

PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN ARANG SEKAM PADI

Sri Indriati^{1*}, Rosalin²,

^{1,2} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Coal briquettes are a non-renewable energy source and are often used as fuel for small domestic industries (blacksmiths, coal burning, roof tiles, etc.) and household scale industries. The continuous use of coal briquettes will reduce the availability of coal as a non-renewable fuel which is produced from geological processes over tens or even hundreds of millions of years. Therefore, it is necessary to have alternative fuels as a solution to this problem. One solution that can be taken is to make bio briquettes from organic waste materials such as rice husk charcoal whose quality can be improved by adding coconut shell charcoal. The stages of the process in this activity include making charcoal, making bio briquettes with variations in the composition of rice husk charcoal and coconut shell charcoal, testing the calorific value, making rice husk charcoal bio briquettes and coconut shell charcoal with variations in adhesive concentrations, and testing the characterization of bio briquettes to meet all standard data according to SNI. coal briquettes. The results obtained in this activity are the best bio briquettes composition obtained is the composition of 80% coconut shell charcoal and 20% rice husk charcoal with an adhesive concentration of 6% can be used to replace the use of class A carbonized coal briquettes and a composition of 50% rice husk charcoal and 50% Coconut shell charcoal with the adhesive concentration of 7% can be used to replace the use of class B carbonized coal briquettes.

Keywords: *Biobriquette, coal, rice husk, coconut shell, tapioca flour*

ABSTRAK

Briket batubara merupakan salah satu sumber energi yang tak terbarukan dan sering digunakan sebagai bahan bakar industri kecil dalam negeri (pandai besi, pembakaran batubara, genteng, dll) dan industri skala rumah tangga. Penggunaan briket batu bara secara terus akan mengurangi ketersediaan batu bara sebagai bahan bakar yang bersifat tak terbarukan dan dihasilkan dari proses geologi selama puluhan bahkan ratusan juta tahun. Oleh karena itu, perlu adanya bahan bakar alternatif sebagai solusi dari permasalahan ini. Salah satu solusi yang dapat ditempuh adalah dengan membuat biobriket dari bahan limbah organik seperti arang sekam padi yang kualitasnya dapat ditingkatkan dengan penambahan arang tempurung kelapa. Tahapan proses dalam kegiatan ini meliputi pembuatan arang, pembuatan biobriket variasi komposisi arang sekam padi dan arang tempurung kelapa, pengujian nilai kalor, pembuatan biobriket arang sekam padi dan arang tempurung kelapa dengan variasi konsentrasi perekat, dan pengujian karakterisasi biobriket untuk memenuhi semua data standar sesuai SNI briket batu bara. Hasil yang diperoleh dalam kegiatan ini adalah komposisi biobriket terbaik yang diperoleh adalah komposisi 80% arang tempurung kelapa dan 20% arang sekam padi dengan konsentrasi perekat 6% dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan briket batubara terkarbonisasi kelas A dan komposisi 50% arang sekam padi dan 50% arang tempurung kelapa dengan konsentrasi perekat 7% dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan briket batubara terkarbonisasi kelas B.

Kata kunci: *Biobriket, batu bara, sekam padi, tempurung kelapa, tepung tapioka*

1. PENDAHULUAN

Briket batu bara merupakan salah satu sumber energi yang tak terbarukan. Briket batu bara sering digunakan sebagai bahan bakar industri kecil dalam negeri (pandai besi, pembakaran batu bara, genteng, dll) dan industri skala rumah tangga [1]. Penggunaan briket batu bara secara terus akan mengurangi ketersediaan batu bara sebagai bahan bakar yang bersifat tak terbarukan dan dihasilkan dari proses geologi selama puluhan bahkan ratusan juta tahun. Oleh karena itu, perlu adanya bahan bakar alternatif sebagai solusi dari permasalahan ini [2]. Salah satu solusi yang dapat ditempuh untuk mengurangi penggunaan briket batu bara adalah dengan menggunakan biobriket dari bahan limbah organik. Sekam padi merupakan salah satu limbah organik yang dapat diolah menjadi biobriket dan ketersediaannya melimpah, hal ini dibuktikan oleh data Badan Pusat Statistik yang memuat data produksi padi Indonesia tahun 2021 sebesar 54,42 juta ton dan produksi sekam padi adalah sekitar 30% dari berat total produksi padi [3]. Menurut penelitian yang dilakukan [4], biobriket arang sekam padi memiliki nilai kalor sebesar 4324,42 kal/g yang belum memenuhi standar nilai kalor briket batu bara sesuai SNI 4931 : 2010. Oleh karena itu, perlu adanya upaya peningkatan nilai kalor

