

PENGARUH RASIO PEREKAT TEPUNG TAPIOKA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN PEMBAKARAN BRIKET SABUT KELAPA DAN SERBUK GERGAJI KAYU CAMPURAN

Mohammad Ainur Rofiq dan Hardjono

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
mohammadainurrofiq56@gmail.com ; [hardjono@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Pemakaian bahan bakar fosil yang meningkat setiap tahunnya dan persediaan bahan bakar fosil yang terbatas menyebabkan kenaikan gas emisi rumah kaca sehingga menimbulkan perubahan iklim, untuk itu diperlukan pengembangan energi alternatif. Pemanfaatan biomassa sabut kelapa dan serbuk gergaji menjadi briket sebagai solusi pengembangan energi alternatif. Biomassa memiliki sifat dapat diperbaharui, lebih ramah lingkungan, serta sebagai upaya pemanfaatan hasil hutan dan pertanian. Penelitian ini bertujuan yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan rasio perekat terhadap karakteristik fisik briket meliputi kadar air, abu, kadar zat mudah menguap dan *fixed carbon* dan uji produk berupa karakteristik pembakaran meliputi waktu pembakaran dan laju pembakaran. Bahan baku berupa sabut kelapa dan serbuk gergaji kayu campuran. Variabel yang digunakan yaitu rasio penggunaan perekat tepung tapioka 20%, 30%, 40%, 50%, 60% dan perbandingan campuran bahan baku sabut kelapa dan serbuk gergaji campuran 30%:70%. Hasil penelitian karakteristik fisik kadar air terendah sebesar 4,84%, kadar karbon tertinggi sebesar 87,96%, zat menguap terendah sebesar 6,06%, kadar abu terendah sebesar 0,34%, dan karakteristik pembakaran meliputi nilai laju pembakaran tertinggi 0,236 gr/menit pada rasio perekat 40% dan 60%, waktu pembakaran paling lama 108 menit. Karakteristik fisik briket yang dihasilkan sudah sesuai SNI 01-6235-2000 briket arang kayu. Hasil karakteristik laju pembakaran berbanding terbalik dengan waktu pembakaran yaitu tingginya nilai laju pembakaran menyebabkan semakin singkat waktu pembakaran, sedangkan semakin besar rasio perekat semakin tinggi laju pembakaran serta semakin pendek waktu pembakaran.

Kata kunci: briket, laju pembakaran, sabut kelapa, serbuk gergaji kayu campuran

ABSTRACT

The use of fossil fuels is increasing every year and the limited supply of fossil fuels causes an increase in greenhouse gas emissions resulting in climate change, therefore it is necessary to develop alternative energy. Utilization of coconut coir and sawdust biomass into briquettes as a solution for developing alternative energy. Biomass has renewable properties, is more environmentally friendly, and is used as an effort to utilize forest and agricultural products. This study aims to determine the effect of using adhesive ratio on the physical characteristics of briquettes including water content, ash, volatile matter content and fixed carbon and test products in the form of combustion characteristics including burning time and burning rate. The raw materials are coconut coir and mixed wood sawdust. The variables used were the ratio of the use of tapioca flour adhesive 20%, 30%, 40%, 50%, 60% and the ratio of the raw material mixture of coconut coir and sawdust mixture of 30%:70%. The results of the research on the physical characteristics of the lowest moisture content is 4.84%, the highest carbon content is 87.96%, the lowest volatile matter is 6.06%, the lowest ash content is 0.34%, and the combustion characteristics include the highest combustion rate value of 0.236 gr /minute at adhesive ratio of 40% and 60%, the longest burning time is 108 minutes. The physical characteristics of the resulting briquettes comply with SNI 01-6235-2000 wood charcoal briquettes. The results of the characteristics of the burning rate are inversely proportional to the burning time, that is, the high value of the burning rate causes a shorter burning time, while the greater the adhesive ratio, the higher the burning rate and the shorter the burning time.

Corresponding author: Hardjono

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno-Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

