

Pengaruh Persentase Perekat terhadap Pembuatan Biobriket dari Pelepas Sawit dan Tempurung Kelapa

Nina Veronika

Teknik Pengolahan Kelapa Sawit, Politeknik Kampar, Indonesia

Alamat: Jl. Tengku Muhammad KM 2 Batu Belah, Kampar, Riau

Korespondensi penulis: nina@poltek-kampar.ac.id

Abstract. *Energy demand in the world, especially Indonesia, continues to increase, while the supply of fossil fuels is decreasing. Alternative energy can be created through outputs from agricultural products, both in the form of cultivated plants, as well as those sourced from agricultural residues (biomass) which do have a fairly high sustainability value. Palm fronds are one of the biomass wastes produced from the palm oil industry, containing cellulose and other substances that can be utilised as a source of energy, by processing them into briquettes. Coconut shells also contain cellulose and substances that can be utilised as one of the energy sources that can be processed into briquettes. This study aims to determine the process of making briquettes, knowing the effect of variations in the percentage of adhesive on the briquettes produced, knowing whether the products produced are in accordance with SNI. The research stage consists of: preparation of raw materials, charring, mixing adhesives, printing, and drying briquettes. Variations in the percentage of adhesive used are 15%, 20%, 25%. The results of the analysis of the final characteristics of the best briquettes were found in the variation of the percentage of adhesive 15%, namely with a water content of 4.34%, ash content of 22.32%, volatile matter content of 20.23%, bound carbon content of 53.12%, and a combustion rate of 0.1275 gr/minute but which meets SNI 01-6235-2000 only moisture content with a value of 4.34%.*

Keywords: Briquettes, Palm Fronds, Coconut Shells

Abstrak. Kebutuhan energi di dunia khususnya Indonesia terus mengalami peningkatan, sedangkan pasokan dari bahan bakar fosil sendiri semakin lama semakin berkurang. Energi alternatif dapat diciptakan melalui keluaran-keluaran dari hasil pertanian, baik berupa tanaman budidaya, maupun yang bersumber dari sisa hasil pertanian (biomassa) yang memang memiliki nilai keberlanjutan yang cukup tinggi. Pelepas sawit merupakan salah satu limbah biomassa yang dihasilkan dari industri sawit, mengandung selulosa dan zat-zat lainnya yang bisa dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi, dengan mengolahnya menjadi briket. Tempurung kelapa juga mengandung selulosa dan zat-zat yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi yang dapat diolah menjadi briket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan briket, mengetahui pengaruh persentase perekat terhadap briket yang dihasilkan, Mengetahui apakah produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan SNI. Tahap penelitian terdiri dari: persiapan bahan baku, pengarangan, pencampuran perekat, pencetakan, dan pengeringan briket. Variasi persentase perekat yang digunakan yaitu 15%, 20%, 25%. Hasil analisa karakteristik akhir briket terbaik terdapat pada variasi persentase perekat 15% yaitu dengan nilai kadar air 4,34%, kadar abu 22,32%, kadar zat terbang 20,23%, kadar karbon terikat 53,12%, dan laju pembakaran 0,1275 gr/menit tetapi yang memenuhi SNI 01-6235-2000 hanya kadar air dengan nilai 4,34%.

Kata kunci: Briket, pelepas Sawit, Tempurung Kelapa

1. LATAR BELAKANG

Permintaan energi global, termasuk di Indonesia, terus mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Saat ini, sumber energi utama yang paling banyak digunakan adalah bahan bakar fosil. Namun, bahan bakar ini bersifat tidak terbarukan dan ketersediaannya semakin menurun akibat penggunaan yang terus-menerus (Moeksin dkk., 2017).

Sebagai solusi, biomassa hadir sebagai alternatif energi terbarukan yang dapat menggantikan peran bahan bakar fosil seperti minyak bumi. Salah satu bentuk energi

biomassa yang potensial berasal dari pelelah kelapa sawit. Pelelah ini memiliki kandungan selulosa sebesar 40,96%, hemiselulosa 20,69%, lignin 18,9%, silika 0,6%, dan kadar air 10,10% (Saswono, 2010). Kandungan selulosa yang cukup tinggi menjadikan pelelah kelapa sawit sebagai bahan baku yang berpotensi untuk diolah lebih lanjut menjadi produk bernilai guna dan bernilai ekonomi tinggi. Salah satu pemanfaatannya adalah dengan mengolahnya menjadi biobriket arang (Nanda, 2016).

Selain pelelah kelapa sawit, tempurung kelapa juga dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan briket. Tempurung kelapa mengandung selulosa 33,61%, lignin 36,51%, dan hemiselulosa 19,27%, serta memiliki nilai kalor sebesar 6.500–7.600 kal/g (Sari, 2014). Komposisi tersebut menjadikannya bahan yang layak untuk diolah menjadi biobriket (Rony, 2021).

Biobriket memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan bahan bakar padat lainnya, seperti efisiensi yang lebih tinggi, nyala yang tahan lama, suhu panas yang lebih tinggi, serta tidak menghasilkan jelaga sehingga peralatan masak tetap bersih. Selain itu, biobriket juga aman karena tidak beracun dan tidak mudah meledak, serta abu hasil pembakarannya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk.

Dalam proses pembuatan biobriket, diperlukan bahan perekat yang berfungsi untuk menyatukan partikel-partikel bioarang. Salah satu jenis perekat yang umum digunakan adalah tepung tapioka. Kurniawan dkk. (2022) menyebutkan bahwa tepung tapioka dipilih karena kandungan pati pada umbi ketela pohon memiliki daya rekat yang lebih kuat dibandingkan dengan jenis tepung lainnya. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti mengenai “Pengaruh Perekat Terhadap Pembuatan Briket dari Pelelah Sawit dan Tempurung Kelapa.”