* Korespondensi Penulis: Sri Indriati, email: indriati.sri59@gmail.com

biobriket arang sekam yang salah satu caranya adalah melalui pencampuran dengan bahan lain yang memiliki nilai kalor lebih baik. Tempurung kelapa merupakan salah satu limbah yang dapat diolah menjadi biobriket dengan nilai kalor yang lebih tinggi dibanding biobriket arang sekam padi, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [5], bahwa biobriket arang tempurung kelapa menghasilkan nilai kalor sebesar 4925,96 kal/g.

Selain nilai kalor, standar lain yang harus dipenuhi untuk menggantikan penggunaan briket batu bara adalah nilai kuat tekan. [6] mengemukakan bahwa konsentrasi bahan perekat tepung tapioka terbaik untuk biobriket arang sekam padi adalah kondisi campuran 7%, sehingga dalam kegiatan ini dilakukan pembuatan biobriket dengan mencampurkan arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan bahan perekat tepung tapioka pada kondisi campuran 7% untuk memperoleh biobriket dengan nilai kalor terbaik yang dilanjutkan dengan pembuatan biobriket dengan variasi konsentrasi bahan perekat. Pada akhir penelitian dilakukan karakterisasi terhadap biobriket yang dihasilkan untuk memenuhi seluruh standar SNI briket batu bara yang meliputi data nilai kalor, kuat tekan, kadar air, kadar abu, dan kadar zat terbang (SNI, 4931:2010). Briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi ketergantungan terhadap Bahan Bakar Minyak (BBM) yang ketersediaannya senantiasa berkurang dari waktu ke waktu. Beberapa contoh briket yang paling umum digunakan yaitu briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa. Briket ataupun biobriket dengan kualitas yang baik dan dapat digunakan pada industri harus sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Berikut beberapa beberapa jenis briket batu bara serta standar mutu untuk sifat mekanik dan sifat kimianya sesuai SNI, 4931 : 2010. Pengolahan arang sekam padi menjadi briket merupakan salah satu cara pemanfaatan arang sekam sebagai energi alternatif. Biobriket arang sekam padi memiliki nilai kalor sebesar 4324,42 kal/g [7]. Nilai kalor biobriket arang sekam padi ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan standar SNI briket batu bara terkarbonisasi kelas B yaitu 4500 kal/g (SNI 4931 : 2010). Arang yang dihasilkan dari tempurung kelapa dapat diolah menjadi briket arang yang diperlukan oleh berbagai industri pengolahan. Biobriket arang tempurung kelapa dibuat melalui proses pirolisis, penghancuran, pencampuran, pencetakan dan pengeringan, dimana kualitas biobriket dipengaruhi oleh sifat fisik seperti komposisi, pori-pori, densitas, hingga ukuran partikel biobriket [8].

