

PENGARUH CAMPURAN SEKAM PADI PADA BRIKET BATUBARA

Fachruzzaki¹, Halim², Rina Lestari³

¹ Program Studi Teknik Pertambangan Politeknik Batulicin

² Program Studi Teknik Alat Berat Politeknik Batulicin

³ Program Studi Teknik Pertambangan ATPN Banjarbaru

e-mail: ¹zakipolibali@gmail.com, ³rinalestari0802@gmail.com

ABSTRAK

Perusahaan tambang batubara banyak terdapat di Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalsel. Sisa pengolahan maupun pengujian batubara kebanyakan dibiarkan oleh perusahaan sehingga terbuang begitu saja. Batubara sisa ini bisa dimanfaatkan untuk dibuat briket. Namun seringkali briket batubara susah menyala dan menimbulkan banyak abu. Maka dari itu perlu penelitian dengan mencampurkannya dengan sekam padi. Sekam padi banyak didapatkan di daerah ini karena selain wilayah industri, juga terdapat wilayah pertanian yang cukup luas. Permasalahan yang ada yaitu sekam padi dan sisa batubara ini tidak banyak yang memanfaatkan sehingga penelitian ini sangat penting dilaksanakan untuk bisa menghasilkan bahan bakar energi alternatif. Metode penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif eksperimen. Batubara dihaluskan hingga 18 mesh. Sekam padi dikarbonisasi hingga didapatkan arang sekam kemudian menjadi bahan pencampur batubara dalam pembuatan briket dengan perekat tepung tapioka. Hasil penelitian menunjukkan briket BT-01 dengan komposisi 75% batubara dan 25% sekam memiliki nilai kalor paling tinggi dan waktu menyala lebih panjang. Hasil penelitian ini sangat penting untuk menjadi bahan pertimbangan untuk pemanfaatan lebih lanjut untuk rumah tangga maupun industri menengah.

Kata-kata kunci: Briket batubara, sekam padi, nilai kalor, uji nyala

PENDAHULUAN

Batubara merupakan sumber daya alam yang banyak terdapat di Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalsel. Sisa pengolahan maupun pengujian batubara kebanyakan dibiarkan oleh perusahaan sehingga terbuang begitu saja. Batubara sisa ini bisa dimanfaatkan untuk dibuat briket. Namun seringkali briket batubara susah menyala dan menimbulkan banyak abu. Maka dari itu perlu penelitian dengan mencampurkannya dengan sekam padi. Sekam padi banyak didapatkan karena selain wilayah industri, juga banyak wilayah pertanian padi di Kabupaten Tanah Bumbu.

Biobriket dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk menjadi bauran energi serta mengurangi dampak emisi karbon dari pembakaran bahan bakar fosil [1]. Pembuatan briket ini diharapkan bisa menjadi solusi bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar rumah tangga. Penelitian ini sangat penting dilakukan agar limbah sekam padi dan sisa batubara yang melimpah di Kabupaten Tanah Bumbu dapat dimanfaatkan dengan baik dan menghasilkan bahan bakar alternatif bagi masyarakat.

Bahan bakar semakin sulit untuk didapatkan dan harganya pun semakin meningkat. Briket sebagai bahan bakar alternatif harus mempunyai kadar kalor yang mencukupi, ramah lingkungan, mudah digunakan dan mempunyai nilai ekonomi sehingga bisa dilanjutkan untuk jangka panjang [2]. Briket yang dihasilkan diharapkan berkualitas dan sesuai standar sehingga bisa menjadi energi pengganti.

Sekam padi terdiri dari lapisan keras yaitu kariopsis yang memiliki dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan. Sekam terpisah dari butir akibat penggilingan padi dan kemudian menjadi limbah sisa penggilingan. Hasil penggilingan mengandung sekam sekitar 20-30%, dadak antara 8-12%, dan beras giling antara 50-63,5% dari bobot awal gabah [3]. Sekam padi merupakan biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti pakan ternak, bahan baku industri, dan bahan bakar.