2. KAJIAN TEORITIS

Briket

Briket merupakan bahan bakar padat yang dibuat dari serbuk atau potongan kecil biomassa yang dicampur dengan perekat, kemudian dipadatkan menggunakan tekanan tertentu untuk menghasilkan bahan bakar berdensitas dan bernilai kalor tinggi serta minim asap (Kurdiawan et al., 2012). Briket menjadi alternatif energi yang murah, mudah dibuat, dan cepat dikembangkan, serta harus memenuhi kriteria seperti menghasilkan panas cukup, tidak berasap, dan nyaman digunakan (Suryaningsih & Pahleva, 2020). Kualitas briket dipengaruhi oleh ukuran partikel, tekanan, kadar air, dan jenis serta jumlah perekat

(Utami et al., 2015). Briket bermutu tinggi memiliki kadar air dan abu rendah, serta nilai kalor, kerapatan, dan suhu api tinggi, sesuai dengan standar mutu SNI No. 01-6235-2000.

Bahan Baku Pembuatan Briket

- **Pelepah sawit**

Pelepah merupakan salah satu biomassa limbah perkebunan yang cukup banyak dihasilkan dari perkebunan kelapa sawit. Umumnya limbah pelepah kelapa sawit dibiarkan begitu saja membusuk tanpa ada perlakuan pengolahan lebih lanjut. Pelepah kelapa sawit memiliki tinggi kandungan selulosa (40,96 %), hemiselulosa (20,69 %), lignin (18,9 %), silika (0,6 %) dan air (10,10 %) (Saswono, 2010). Kandungan selulosa yang cukup tinggi tersebut merupakan suatu potensi agar pelepah sawit dapat diolah lebih lanjut sehingga hasil yang diperoleh mempunyai manfaat dengan aplikasi dan nilai ekonomi yang tinggi. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan manfaat pelepah kelapa sawit adalah dengan mengolahnya menjadi briket arang (Nanda, 2016).

- **Tempurung Kelapa**

Tempurung kelapa merupakan limbah organik yang memiliki peluang untuk dijadikan sebagai bahan bakar. Tempurung kelapa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan briket pada penelitian ini karena tempurung kelapa memiliki sifat difusi termal yang baik yang diakibatkan oleh tingginya kandungan selulosa dan lignin yang terdapat di dalam tempurung. Selain itu, keberadaan tempurung kelapa yang melimpah baik yang berasal dari limbah pertanian maupun yang berasal dari limbah rumah tangga dan industri yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Untuk meningkatkan penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif maka tempurung kelapa dapat dibuat menjadi briket (Maryono dkk, 2013).

- **Perekat Tapioka**

Perekat merupakan zat yang dapat mengikat dua permukaan benda. Dalam pembuatan briket, perekat berfungsi untuk menyatukan partikel bioarang. Salah satu perekat yang umum digunakan adalah tepung tapioka, yang tersusun atas amilosa 12,28–27,38% dan amilopektin 72,61–87,71% (Faijah dkk., 2020). Selain tapioka, perekat lain yang bisa digunakan antara lain tepung maizena, yang unggul dalam nilai kalor; tepung sagu, dengan kandungan amilosa 27,4% dan amilopektin 72,6%; serta tepung beras, yang mengandung 85–95% pati, 2–2,5% pentosan, dan 0,6–1,4% gula. Penggunaan perekat tapioka cair menghasilkan briket dengan kerapatan dan nilai

kalor tinggi, karbon terikat tinggi, kadar abu rendah, dan sedikit asap dibandingkan perekat lainnya.

Karbonisasi dan Pirolisis

- **Karbonisasi**

Karbonisasi adalah proses pembakaran bahan dalam ruang tertutup dengan udara terbatas untuk menghasilkan karbon berwarna hitam (Lubis, 2011). Pada biomassa, proses ini dilakukan pada suhu 500–800°C guna meningkatkan nilai kalor dan menghasilkan arang berkarbon tinggi (Widowati, 2003). Karbonisasi terjadi saat bahan dipanaskan hingga membara, lalu suplai oksigen dibatasi agar tidak terbakar menjadi abu (Suheryanto & Haryanto, 2004). Proses ini dapat meningkatkan nilai kalor dan karbon terikat, serta menurunkan kadar air, abu, dan zat terbang (Darmawan, 2005).

- **Karbonisasi**

Pirolisis adalah dekomposisi bahan kimia organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen lainnya. Dimana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi gas. Pirolisis adalah kasus khusus dari thermolysis terkait dengan proses kimia charring dan yang paling sering digunakan yaitu bahan organic (kemas ridhuan dkk, 2019).

3. METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian pembuatan briket dari bahan pelepasan sawit dan tempurung kelapa ini dilakukan di laboratorium uji Teknik Pengolahan Sawit Politeknik Kampar Jl.Tengku Muhammad KM 02 Bangkinang Riau. Waktu penelitian dimulai dari Oktober 2023 – Februari 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan neraca analitik ,spatula, nampan, saringan mesh 50, gelas kimia 500 ml, cetakan briket, hotplate, oven, desikator, furnace, tong pembakaran, baskom, gerobak, parang, lumpang, cawan porselin, cawan penguap, gelas ukur 1000 ml. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini pelepasan sawit dari perkebunan kelapa sawit Politeknik Kampar yang sudah kering dan tempurung kelapa yang didapat dari tukang pembuat santan, air, tepung tapioka sebagai bahan perekat.