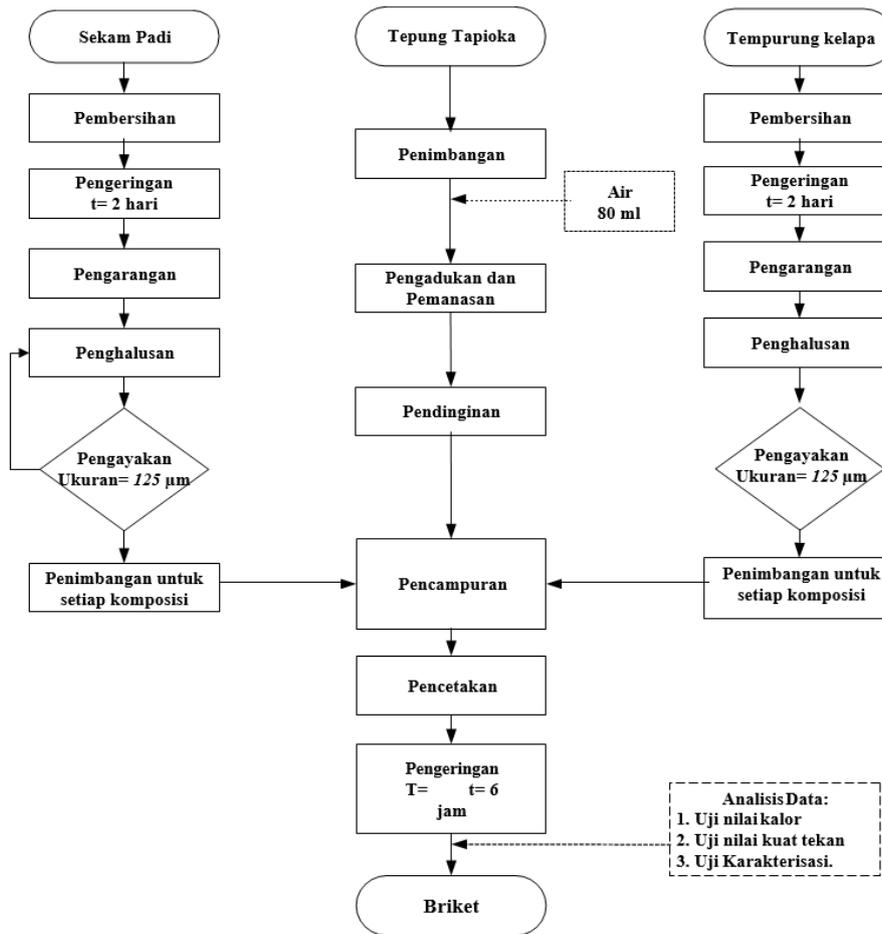
Berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya, biobriket arang tempurung kelapa memiliki nilai kalor sebesar 4.925,96 kal/g. Selain nilai kalor, juga dilakukan analisa karakteristik biobriket yaitu, kadar air, kadar abu, moisture, fixed carbon, serta uji kandungan zat karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), Nitrogen (N) dan Sulfur (S). [9]. Biobriket merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi ketergantungan terhadap Bahan Bakar Minyak (BBM) yang ketersediaannya senantiasa berkurang dari waktu ke waktu. Beberapa contoh briket yang paling umum digunakan yaitu briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa [7]. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan biobriket dengan mencampurkan arang sekam padi dan arang tempurung kelapa menggunakan tepung tapioka sebagai bahan perekat, diawali dengan proses pengarangan sekam padi dan tempurung kelapa. Tahapan dilanjutkan dengan proses penghalusan arang menggunakan *crusher* lalu diayak menggunakan *sieving 125*, setelah itu dilakukan pencampuran arang dan bahan perekat yang nantinya akan dicetak dengan cetakan kubus berukuran 3 cm dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu $\pm 110^{\circ}\text{C}$ selama 6 jam. Dalam kegiatan ini digunakan varisasi komposisi arang dan bahan perekat yang akan dianalisis dengan pengujian nilai kalor, kuat tekan, kadar abu, kadar air, dan kadar zat terbang untuk mendapatkan semua nilai standar briket batu bara sesuai SNI 4931 : 2010 selain kadar belerang.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan: crusher, sieving, neraca, pengaduk, wadah pencampuran, cetakan briket, oven, cawan poselin, desikator, tanur, *Bomb calorimeter*, alat pembuat pellet sampel, gelas ukur 100 ml, *stop watch*, kompor gas, *compression testing machine*.