E-mail: hardjono@polinema.ac.id



Keywords: *briquettes, burning rate, coconut fiber, mixed wood sawdust*

1. PENDAHULUAN

Konsumsi bahan bakar fosil di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 169,2 juta ton (setara dengan 1962,72 TWh), atau 96,7% dari total konsumsi energi Indonesia sebesar 175 juta ton [1]. Bahan bakar fosil bersifat tidak dapat diperbarui, meningkatnya penggunaan fosil sebagai sumber bahan bakar juga berdampak meningkatnya emisi efek rumah kaca yang menghasilkan gas, membuat iklim menjadi tidak stabil [2]. Keterbatasan ketersediaan sumber energi primer fosil memerlukan penciptaan energi alternatif terbaru untuk menutupi konsumsi energi yang sangat tinggi. Indonesia memiliki berbagai sumber energi alternatif terbarukan, antara lain biomassa atau sampah organik [3]. Biomassa dapat dijadikan bahan baku sumber energi alternatif dikarenakan beberapa sifat yang dimiliki biomassa yaitu dapat diperbaharui (*renewable resources*), lebih ramah lingkungan karena relatif tidak mengandung unsur pencemar udara sulfur dioksida (SO_x), hal ini akan berdampak tidak menimbulkan polusi udara. Penggunaan biomassa juga dapat meningkatkan pemanfaatan hasil sektor kehutanan dan pertanian [4]. Biomassa memiliki kandungan lignoselulosa yang terdiri atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Kandungan lignoselulosa yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor [5]. Pengolahan biomassa menjadi energi alternatif dapat dijadikan sebagai briket. Briket merupakan bahan bakar padat ramah lingkungan dengan mengubah biomassa menjadi bioarang, dengan menggunakan metode pembriketan. Pembriketan bertujuan memperbaiki sifat-sifat fisik dan nilai kalor biomassa agar menjadi bahan baru dengan sifat tertentu, mudah ditangani dan nilai kalornya meningkat [6]. Pembriketan juga bertujuan mengurangi terbentuknya asap [7].

Biomassa yang dipakai untuk pembuatan briket pada penelitian ini adalah sabut kelapa. Buah kelapa mengandung 28% daging kelapa, dan limbah sisa berupa 35% sabut kelapa dan 12% tempurung kelapa [8]. Limbah sabut kelapa selama ini kurang dimanfaatkan sehingga solusinya bisa dijadikan bahan baku briket. Limbah sabut kelapa dipilih sebagai bahan baku briket dikarenakan memiliki kadar *fixed carbon* yang tinggi sebesar 68% [9]. Senyawa *fixed carbon* akan berpengaruh terhadap laju pembakaran. Laju pembakaran akan semakin tinggi jika kadar zat yang teruapkan semakin tinggi [10]. Selain itu sabut kelapa memiliki sifat *adhesive* [9]. Senyawa *adhesive* ini mampu menghasikan briket dengan kuat tekan yang kokoh sehingga briket bisa dibuat dengan tekanan rendah dalam proses pencetakan tanpa perlu alat kuat tekan yang tinggi. Kerapatan yang semakin besar atau densitas pada briket, maka semakin lambat tingkat pembakaran. Namun, kerapatan tersebut menghasilkan briket dengan nilai kalor yang tinggi [10].

Bahan biomassa lain sebagai bahan pembuatan briket yaitu serbuk gergaji kayu campuran, dasar pemilihan serbuk gergaji kayu campuran untuk bahan baku briket karena mengandung nilai kalor yang lebih tinggi daripada sabut kelapa sebesar 5622,77 kal/g °C [11]. Sehingga briket yang dihasilkan akan memiliki nilai kalor yang tinggi. Selain itu kandungan lignin didalam serbuk gergaji kayu campuran sangat tinggi dibandingkan dengan sabut kelapa 25 %, kandungan lignin didalam serbuk gergaji kayu campuran sebesar 18 – 34% [12]. Lignin merupakan unsur yang banyak mengandung karbon terikat yang tinggi, kadar karbon yang tinggi dapat menghasilkan nilai kalor tinggi dan nilai kalor yang tinggi mempengaruhi tingkat pembakaran yang lebih tinggi [13].

Hal lain yang berpengaruh terhadap sifat fisik briket yang berdampak terhadap laju pembakaran adalah jenis perekat. Perekat yang digunakan berupa tepung tapioka. Tepung tapioka digunakan sebagai perekat karena memiliki keunggulan yaitu biaya yang murah, penanganan yang mudah dan daya rekat kering yang tinggi serta perekat organik yang menghasilkan abu yang relatif sedikit [14]. Banyaknya perekat yang dicampurkan ke bahan baku briket, menyebabkan semakin rendah waktu pembakaran briket. Hal ini karena perekat menyebabkan briket saling menempel erat sehingga pori-pori briket menyusut sehingga udara luar sulit masuk untuk mempercepat pembakaran briket [15].

Penelitian terdahulu mengenai pengaruh jenis perekat briket telah dilakukan oleh Ramdani, dkk.(2020), menggunakan 3 jenis perekat yaitu tepung tapioka, tepung terigu dan semen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air biobriket terbaik antara 5,138% - 13,953%, kepadatan 0,412 g/cm³ - 0,513 g/cm³, nilai kalor 2984,520 kal - 4476,780 kal, dan laju pembakaran 0,029543 g/s - 0,042431 g/s. Disimpulkan bahwa penambahan bahan perekat menyebabkan kadar air, kepadatan, dan laju pembakaran biobriket meningkat namun nilai kalornya cenderung menurun [16].

Penelitian lain mengenai pengaruh campuran bahan baku terhadap karakteristik fisik briket dari bahan baku serbuk gergaji kayu, telah dilakukan oleh Wijayanti, dkk.(2021), penelitian tersebut menggunakan bahan baku serbuk gergaji kayu campuran akasia dan sabut kelapa dengan perekat getah karet. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh penambahan sabut kelapa dan serbuk gergaji terhadap kualitas briket adalah semakin banyak komposisi serbuk gergaji, maka semakin baik kualitas briket dan semakin kecil perekat yang digunakan maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan walaupun belum memenuhi SNI [17].

Berdasarkan penelitian terdahulu keterbaruan pada penelitian ini yaitu bahan baku berupa sabut kelapa dan serbuk gergaji kayu dari kayu campuran dan perekat dari tepung tapioka. Selain itu pada penelitian ini akan di analisis karakteristik fisik briket dan karakteristik pembakaran briket meliputi waktu pembakaran briket, dan laju pembakaran briket. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan rasio perekat terhadap sifat fisik briket meliputi kadar air, abu, kadar zat mudah menguap dan *fixed carbon* yang dihasilkan serta pengujian produk berupa karakteristik pembakaran meliputi waktu pembakaran dan laju pembakaran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai adalah metode eksperimen. Variabel yang digunakan yaitu berupa pencampuran bahan baku dan rasio perekat. Data yang diperoleh yaitu dari uji analisis laboratorium. Uji analisis meliputi analisis *proximat* dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang. Proses uji analisis dan eksperimen disertai proses observasi dan pengumpulan data yang didukung dari studi literatur. Penyajian data dalam bentuk tabel data pengamatan.

2.2. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi variabel terikat dan menjadi penyebab berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu Rasio

perekat yang digunakan 20%, 30%, 40%, 50%, dan 60% terhadap campuran bahan baku serbuk gergaji kayu campuran dan sabut kelapa dengan perbandingan 70%:30%.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat bisa disebut variabel keluaran adalah variabel yang muncul karena dipengaruhi variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu sifat fisik briket meliputi kadar air, zat mudah menguap, abu, *fixed carbon* dan karakteristik laju pembakaran.

c. Variabel Kontrol

variabel kontrol adalah variabel yang dibuat konstan dan dikendalikan sehingga mempengaruhi variabel bebas dan terikat. Variabel Kontrol dalam penelitian ini yaitu waktu pembakaran briket 3 jam, suhu analisis kadar abu 500 °C, suhu analisis kadar air 120 °C, suhu analisis zat mudah menguap 800 °C.

2.3. Prosedur Pembuatan Briket

Bahan baku pada penelitian ini yaitu sabut kelapa dan serbuk gergaji kayu campuran. Tepung tapioka digunakan sebagai perekat. Variabel pada penelitian ini yaitu komposisi pencampuran bahan baku antara sabut kelapa dan serbuk gergaji kayu campuran. Perbandingan komposisinya yaitu serbuk gergaji kayu campuran 70% dan sabut kelapa 30%. Variasi rasio perekat yang digunakan 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% dengan penambahan air secukupnya.

Proses pembuatan briket dimulai tahapan persiapan yaitu dimulai penyediaan bahan baku, penyortiran, pemotongan, pengeringan bahan baku di bawah sinar matahari dalam waktu 3 hari untuk menghilangkan kadar air pada bahan baku. Setelah tahap persiapan kemudian dilanjutkan proses pengarangan, proses pengarangan dilakukan didalam tong/drum. Masing-masing bahan baku diarangkan tertutup sampai menjadi arang. Setelah dikarbonisasi, arang yang dihasilkan di haluskan kemudian diayak dengan ayakan 30 mesh. Tahap selanjutnya yaitu pembuatan perekat. Tepung tapioka ditimbang sesuai dengan variabel rasio perekat. Tepung tapioka kemudian dilarutkan dengan air setelah itu di panaskan hingga berubah menjadi seperti lem. Tahap akhir yaitu tahap pencampuran dan pencetakan, arang bahan baku di campur sesuai dengan variabel 70% serbuk gergaji kayu campuran dan 30% sabut kelapa dan dicampurkan dengan perekat sesuai variabel rasio perekat, kemudian dicetak dengan cetakkan. Hasil cetakkan dilakukan pengeringan dengan sinar matahari selama 3 hari. Briket siap di analisis karakteristiknya.

2.4. Analisis Briket

Briket di analisis meliputi analisis karakteristik fisik yaitu kadar air, abu, zat mudah menguap dan *fixed carbon*. Analisis selanjutnya yaitu karakteristik pembakaran meliputi waktu pembakaran dan laju pembakaran briket.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

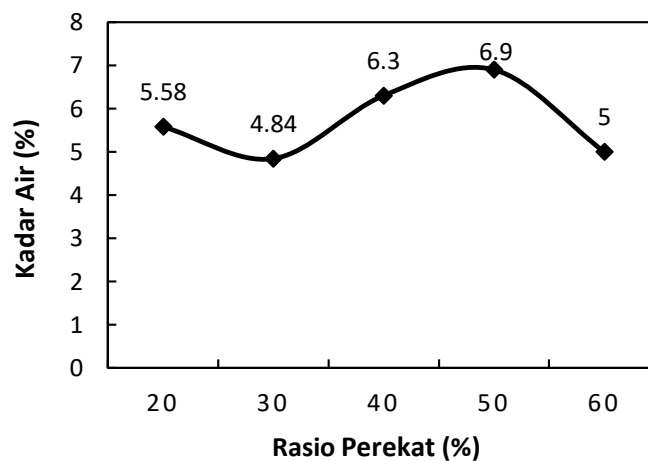
Dari hasil penelitian didapatkan data penelitian. Data penelitian dari analisis karakteristik briket meliputi kadar air, abu, zat mudah menguap, *fixed carbon*. Analisis karakteristik briket bertujuan mengetahui kualitas mutu dari briket yang dihasilkan. Pedoman kualitas briket yang dihasilkan menggunakan standar nasional Indonesia 01-6235-2000 briket arang kayu dan analisis karakteristik pembakaran meliputi analisis laju pembakaran untuk menguji produk briket. Berikut merupakan tabel data hasil penelitian.

Tabel 1. Data hasil analisis *proximat* briket sabut kelapa dan serbuk gergaji kayu campuran

% Perekat	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Zat Mudah Menguap (%)	Kadar <i>fixed carbon</i> (%)	Laju Pembakaran (gr/menit)
20	5,58	0,39	6,06	87,96	0,099
30	4,84	0,48	6,93	87,75	0,225
40	6,30	0,40	7,06	86,24	0,236
50	6,09	0,34	10,9	82,62	0,199
60	5,00	0,37	8,29	86,35	0,236

3.1. Kadar Air

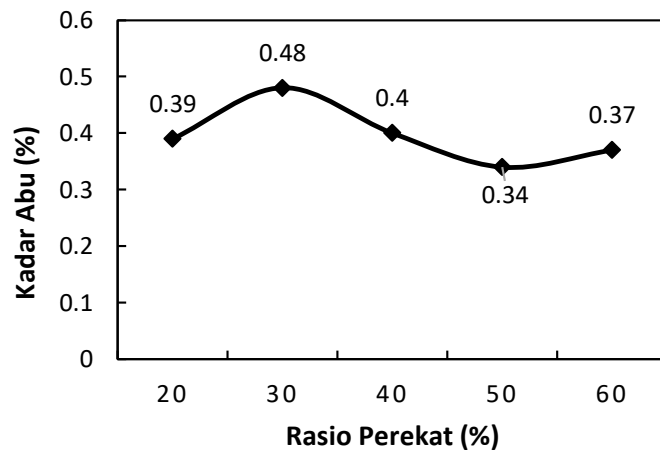
Metode analisis kadar air menggunakan pengeringan dalam oven, analisis kadar air bertujuan mengurangi kandungan air sehingga briket sesuai standart mutu kualitas briket. Kadar air berpengaruh terhadap kualitas produk briket. Semakin sedikit kadar air maka semakin tinggi nilai kalor dan efisiensi pembakaran, dan sebaliknya semakin besar kadar air maka semakin rendah nilai kalor dan efisiensi pembakaran [18]. Kandungan air yang banyak pada briket membuat briket sulit untuk dilakukan penyalaan awal sehingga mengurangi temperatur pembakaran. Kadar air merupakan perbandingan kandungan air didalam bahan baku yang hilang sebelum dan setelah proses pengeringan dengan oven. Kadar air briket meningkat seiring dengan penambahan rasio perekat [19].

**Gambar 1.** Grafik pengaruh rasio perekat terhadap kadar air (%)

Data penelitian menunjukkan kadar air briket terkecil pada rasio perekat 30% sebesar 4,84 % dan kandungan air tertinggi pada rasio perekat 40 % sebesar 6,30%. Data penelitian juga menunjukkan bahwa kadar air tidak berbanding lurus dengan kenaikan rasio perekat. Pada rasio perekat 30% dan 60% mengalami penurunan kadar air, dari pengamatan data perhitungan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu selisih berat sampel briket yang digunakan berbeda, sehingga mempengaruhi hasil perhitungan. Namun secara keseluruhan data perhitungan analisis kadar air sudah sesuai dengan standar nasional Indonesia briket arang kayu SNI No. 01- 6235-2000 yaitu maksimal 8%.

3.2. Kadar Abu

Kadar abu briket serbuk gergaji kayu campuran dan sabut kelapa ditentukan dengan metode pengabuan dalam furnace pada suhu 500 °C. Kadar abu yang besar mempengaruhi nilai kalor dan laju pembakaran briket, kadar abu yang semakin tinggi menunjukkan semakin buruk kualitas briket [20]. Rasio perekat juga mempengaruhi kadar abu, perekat yang digunakan berupa tepung tapioka, kadar pati tepung tapioka sebesar 72,17% [21]. Kadar pati yang tinggi berpotensi menghasilkan abu yang banyak [22].

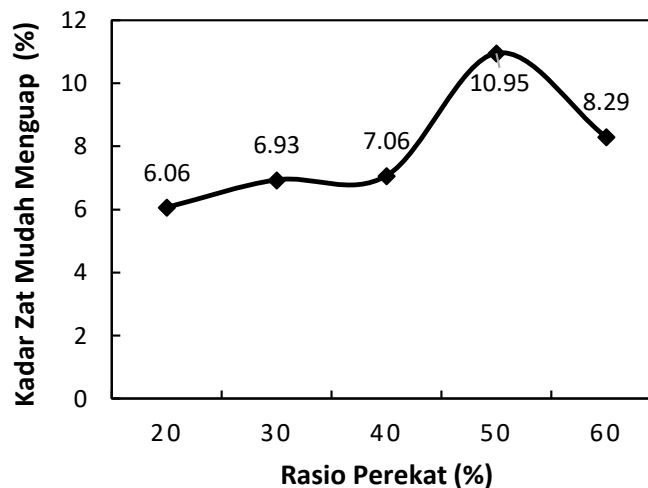


Gambar 2. Grafik pengaruh rasio perekat terhadap kadar abu (%)

Dari Gambar 2 hasil penelitian kadar abu menunjukkan kadar abu terendah pada rasio perekat 50% sebesar 0,34% dan kadar abu tertinggi pada rasio perekat 30% sebesar 0,48%. Grafik menunjukkan kadar abu tidak berbanding lurus dengan kadar perekat, hal ini dikarenakan dalam pengujian analisis kadar abu sampel yang diambil tidak utuh satu sampel briket namun berupa sampel briket 1 gram berupa remahan atau remukan, sehingga kemungkinan besar sampel briket yang diambil tidak menyatu dengan perekat yang ditambahkan sehingga berpengaruh terhadap hasil kadar abu yang dihasilkan. Menurut SNI Briket arang kayu 01-6235-2000 standar kadar abu briket maksimal 8%, sehingga pada penelitian ini briket dari serbuk gergaji kayu campuran dan sabut kelapa telah memenuhi SNI Briket arang kayu untuk nilai kadar abu. Dari data penelitian kadar abu briket dari serbuk gergaji kayu campuran dan sabut kelapa berkisar 0,34% - 0,48%.

3.3. Kadar zat mudah menguap

Kadar zat mudah menguap menunjukkan banyaknya komponen mudah menguap, yang merupakan senyawa yang masih ada dalam briket kecuali air, karbon terikat dan abu [18]. Pengujian kadar zat mudah menguap menggunakan furnace di mana sampel di furnace menggunakan suhu 950°C. Pada suhu 950°C ini senyawa senyawa selain air, karbon terikat dan abu akan terdekomposisi. Bahan baku briket yang tidak mengalami karbonisasi menjadi arang masih akan mengandung senyawa *volatile matter*.



Gambar 3. Grafik pengaruh rasio perekat terhadap kadar zat mudah menguap (%)

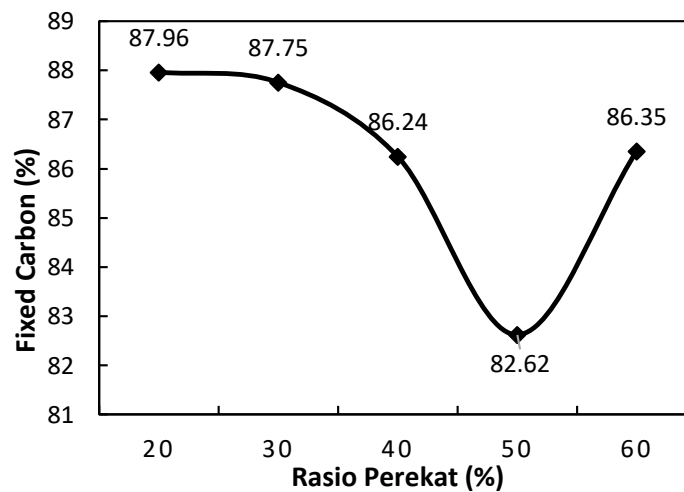
Dari Gambar 3 pengamatan kadar zat mudah menguap persentase kadar zat mudah menguap paling rendah dihasilkan 6,06 % untuk komposisi perekat 20%. Sedangkan persentase kadar zat menguap paling besar dihasilkan sebesar 10,95% untuk komposisi perekat 50%. Berdasarkan Standart Nasional Indonesia nilai kadar zat menguap yang paling baik maksimum 15%. Data pengamatan menunjukkan peningkatan kadar zat menguap seiring dengan penambahan rasio perekat. Tepung tapioka sebagai perekat mengandung zat pati 72,17%, lebih besar dari tepung terigu 60,33% [21]. Kadar pati yang tinggi menyebabkan semakin tinggi kandungan zat mudah menguap dalam perekat yang dihasilkan dengan pemanasan. Faktor lain yang menyebabkan besar dan kecilnya nilai kadar zat mudah menguap yaitu suhu dan lamanya proses pengarangan [18]. Suhu yang tinggi dan lamanya waktu karbonisasi, maka rasio zat mudah menguap dalam briket akan semakin rendah, karena proses karbonisasi sempurna sehingga banyak zat menguap yang keluar pada proses karbonisasi. Kadar zat mudah menguap yang tinggi pada briket dikarenakan kandungan air yang tinggi. kandungan air yang tinggi disebabkan oleh kandungan air dalam perekat, selain itu pengeringan bahan baku yang tidak konsisten [23]. Dari data pengamatan hasil analisis kadar zat menguap menunjukkan sudah sesuai dengan SNI 01-6235-2000. Maksimal kadar zat menguap dalam briket sebesar 15%.

3.4. Kadar *fixed carbon*

Kadar *fixed carbon* adalah jumlah karbon yang terkandung dalam briket setelah zat volatil dihilangkan [24]. Analisis kadar *fixed carbon* menggunakan metode ASTM D 5142-02. Pengujian *fixed carbon* tidak dilakukan secara eksperiment di laboratorium. Untuk mengetahui kadar *fixed carbon* briket dengan perhitungan yaitu pengurangan 100% dikurangi kandungan pengotor dalam briket seperti kadar abu, air, zat mudah menguap. Hasil analisis *fixed carbon* disebutkan dalam Gambar 4.

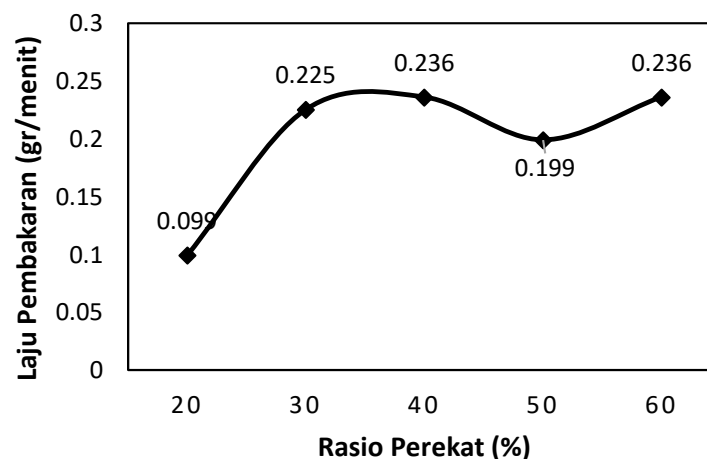
Dari pengamatan Gambar 4 menghasilkan bahwa kadar *fixed carbon* terendah diperoleh pada kadar perekat 50% sebesar 82,62%. Sementara itu, nilai *fixed carbon* tertinggi adalah 87,96% pada kadar perekat 20%. Secara keseluruhan kadar *fixed carbon* menunjukkan nilai yang sesuai dengan SNI Briket arang kayu yaitu maksimal 77%. Dari data pengamatan kadar *fixed carbon* berbanding lurus dengan kadar zat dalam briket. Menurut Dewi, dkk (2019) disebutkan bahwa kadar zar mudah menguap yang rendah maka kadar

fixed carbon akan semakin tinggi [25]. Rasio zat mudah menguap briket dipengaruhi oleh banyaknya perekat yang dicampurkan dalam briket, semakin tinggi rasio perekat maka kadar zat menguap akan semakin tinggi, sehingga berpengaruh terhadap *fixed carbon* yang dihasilkan. Grafik pengamatan menunjukkan rasio perekat yang tinggi ditambahkan, maka persentase kadar *fixed carbon* semakin rendah kecuali pada rasio perekat 60% yang mengalami kenaikan lebih tinggi dari kadar *fixed carbon* pada rasio perekat 50%. Kadar *fixed carbon* yang rendah menyebabkan briket susah dinyalakan awal. Perekat yang tinggi membuat kadar zat mudah menguap yang tinggi. Briket yang memiliki kualitas baik yaitu briket dengan kadar *fixed carbon* tinggi.



Gambar 4. Grafik pengaruh rasio perekat terhadap *fixed carbon* (%)

3.5. Pengaruh Rasio Perekat Terhadap Laju Pembakaran Briket



Gambar 5. Grafik pengaruh rasio perekat terhadap laju pembakaran (%)

Laju tingkat pembakaran briket yaitu penurunan bobot briket per satuan menit selama pembakaran. Semakin cepat penurunan bobot briket, semakin cepat tingkat pembakarannya. Semakin tinggi kecepatan pembakaran, semakin pendek briket terbakar [23]. Perhitungan laju pembakaran adalah berat kering briket dibagi dengan waktu yang dibutuhkan briket untuk terbakar hingga menjadi abu. Pengujian laju pembakaran dilakukan dengan penyalaan awal briket diatas kompor sampai briket terbakar, kemudian

dilakukan perhitungan waktu pembakaran hingga nyala briket mati atau menjadi abu. Dari data hasil penelitian diperoleh laju pembakaran tertinggi pada briket dengan rasio perekat 60% dan 40% sebesar 0,236 gr/menit. Sedangkan laju pembakaran briket terendah pada briket dengan rasio perekat 20% sebesar 0,099 gram/menit. Hasil penelitian menunjukkan presentase perekat yang digunakan dengan laju pembakaran berbanding lurus, semakin besar rasio perekat maka nilai laju pembakaran akan semakin besar. Hal ini sejalan dengan penelitian Ramdani, dkk. (2020) Penambahan rasio perekat menyebabkan kadar air, densitas dan laju pembakaran biobriket meningkat tetapi nilai kalornya cenderung menurun. Dalam penelitian tersebut perekat dengan rasio terbesar 15% menghasilkan nilai laju pembakaran tertinggi dengan nilai 0,042431 g/s [16]. Data penelitian diatas juga menunjukkan semakin banyak rasio perekat maka waktu pembakaran semakin pendek, namun laju pembakaran menunjukkan semakin banyak rasio perekat semakin tinggi nilai laju pembakaran. Rasio perekat berpengaruh terhadap waktu pembakaran, Karena rasio perekat yang tinggi, briket menjadi lebih padat, yang berarti celah udara menjadi lebih sempit. Briket padat sulit terbakar karena tidak ada ruang udara untuk oksigen menyala. Sehingga waktu pembakaran akan semakin singkat, rasio perekat juga menyebabkan kandungan air semakin banyak. Hal ini sejalan dengan teori Ristianingsih (2015) yang mengatakan semakin tinggi kecepatan pembakaran, semakin pendek briket terbakar [23] . Sebaliknya laju pembakaran semakin meningkat seiring dengan rasio perekat yang tinggi dikarenakan *fixed carbon* yang terdapat dalam perekat menyebabkan briket lebih mudah terbakar. Sebagian besar yang terbakar merupakan komponen perekat yang menjadi abu. namun nyala api tidak seluruhnya menembus rongga rongga briket sehingga waktu pembakaran menunjukkan semakin rendah seiring dengan meningkatnya rasio perekat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini didapatkan karakteristik fisik terbaik yaitu kadar air 4,84%, kadar karbon tertinggi 87,96%, zat menguap 6,06%, kadar abu 0,34%, dan karakteristik pembakaran meliputi nilai laju pembakaran tertinggi 0,236 gr/menit pada rasio perekat 40% dan 60%, dan waktu pembakaran paling lama 108 menit. Karakteristik fisik briket yang dihasilkan sudah sesuai SNI 01-6235-2000 briket arang kayu. Pengaruh rasio perekat terhadap karakteristik sifat fisik briket meliputi kadar air menunjukkan bahwa kadar air tidak berbanding lurus dengan kenaikan rasio perekat. Pada rasio perekat 30% dan 60% mengalami penurunan kadar air, disebabkan oleh beberapa faktor yaitu selisih berat sampel briket yang digunakan berbeda, kadar abu briket menunjukkan tidak berbanding lurus dengan kadar perekat, banyak dan sedikitnya perekat tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap kadar abu, kadar zat menguap menunjukkan semakin tinggi rasio perekat semakin tinggi kadar zat menguap, *fixed carbon* menunjukkan semakin tinggi rasio perekat yang ditambahkan maka *fixed carbon* yang dihasilkan semakin rendah. Karakteristik pembakaran briket menunjukkan semakin banyak rasio perekat maka waktu pembakaran semakin pendek, namun laju pembakaran menunjukkan semakin banyak rasio perekat semakin tinggi nilai laju pembakaran.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dalam melakukan analisis karakteristik fisik briket sebaiknya menggunakan sampel briket yang masih utuh dan berat sampel sama, agar mendapatkan hasil analisis yang lebih maksimal.

REFERENSI

- [1] B. Petroleum, "Annual report: a year of strong delivery and growth," hal. 32, 2018.
- [2] T. N. Tambaria dan B. F. Y. Serli, "Kajian Analisis Proksimat pada Briket Batubara dan Briket Biomassa," *J. Geosains dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, hal. 77, 2019.
- [3] S. Putro dan S. Hartati, "Setting Parameter Yang Optimal Pada Proses Pembriketan Limbah Biomassa Guna Mendapatkan Kadar Air Briket Minimal Dalam Menciptakan Energi Alternatif Yang Ekonomis Oleh : M-70 M-71," *Simp. Nas. RAPI XIII - 2014 FT UMS*, hal. 70–76, 2014.
- [4] Suhartoyo dan Sriyanto, "Efektifitas Briket Biomassa," *Pros. SNATIF Ke-4 Tahun 2017*, hal. 623–627, 2017.
- [5] V. aprilia Lestari dan T. bagus Priambodo, "Kajian Komposisi Lignin Dan Selulosa Dari Limbah Kayu Sisa Dekortikasi Rami Dan Cangkang Kulit Kopi Untuk Proses Gasifikasi Downdraft," *J. Energi dan Lingkung.*, vol. 16, no. 1, hal. 1–8, 2020.
- [6] H. Haryono, E. Ernawati, Solihudin, dan D. ayu Susilowati, "Uji Kualitas Briket dari Tongkol Jagung dengan Perekat Kanji/PET dan Komposisi Gas Buang Pembakarannya," *J. Ilmu dan Inov. Fis.*, vol. 4, no. 2, hal. 131–139, 2020.
- [7] I. Yanti dan M. Pauzan, "Penambahan Sabut Kelapa dan Penggunaan Lem Kayu Sebagai Perekat untuk Meningkatkan Nilai Kalor pada Biobriket Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)," *J. Tek. Kim. dan Lingkung.*, vol. 3, no. 2, hal. 77, 2019.
- [8] O. Nurhilal dan S. Suryaningsih, "Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase," *J. Ilmu dan Inov. Fis.*, vol. 02, no. 01, hal. 8–14, 2018.
- [9] S. Rismayani dan A. T. Sjaifudin, "Pembuatan Bio Briket dari Limbah Sabut Kelapa dan Bottom Ash," *Balai Besar Tekst.*, hal. 47–54, 2011.
- [10] S. Jamilatun, "Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa," *J. Rekayasa Proses*, vol. 2, no. 2, hal. 37–40, 2008.
- [11] A. Saleh, I. Novianty, S. Murni, dan A. Nurrahma, "Analisis Kualitas Briket Serbuk Gergaji Kayu dengan Penambahan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif," *UIN Alauddin Makassar*, vol. 5, hal. 21–30, 2017.
- [12] O. Suwaedi, "Pemanfatan Limbah Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Briket," *J. Biol. Sci. Educ. 2018*, vol. 7, no. 2, hal. 185–203, 2018.
- [13] G. Jacob, H. Hasan, dan A. Winarno, "Karakteristik Campuran Batubara dengan Arang Gergaji Kayu Meranti dalam Pembuatan Briket Batubara di Kota Samarinda, Kalimantan Timur," *J. Teknol. Miner. FT UNMUL*, vol. 9, no. 1, hal. 27–32, 2021.
- [14] L. Lestari, Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati, dan Marliani, "Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu dan Kanji," *J. Apl. Fis.*, vol. 6, no. 2, hal. 93–96, 2010.
- [15] A. Syarief, Y. B. Setiambodo, M. N. Ramadhan, dan A. Sabitah, "Analisis Kebutuhan Udara Pembakaran Untuk Mengoptimalkan Proses Pembakaran Boiler Pt. Pln (Persero) Sektor Pembangunan Asam Asam Unit 3 & Unit 4," *Info-Teknik*, vol. 21, no. 1, hal. 85, 2020.
- [16] L. M. A. Ramdani, S. Ahzan, dan D. S. B. Prasetya, "The Effect of the Type and Composition of the Adhesive on the Physical Properties and the Rate of Combustion Hyacinth Biobriquettes," *Lensa J. Kependidikan Fis.*, vol. 8, no. 2, hal. 85, 2020.

- [17] H. Wijayanti, R. Adijaya, dan G. M. Misuari, "Briquettes From Acacia Sawdust and Coconut Husk with Rubber Gum Adhesive," *Konversi*, Vol. 10 No. 1, April 2021, vol. 10, no. 1, hal. 18–24, 2021.
- [18] Maryono, Sudding, dan Rahmawati, "Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji," *J. Chem.*, vol. 14, no. 1, hal. 74–83, 2013.
- [19] H. Nur dan H. Saroso, "Pembuatan Bio-Briket Dari Sabut Kelapa Dan Serbuk Kayu Jati Dengan Menggunakan Perekat Tepung Tapioka," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 1, hal. 238–244, 2022.
- [20] Fajjah, "Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*)," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 21, no. 1, hal. 1–9, 2020.
- [21] N. Imanningsih, "Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan (Gelatinisation Profile of Several Flour Formulations for Estimating Cooking Behaviour)," *Penel Gizi Makanan*, vol. 35, no. 1, hal. 13–22, 2012.
- [22] A. Syarief, A. Nugraha, dan M. N. Ramadhan, "Variasi Komposisi dan Jenis Perekat Terhadap Sifat Fisik dan Karakteristik Pembakaran Briket Limbah Arang Kayu Alaban," *Pros. Semin. Nas. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 6, no. April, hal. 1–12, 2021.
- [23] Y. Ristianingsih, A. Ulfa, dan R. K. . Syafitri, "Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis," *J. Konversi*, vol. 4, no. 2, hal. 16–21, 2015.
- [24] B. N. Ruchjana, A. N. Falah, dan E. Rusyaman, "Fixed Carbon Estimation As Variables in Coal Quality By Means Ordinary Point Kriging Method Using R Programming," *Bul. Sumber Daya Geol. Vol. 14 no. 2 2019*, vol. 14, hal. 127–141, 2019.
- [25] R. Puspita Dewi, W. Arnandi, S. joko Purnomo, dan T. jaya Saputra, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Perekat Terhadap Kadar Fixed Carbon dan Volatile Matter Briket Arang," *Pros. SNST Fak. Tek. Univ. Wahid Hasyim*, hal. 211–216, 2019.