Prosedure Kerja

- Tahap Persiapan Bahan**

Bahan baku yang disiapkan dalam penelitian ini adalah pelepas sawit dan tempurung kelapa. Untuk pelepas sawit diambil yang sudah kering. Tujuan pemilihan pelepas sawit yang sudah kering dapat mempercepat proses pengarangan dibandingkan dengan pelepas sawit yang masih hijau. Hal ini dikarenakan pelepas sawit yang masih hijau masih banyak kadar air yang terkandung didalamnya dibandingkan dengan pelepas sawit yang sudah kering. Kemudian untuk bahan baku tempurung kelapa dibersihkan terlebih dahulu dari bahan pengotor seperti serabut-serabut, tanah dan kotoran-kotoran lain yang menempel pada tempurung (Elkius,2022).

- Tahap Pengarangan (karbonisasi)**

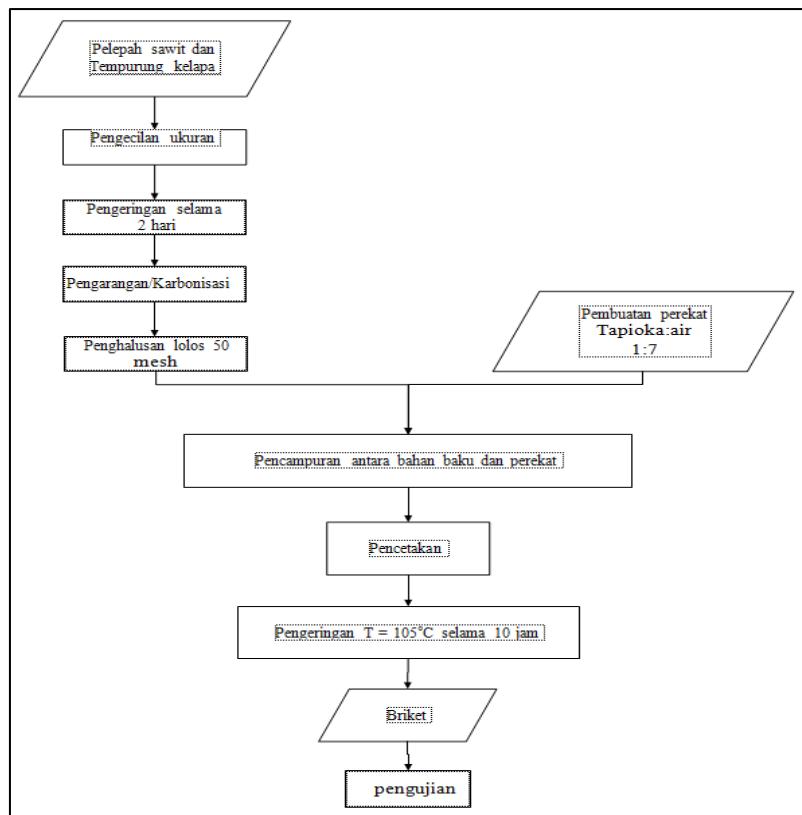
Bahan baku pelepas sawit dan tempurung kelapa yang sudah dikecilkan, selanjutnya dimasukan kedalam tong pembakaran untuk proses pengarangan yang dilakukan secara bergantian. Nyalakan api langsung di dalam tong pembakaran untuk proses pengarangan bahan baku, dan pastikan selama proses pengarangan berlangsung kondisi api diperhatikan agar bahan baku tidak langsung habis menjadi abu. Apabila pelepas sawit atau tempurung kelapa sudah berwarna hitam seutuhnya menjadi arang, proses pengarangan dihentikan. Arang dihaluskan sampai halus dengan menggunakan lumpang dan diayak dengan saringan ukuran 50 mesh, hal ini bertujuan untuk mendapatkan serbuk arang yang sangat halus (Elkius,2022).

- Tahap Pencampuran Perekat**

Perekat yang digunakan adalah tepung tapioka. Untuk perekat tapioka dicampurkan dengan air dengan perbandingan konsentrasi perekat dan air 1:7 kemudian dipanaskan diatas hotplate sambil diaduk hingga perekatnya homogen. Proses pembuatan briket dilakukan dengan memvariasikan jumlah bahan perakat. Variasi perekat yang digunakan 15%, 20%, dan 25%.

- Tahap Pengeringan**

Proses pengeringan briket dilakukan dengan cara di oven pada suhu 105°C selama 10 jam hal ini bertujuan agar briket yang dihasilkan memiliki kadar air yang sesuai dengan SNI yaitu 8%. Diagram alir proses pembuatan briket dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Briket

- **Tahap Pengujian Biobriket**

Biobriket yang telah dikeringkan, kemudian dilakukan pengujian terhadap kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, dan laju pembakaran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas produk briket yang dihasilkan sesuai dengan SNI (Elkius,2022).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Briket

Proses pembuatan briket diawali dengan persiapan bahan baku pelepas sawit dan temprung kelapa yang diambil dari perkebunan kelapa sawit Politeknik Kampar dan tempat pembuatan santan. Selanjutnya pelepas sawit dan tempurung kelapa di cacaah dan dibersihkan dari bahan pengotor seperti tanah dan serabut. Kemudian pelepas sawit dan tempurung kelapa dikeringkan selama 2 hari di bawah sinar matahari, lalu dilakukan proses karbonisasi selama 60 menit secara bergantian. Setelah proses karbonisasi tersebut, maka arang yang didapatkan ditumbuk menggunakan lumpang, kemudian diayak dengan mesh 50 untuk mendapatkan arang yang lebih halus. Selanjutnya timbang arang yang sudah diayak 500 gram untuk setiap variasi persentase perekat 15%, 20%, 25%, pelepas