Bahan yang digunakan: sekam padi, tempurung kelapa, tepung tapioka, air bersih, kawat nikrom.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Biobriket Campuran Arang Sekam Padi dan Arang Tempurung Kelapa

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Kalor Biobriket

Nilai kalor biobriket dilakukan terhadap biobriket yang dihasilkan dari variasi komposisi arang sekam padi dan arang tempurung kelapa dengan menggunakan konsentrasi perekat yang konstan sebesar 7%. Analisis nilai kalor ini ditujukan untuk mengetahui komposisi biobriket dengan nilai kalor terbaik yang akan digunakan untuk dalam tahapan selanjutnya. Adapun nilai kalor dari setiap komposisi biobriket adalah sebagai berikut:

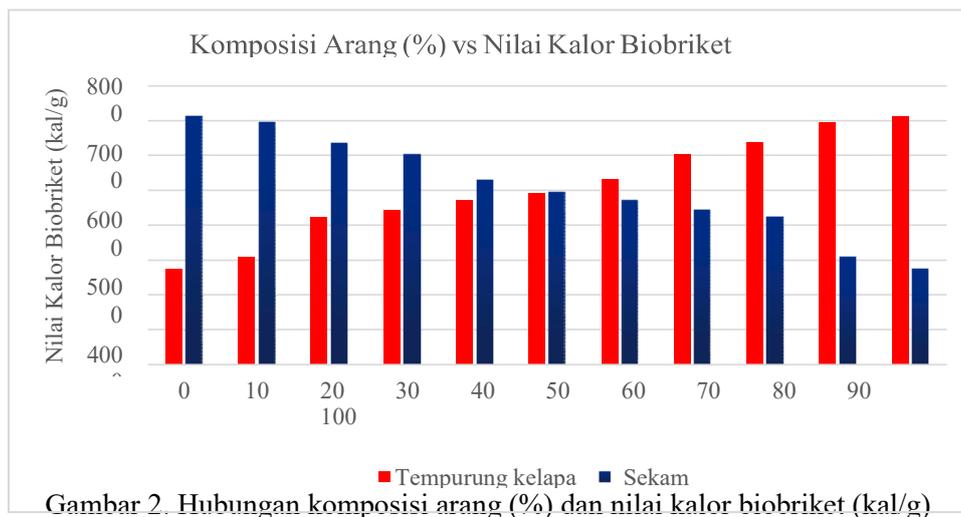
Tabel 1. Nilai kalor Untuk setiap komposisi biobriket

Komposisi (%)		Nilai Kalor (kalori/g)
Sekam padi	Tempurung kelapa	
0	100	2746,4268
10	90	3097,8414
20	80	4235,3862
30	70	4443,7773
40	60	4722,6599
50	50	4928,8272
60	40	5296,1368
70	30	6021,2574
80	20	6365,0644
90	10	6948,8869
100	0	7118,9053

Data dari tabel 1. di atas jika disajikan dalam bentuk diagram hubungan antara komposisi arang dan nilai

kalor biobriket adalah sebagai berikut:

No	Konsentrasi Perekat (%)	Nilai Kuat Tekan (kg/briket) untuk tiap komposisi arang sekam padi : arang tempurug kelapa	
		50% : 50%	20% : 80%
1	6	505	755
2	6,5	590	640
3	7	635	590
4	7,5	650	585
5	8	670	575



Gambar 2. Hubungan komposisi arang (%) dan nilai kalor biobriket (kal/g)