Mengolah bahan baku menjadi briket dilakukan agar kualitas bahan meningkat. Peningkatan kualitas bahan dilihat dari energi yang dihasilkan, kemudahan penyalan, dan sedikitnya polusi yang ditimbulkan. Proses pembriketan dilakukan melalui langkah penghalusan, karbonisasi, pencampuran dengan perekat, pencetakan, lalu pengeringan [4]. Kadar air sangat dipengaruhi oleh kerapatan. Semakin tinggi nilai kerapatan suatu briket maka nilai kadar airnya semakin tinggi. Apabila kerapatannya rendah mengakibatkan kadar air semakin rendah pula di dalam briket.

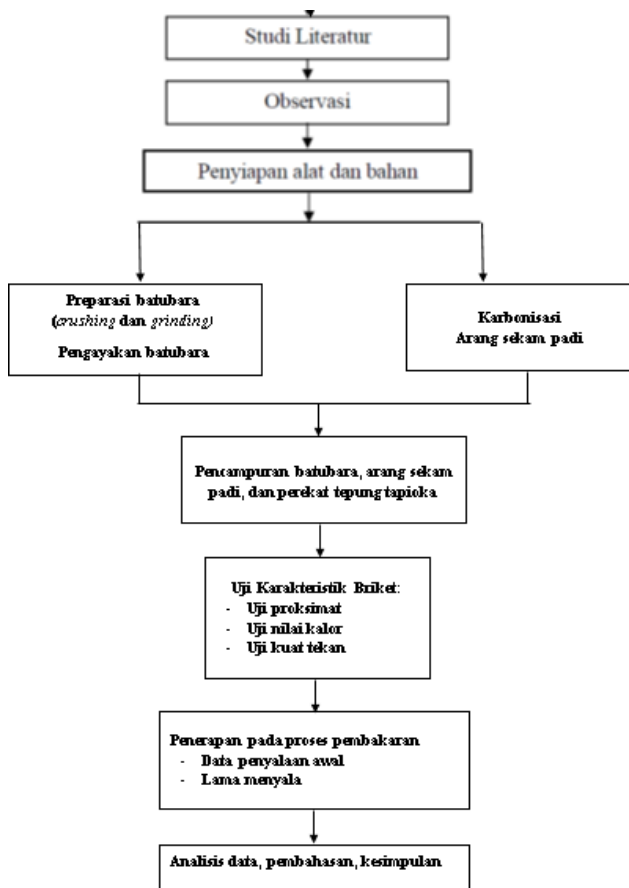
Ada dua perekat dalam pembuatan biobriket yaitu perekat yang berasap (tar, pitch, clay, dan molase) dan perekat yang kurang berasap (pati, dekstrin, dan tepung beras). Diantara perekat yang terbaik bisa digunakan yaitu tepung kanji/tapioka [5]. Kandungan perekat tidak boleh terlalu banyak karena dapat meningkatkan nilai abu.

Penelitian yang dilakukan Qistina [6] menunjukkan bahwa sekam padi termasuk biomassa yang bagus digunakan untuk briket. Sekam padi bisa menghasilkan kalori hingga 4323 kal/g namun mempunyai kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan tempurung kelapa. Karbonisasi sekam padi lebih mudah dilakukan dan tidak diperlukan lagi peremukan untuk mengecilkan ukuran.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif dengan eksperimen berbagai perlakuan dan pengujian kemudian dianalisis hasilnya. Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu batubara peringkat rendah sisa perusahaan, sekam padi, tepung tapioka sebagai perekat, dan air. Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya pipa paralon dengan diameter 4 cm, kompor gas, panci, penggerus, saringan ukuran 18 mesh, baskom, pengaduk, dan kompor briket untuk pengujian penggunaan briket. Untuk pengujian kualitas briket dilakukan di laboratorium Dinas ESDM

Provinsi Kalsel untuk kemudian dilakukan analisis proksimat agar didapatkan nilai kandungan *inherent moisture* (IM), *volatile matter* (VM), *ash* (abu), *fixed carbon* (FC), dan nilai kalor dari briket. Indikator capaian yang ditargetkan yaitu diperoleh nilai kalor di atas 5000 Kkal/Kg dengan penyalaan awal singkat, tidak berasap, dan lama pembakaran yang lama. Diagram alir penelitian ditunjukkan oleh Gambar-1.



Gambar-1. Diagram alir penelitian

Karbonisasi untuk menghasilkan arang sekam padi dilakukan dengan pemanasan selama 20 menit dengan panci menggunakan kompor gas. Ukuran arang sekam dan batubara adalah 18 mesh. Pembriketan dilakukan menggunakan perekat tepung tapioka dengan komposisi 20% dari briket.

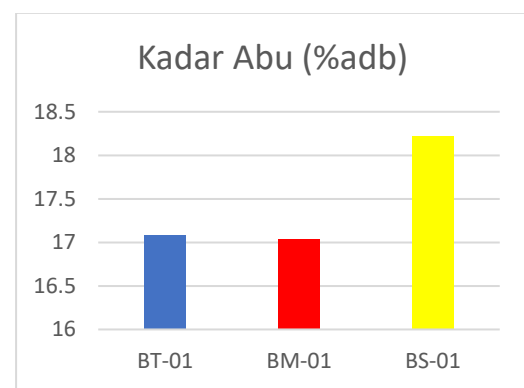
HASIL DAN DISKUSI

Hasil eksperimen yang dilakukan menghasilkan briket batubara dengan campuran sekam padi dengan tiga kategori yaitu BT-01 adalah briket dengan 75% batubara + 25% arang sekam padi; BM-01 adalah briket dengan 60% batubara + 40% arang sekam padi; BS-01 adalah briket dengan 25% batubara + 75% arang sekam padi.

Briket yang dihasilkan sebagian diuji di laboratorium untuk mengetahui kandungan abu, kadar air, zat terbang, dan fixed carbon. Keempat hal ini biasa disebut analisis proksimat Selain itu didapatkan juga nilai kalori batubara. Adapun sisanya dilakukan uji nyala yaitu agar diketahui waktu penyalaan awal dan juga lama menyala briket hingga menjadi abu. Standar kualitas briket ditunjukkan oleh Tabel-1.

Kadar Abu (Ash)

Kadar abu merupakan abu sisa dari proses pembakaran. Kadar abu briket banyak dipengaruhi oleh komposisi kimia briket tersebut. Kandungan abu terbesar biasanya silika [7]. Tingginya kandungan silika pada abu dasar dipengaruhi nilai abu yang terdapat dalam briket karena jenis biomassa dan perekat yang digunakan. Nilai kadar abu terendah yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 17,04% untuk jenis briket BM-01 sedangkan BT-01 memiliki kadar abu 17,08%. Kadar abu paling tinggi dihasilkan oleh briket BS-01 yaitu 18,22% sesuai yang ditunjukkan oleh Gambar-2. Karena nilai kadar abu sesuai standar SNI untuk briket yaitu diperbolehkan 8% saja, maka nilai kadar abu dari briket yang dihasilkan masih belum memenuhi standar SNI. Tingginya kadar abu yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan baku dan juga perekat yang digunakan dan ada kecenderungan semakin besar komposisi biomassa dibanding batubara maka kadar abu semakin meningkat.

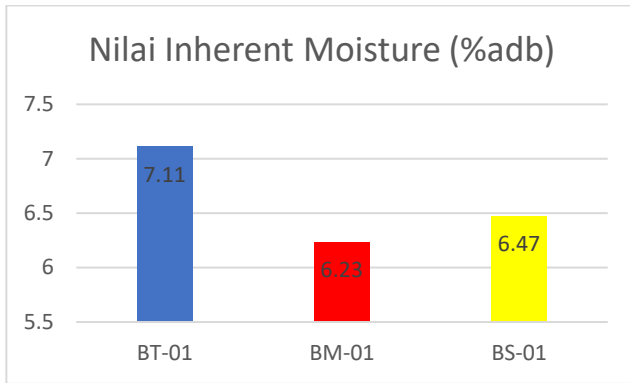


Gambar-2. Kadar Abu

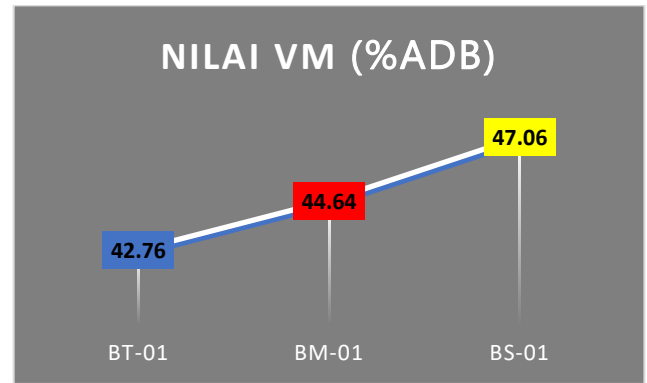
Kadar Air (Inherent Moisture)

Pada batubara dikenal *total moisture*, *surface moisture*, dan *inherent moisture*. Pada pengujian briket maka untuk analisis proksimat didapatkan hasil dalam basis adb (*air dried basis*) sehingga nilai *inherent moisture* yang harus didapatkan. Batubara bisa mempunyai kandungan air hingga lebih 30% [8]. Sesuai amanat pemerintah untuk meningkatkan penggunaan batubara hingga 33% dari bauran energi nasional pada tahun 2025, konversi batubara menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi Indonesia. Untuk itu dengan membuat menjadi briket maka meningkatkan nilai tambah batubara dan berkontribusi pada bauran energi nasional.

Sekam padi mengandung kadar air lembab (adb) sebelum dikarbonisasi adalah 7,36% sedangkan setelah dilakukan proses karbonisasi kadar air lembab berkurang hingga hanya sebesar 3,15% [9]. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang ditunjukkan oleh Gambar-3 bahwa briket yang dihasilkan semuanya dibawah 8% untuk kandungan *inherent moisture*. Hal ini sesuai dengan standar baku mutu briket SNI.



Gambar-3. Nilai Inherent Moisture



Gambar-4. Nilai Volatile Matter (VM)

Kadar Zat Terbang (Volatile matter)

Zat terbang adalah zat yang dapat menguap hasil dekomposisi zat-zat organik di dalam briket. Pada Gambar-4 menunjukkan bahwa kadar zat terbang semakin tinggi jika persentase arang sekam padi dinaikkan. Tingginya zat terbang mengakibatkan briket lebih mudah untuk terbakar namun lama pembakaran berkurang. Kadar zat terbang tergantung pada lama proses pengarangan dan temperatur yang diberikan dan bahan baku yang digunakan.

Kadar volatile akan turun persentasenya jika waktu proses pengarangan lebih lama maka proses penguraian senyawa karbon lebih maksimal [9]. Tingginya kadar volatile akan berpengaruh terhadap nilai kalor briket yang dihasilkan. Semakin tinggi *volatile matter* akan menyebabkan nilai kalori menurun. Briket yang dihasilkan dalam penelitian ini masih jauh di atas SNI sehingga proses karbonisasi harus lebih dioptimalkan dan penggunaan perekat harus dikurangi agar nilai *volatile matter* bisa di bawah 15%.

Tabel-1. Standar Kualitas Nilai Briket

Sifat Briket	Permen ESDM No. 47 Tahun 2006	SNI No. 1/6235/2000	Jepang	Inggris	USA
Moisture (%)	≤ 15	≤ 8	6 – 8	3 – 4	6
Ash (%)	≥ 10	≤ 8	5 – 7	8 – 10	16
Volatile Matter (%)	Sesuai Bahan Baku	≤ 15	15 – 30	16,4	19 – 28
Fixed Carbon (%)	Sesuai Bahan Baku	≥ 77	60 – 80	75	60
Nilai Kalor (Kcal/kg)	4400	≥ 5000	5000 – 6000	5870	4000 – 6500

Fixed Carbon (FC)

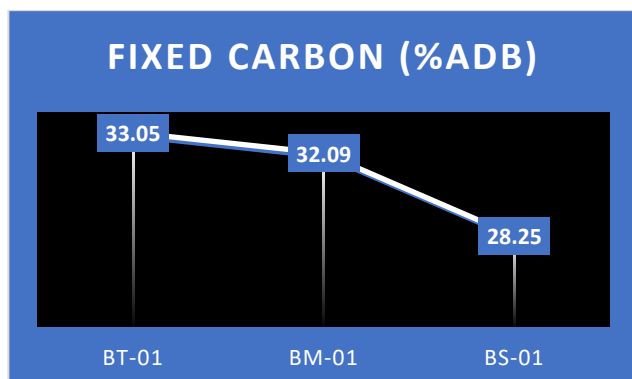
Fixed Carbon atau karbon tertambat merupakan salah satu bagian dari analisis proximat. Dengan tingginya nilai fixed carbon mengakibatkan nilai kalor yang semakin tinggi pula. Kandungan karbon tertambat inilah yang akan menjadi energi panas ketika briket dibakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai fixed carbon masih belum bisa memenuhi SNI tahun 2000. Hal ini dikarenakan batubara yang digunakan adalah batubara peringkat rendah. Di samping itu briket juga mempunyai nilai volatile matter yang sangat tinggi.

Dari Gambar-5 bisa didapatkan kesimpulan bahwa semakin besar komposisi arang sekam menyebabkan fixed carbon menurun karena kalori arang sekam lebih rendah dari batubara. Nilai fixed carbon didapatkan dengan rumus $100\% - IM(\%) - VM(\%) - Ash(\%)$.

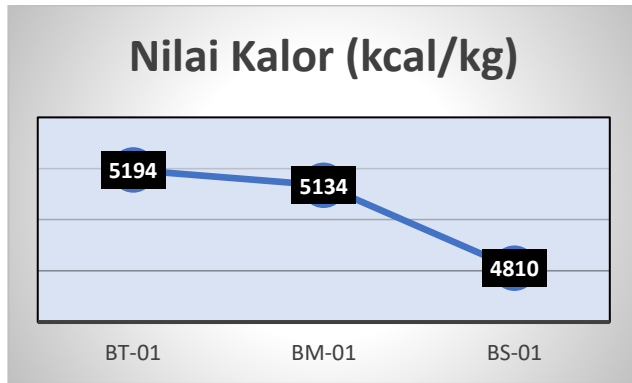
Nilai Kalor

Nilai kalor digunakan untuk mengetahui besar kandungan energi dari setiap massa pada bahan bakar. Semakin besar nilai kalor menunjukkan semakin lama energi panas yang dapat digunakan. Namun, semakin besar kandungan abu dan volatile matter dapat menurunkan nilai kalor dari briket.

Dari penelitian, diperoleh nilai kalor yang Nilai kalor yang sesuai dengan standar SNI untuk briket BT-01 sebesar 5194 kcal/kg dan BM-01 sebesar 5134 kcal/kg. Adapun briket BS-01 masih sedikit di bawah standar SNI yaitu 4810 kcal/kg seperti yang ditunjukkan oleh Gambar-6. Hal ini berhubungan erat dengan kandungan fixed carbon pada masing-masing jenis briket. Nilai kalori ini sangat penting ditingkatkan agar proses pembakaran bisa berlangsung semakin lama. Kualitas batubara ditingkatkan dan proses karbonisasi dioptimalkan dengan furnace dengan suhu yang stabil.



Gambar-5. Nilai Volatile Matter (VM)



Gambar-6. Nilai Kalor dalam %db

Komposisi batubara yang semakin banyak akan menghasilkan panas semakin lama. Namun, tingginya nilai kalor berakibat kandungan *volatile matter* semakin rendah sehingga lebih sulit menyala. Hal ini disiasi dengan pencampuran biomassa. Jika nilai kalori sangat rendah maka mengakibatkan sebentarnya waktu pembakaran yang berlangsung [10].

Briket dengan komposisi arang sekam paling banyak menyebabkan proses penyalan awal semakin singkat karena kandungan *volatile matter* yang sangat tinggi namun menyebabkan lama menyala briket hingga menjadi abu semakin cepat. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 2. Sebagai bahan pertimbangan briket BM-01 masih sesuai SNI nilai kalorinya namun harus dikurangi kadar abu dan *volatile matter*nya.

Tabel-2. Uji Nyala Briket

Pengukuran	Lama (menit)		
	BT-01	BM-01	BS-01
Penyalan awal	8	6	5
Lama menyala	28	26	21

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Adanya penambahan arang sekam padi sebagai campuran briket batubara memberi pengaruh pada kecepatan penyalan yang semakin cepat.
2. Semakin besar komposisi arang sekam dalam briket menyebabkan *volatile matter* dan kadar abu semakin tinggi dan menyebabkan kalori menurun.
3. Briket BT-01 dengan komposisi 75% batubara dan 25% sekam memiliki nilai kalor paling tinggi dan waktu menyala lebih panjang.

Saran-saran untuk untuk penelitian lebih lanjut diantaranya perlunya pengujian briket dengan komposisi perekat yang lebih sedikit. Agar bisa memenuhi semua standar SNI dan negara lain perlu dicoba dengan batubara dengan kualitas menengah serta proses karbonisasi yang lebih dioptimalkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbud-Ristek serta Politeknik Batulicin yang telah memberi dukungan dalam bentuk finansial dan fasilitas pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Allo, J.S.T. Setiawan, A. Sanjaya, A.S. 2018. *Pemanfaatan Sekam Padi untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa*. Jurnal Chemurgy. Vol.02, No. 1. Hal 17-23.
- [2] Barus, K.E, Munir, A.P., Pangabea, S. 2017. *Pembuatan Briket dari Sekam Padi dengan Kombinasi Batubara*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Vol.5, No. 2. Hal 397-401.
- [3] Patabang, D. 2012. *Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi Variasi Bahan Perekat*. Jurnal Mekanikal. Vol.3, No.2. Hal: 286-293
- [4] Faizal, M. Saputra, M. Zainal, F.A. 2015. *Pembuatan Briket Bioarang dari Campuran Batubara dan Biomassa*. Jurnal Teknik Kimia No. 4 Vol.21.
- [5] Kurdiawan, Y, Z., Erlangga, M. Juliastuti, S.R. 2013. *Pemanfaatan Limbah Sekam Padi menjadi Briket sebagai Sumber Energi Alternatif dengan Proses Karbonisasi dan Non-Karbonisasi*. Jurnal Teknik POMITS. Vol.2 No.1. Hal 1-5
- [6] Qistina, Idzni, Dede Sukandar. 2016. *Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa*. Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia, 2(2), Hal 136-142.
- [7] Haryanti, N.H, Rijali N, Dwi Aprilia. 2018. *Karakterisasi dan Uji Emisi Briket Campuran Cangkang Biji Karet dan Abu Dasar Batubara*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Indonesia Banjarmasin
- [8] Fachruzzaki, Ismi H, Anggoro T.M. 2020. *Pencairan Batubara Peringkat Rendah dengan Katalis Al_2O_3 Dan Pd/Al_2O_3 Menggunakan Metode Hot Compressed Water*. Jurnal INTEKNA, Volume 20, No. 2 Hal: 53 – 110
- [9] Anetiesia (2014). *Pembuatan Briket dari Bottom Ash dan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Altematif*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- [10] Annisa, Agus T, Rizal M. 2020. *Pembuatan Briket Batubara Untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Sekitar Tambang Batubara Kabupaten Banjar*. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat. LPPM ULM, Volume 2 Halaman 121-124..