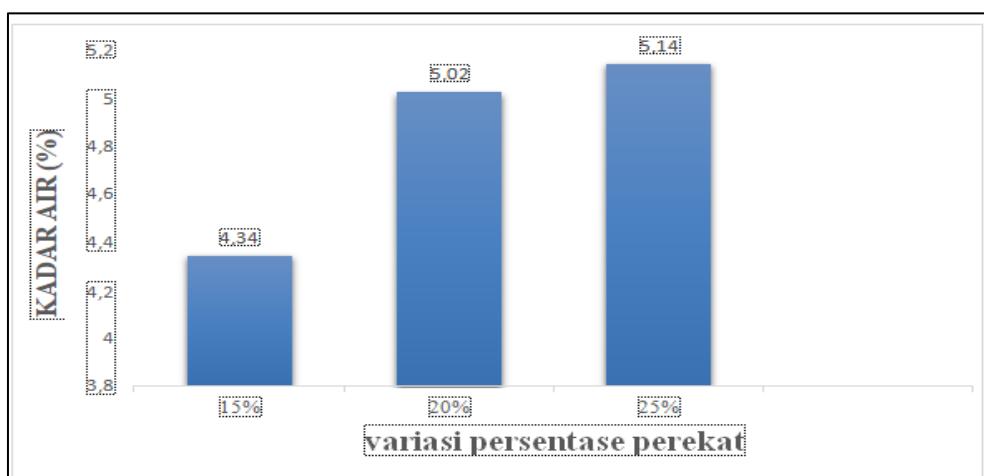
sawit (PS) 250 : tempurung kelapa (TK) 250, proses pencampuran serbuk arang dengan larutan perekat berupa tepung tapioka yang sudah homogen.

Kemudian adonan briket yang sudah dicampurkan dengan perekat dicetak secara manual dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu $105^0 C$ selama 10 jam. Selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui standar kualitas briket pelepas sawit dan tempurung kelapa yaitu kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, dan laju pembakaran. Untuk pengujian bahan baku sendiri didapatkan hasil yaitu kadar air 5,02%, kadar abu 22,62%, kadar zat terbang 20,89%, kadar karbon terikat 51,47% dan laju pembakaran 0,1171 g/menit.

Hasil Analisis Briket

- **Kadar Air**

Kadar air merupakan jumlah persentase kandungan air yang terkandung di dalam suatu biobriket. Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air pada biobriket dengan masing - masing variasi perekat. Tinggi rendahnya nilai kadar air sangat berpengaruh pada kualitas briket itu sendiri. Jika nilai kadar air suatu biobriket rendah, maka semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya (Kahariyadi Aloysius *et al.*, 2015). Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada gambar 2.



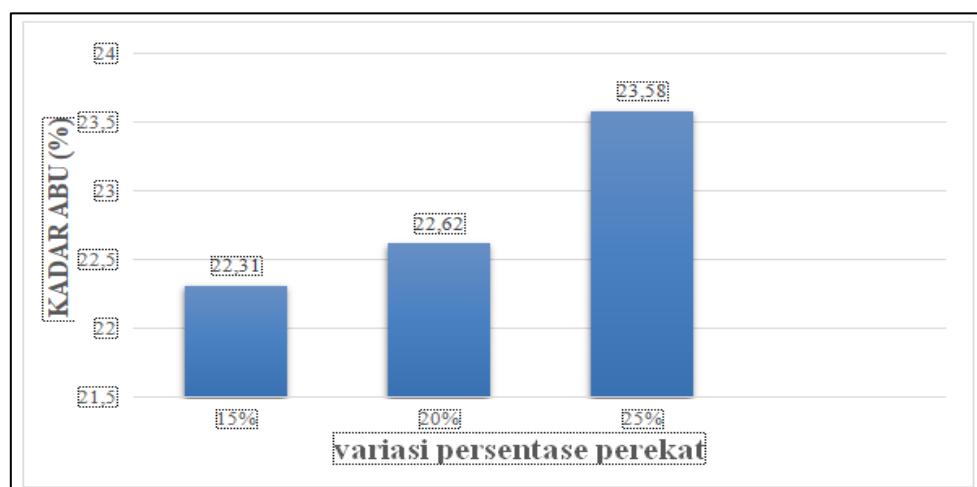
Gambar 2. Diagram pengaruh jenis perekat terhadap kadar air Berdasarkan gambar 4.1, diperoleh nilai kadar air briket yaitu persentase 15% dengan kadar air 4,34%, persentase 20% dengan kadar air 5,02%, dan persentase 25% dengan kadar air 5,14%. Dari semua hasil uji kadar air briket, menunjukkan bahwa semua variasi persentase perekat ini sesuai dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang yaitu dengan standar maksimal 8%.

Uji analisis kadar air pada briket pelepah sawit dan tempurung kelapa menunjukkan rendahnya kadar air yang terkandung dalam briket. Nilai kadar air terendah diperoleh pada persentase perekat 15% yaitu 3,41% sedangkan nilai kadar air tertinggi diperoleh pada persentase perekat 25% yaitu 5,14%.

Hasil pengujian kadar air menunjukkan bahwa semakin tinggi perekat yang digunakan maka kadar air juga semakin tinggi, terjadi karena adanya pelarut dalam perekat. Rendahnya nilai kadar air pada semua persentase perekat disebabkan karena lama waktu dan suhu selama proses pengeringan briket yaitu $105^0 C$ selama 10 jam di dalam oven. Semakin lama waktu pengeringan briket, mengakibatkan menurunnya kadar air yang terkandung dalam biobriket. Berkurangnya air yang terkandung dalam biobriket akan menyebabkan kalor yang dihasilkan dari pembakaran briket semakin besar (Nawawi, 2017).