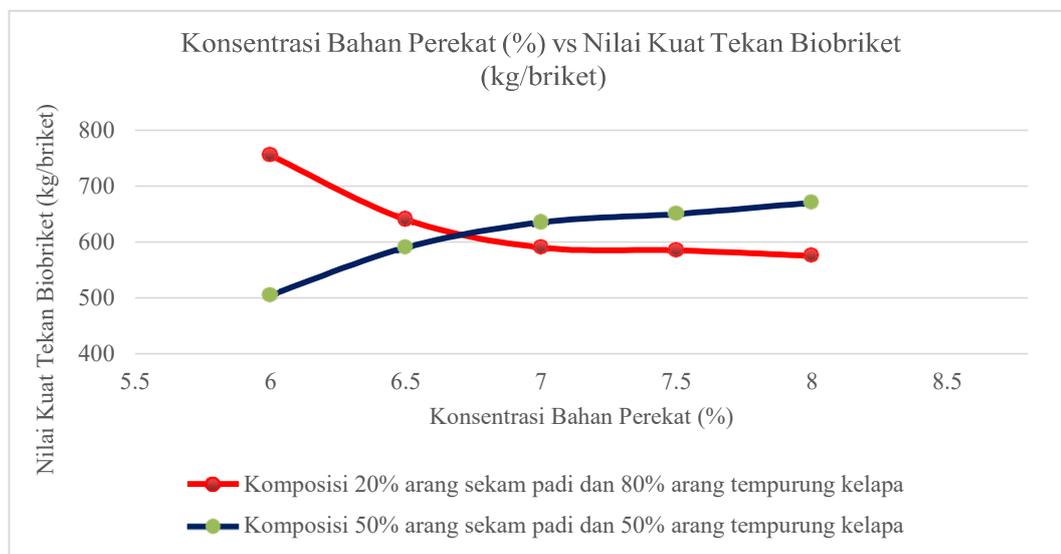
Dari gambar 1. di atas, terlihat bahwa semakin besar komposisi arang tempurung kelapa atau semakin kecil komposisi arang sekam padi maka akan semakin besar nilai kalor biobriket yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [7] bahwa nilai kalor biobriket arang tempurung kelapa lebih tinggi yaitu 4925,96 kal/g dibanding dengan nilai kalor biobriket arang sekam padi yang hanya 4324,42 kal/g pada perlakuan yang sama, yaitu 85% arang dengan 12% tepung tapioka dan 3% tanah liat. Perbedaan nilai kalor ini disebabkan karena perbedaan kandungan karbon dari masing-masing bahan. [10], “Semakin tinggi kadar karbon terikat akan semakin tinggi pula nilai kalornya.” Dimana kadar karbon arang tempurung kelapa lebih tinggi dibanding sekam padi yaitu sebesar 74,3% [11] dibandingkan kadar karbon arang sekam padi yang hanya sebesar 31% [3]. Hal ini semakin diperkuat oleh hasil penelitian [11] bahwa dalam perlakuan yang sama diperoleh kadar karbon biobriket arang tempurung kelapa sebesar 58,07% sedangkan kadar karbon biobriket sekam padi hanya 55,03%. Briket batu bara, termasuk briket batu bara terkarbonisasi kelas A dan kelas B sehingga dapat ditentukan komposisi biobriket dengan nilai kalor terbaik. Penentuan komposisi biobriket dengan nilai kalor terbaik didasarkan pada nilai kalor biobriket yang harus melewati standar nilai kalor batu bara tiap kelas dengan nilai kalor yang tidak terlalu dekat dengan nilai standar, serta memiliki komposisi sekam padi terbanyak. Hal ini dilakukan guna mendapatkan komposisi biobriket dengan nilai kalor yang dapat memenuhi standar serta untuk memaksimalkan penggunaan limbah sekam padi yang mempunyai jumlah yang sangat melimpah namun memiliki kualitas yang relatif dibawah standar SNI briket batu bara. Adapun komposisi terbaik untuk menggantikan penggunaan briket batu bara terkarbonisasi kelas A adalah biobriket komposisi 80% tempurung kelapa dan 20% sekam padi dengan nilai kalor 6365,0644 kal/g, serta komposisi terbaik untuk menggantikan penggunaan briket batu bara terkarbonisasi kelas B adalah biobriket komposisi 50% tempurung kelapa dan 50% sekam padi dengan nilai kalor 4928,8272 kal/g. Kedua komposisi biobriket ini yang digunakan pada tahapan penelitian yang lebih lanjut.

