is the concentration of the adhesive (A) and the second factor is pressure (B). The parameters observed are moisture content, flying substance content, ash content, bound carbon content, density and calorific value. The results showed that adhesive concentration and pressure factors had a very real effect on water content, ash content, bound carbon content, flying substance content and calorific value while pressure factors had a real effect on ash content and density. Based on research, ash content, density and calorific value meet SNI standards while water content, flying substance content and bound carbon content do not meet the standards. The best treatment based on calorific value is an adhesive concentration of 5% with a pressure of 1 ton (A1B1).

*Keywords: Biomass, charcoal briquettes, quality, sago, Waste*

*Abstrak*

Limbah sagu adalah bahan berlignoselulosa yang berpotensi sebagai bahan baku briket arang karena kelimpahannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari briket arang limbah sagu serta mengetahui pengaruh konsentrasi perekat tepung sagu dan pengaruh tekanan terhadap kualitas briket arang kulit batang sagu berdasarkan SNI 01-6235-2000. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan untuk tiap perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi perekat (A) dan faktor kedua adalah tekanan (B). Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, kadar karbon terikat, kerapatan dan nilai kalor. Hasil penelitian menunjukkan faktor konsentrasi perekat dan tekanan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat, kadar zat terbang dan nilai kalor sedangkan faktor tekanan berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan kerapatan. Berdasarkan penelitian kadar abu, kerapatan dan nilai kalor memenuhi standar SNI sedangkan kadar air, kadar zat terbang dan kadar karbon terikat tidak memenuhi standar. Perlakuan terbaik berdasarkan nilai kalor adalah konsentrasi perekat 5% dengan tekanan 1 ton (A1B1).

*Kata kunci: biomassa, briket arang, kualitas, sagu, Limbah*

**PENDAHULUAN**

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia sehingga kebutuhan energi terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk (Taufik et al., 2018). Sumber energi

terbagi dua, yaitu sumber tak terbarukan dan sumber energi terbarukan (Irawati et al., 2021). 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 (Taufik et al., 2018).

Briket dibuat dengan cara yang mudah dengan teknologi sederhana menggunakan alat cetak berbentuk silinder atau kotak dengan perekat tertentu (Anizar et al., 2020). Tekanan atau pengempaan diperlukan dalam pembuatan briket arang untuk memaksa sebagian perekat masuk ke dalam rongga sel material dan memberikan kekuatan perekat (Wali et al., 2022). Biomassa adalah bahan hayati yang biasanya dianggap sebagai limbah, sampah dan sering dimusnahkan dengan cara dibakar, biomassa tumbuhan sebagian besar berupa biomassa lignoselulosa yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, salah satu biomassa lignoselulosa yaitu limbah sagu (Denitasari, 2011).

Tanaman sagu (*Metroxylon* sp) merupakan tanaman asli Asia Tenggara dan tumbuh secara alami di daerah dataran atau rawa dengan sumber air yang melimpah (Denitasari, 2011) Industri ekstraksi pati sagu menghasilkan tiga jenis limbah, yaitu residu empulur sagu berserat (ampas), kulit batang sagu, dan air buangan (Nurmalasari & Afiah, 2017). Pemanfaatan limbah kulit batang sagu sebagai briket dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah industri pengolahan pati (Nurmalasari & Afiah, 2017). Beberapa penelitian yang pernah dilakukan antara lain Adyaningsih et al (2017), pemanfaatan tongkol jagung dalam pembuatan briket dengan perekat tepung sagu 1% menghasilkan nilai kalor

6410,03 kal/g. Nurmalasari dan Afiah (2017), pemanfaatan kulit batang sagu dalam pembuatan briket dan pemakaian perekat tapioka 5% menghasilkan nilai kalor sebesar 6.872 kal/g serta ekstrak daun kapuk 5% menghasilkan nilai kalor sebesar 6.890 kal/g. Wali et al (2022) memanfaatkan ela sagu sebagai briket dengan tekanan 3 ton menghasilkan nilai kalor 6.658 kal/g. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas briket arang limbah sagu menggunakan perekat tepung sagu memenuhi Standar Nasional Indonesia.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium teknologi hasil hutan jurusan kehutanan Unpatti untuk pengarangan dan penyeragaman serbuk arang, laboratorium SMK 4 Negeri Ambon untuk pencetakan briket arang, Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Ambon untuk pengujian kadar air, kadar abu dan kadar zat terbang, Balai Penelitian Ternak Bogor untuk pengujian nilai kalor.

Bahan penelitian yang digunakan adalah limbah kulit batang sagu, tepung sagu dan air. Alat yang digunakan adalah ember kaleng, mesin penggiling, panci, alat pengaduk, kompor, kamera digital, timbangan analitik, saringan 40 mesh dan 100 mesh alat press hidrolik, oven, cawan porselin, tanur, desikator dan bomb calorimeter.

(Afna et al., 2021) Proses pembuatan briket dimulai dengan kulit batang sagu dijemur hingga kering udara. Selanjutnya kulit batang sagu dipotong dengan ukuran 20-30 cm untuk mempermudah proses karbonisasi.

Proses karbonisasi dilakukan dengan cara membakar kulit batang sagu di dalam ember kaleng dengan diameter  $\pm 30$  cm dan tinggi 30 cm, selama  $\pm 50$  menit. Arang yang dihasilkan dari proses karbonisasi digiling dalam mesin dan diayak dengan ukuran ayakan lebih kecil dari 40 mesh dan lebih besar dari 100 mesh untuk mendapatkan arang yang berukuran kecil (Afna et al., 2021). Selanjutnya dibuat adonan perekat dari tepung sagu. tepung sagu dimasukkan ke dalam wadah dengan air sampai perekat larut, kemudian di aduk sampai perekat larut seluruhnya. Kemudian dimasukkan air mendidih sebanyak 100 ml dan diaduk hingga merata setelah merata dimasukkan 200 g serbuk arang dan diaduk hingga merata. Campuran arang dan perekat dimasukkan ke dalam cetakan dan ditekan dengan mesin tekan hidrolik. Briket yang dihasilkan akan dijemur hingga kering udara.

Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

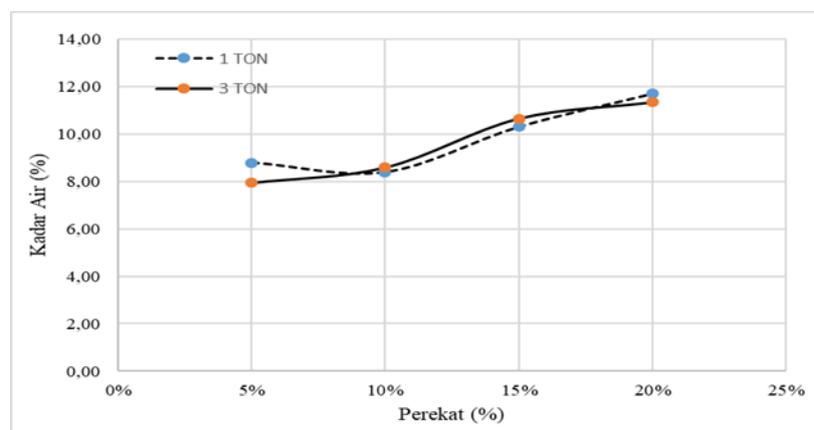
dengan 2 faktor yaitu Faktor A (Konsentrasi perekat) dan faktor B (tekanan kempa) yang diulang sebanyak 3 kali. Dengan demikian jumlah suatu percobaan adalah  $4 \times 2 \times 3 = 24$  satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat, kerapatan, nilai kalor dan zat menguap. Adapun setiap adalah sebagai berikut:

- A1 = Konsentrasi perekat 5%
- A2 = Konsentrasi perekat 10%
- A3 = Konsentrasi perekat 15%
- A4 = Konsentrasi perekat 20%
- B1 = 1 ton
- B2 = 3 ton

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Hasil pengujian kadar air briket arang limbah sagu (*Metroxylon sp*) rata-rata tertinggi 11,71% yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 20% tekanan 1ton (A4B1) dan rata-rata terendah 7,95% yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 5% dengan tekanan 3 ton (A1B2).



Gambar 1. Grafik Kadar Air Briket Arang Limbah Sagu (%) (Graph of Moisture Content of Sago Waste Charcoal Briquettes (%)).



Gambar 1, menunjukkan bahwa kadar air dari briket arang limbah sagu cenderung meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi perekat pada tekanan 1ton dan 3 ton. Sedangkan berdasarkan faktor tekanan kadar air briket arang tidak ada yang dominan. Kadar air tekanan 1 ton lebih tinggi dari kadar air tekanan 3 ton pada konsentrasi 5% dan 20% sedangkan kadar air tekanan 3 ton lebih tinggi dari tekanan 1 ton pada konsentrasi 10% dan 15

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan faktor konsentrasi perekat (A) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air sedangkan perlakuan faktor tekanan (B) dan interaksi antara kedua faktor (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air briket arang limbah sagu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adyaningsih *et al* (2017), semakin tinggi kadar perekat maka kadar air yang diperoleh semakin tinggi pula. Hal ini

dikarenakan sifat perekat sagu dan arang yang tidak tahan terhadap kelembaban sehingga mudah menyerap air dari udara (Adyaningsih *et al.*, 2017). Pada penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang sehingga pori-pori briket semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap (Adyaningsih *et al.*, 2017). Kadar air briket arang limbah sagu yang diperoleh hanya perlakuan A1B2 yang memenuhi standar sedangkan perlakuan lainnya tidak memenuhi standar briket di Indonesia yang mengacu pada SNI 01-6235-2000 yaitu kurang dari 8%.

Untuk melihat sejauh mana pengaruh faktor perlakuan konsentrasi perekat, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur 1%, dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Uji BNJ 1% Pengaruh Konsentrasi Perekat (A) Terhadap Kadar Air Briket Arang Limbah Sagu (BNJ Test 1% Effect of Adhesive Concentration (A) on Water Content of Sago Waste Charcoal Briquettes).**

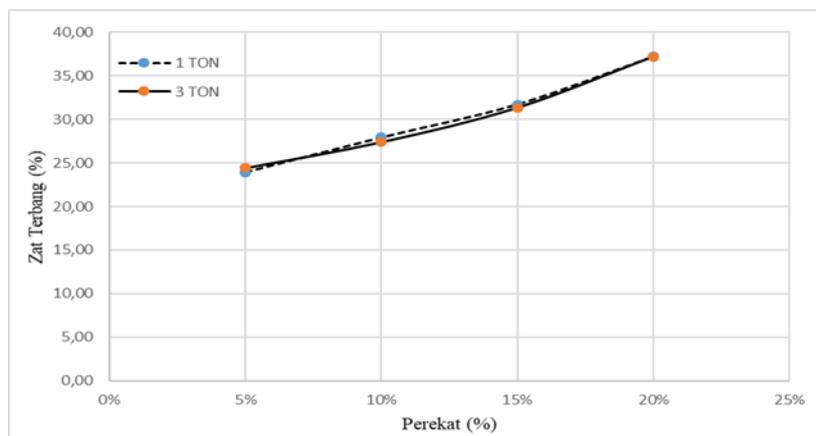
| Perlakuan | Rerata | Simbol |
|-----------|--------|--------|
| A1        | 24,18  | a      |
| A2        | 27,67  | b      |
| A3        | 31,53  | c      |
| A4        | 37,2   | d      |

Keterangan tabel: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur pada tabel 1 terlihat bahwa perlakuan konsentrasi perekat 5% (a1) dan 10% (a2) berbeda nyata terhadap perlakuan konsentasi perekat 20% (a4) sedangkan yang lainnya tidak berbeda nyata.

#### **Kadar Zat Terbang**

Hasil pengujian kadar zat terbang briket arang limbah sagu (*Metroxylon sp*) rata-rata tertinggi 37,23% yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 20% tekanan 1 ton (A4B1) dan rata-rata terendah 23,93% yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 5% dengan tekanan 1 ton (A1B1).



**Gambar 2. Grafik Kadar Zat Terbang Briket Arang Limbah Sagu (%)** (*Graph of Flying Substance Content of Sago Waste Charcoal Briquettes (%)*).

Gambar 2, menunjukkan bahwa kadar zat menguap dari briket arang limbah sagu cenderung meningkat seiring dengan pertambahan konsentrasi perekat pada tekanan 1ton dan 3 ton. Kadar zat terbang tekanan 1ton lebih rendah dari kadar zat menguap tekanan 3 ton pada konsentrasi 5% sedangkan kadar zat menguap tekanan 3 ton lebih rendah dari tekanan 1 ton pada konsentrasi 10%, 15% dan 20%.

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan faktor konsentrasi perekat (A) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar zat menguap sedangkan perlakuan faktor tekanan (B) dan interaksi antara kedua faktor (AB) tidak berpengaruh nyata

terhadap kadar zat menguap briket arang limbah sagu. Semakin tinggi suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbang sehingga pada saat pengujian kadar zat menguap akan diperoleh kadar zat menguap yang rendah (Nurmalasari, N., & Afiah, 2017). Kadar zat menguap briket arang limbah sagu yang diperoleh tidak ada yang memenuhi standar briket di Indonesia yang mengacu pada SNI 01-6235-2000 yaitu kurang dari 15%.

Untuk melihat sejauh mana pengaruh faktor perlakuan konsentrasi perekat, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur 1%, dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Uji BNJ 1% Pengaruh Konsentrasi Perekat (A) Terhadap Kadar Zat Terbang Briket Arang Limbah Sagu** (*BNJ Test 1% Effect of Adhesive Concentration (A) on Flying Substance Levels of Sago Waste Charcoal Briquettes*).

| Perlakuan | Rerata | Simbol |
|-----------|--------|--------|
| A1        | 24,18  | a      |
| A2        | 27,67  | b      |
| A3        | 31,53  | c      |
| A4        | 37,2   | d      |

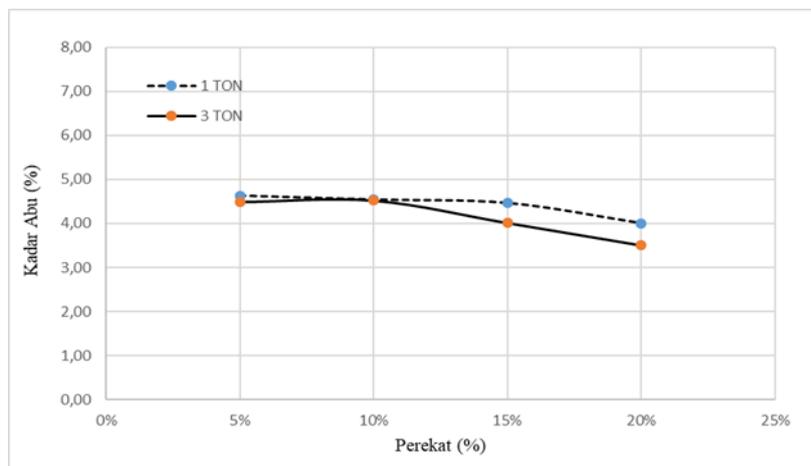
Keterangan tabel: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur pada tabel 2 terlihat bahwa semua perlakuan konsentrasi perekat (A) berbeda nyata

### Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu briket arang limbah sago (*Metroxylon sp*) rata-rata terbesar 4,63% yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 5%

tekanan 1ton (A1B1) dan rata-rata terendah 3,50% yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 20% dengan tekanan 3 ton (A4B2)



**Gambar 3. Grafik Kadar Abu Briket Arang Limbah Sagu (%) (Graph of Ash Content of Charcoal Briquettes from Sago Waste (%)).**

Gambar 3, menunjukkan bahwa kadar abu dari briket arang limbah sago cenderung menurun seiring dengan penambahan konsentrasi perekat pada tekanan 1ton dan 3 ton. Kadar abu tekanan 1ton lebih tinggi dari kadar air tekanan 3ton pada semua perlakuan. Trennya sama juga ditunjukkan pada kadar abu berdasarkan faktor tekanan.

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan faktor konsentrasi perekat (A) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu dan faktor tekanan (B) berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara kedua faktor (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu briket arang limbah sago. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmadani *et al* (2017), semakin tinggi konsentrasi perekat pati sago menyebabkan menurunnya kadar abu briket Hal ini dikarenakan bahan yang dibakar dalam pengarangan secara

konvensional memiliki kecenderungan berinteraksi dengan udara dilingkungan sehingga biomassa terdekomposisi menjadi abu (Anizar *et al.*, 2020). Menurut (Widodo *et al.*, 2016) semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka kadar abu briket akan semakin rendah hal ini disebabkan karena pada saat pengempaan sebagian besar perekat akan ikut terbuang keluar, hingga pada akhirnya kadar abu briket akan semakin rendah. Kadar abu briket arang limbah sago yang diperoleh memenuhi standar briket di Indonesia yang mengacu pada SNI 01-6235- 2000 yaitu kurang dari 8%.

Untuk melihat sejauh mana pengaruh faktor perlakuan konsentrasi perekat dan tekanan, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur, dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

**Tabel 3. Uji BNJ 1% Pengaruh Konsentrasi Perekat (A) Terhadap Kadar Abu Briket Arang Limbah Sagu (BNJ Test 1% Effect of Adhesive Concentration (A) on Gray Content of Sago Waste Charcoal Briquettes).**

| Perlakuan | Rerata | Simbol |
|-----------|--------|--------|
| A4        | 3,75   | a      |
| A3        | 4,24   | ab     |
| A2        | 4,53   | b      |
| A1        | 4,56   | b      |

Keterangan tabel: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur pada tabel 3 terlihat bahwa perlakuan konsentrasi perekat 5% (a1) dan 10% (a2) berpengaruh nyata

terhadap perlakuan konsentrasi perekat 20% (a4). Sedangkan yang lainnya tidak berpengaruh nyata.

**Tabel 4. Uji BNJ 5% Pengaruh Tekanan (B) Terhadap Kadar Abu Briket Arang Limbah Sagu (BNJ Test 1% Effect of Pressure (B) on Gray Content of Sago Waste Charcoal Briquettes Abstract).**

| Perlakuan | Rerata | Simbol |
|-----------|--------|--------|
| B1        | 4,41   | a      |
| B2        | 4,13   | a      |

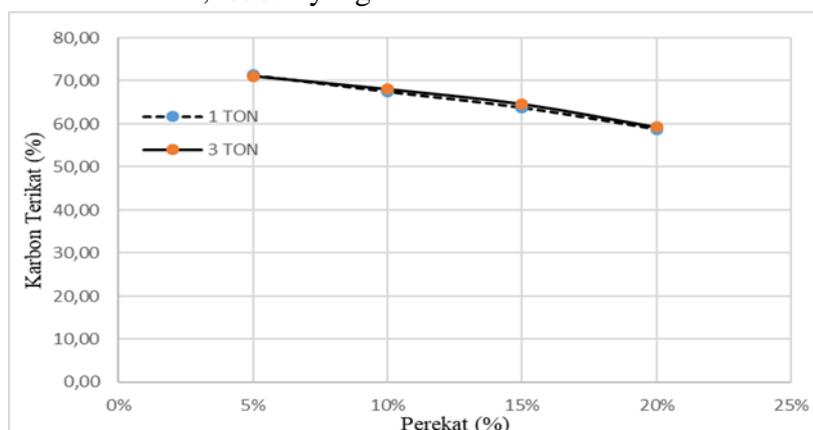
Keterangan tabel: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur pada tabel 4 terlihat bahwa semua perlakuan tekanan (B) berbeda nyata

diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 5% tekanan 1 ton (A1B1) dan rata-rata terendah 58,76% yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 20% dengan tekanan 1 ton (A4B1).

**Kadar Karbon Terikat**

Hasil pengujian kadar karbon terikat briket arang limbah sagu (*Metroxylon sp*) rata-rata terbesar 71,403% yang



**Gambar 4. Grafik Kadar Karbon Terikat Briket Arang Limbah Sagu (%) (Graph of Bonded Carbon Content of Sago Waste Charcoal Briquettes (%)).**



Gambar 4, menunjukkan bahwa kadar karbon terikat dari briket arang limbah sagu cenderung menurun seiring dengan penambahan konsentrasi perekat pada tekanan 1 ton dan 3 ton. Kadar karbon terikat tekanan 3 ton lebih tinggi dari kadar air tekanan 1 ton pada semua perlakuan.

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan faktor konsentrasi perekat (A) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbon terikat sedangkan perlakuan faktor tekanan (B) dan interaksi antara kedua faktor (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbon terikat briket arang limbah sagu. Hal ini sesuai dengan Anizar *et al* (2020), semakin rendah konsentrasi arang akan

menurunkan kadar karbon terikat yang terkandung dalam briket. Hal ini dikarenakan pada pembuatan briket dengan menggunakan perekat tepung sagu, menunjukkan bahwa jumlah lignin yang semakin besar akan mempengaruhi jumlah kadar karbon terikat yang semakin rendah (Trijati, 2018). Kadar karbon terikat briket arang limbah sagu yang diperoleh tidak memenuhi standar briket di Indonesia yang mengacu pada SNI 01-6235- 2000 yaitu lebih dari 78,35%.

Untuk melihat sejauh mana pengaruh faktor perlakuan konsentrasi perekat, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur 1%, dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Uji BNJ 1% Pengaruh Konsentrasi Perekat (A) Terhadap Kadar Karbon Terikat Briket Arang Limbah Sagu (BNJ Test 1% Effect of Adhesive Concentration (A) on Bound Carbon Levels of Sago Waste Charcoal Briquettes).**

| Perlakuan | Rerata | Simbol |
|-----------|--------|--------|
| A1        | 71,24  | d      |
| A2        | 67,80  | c      |
| A3        | 64,23  | b      |
| A4        | 59,05  | a      |

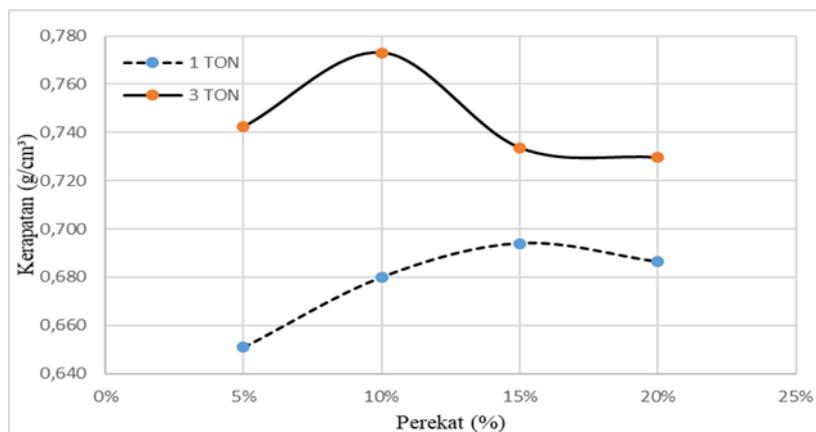
Keterangan tabel: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur pada tabel 5 terlihat bahwa semua perlakuan konsentrasi perekat (A) berbeda nyata

**Kerapatan**

Hasil pengujian kerapatan briket arang limbah sagu (*Metroxylon sp*) rata-

rata terbesar 0,77 g/cm<sup>3</sup> yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 10% tekanan 3 ton (A2B2) dan rata-rata terendah 0,65 g/cm<sup>3</sup> yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 5% dengan tekanan 1 ton (A1B1).



**Gambar 5. Grafik Kerapatan Briket Arang Limbah Sagu (g/cm<sup>3</sup>) (Graph of Sago Waste Charcoal Briquettes Density (g/cm<sup>3</sup>)).**

Gambar 5, menunjukkan bahwa kerapatan briket arang limbah sagu pada tekanan 1ton cenderung mengalami kenaikan pada konsentrasi perekat 15% lalu turun pada konsentrasi perekat 20%. Sedangkan pada tekanan 3ton mengalami kenaikan pada konsentrasi perekat 10% lalu turun pada konsentrasi perekat 15%. Hal ini diduga karena semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka kadar air pada briket akan semakin rendah sehingga kerapatan pada tekanan 3ton mengalami penurunan (Widodo,2016) dikarenakan kerapatan ditunjukkan dari perbandingan antara berat dan volume briket (Taufik et al., 2018).

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan faktor tekanan (B) berpengaruh sangat nyata terhadap

kerapatan sedangkan perlakuan faktor konsentrasi perekat (A) dan interaksi antara kedua faktor (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan briket arang limbah sagu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mukminin (2021) pengempaan yang tinggi akan membuat kerapatan yang tinggi pada arang. Semakin tinggi kerapatan bahan yang digunakan, maka semakin tinggi kerapatan briket yang dihasilkan (Afna et al., 2021). Kerapatan briket arang limbah sagu yang diperoleh memenuhi standar briket di Indonesia yang mengacu pada SNI 01-6235- 2000 yaitu lebih dari 0,447 g/cm<sup>3</sup>

Untuk melihat sejauh mana pengaruh faktor perlakuan tekanan, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur 1%, dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Uji BNJ 1% Pengaruh Tekanan (B) Terhadap Kerapatan Briket Arang Limbah Sagu (BNJ Test 1% Effect of Pressure (B) on Density of Sago Waste Charcoal Briquettes).**

| Perlakuan | Rerata | Simbol |
|-----------|--------|--------|
| B1        | 0,68   | a      |
| B2        | 0,74   | b      |

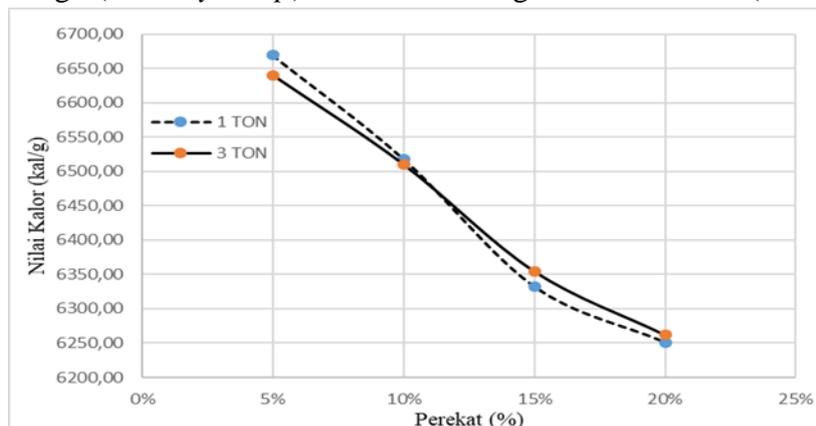
Keterangan tabel: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur pada tabel 6 terlihat bahwa semua perlakuan tekanan (B) berbeda nyata

### Nilai Kalor

Hasil pengujian nilai kalor briket arang limbah sagu (*Metroxylon sp*) rata-

rata terbesar 6669 kal/g yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 5% tekanan 1 ton (A1B1) dan rata-rata terendah 6251 kal/g yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi perekat 20% dengan tekanan 3 ton (A4B2).



**Gambar 6. Grafik Nilai Kalor Briket Arang Limbah Sagu (kal/g) (Graph of Calorific Value of Sago Waste Charcoal Briquettes (cal/g)).**

Gambar 6, menunjukkan bahwa nilai kalor dari briket arang limbah sagu cenderung menurun seiring dengan penambahan konsentrasi perekat pada tekanan 1ton dan 3 ton. Nilai kalor tekanan 1 ton lebih tinggi dari nilai kalor tekanan 3 ton pada konsentrasi 5% dan 10% sedangkan kadar air tekanan 3 ton lebih tinggi dari tekanan 1 ton pada konsentrasi 15% dan 20%.

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan faktor konsentrasi perekat (A) berpengaruh sangat nyata terhadap kerapatan sedangkan perlakuan faktor tekanan (B) dan interaksi antara kedua faktor (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan briket arang limbah sagu. Hal ini sesuai dengan Denitasari (2011), semakin besar konsentrasi perekat yang digunakan, maka zat terbang cenderung semakin besar

sehingga nilai kalor briket akan semakin berkurang. Semakin banyak konsentrasi perekat dalam proses pembuatan briket, maka nilai kalor juga semakin rendah (Nurhayati dan Adalina, 2009). Hal ini dikarenakan bahan perekat mempunyai sifat thermoplastik serta sulit terbakar dan membawa banyak air sehingga panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan menguapkan air dalam briket (Anizar et al., 2020). Nilai Kalor briket arang limbah sagu yang diperoleh memenuhi standar briket di Indonesia yang mengacu pada SNI 01-6235- 2000 yaitu lebih dari 5000 kal/g.

Untuk melihat sejauh mana pengaruh faktor perlakuan konsentrasi perekat, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur 1%, dapat dilihat pada tabel 7.



**Tabel 7. Uji BNJ 1% Pengaruh Konsentrasi Perekat (A) Terhadap Nilai Kalor Briket Arang Limbah Sagu (BNJ Test 1% Effect of Adhesive Concentration (A) on Calorific Value of Sago Waste Charcoal Briquettes).**

| Perlakuan | Rerata   | Simbol |
|-----------|----------|--------|
| A4        | 6256,5   | a      |
| A3        | 6343,5   | b      |
| A2        | 6514,167 | c      |
| A1        | 6654,5   | d      |

Keterangan tabel: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur pada tabel 7 terlihat bahwa semua perlakuan konsentrasi perekat (A) berbeda nyata.

**Tabel 8. Rekapitulasi Data Hasil Uji Briket Arang Limbah Sagu (Data Recapitulation of Sago Waste Charcoal Briquettes Test).**

| Paramater                           | Perlakuan |       |       |        |        |        |       |       | SNI 01-6235-2000 |
|-------------------------------------|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|------------------|
|                                     | A1B1      | A1B2  | A2B1  | A2B2   | A3B1   | A3B2   | A4B1  | A4B2  |                  |
| Kadar Air %                         | 8,79      | 7,95  | 8,39  | 8,6    | 10,31  | 10,65  | 11,71 | 11,34 | 8                |
| Kadar Zat Terbang g/cm <sup>3</sup> | 23,93     | 24,43 | 27,93 | 27,4   | 31,73  | 31,33  | 37,23 | 37,16 | 15               |
| Kadar Abu %                         | 4,63      | 4,49  | 4,54  | 4,52   | 4,46   | 4,01   | 4     | 3,5   | 8                |
| Kadar Karbon Terikat %              | 71,4      | 71,07 | 67,53 | 68,08  | 63,8   | 64,65  | 58,76 | 59,33 | 78,35            |
| Kerapatan %                         | 0,65      | 0,74  | 0,68  | 0,77   | 0,69   | 0,73   | 0,68  | 0,73  | 0,447            |
| Kalor kal/gr                        | 6669      | 6640  | 6518  | 6510,3 | 6332,3 | 6354,7 | 6251  | 6262  | 5000             |

Keterangan : A1B1 = Konsentrasi Perekat 5% Tekanan 1 Ton

A1B2 = Konsentrasi Perekat 5% Tekanan 3 Ton

A2B1 = Konsentrasi Perekat 10% Tekanan 1 Ton

A2B2 = Konsentrasi Perekat 10% Tekanan 3 Ton

A3B1 = Konsentrasi Perekat 15% Tekanan 1 Ton

A3B2 = Konsentrasi Perekat 15% Tekanan 3 Ton

A4B1 = Konsentrasi Perekat 20% Tekanan 1 Ton

A4B2 = Konsentrasi Perekat 20% Tekanan 3 Ton

### KESIMPULAN

Hasil uji yang memenuhi standar Indonesia hanya pada pengujian kadar abu sebesar 3,50-4,63%, kerapatan sebesar 0,65-0,74 g/cm<sup>3</sup> dan nilai kalor sebesar 6251-6669 kal/g. Untuk kadar air, kadari zat menguap, kadar karbon terikat belum memenuhi standar. Faktor kadar perekat berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat, kadar zat menguap dan nilai kalor, sedangkan tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan. Faktor tekanan tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap uji nilai kadar air, kadar karbon terikat, kadar zat menguap dan nilai kalor, sedangkan berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan berpengaruh sangat nyata

terhadap kerapatan. Perlakuan terbaik berdasarkan nilai kalor adalah konsentrasi perekat 5% dengan tekanan 1 ton (A1B1).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa tekanan tidak berpengaruh, maka perlu dilakukan pembuatan briket arang tanpa tekanan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adyaningsih, E., Mamin, R., & Salempa, P. (2017). Pengaruh Variasi Perekat Tepung Sagu terhadap Nilai Kalor Briket Tongkol Jagung (*Zea mays*). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 18(1), 85-91.
- Afna, A., Pato, U., & Hamzah, F. H. (2021). Karakteristik briket dengan pencampuran kulit batang sago dan tempurung



- kelapa. *Jurnal Sagu*, 20(1), 24-28.
- Anizar, H., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2020). Pengaruh bahan perekat tapioka dan sagu terhadap kualitas briket arang kulit buah nipah. *Perennial*, 16(1), 11-17.
- Denitasari, N. A. (2011). Briket Ampas Sagu sebagai Bahan Bakar Alternatif.
- Irawati, F., Kartikasari, F. D., & Tarigan, E. (2021). Pengenalan Energi Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari kepada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah. *Publikasi Pendidikan: Jurnal Pemikiran, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bidang Pendidikan*, 11(2), 164-169.
- Mukminin, N. M. (2021). *Pemanfaatan Limbah Blotong (Filter Press Mud) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Biobriket Dengan Perekat Tetes Tebu* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Nurhayati, T., & Adalina, Y. (2009). Analisis teknis dan finansial produksi arang dan cuka kayu dari limbah industri penggergajian dan pemanfaatannya. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 27(4), 337-351.
- Nurmalasari, N., & Afiah, N. (2017). Briket Kulit Batang Sagu (Metroxylon sagu) Menggunakan Perekat Tapioka Dan Ekstrak Daun Kapuk (*Ceiba pentandra*). *Dinamika*, 8(1), 1-10.
- Rahmadani, R., Hamzah, F., & Hamzah, F. H. (2017). Pembuatan briket arang daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan perekat pati sagu (*Metroxylon sago* Rott.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 4(1), 1-11.
- Taufik, Y., Violet, V., & Yuniarti, Y. (2019). Kualitas Briket Arang dari Limbah Arang Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binned) PT. Citra Prima Utama Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scientiae*, 1(1), 1-12.
- Trijati, M., & Mujiburohman, S. T. (2018). *Pengaruh Perbandingan Berat Tepung Sagu sebagai Perekat dan Berat Serbuk Gergaji pada Pembuatan Briket* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Wali, S., Karepesina, S., Botanri, S., & Cahyono, T. D. (2022). Kualitas Briket Arang dari Limbah Ela Sagu. *Jurnal Agrohut*, 13(1), 35-39.
- Widodo, A. A. (2016). *Pengaruh Tekanan Terhadap Karakteristik Briket Bioarang dari Sampah Kebun Campuran dan Kulit Kacang dengan Tambahan Minyak Jelantah* (Doctoral dissertation, UII).