- **Kadar Abu**

Kadar abu merupakan residu yang tersisa setelah proses pembakaran yang tidak memiliki kadar karbon lagi. Kandungan zat anorganik yang tidak dapat terbakar akan tertinggal dan menjadi abu. Kadar abu dapat ditentukan dengan perbandingan antara jumlah bahan tersisa dengan jumlah bahan yang terbakar (Rahmadani *et al.*, 2017). Hasil pengujian kadar abu dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram pengaruh jenis perekat terhadap kadar abu
Berdasarkan gambar 4.2, diperoleh nilai kadar abu briket yaitu persentase perekat 15% dengan kadar abu 22,31%, persentase perekat 20% dengan kadar abu 22,62%, dan persentase perekat 25% dengan kadar abu 23,58%.

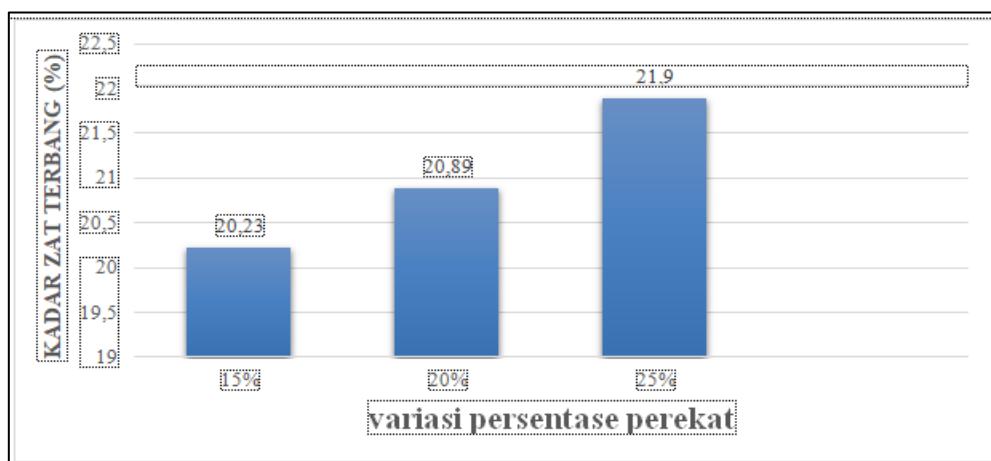
Dari semua hasil uji kadar abu menunjukkan bahwa semua variasi persentase perekat ini tidak sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu dengan standar maksimal 8%. Tinggi nya kadar abu pada briket disebabkan karena kondisi tanur yang tidak

memungkinkan untuk digunakan. Suhu maksimal yang dapat digunakan pada tanur di laboratorium Politeknik Kampar hanya $600^0 C$ selama 4 jam, sedangkan suhu yang dianjurkan pada SNI yaitu $800^0 C - 950^0 C$ selama 4 jam. Hal ini menyebabkan tidak meratanya sampel menjadi abu sehingga tidak semua karbon hilang.

Pengujian kadar abu dalam pembuatan briket sangat berpengaruh terhadap kualitas briket. Tingginya kadar abu dalam pembuatan briket maka dapat menurunkan kualitas briket. Kadar abu juga berpengaruh terhadap sisa pembakaran, semakin tinggi kadar abu maka semakin cepat terbakarnya briket (Sugiyati *et al.*, 2021). Semakin banyak campuran dalam biobriket, semakin tinggi kadar abu biobriket. Jumlah kadar abu cenderung meningkat ketika massa air dan zat volatil lainnya keluar/menguap dalam proses pengabuan, sehingga mengurangi massa total bahan, meskipun massa bahan baku tidak berkurang, kadar abu dapat meningkatkan perbandingan massa abu terhadap massa bahan (Sungana, 2009). Menurut Martynis dkk (2012) juga menyatakan, kadar abu ini juga bisa tinggi disebabkan karena pencampuran bahan baku dan bahan perekat yang tidak sama atau tidak homogen, jadi ketika pada saat proses pembakaran sedang berlangsung bahan perekat juga terbakar menjadi abu.

- **Kadar Zat Terbang (Volatile Matter)**

Kadar zat terbang atau *volatile matter* merupakan salah satu karakteristik yang ada didalam suatu biobriket yang dikeluarkan dalam bentuk gas selama pemanasan standar. Kadar zat terbang merupakan parameter yang dihasilkan selain kadar abu dan kadar karbon terikat. Nilai kadar zat terbang dipengaruhi oleh suhu maksimum pengarangan (Cholilie *et al.*, 2021). Hasil pengujian kadar zat terbang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram pengaruh jenis perekat terhadap kadar zat terbang

Pada gambar 4.3 menunjukkan bahwa kadar zat terbang tertinggi diperoleh pada persentase perekat 25% dengan kadar zat terbang 21,90%, persentase perekat 20% dengan kadar zat terbang 20,89%, dan persentase perekat 15% dengan kadar zat terbang 20,23%. Dari hasil pengujian yang didapatkan bahwa semua variasi persentase perekat tersebut belum memenuhi nilai SNI 01-6235- 2000 dengan nilai maksimal 15%.

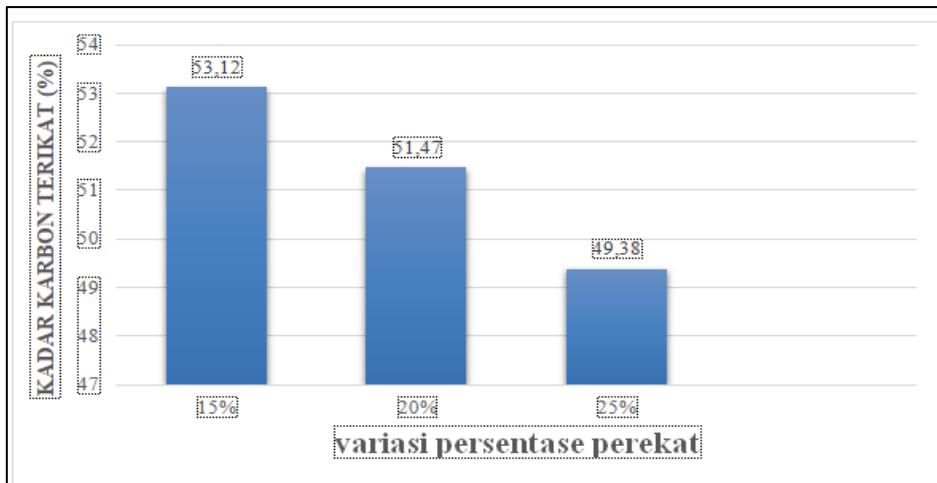
Tinggi rendahnya kadar zat terbang (*volatile matter*) juga dipengaruhi banyaknya perekat yang ditambahkan ke dalam briket. Semakin tinggi penggunaan perekat dalam pembuatan briket menyebabkan semakin tinggi pula penggunaan bahan-bahan volatil yang terdapat pada perekat hal ini yang menyebabkan kadar zat terbang pada briket semakin tinggi (Sinaga.J,2023). Jika dilihat dari diagram diatas, kadar zat terbang terendah diperoleh pada persentase perekat 15% yaitu 20,23% dan kadar zat terbang tertinggi diperoleh pada persentase perekat 25% yaitu 21,90%.

Menurut penelitian Permatasari dan Utami (2015), menyatakan semakin tinggi persentase perekat yang digunakan dalam pembuatan briket maka zat terbang/menguap juga makin meningkat. Peningkatan zat terbang/menguap disebabkan oleh kandungan air yang ada dalam bahan perekat. Semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan dan semakin rendah konsentrasi arang akan menyebabkan kandungan zat menguap semakin tinggi. Faktor lain yang mempengaruhi tinggi atau rendahnya kadar zat yang menguap pada briket arang adalah karbonisasi.

Kandungan zat menguap mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas nyala api. Semakin tinggi zat menguap, maka suatu bahan bakar akan semakin cepat terbakar dan akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat briket arang dinyalakan (Heny *et al.*, 2020)

- **Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)**

Kualitas yang dihasilkan dalam pembuatan briket berdasar pada kadar karbon terikat. Dalam perhitungan nilai karbon terikat didapatkan dari pengurangan angka 100% dengan angka yang diperoleh dari penambahan kadar air, kadar abu, dan zat terbang. Semakin baik kualitas kadar karbon terikat maka akan semakin baik pula kualitas briket tersebut (Pari, 2002). Hasil pengujian kadar karbon terikat dapat dilihat pada gambar 5.



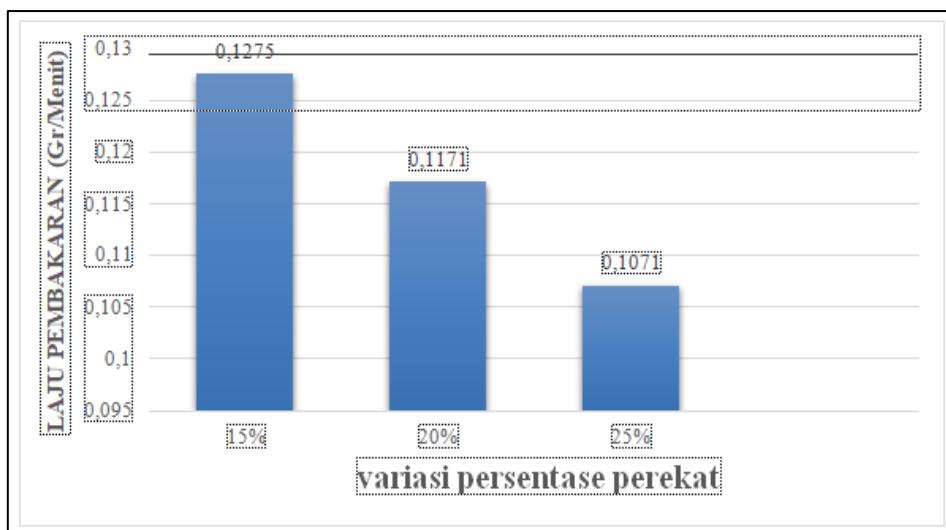
Gambar 5. Diagram pengaruh jenis perekat terhadap kadar karbon terikat

Berdasarkan gambar 5, diketahui bahwa kadar karbon terikat terbesar diperoleh pada persentase perekat 15% dengan nilai 54,05% dan terkecil pada persentae perekat 25% dengan nilai 49,38%. Hal ini dikarenakan briket kadar karbon terikat dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, dan kadar zat terbang. Semakin tinggi kadar air, kadar zat menguap dan kadar abu briket maka kadar karbon terikat yang diperoleh cenderung semakin rendah. Hal ini sesuai dengan Masturin (2002) dalam (Bema *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa kadar air, kadar zat menguap, dan kadar abu yang terkandung dalam briket mempengaruhi kadar karbon terikat yang dihasilkan.

Kadar karbon terikat juga berpengaruh terhadap laju pembakaran briket. Briket yang memiliki kadar karbon terikat tinggi akan menyebabkan waktu pembakaran yang lama dan waktu penyalakan yang relatif lebih singkat (Fachry *et al.*, 2010). Kadar karbon terikat yang terkandung dalam semua variasi persentase perekat belum memenuhi standar kualitas briket berdasarkan SNI 01-6235-2000 yaitu $>77\%$.

- **Laju Pembakaran**

Laju pembakaran briket merupakan banyaknya berat briket yang terbakar dalam selang waktu tertentu. Pengujian laju pembakaran dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari suatu bahan bakar. Hal ini untuk mengetahui sejauh mana kelayakan dari bahan bakar yang diuji sehingga dalam aplikasinya bisa digunakan (Siki *et al.*, 2020). Hasil pengujian laju pembakaran dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram pengaruh jenis perekat terhadap laju pembakaran Berdasarkan diagram pada gambar 4.5 laju pembakaran persentase perekat 15% memiliki nilai yang paling tinggi yaitu 0,1275 gram/menit. Persentase perekat 20% memiliki nilai laju pembakaran 0,1171 gram/menit, dan yang paling rendah yaitu pada persentase perekat 25% dengan nilai laju pembakaran 0,1071 gram/menit. Hal tersebut dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung pada masing-masing variasi persentase perekat yang digunakan. Selain itu, menurut Rahmadhani, (2015) dalam Hadijah *et al.*, (2019) semakin kecil nilai laju pembakaran maka semakin baik kualitas briket. Karena dengan massa yang besar memerlukan waktu yang cukup lama pada pembakaran.

Laju pembakaran akan dipengaruhi oleh struktur bahan kandungan karbon terikat dan tingkat kekerasan bahan, penambahan komposisi perekat akan memperkuat ikatan molekul penyusun briket hingga porositas biobriket. Sedangkan untuk mempertahankan nyala api pada pembakaran dibutukan oksigen yang cukup. Semakin banyak pori-pori pada briket akan memberi ruang lebih untuk jalan masuknya oksigen, sehingga pembakaran yang terjadi semakin baik dan tentunya akan memberikan laju pembakaran yang besar (Fiber dkk., 2021).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan briket dari limbah daun kelapa sawit, dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan briket dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan bahan baku, proses pengarangan, pencampuran dengan perekat, pencetakan, hingga tahap pengeringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air pada variasi perekat 15%, 20%, dan 25% telah memenuhi standar SNI. Namun, kadar abu yang

dihasilkan dari ketiga variasi tersebut belum memenuhi persyaratan mutu briket sesuai SNI No. 01-6235-2000. Hasil terbaik dalam penelitian ini diperoleh pada penggunaan perekat sebesar 15%, dengan nilai kadar air sebesar 4,34%, kadar abu 22,32%, kadar zat terbang 20,23%, kadar karbon terikat 53,12%, serta laju pembakaran sebesar 0,1275 gram per menit.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, penulis memberikan beberapa saran untuk peneliti selanjutnya. Pertama, disarankan agar peneliti melakukan uji coba terlebih dahulu untuk menentukan persentase perekat yang tepat sebelum proses pencampuran arang dengan perekat, guna menghindari kesalahan yang dapat memengaruhi hasil akhir. Kedua, peneliti juga perlu memperhatikan kesesuaian antara jumlah perekat yang digunakan dengan jenis bahan baku yang dipakai, agar briket yang dihasilkan dapat memenuhi standar mutu sesuai dengan SNI 01-6235-2000.

DAFTAR REFERENSI

- Arifin, Z., Hantarum, dan Nuriana, W. (2018). *Pengaruh Perekat Pembuatan Briket Limbah Kayu Sengon Terhadap Kerapatan, Kadar Air dan Nilai Kalor*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). Briket arang kayu. SNI 01-6235-2000. Jakarta.
- Bema E. S., Hamzah F., dan Zalfiatri Y. (2021). Karakteristik Briket dari Arang Daun Kelapa Sawit dan Arang Cangkang Biji Karet dengan Perekat Tapioka. *Jurnal SAGU. Jurusan Teknologi Pertanian*. Universitas Riau. 20 (1): 1-7.
- Eka Putri, R., & Andasuryani, A. (2017). Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 21(2), 143.
- Elkius, Y. N. (2023). Produksi Biobriket Dari Bahan Baku Limbah Daun Kelapa Sawit Dengan Variasi Jenis Perekat.
- Fachry, R. A., I. S. Tuti, Y. D. Arco dan N. Jasril. (2010). Mencari suhu optimal proses karbonisasi dan pengaruh campuran batubara terhadap kualitas briket eceng gondok. *Jurnal Teknik Kimia*. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Vol. 17 (2): 55-67.
- Faijah., Fadilah, R., dan Nurmila (2020). Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*). *Jurnal pendidikan Teknologi Pertanian*. 6(2). Universitas Negeri Makassar.
- Ferguson. (2012). “*Briquette Businesses in Uganda The potential for briquette enterprises to address the sustainability of the Ugandan biomass fuel market*,” in GVEP International.
- Gumbira S. (1996). Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit, Tribus Agriwidya.

Hartoyo J., Gustan Pari, dan Jeni Hendra. (1990). Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang Aktif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 7 (2). Bogor.

Haryadi. (2006). Teknologi Pengolahan Beras. Yogyakarta: Penerbit UGM Press.

Heny Anizar, Evi Sribudiani, Sonia Samadona. (2020). *Pengaruh perekat tapioka dan sagu terhadap kualitas briket arang kulit nipah*. Vol 16 No.1. Fakultas Pertanian Universitas Riau.

Indriyatmoko.,Hutabarat, B., dan Pratiwi, D.K. (2010). *Prospek Penggunaan Briket Batubara Sebagai Bahan Bakar Pengganti Minyak dan Gas*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Kahariayadi A., *et.al.* (2015). Kualitas Arang Briket Berdasarkan Presentase Arang Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) dan Arang Kayu Laban (*Vitex Pubessens Vahl*). *Jurnal Hutan Lestari*. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. 3 (4): 561-568.

Kalsum, U. (2016). *Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Limbah Tongkol Jagung, Kulit Durian Dan Serbuk Gergaji Menggunakan Perekat Tapioka*. Program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang. Vol. 1 No. 1.

Koswara, S, (2009), Teknologi Pengolahan Singkong, Bahan Kuliah: Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang.

Kurdiawan, Z. Y. dan Erlangga, M. (2012). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Briket Sebagai Sumber Energi Alternatif Dengan Proses Karbonisasi Dan Non-Karbonisasi. Wastewater Treatment Lab, *Chemical engineering*, Institut Teknologi Surabaya.

Kurniawan, A. (2008). Superkarbon Sebagai Alternative Energi Bahan Bakar Pengganti Minyak Tanah Briket Arang dari Sampah Dan Limbah Pertanian. Penebar Swadaya: Yogyakarta.

Lestari, L. (2010). Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu dan Kanji. *Jurnal Aplikasi Fisika*.Vol 6 No.2 : 93-96.

Muzi, I., dan Mulasari, S. A. (2014). Perbedaan konsentrasi perekat antara briket bioarang tandan kosong sawit dengan briket bioarang tempurung kelapa terhadap waktu didih air. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 1-10.

Nawawi M. A. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Nuwa, P. (2018). Tepung Tapioka Sebagai Perekat Dalam Pembuatan Arang Briket. Staf Pengajar Jurusan Kahutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Vol. 3 No. 1.

Pane, J. P., Junary, E., dan Herlina, N. (2015). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 32-38.

- Pari, G. (2002). Industri Pengolahan Kayu Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah [makalah filsafah sains]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Rahmadani, *et.al.* (2017). Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) dengan Perekat Pati Sagu (*Metroxylon sago Rott.*). JOM. Faperta UR. 4 (1): 1-11.
- Rahmawati, S., Sri Wahyuni., & A. Khaeruni. (2019). Pengaruh Modifikasi terhadap Karakteristik Kimia Tepung Sagu Termodifikasi: Studi Kepustakaan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 4(2) Tahun 2019: 2096- 2103.
- Sinaga, J. M. (2023). Pengaruh Variasi Jumlah Bahan Perekat Dalam Pembuatan Biobriket Dari cangkang Dan Pelepas Sawit.
- Sugiyati. F. Y. *et al.* (2021). Karakteristik Briket Arang Akasia Daun Kecil (*Acacia auliculiformis*) dan Arang Alaban (*Vitex pubescens VHAL*). *Jurnal Sylva Scientiae*. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. 4 (2): 274-284.
- Sulistyaningkarti, Lilih dan Utami, Budi. (2017). Pembuatan Briket Arang dari Limbah Organik Tongkol Jagung dengan Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 2(1), 43-53.
- Supriyanto., dan Merry. (2010). Studi Kasus Energi Alternatif Briket Sampah Lingkungan Kampus Polban Bandung. Seminar Nasional Teknik Kimia: Yogyakarta.
- Suryani, Indah., U, M. Yusuf Permana., Dahlal, M. Hatta. (2012). Pembuatan Briket Arang dari Campuran Buah Bintaro dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Amilum. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(1), 24-29.
- Suryaningsih & Pahleva. (2020). Analisis Kualitas Briket Tandan Kosong dan Cangkang Kelapa Sawit dengan Penambahan Limbah Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. Departemen Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran. 10 (01): 27-36.
- Susantini, N. N. M., dan Oktariani Rohmi. (2021). Pemanfaatan *Sludge* dengan Campuran *Black Liquor* dan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Pembuatan Biobriket, Bekasi. *Journal of Applied Science*. 3 (1): 011-019.
- Syarief Akhmad., *et al.* (2021). Pengaruh Variasi Komposisi dan Jenis Perekat terhadap Sifat Fisik dan Karakteristik Pembakaran Briket Limbah Arang Kayu Alaban (*Vitex pubescens VHAL*)-Sekam Padi (*Oryza sativa L.*). Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah. Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. Vol 6 No. 1.
- Syarifudin., Zaman, Badrus., Indriyani., Erga. A. Stevie., dan Natalia, H. Bunga. (2015). The Utilization of Bottom Ash Coal for Briquette Products by Adding Teak Leaves Charcoal, Coconut Shell Charcoal, and Rice Husk Charcoal. *Waste Tech*, 3(1), 14-21.
- Triono, (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.*) Skripsi. Institut Sebagai

Perekat".3. Hal 57.

Ufi, M. N. (2007). Pemanfaatan limbah daun kelapa sawit sebagai briket bahan bakar alternatif. Tesis Universitas Hasanuddin. Makassar.

Utami, B., dan Permatasari I.Y. (2015). Pembuatan dan Karakteristik Briket Arang dari Limbah Tepung Kemiri. Seminar Nasional Kimia, Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA –UNY.

Widowati. (2003). Pengaruh proses pembuatan karbon aktif terhadap komposisi kimia karbon aktif. Semarang.