Nilai Tekan Biobriket

Pengujian nilai kuat tekan dilakukan terhadap biobriket yang dihasilkan dari variasi konsentrasi bahan perekat dengan menggunakan komposisi 50% arang sekam padi dan 50% arang tempurung kelapa untuk menggantikan penggunaan briket batu bara terkarbonisasi kelas B dan komposisi 20% arang sekam padi dan 80% arang tempurung kelapa untuk menggantikan penggunaan briket batu bara terkarbonisasi kelas A dapat

dilihat pada tabel 2.

Data pada tabel di atas, bila disajikan dalam bentuk grafik hubungan konsentrasi bahan perekat dan nilai kuat tekan tiap biobriket adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Hubungan konsentrasia bahan perekat (%) dan nilai kuat tekan biobriket (Kg/briket)

Gambar 2. diatas menunjukkan bahwa setiap konsentrasi perekat sudah memenuhi keseluruhan standar kuat tekan SNI briket batubara dan bahkan semuanya sudah memenuhi standar kuat tekan briket batubara terkarbonisasi kelas A yang memiliki standar nilai kuat tekan tertinggi sebesar 100 kg/briket, data tersebut juga menunjukkan bahwa konsentrasi perekat berbading lurus dengan nilai kuat tekan biobriket pada komposisi 50% arang sekam padi dan 50% arang tempurung kelapa. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya konsentrasi perekat yang digunakan maka akan menyebabkan semakin kuatnya ikatan antar partikel arang sehingga menyebabkan kuat tekan biobriket semakin tinggi [12]. Penentuan konsentrasi perekat terbaik didasarkan pada nilai kuat tekan yang harus memenuhi standar SNI sesuai kelas yang diinginkan dengan kuat tekan yang setinggi mungkin dan konsentrasi perekat yang seminimum mungkin agar hasil nilai kalor dan nilai kuat tekan karakterisasnya dapat tetap memenuhi standar SNI kelas yang dituju karena peningkatan konsentrasi perekat akan cenderung menurunkan nilai kalor biobriket, sehingga pada komposisi 50% arang sekam padi dan 50% arang tempurung kelapa diperoleh konsentrasi perekat terbaik adalah 7% yang mengasilkan kuat tekan sebesar 630 kg/briket. Biobriket yang dihasilkan dengan komposisi 50 g arang sekam padi dan 50 g arang tempurung kelapa serta dengan menggunakan perekat dengan konsentrasi 7% ini yang nantinya diuji karakterisasi dan dibandingkan dengan nilai standar SNI briket batubara terkarbonisasi kelas B secara keseluruhan. Biobriket yang dihasilkan dengan komposisi 20% arang sekam padi dan 80% arang tempurung kelapa serta dengan menggunakan perekat dengan konsentrasi 6% ini yang nantinya diuji karakterisasi dan dibandingkan dengan nilai standar SNI briket batubara terkarbonisasi kelas A secara keseluruhan.

Hasil Karakterisasi Biobriket

Pengujian karakterisasi dalam penelitian ini ditujukan untuk melengkapi data kualitas biobriket yang sesuai dengan standar briket batubara yaitu SNI 4931 : 2010. Komposisi yang diuji lengkap adalah komposisi terbaik yang dihasilkan dari analisis-analisis sebelumnya yaitu komposisi pertama terdiri atas 50% arang sekam padi dan 50% arang tempurung kelapa dengan konsentrasi 7% bahan perekat, dan komposisi kedua terdiri atas 20% arang sekam padi dan 80% arang tempurung dengan konsentrasi 6% bahan perekat. Adapun hasil pengujian lengkap untuk tiap komposisi sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil karakterisasi biobriket campuran arang sekam padi dan arang tempurung kelapa

