

Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang

Adum Reja Harahap¹, Masrullita^{2*}, Zainuddin Ginting³, Jalaluddin⁴, and Azhari⁵

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
*e-mail: masrullita@unimal.ac.id

Abstrak: Perubahan dari energi biomassa diperlukan dikarenakan lebih ramah lingkungan, dan tidak mengancam kehidupan manusia. Sumber biomassa utama penelitian ini dari limbah serbuk gergaji kayu dan ampas tebu. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji pengaruh rasio perbandingan serbuk gergaji kayu dan ampas tebu terhadap karakteristik briket dan mutu briket yang didapatkan. Proses penelitian ini dilakukan di Teknik Kimia, Universitas Malikussaleh, dengan metode eksperimen laboratorium. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan yaitu pembuatan briket dengan cara mencampurkan bahan baku (arang serbuk gergaji kayu dengan arang ampas tebu) dengan jenis perekat molase dan tepung tapioka dengan variasi perbandingan yang telah ditentukan kemudian dicampurkan dan diaduk hingga tercampur lalu tuang kedalam cetakan briket dengan ukuran 4×4 cm dengan tekanan 15 kg, kemudian dioven sampai berat konstan suhu 110°C. Penelitian ini menggunakan variasi perbandingan bahan baku arang ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 20:80 (m/m), 35:65 (m/m), 50:50 (m/m), 65:35(m/m), 80:20 (m/m), dan perbandingan jenis perekat yaitu molase dengan konsentrasi 5gr dan 10 gr dan tepung tapioka dengan konsentrasi 5% dan 10%. Diperoleh hasil analisa menunjukkan bahwa perbandingan bahan ampas tebu dengan serbuk gergaji menghasilkan briket arang berkualitas tinggi dengan sifat kadar air 3,4215 %, kadar abu 4,6505 %, volatile matter 9,7493% dan nilai kalor sebesar 5721,79 cal/gr dengan jenis perekat tepung tapioka konsentrasi perekat 5% dan perbandingan ampas tebu dengan serbuk gergaji kayu 20:80. Melihat dari hasil penelitian ini memiliki karakteristik yang bagus dan tidak mudah hancur serta tidak berjamur jika disimpan. Pemilihan limbah ampas tebu dan serbuk gergaji kayu cocok untuk digunakan untuk bahan baku alternatif pembuatan briket arang dan menggunakan tepung tapioka dan molase menjadi perekat selama proses pembuatan briket, karena penggunaan tepung tapioka dan molase menjadi perekat terbukti memperoleh *meningkatkan kualitas briket saat dibuat*.

Kata Kunci: Briket Arang, Limbah Ampas Tebu, Limbah Serbuk Gergaji Kayu, Molase dan Tepung Tapioka

1. Pendahuluan

Energi adalah kebutuhan penting yang kita tidak bisa hidup tanpa adanya energy. Konsumsi energi bahan bakar meningkat setiap tahun seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan ekonomi. Rata-rata 8% lebih banyak bahan bakar dikonsumsi setiap tahun (S. Saparudin, S. Syahrul, N. Nurchayati, 2015).

Populasi didunia yang semakin tumbuh, dan begitu juga kebutuhan dan penggunaan energi. Ini kontras dengan minyak dan gas yang berfungsi sebagai cadangan energi utama kita. Setiap hari, kedua jenis energi semakin berkurang. Saat ini, berbagai sumber energi alternatif, termasuk biomassa, matahari, panas bumi, angin, dan tenaga nuklir, telah dipelajari dan diproduksi sebagai sumber energi pengganti (Sugiharto & Firdaus, 2021).

Salah satu limbah tumbuh-tumbuhan tersebut diantaranya ampas tebu dan limbah serbuk gergaji. Sehingga, ampas tebu dengan serbuk gergaji kayu masih menjadi limbah yang terkontaminasi, karena masih jarang digunakan. Limbah ini umumnya dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti yang dikenal sebagai briket bioarang, yang dapat diubah menjadi bahan bakar padat buatan. (Nurhalim, Cahyono, and Hidayat 2018). Bahan bakar padat yang disebut biobriket terbuat dari campuran biomassa. Batu bara atau bahan bakar

arang lainnya tidak sama dengan kualitas bioarang. "Briquetting" material untuk mencapai ukuran dan bentuk yang sesuai digunakan untuk tujuan tertentu. Sifat fisik briket bioarang, seperti nilai kalor, ketahanan, dan lama nyala api, serta sifat kimianya yaitu *volatile matter*, kadar abu, kadar karbon terikat dan kadar air (*moisture content*) juga, harus digunakan untuk mengevaluasi kualitasnya. Briket harus sesuai dengan SNI (01-6235-2000) sebagai berikut pada tabel 1.

Tabel 1 Standar Nasional Indonesia (SNI) Briket Bioarang

No	Parameter	SNI
1.	Nilai kalor	Minimal 5000 cal/gr
2.	Kadar abu	8%
3.	<i>Fixed carbon</i>	70%
4.	<i>Volatile Matter</i>	15%
5.	Kadar air	Maksimal 8%

Sumber : Sumber: (SNI 01-6235-2000)

Menurut penelitian Rianti Wibowo pada penelitian "Analisis Thermal Nilai Kalor Pada Briket Ampas Batang Tebu Dan Serbuk Gergaji" dimana variasi yang digunakan perbandingan ampas batang tebu dengan serbuk gergaji (100%: 0%, 75% : 25%, 50% : 50%, 25% : 75%, 0% :100%) didapatkan perlakuan komposisi ampas tebu 100% memiliki kecepatan pembakaran terpanjang (0,155 gr/menit), tetapi juga memiliki nilai kalor briket tertinggi (4.117 kal/gr), perlakuan variasi komposisi serbuk gergaji 100% memiliki kecepatan pembakaran tercepat (0,268 gr/menit) dan nilai kalor briket terendah (3.657 kal/gr).

Menurut penelitian Anizar dkk, 2020 menyatakan bahwa tapioka mudah didapat, memiliki harga terjangkau, daya rekat kering yang dihasilkan tinggi, dan mudah untuk didapat Triono 2006. Dalam penelitian sebelumnya oleh M. Fahrur Rozi, 2023 yang berjudul "Pengaruh Perbandingan Komposisi Briket Arang Serbuk Gergaji Kayu Dan Cangkang Sawit Dengan Perekat Molase Terhadap Kadar Air, Kadar Abu" menyatakan bahwa pada massa berat molase 15 ml dengan arang cangkang sawit: serbuk gergaji kayu (60:40) m/m menghasilkan nilai kalor 5379,5261 cal/gr. Kita dapat menyimpulkan bahwa untuk menghasilkan kelembaban dan kadar abu lebih rendah serta dapat memiliki nilai kalor yang besar ketika perekat molase yang digunakan lebih sedikit. *Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan yaitu pembuatan briket dengan cara mencampurkan bahan baku (arang serbuk gergaji kayu dengan arang ampas tebu) dengan jenis perekat molase dan tepung tapioka dengan variasi perbandingan yang telah ditentukan kemudian dicampurkan dan diaduk hingga tercampur lalu tuang kedalam cetakan briket dengan ukuran 4x4 cm dengan tekanan 15 kg, kemudian dioven sampai berat konstan suhu 110°C. Penelitian ini menggunakan variasi perbandingan bahan baku arang ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 20:80 (m/m), 35:65 (m/m), 50:50 (m/m), 65:35(m/m), 80:20 (m/m), dan perbandingan jenis perekat yaitu molase dengan konsentrasi 5gr dan 10 gr dan tepung tapioka dengan konsentrasi 5% dan 10%. Dalam penelitian ini diambil dengan judul "Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang".*

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan dan peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan didalam penelitian pembuatan briket adalah ampas tebu, serbuk gergaji kayu, tepung tapioka, molase, air, ayakan, cawan porselin cetakan briket, oven, spatula, cetakan briket, stopwatch, bom calorimeter, batang pengaduk, loyang/nampan, neraca analitik, desicator, hot plate, beaker glass, dan furnace.



2.2 Metode Penelitian

Dalam penelitian pembuatan briket arang ini ada empat langkah metodologi yaitu tahap pertama adalah proses presperasi bahan baku. Ampas tebu dan serbuk gergaji kayu dibersihkan terlebih dahulu dari pengotornya kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari sampai ada uap air tersisa, kemudian serbuk gergaji kayu yang sudah kering lalu dikarbonisasi dengan alat *furnace* dengan suhu 500°C dengan waktu lamanya 1 jam dan ampas tebu diarangkan menggunakan *furnace* pada suhu 300°C dengan waktu lamanya 30 menit dan arang yang sudah di *furnace* didinginkan dan ditumbuk hingga halus sampai lolos ayakan ukuran 50 *mesh*.

Pada tahap yang kedua yaitu tahap pembuatan perekat tepung tapioka dan molase ditimbang berdasarkan variasi yang ditentukan, tepung tapioka kemudian dilarutkan dalam sejumlah air dengan perbandingan 3:1 lalu dipanaskan diatas *hot plate* hingga mendidih (sampai mengental atau seperti lem).

Pada tahap yang ketiga yaitu proses tahap pembuatan arang briket dari arang serbuk gergaji kayu dan ampas tebu ditimbang berdasarkan yang divariasikan kemudian dicampurkan dengan perekat tepung tapioka dan molase sesuai yang divariasikan, diaduk sampai merata dan dicetak pada cetakan briket berbentuk persegi dengan ukuran 4 x 4 cm lalu di padatkan dengan press hidrolik dan diberi tekanan 15 kg, Setelah briket dicetak kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari dan dikeringkan kembali dalam oven yang diatur ke 110°C sampai berat konstan tercapai.

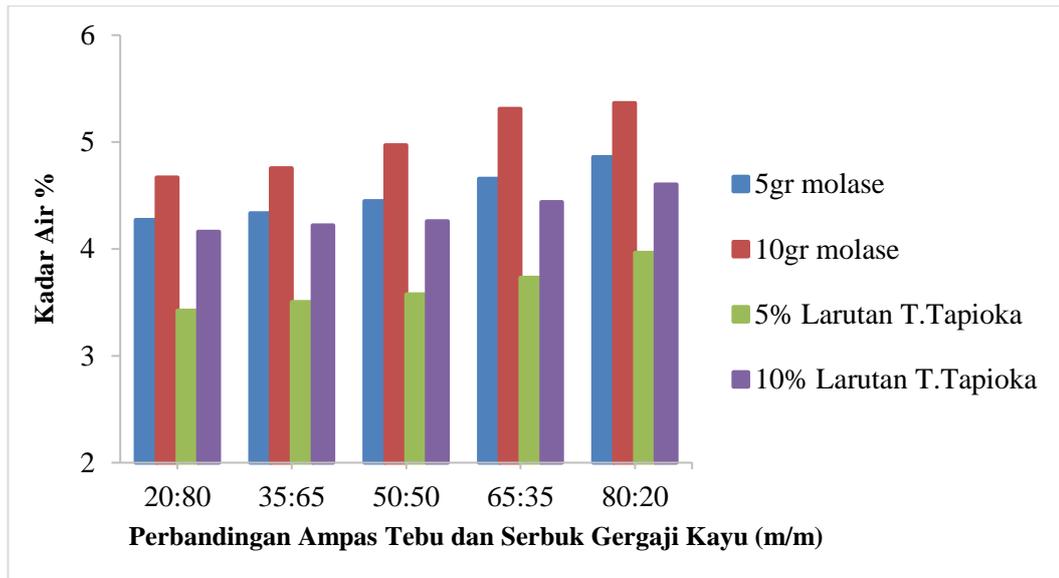
Tahap yang keempat yaitu analisa, pada penelitian ini analisa yang dilakukan yaitu analisa kadar air (*moisture content*), kadar abu *volatile matter*, dan nilai kalor untuk memastikan bahwa briket arang bisa digunakan.

3. Hasil dan Diskusi

Tujuan dari penelitian ini mengkaji dampak rasio perbandingan arang serbuk gergaji kayu dan ampas tebu akan karakteristik briket, mengkaji pengaruh perbandingan variasi perekat terhadap mutu briket yang akan dihasilkan. Pada penelitian ini diharapkan briket arang bisa digunakan menjadi pengganti bahan bakar. Dalam penelitian ini, jenis perekat yang digunakan molase dengan berat 5gr dan 10 gr dan tepung tapioka dengan konsentrasi 5% dan 10%, serta diayak dengan ayakan 50 *mesh*. Bahan baku ampas tebu dan serbuk gergaji kayu diubah menjadi 20:80, 35:65, 50:50, 65:35, dan 80:20. Analisa kadar air (*moisture content*), kadar abu *volatile matter*, dan nilai kalor pada arang briket yang telah dibuat untuk penelitian ini, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

A. Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Kadar Air

Gambar 1 menunjukkan bagaimana perbandingan serbuk gergaji kayu dan ampas tebu dengan perbandingan perekat molase dan tepung tapioka. berdampak pada kadar air yang diperoleh.



Gambar 1 Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Terhadap Kadar Air

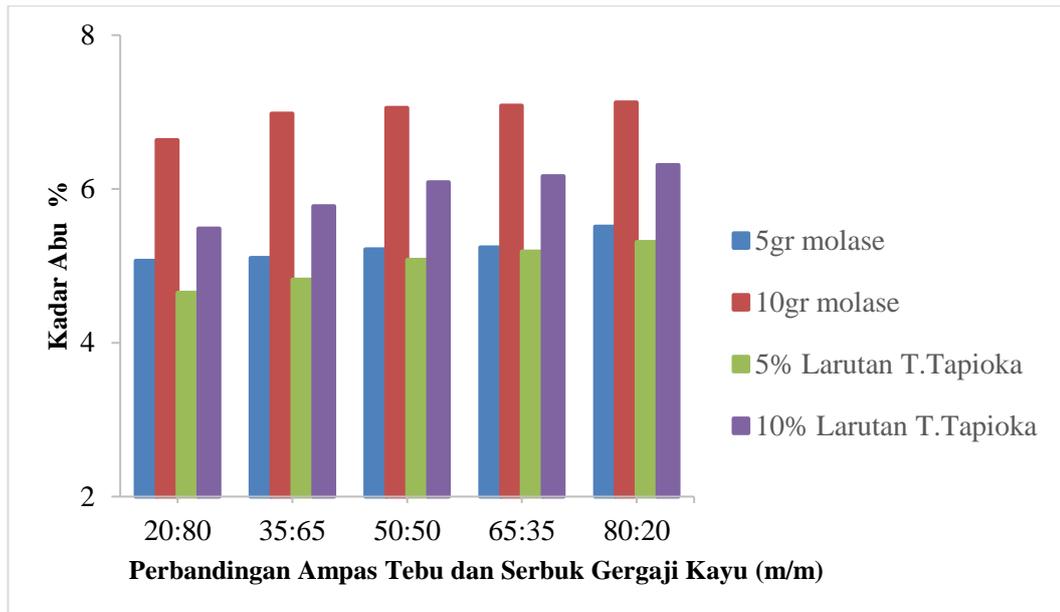
Kadar air menjadi satu diantara penentu yang mempengaruhi mutu briket arang didapatkan. Tingginya kadar air suatu briket arang menyebabkan tinggi juga nilai kalor dan efisiensi pembakarannya. (Husk 2021). Pada Gambar 1 memuat kadar air terendah yaitu 3,4213 yang ditemukan pada perbandingan ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 20:80 perekat larutan tepung tapioka variasi konsentrasi perekat 5% sedangkan kadar air tertinggi yaitu 5,5634 yang berada pada perbandingan ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 80:20 perekat molase konsentrasi perekat 10gr. Tingginya kadar air pada briket arang dengan perbandingan ampas tebu dan serbuk gergaji 80:20 perekat molase dikarenakan kurangnya pengeringan ampas tebu sehingga menyebabkan masih ada kadar air yang terdapat dalam ampas tebu tersebut serta bentuk fisik dari perekat molase yang lebih cair dibandingkan tepung tapioka. Perekat molase ini juga mengandung selulosa sebesar 15–25% yang menyebabkan kadar air tinggi.

Dalam hal ini tingginya kadar air pada konsentrasi perekat tepung tapioka 10% dan molase 10gr dikarenakan variasi konsentrasi dan berat perekat yang digunakan lebih tinggi akan cenderung menyebabkan terjadinya kenaikan kadar air. Demikian sependapat pada penelitian Purnama, dkk. menerangkan bahwa, salah satu penyebab kadar air yang tinggi adalah bahwa bahan perekat dengan kadar air akan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi perekat (Wahyudi and Tanggasari 2023).

Briket arang dari serbuk gergaji kayu dan ampas tebu menggunakan perekat molase dan tepung tapioka dapat dinyatakan memenuhi persyaratan kadar air SNI 01-6235-2000, menyatakan bahwa briket dengan mutu baik harus memiliki kadar air maksimum 8%.

B. Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Kadar Abu

Gambar 2 menunjukkan bagaimana perbandingan ampas tebu dengan serbuk gergaji kayu dengan perbandingan perekat molase dan tepung tapioka. berdampak pada kadar abu yang diperoleh.



Gambar 2 Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Terhadap Kadar Abu

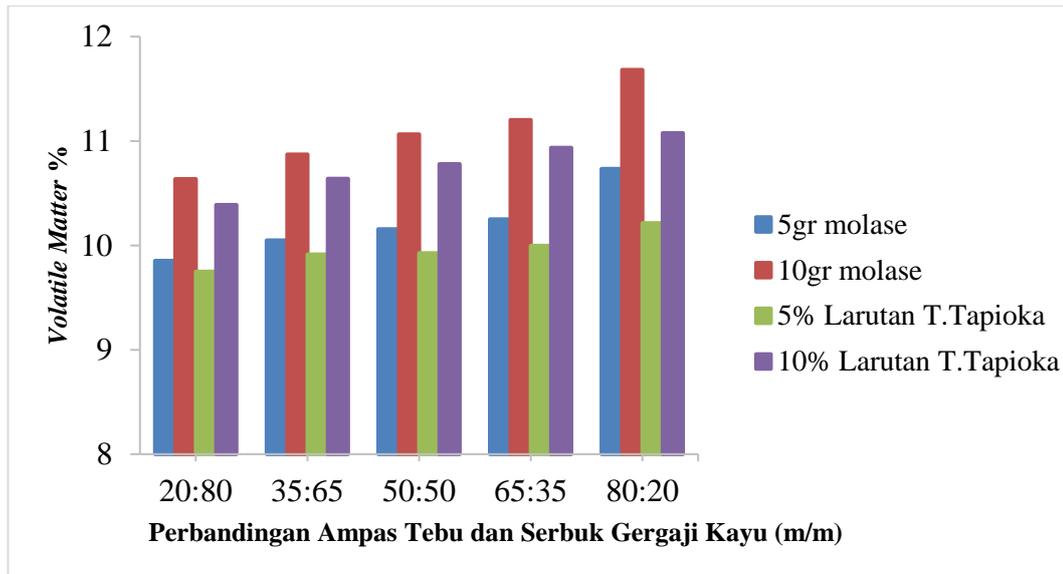
Gambar 2 memuat kadar abu dengan nilai terendah adalah 4,6505 berada di perbandingan ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 20:80 perekat larutan tepung tapioka pada konsentrasi perekat 5% dan kadar air tertinggi adalah 7,1261 yang berada pada perbandingan ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 80:20 perekat molase berat 10gr. Kadar abu yang tinggi adalah hasil dari abu ampas tebu yang relatif tinggi yaitu 3,28%. Penyebab hal ini adalah bahwa semakin banyak arang ampas tebu, semakin banyak karbon yang ada dalam partikel ampas tebu, yang menghasilkan konsentrasi abu yang lebih tinggi, tingginya kadar abu juga disebabkan semakin banyak jumlah perekat molase dan tepung tapioka yang digunakan (Susanto dkk., 2013). Kadar abu bergantung pada jenis biomassa, komponen kimia abu dapat mencakup kalsium, natrium, magnesium, mangan, besi, silika, aluminium, kromium, tembaga, dan seng (Alpian dkk., 2007).

Hendra (2011) kandungan abu tinggi mempengaruhi hasil nilai kalor, jika nilai kandungan abu semakin tinggi, menyebabkan mutu briket yang dibuat buruk, dikarenakan adanya kandungan silika pada dalam abu mengakibatkan turunnya nilai kalor.

Briket arang dari ampas tebu dan serbuk gergaji kayu menggunakan perekat molase dan tepung tapioka dapat dinyatakan memenuhi persyaratan kadar air SNI 01-6235-2000, menyatakan bahwa briket dengan mutu baik harus memiliki kadar abu maksimum 8%.

C. Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat *Volatile Matter*

Gambar 3 menunjukkan bagaimana perbandingan serbuk gergaji kayu dan ampas tebu dengan perekat yang digunakan adalah molase dan tepung tapioka. berdampak pada *volatile matter* yang diperoleh



Gambar 3 Pengaruh Perbandingan Bahan Baku dan Jenis Perekat Terhadap *Volatile Matter*

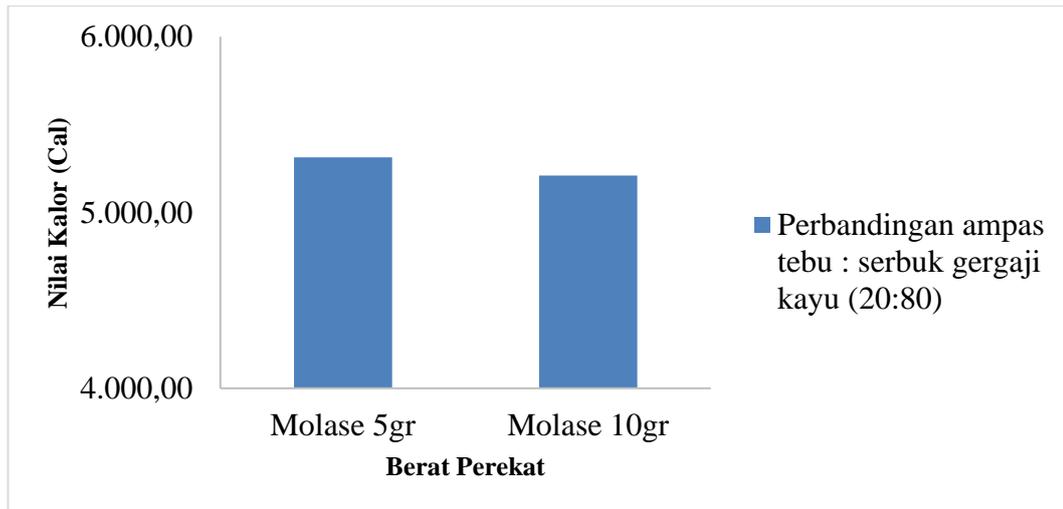
Kandungan bahan briket yang mudah menguap inilah yang akan mengubahnya menjadi produk ketika dibakar hingga suhu $\pm 950^{\circ}\text{C}$ tanpa kehadiran udara (Yuliah dkk., 2017). Gambar 3 menunjukkan kadar *volatile matter* terendah adalah 9,7493 yang berada pada perbandingan ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 20:80 perekat larutan tepung tapioka dengan konsentrasi perekat 5% sedangkan kadar *volatile matter* tertinggi adalah 11,6830 yang berada pada perbandingan ampas tebu dan serbuk gergaji kayu 80:20 perekat molase dengan berat perekat 10gr. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Nurhilal, 2018).

Persentase kadar *volatile matter* yang tinggi akan menurunkan kualitas briket karena dapat menyebabkan banyak asap dilepaskan selama pembakaran dan kandungan karbon yang lebih kecil, yang akan mengurangi nilai kalor (Nurhilal, 2018). Intensitas nyala api dan tingkat pembakaran sempurna dipengaruhi oleh komposisi *volatile matter*. Ketika briket arang dinyalakan, bahan bakar akan terbakar lebih cepat dan mengeluarkan lebih banyak asap semakin tinggi zat yang diuapkan (Anizar dkk., 2020).

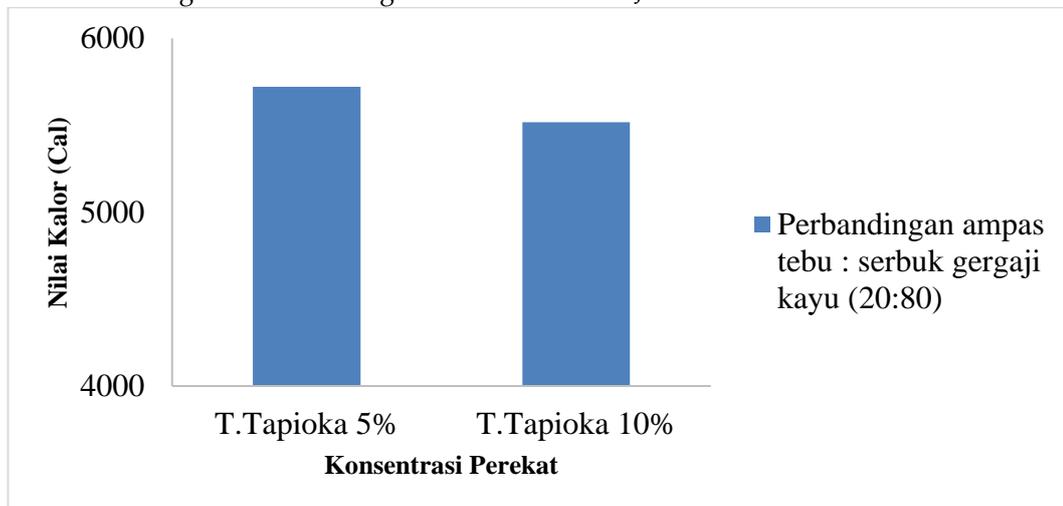
Briket arang dari serbuk gergaji kayu dan ampas tebu menggunakan perekat molase dan tepung tapioka dapat dinyatakan memenuhi persyaratan kadar air SNI 01-6235-2000, menyatakan bahwa briket dengan mutu yang baik harus mempunyai kadar *volatile matter* maksimum 15%.

D. Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Nilai Kalor

Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bagaimana perbandingan serbuk gergaji kayu dan ampas tebu dengan perbandingan perekat molase dan tepung tapioka, berdampak pada nilai kalor yang diperoleh.



Gambar 4 Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Molase Nilai Kalor



Gambar 5 Pengaruh Perbandingan Bahan Baku Dan Jenis Perekat Tepung Tapioka Nilai Kalor

Menurut Santosa (2010), jumlah panas atau disebut juga kuantitas yang dilepas atau ditangkap suatu benda dikenal sebagai nilai kalor, tingkat pembakaran dipengaruhi oleh nilai kalor. Bahan bakar yang baik untuk pembakaran ketika nilai kalornya tinggi. Tes standar calorimeter bom menentukan nilai kalor.

Dapat dilihat dan ditinjau dari jenis perekat yang digunakan dimana perekat yang menggunakan molase memuat nilai kalor yang lebih rendah dibandingkan menggunakan tepung tapioka, penyebabnya karena kadar air dari jenis perekat sangat mempengaruhi nilai kalor, dan disebabkan juga oleh besar kecilnya nilai kadar abu, *volatile matter* dan kadar air dalam briket ampas tebu dengan serbuk gergaji kayu. Hasil analisa kadar abu dan kelembaban yang lebih tinggi memberikan hasil nilai kalor rendah, nilai kalor hasil tertinggi pada konsentrasi perekat 5% dengan jenis perekat tepung tapioka perbandingan ampas tebu dengan serbuk gergaji kayu 20:80 dengan nilai 5721,79 cal/gr dan terendah pada berat perekat 10gr perbandingan ampas tebu dengan serbuk gergaji kayu 20:80 dengan jenis perekat molase dengan nilai 5210,80 cal/gr. Penyebab rendahnya nilai kalor molase adalah karena molase ini mengandung kadar abu yang tinggi dibandingkan perekat tepung tapioka hal ini sependapat dengan penelitian (Anizar dkk., 2020).

Ketika jumlah bahan perekat dalam briket meningkat mempengaruhi kualitas nilai kalor, dikarekan bahan perekat mengandung unsur C (Manik, 2010). Hasil nilai kalor berkurang ketika jumlah bahan perekat dalam briket ditambahkan karena tidak hanya

memiliki kandungan air yang tinggi, akan tetapi juga memiliki sifat termoplastik. Karena itu, air dalam briket pertama kali diuapkan menggunakan panas yang dihasilkan (Gandhi, 2009).

Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan briket arang dari serbuk gergaji kayu dan ampas tebu menggunakan perekat molase dan tepung tapioka dapat dinyatakan memenuhi persyaratan kadar air SNI 01-6235-2000, menyatakan bahwa briket dengan mutu baik harus memiliki nilai minimal 5000cal/gr.

4. Simpulan

Kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian ini yang mana dapat dijadikan sebagai variabel terbaik diperoleh pada briket arang jenis perekat tepung tapioka dengan konsentrasi perekat 5% dan perbandingan ampas tebu dengan serbuk gergaji kayu 20:80 dengan kadar air 3,4215 %, kadar abu 4,6505 %, *volatile matter* 9,7493% dan nilai kalor sebesar 5721,79 cal/gr. Peningkatan konsentrasi perekat menghasilkan kadar air, abu, *volatile matter* lebih tinggi, namun itu juga menurunkan nilai kalor. Perbandingan komposisi briket (arang serbuk gergaji kayu dan arang ampas tebu menggunakan perekat molase dan tepung tapioka) memiliki dampak signifikan pada nilai kandungan kadar air (*moisture content*), *volatile matter*, dan kadar abu.

5. Daftar Pustaka

- Alpian, Tibertius A. Prayitno, Gentur JP Sutapa, and Budiadi. 2007. "Kualitas Arang Kayu Gelam (Melaleuca Cajuputi) (Quality of Charcoal Made from Gelam Wood (Melaleuca Cajuputi)." *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu Tropis* 9(2):141-52. <https://doi.org/10.51850/jitkt.v9i2.135>
- Anizar, Heny, Evi Sribudiani, and Sonia Somadona. 2020. "Pengaruh Bahan Perekat Tapioka Dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah." *Perennial* 16(1):11-17. <http://dx.doi.org/10.24259/perennial.v16i1.9159>
- Husk, Rice. 2021. "Harlina, Ropiudin, Ritonga (2021)_Pengaruh Kadar Perekat Molase Dan Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Biobriket Dari Tempurung Kelapa Dan Sekam Padi.Pdf." 2(2):19-27. <http://dx.doi.org/10.20884/1.jaber.2021.2.2.4984>
- S. Saparudin, S. Syahrul, N. Nurchayati. 2015. "PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PIROLISIS TERHADAP KADAR HASIL DAN NILAI KALOR BRIKET CAMPURAN SEKAM PADI-KOTORAN AYAM The Effect Of Pyrolysis Temperature Variation To Levels Of Yield And Calorofic Value Of The Mixture Rice Husk Briquettes – Chicken Manure." *Dinamika Teknik Mesin* 5(1):2088-88. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=498310&val=10212&title=PENGARUH%20VARIASI%20TEMPERATUR%20PIROLISIS%20TERHADAP%20KADAR%20HASIL%20DAN%20NILAI%20KALOR%20BRIKET%20CAMPURAN%20SEKAM%20PADI-KOTORAN%20AYAM>.
- Nurhalim, Nurhalim, Rochim Bakti Cahyono, and Muslikhin Hidayat. 2018. "Karakteristik Bio-Briket Berbahan Baku Batu Bara Dan Batang/Ampas Tebu Terhadap Kualitas Dan Laju Pembakaran." *Jurnal Rekayasa Proses* 12(1):51. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.35278>
- Sugiharto, A., & Firdaus, Z. 'Ilma. (2021). Pembuatan Briket Ampas Tebu Dan Sekam Padi Menggunakan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1), 17-22. <https://doi.org/10.31942/inteka.v6i1.4449>
- Wahyudi, Wahyudi, and Devi Tanggasari. 2023. "Uji Karakteristik Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Pencampuran Ampas Tebu Berdasarkan Jumlah Variasi Perekat (Tepung Beras Ketan)." *Sultra Journal of Mechanical Engineering (SJME)* 2(1):17-28.



<https://doi.org/10.54297/sjme.v2i1.426>

Yuliah, Yayah, Sri Suryaningsih, and Khoirima Ulfi. 2017. "Penentuan Kadar Air Hilang Dan Volatile Matter Pada Bio-Briket Dari Campuran Arang Sekam Padi Dan Batok Kelapa." *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika* 1(1):51–57. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=3505469&val=30654&title=Penentuan%20Kadar%20Air%20Hilang%20dan%20Volatile%20Matter%20pada%20BioBriket%20dari%20Campuran%20Arang%20Sekam%20Padi%20dan%20Batok%20Kelapa>