No.	Pengujian	Hasil Uji Karakterisasi untuk tiap Komposisi Arang Sekam Padi : Arang Tempurung Kelapa		Standar SNI	
		50% : 50%	20% : 80%	Briket Batu Bara Terkarbonisasi	Briket Batu Bara Terkarbonisasi Kelas A

				Kelas B	
1	Nilai Kalor (Kal/g)	4928,8272	6365,0645	>4500	>6000
2	Kuat Tekan (kg/briket)	635	755	80-100	>100
3	Kadar Air (%)	0,1148	0,0509	<12	<12
4	Kadar Zat Terbang (%)	1,2263	1,3222	<22	<22
5	Kadar Abu (%)	5,8560	3,4301	<20	<15

4. KESIMPULAN

Data karakteristik biobriket terbaik yang dihasilkan adalah sebagai berikut: komposisi 80% arang tempurung kelapa dan 20% arang sekam padi dengan 6% bahan perekat mampu memenuhi seluruh standar SNI briket batubara terkarbonisasi kelas A. Komposisi 50% arang tempurung kelapa dan 50% arang sekam padi dengan 7% bahan perekat mampu memenuhi seluruh standar SNI briket batubara terkarbonisasi kelas B.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan bantuan dana sehingga kegiatan pengabdian masyarakat dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2010. batu bara: Klasifikasi, Syarat Mutu, dan Metode Pengujian. Budi, E. 2011. "Jurnal Penelitian Sain". Tinjauan Proses Pembentukan dan Penggunaan Arang Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar. 14(4B), diakses dari jurusan fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.
- [2] Budiman, dkk. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Pembuatan Biobriket dari Campuran Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) dengan Sekam sebagai Bahan Bakar Alternatif. Jurusan Kimia Fmipa Unjani. Daikses dari Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
- [3] Dewi, dkk. 2021. Media Tanam Arang Limbah Biji Buah Merah Papua. Pasuruan : CV. Penerbit Qiara Media
- [4] Herlina, dkk. 2015. "Jurnal Teknik Kimia". Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). 4(2), diakses dari departemen teknik kimia, fakultas teknik, Universitas Sumatera Utara.
- [5] Kasmudjo. 1992. Dasar-dasar Pengolahan Minyak Kayu Putih. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Univesitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [6] Nugraha, S. 2008. Pemanfaatan Sekam sebagai Bahan Bakar Murah. Informasi Ringkas Balai Besar Penelitian dan Bank Pengetahuan Padi Indonesia. <http://febrynugroho.wordpress.com> (2009/04/03/manfaat-abusekam-padi).
- [7] Qistina, dkk. 2016. "Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia". Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. 2(2), halaman 136-142.
- [8] Nabawiyah, K dan Ahmad Abtokhi. 2010. "Jurnal Neutrino". Penentuan Nilai Kalor dengan Bahan Bakar Kayu Sesudah Pengarangan serta Hubungannya dengan Nilai Porositas zat Padat. 3(1), diakses dari jurusan fisika, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [9] Patabang, D. 2012. "Jurnal Mekanik". Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Variasi Bahan Perekat. 3(2), diakses dari Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako.
- [10] Reni Setiowati1 dan M.Tirono. 2014. "Jurnal Neutrino". Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan dan Komposisi Bahan terhadap Sifat Fisis Briket Arang. 7(1).
- [11] Sari, dkk. 2015. "Simposium Nasional RAPI XIV-2025 FT UMS". Peningkatan Kualitas Biobriket Kulit Durian dari Segi Campuran Biomassa, Bentuk Fisik, Kuat Tekan dan Lama Penyalaan. Diakses dari jurusan teknik kimia, fakultas teknologi industri, Universitas Bung Hatta Padang.
- [12] Suryaningsih, dkk. 2019. "Jurnal Material dan Energi Indonesia". Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Termal dan Mekanik Briket Campuran Arang Sekam Padi dan Kulit Kopi. 9(2), diakses dari Departemen Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran.