

PEMBUATAN BRIKET SEKAM PADI (*ORYZA SATIVA L.*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF PENGGANTI KAYU BAKAR

Jaksen M. Amin¹, Rizki Yuanda², Shohibullah Bayu A.³, Soni Hidayat⁴.

¹⁻⁴Politeknik Negeri Sriwijaya

Email : jaksen@polsri.ac.id

ABSTRACT

Rice (Latin: Oryza Sativa L.) is a plant that is so abundant in Indonesia. Rice, which produces rice, is the main product of farmers in an agrarian country like Indonesia. In addition to producing rice, rice husk waste is also obtained. Rice husks can be used as bio briquettes for alternative fuels, reducing dependence on the use of fossil fuels for sustainable use and reducing the impact of carbon emissions. One of the innovations made is to use rice husk as the main ingredient to make bio briquettes and answer good and environmentally friendly alternative energy. There are several steps in making bio briquettes from rice husks, including, processing rice husks into charcoal, and making fabricators with variations of 1:0.5, 1:0.75, 1:1, and 1:1.25. Mixing rice husk charcoal with adhesive, and bio-briquette molding process. The results of this study will be analyzed by the Proximate Test starting from the Moisture Content, Ash Content, Volatile Matter, and Fixed Carbon in order to obtain Bio briquettes that achieve the quality.

Keywords: Rich husk, bio briquettes, fuel, energy

ABSTRAK

Padi (Bahasa latin: Oryza Sativa L.) sebagai suatu tumbuhan yang begitu banyak pada negara Indonesia. Padi yang menghasilkan beras, sebagai produk utama tani negara agraris seperti Indonesia. Selain menciptakan beras, juga didapatkan limbah sekam padi. Sekam padi dapat dijadikan sebagai bio briket untuk bahan bakar alternatif mengurangi ketergantungan pada penggunaan bahan bakar fosil pada pemakaian dengan berkesinambungan serta menurunkan dampak emisi karbon. Salah satu inovasi yang dibuat adalah dengan menggunakan sekam padi sebagai bahan utama untuk membuat bio briket serta menjawab energi alternatif yang baik dan ramah lingkungan. Adapun beberapa langkah dari pembuatan bio briket dari sekam padi ini antara lain, Proses pengolahan sekam padi menjadi arang, membuat pereka dengan variasi 1:0,5 , 1:0,75 , 1:1, dan 1:1,25 . Pencampuran arang sekam padi dengan perekat, dan proses pencetakan bio briket. Hasil penelitian ini akan di analisa Uji Proksimat dimulai dari, Kadar Air, Kadar Abu, Volatile Matter, dan Fixed Carbon sehingga didapatkan Bio briket yang mencapai kualitasnya.

Kata kunci: Sekam Padi, bio briket, minyak, energi

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya serta subur dalam dunia agraria dengan beragam macam tanaman. Beragam jenis tanaman di Indonesia memiliki keunggulannya masing-masing. Beberapa di antaranya digunakan sebagai bahan industri, terutama dalam industri farmasi, obat-obatan bahkan sebagai tanaman hias.

Indonesia sebagai bangsa yang terkenal akan keberagaman tumbuhan khususnya hasil tani beserta rempah-rempah. Hal tersebut ditunjang dari letak geografis negara Indonesia dengan iklim tropis. Padi merupakan suatu ragam hayati yang berada pada negara Indonesia. Padi (bahasa Latin: *Oryza sativa* L.) adalah tumbuhan yang melimpah di Indonesia. Produksi beras global berada dalam posisi ketiga antara seluruh biji-bijian, sesudah jagung serta gandum. Produksi beras Indonesia merupakan yang terbesar di Asia Tenggara setelah Vietnam dan Thailand. Namun, beras yaitu sumber karbohidrat pokok untuk sebagian besar penduduk Indonesia (Irawan, 2013).

Padi yaitu produk pertanian utama dalam negara agraris mencakup Indonesia. Beras yang dihasilkan dengan cara memoles padi jadi makanan utama masyarakat Indonesia. Dengan peningkatan produksi padi, tidak dipungkiri limbah penggilingan padi berupa sekam padi akan semakin meningkat. Limbah sekam padi dari produksi padi pada tahun 2020 sekitar 11 juta ton, karena sekitar 20% dari berat gabah adalah sekam padi. Sekam padi adalah produk sampingan yang lemah dari proses menggiling padi. Beberapa orang menggunakan sekam padi sebagai makanan hewan. Sekam padi tidak digunakan untuk tujuan lain. Dalam menangani sekam padi yang tidak sesuai menyebabkan tercemarnya lingkungan (Andriani, 2022).

Energi biomassa berpotensi jadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi). Hal ini karena sifat-sifatnya yang bermanfaat yaitu berkelanjutan dan terbarukan (renewable resource) (Ndraha, 2009).

Biomassa yang memiliki potensi besar antara lain sekam padi, serpihan kayu, sabut kelapa, sampah perkotaan, kotoran ternak. Energi biomassa berarti konversi bahan baku padat menuju berbentuk padat dengan kemudahan untuk dipakai. Pemanfaatan bio-briket untuk bahan bakar sebagai suatu solusi alternatif mempergunakan bahan bakar fosil dengan berkesinambungan serta menurunkan dampak emisi karbon (Saputra dkk, 2015).

Banyaknya sekam padi pada negara Indonesia berarti tidak jarang menjadi limbah dari proses menggiling padi pertanian serta limbah sekam padi tidak digunakan dengan bijak. Pengonsumsi minyak bumi Indonesia meningkat rerata 6% setiap tahun (Suroso, 2005). Sekam padi ini sebagai biomassa yang dipakai untuk bahan baku briket. Sekam padi berarti limbah tani dari tahapan menggiling padi yang tidak digunakan dengan maksimal. Berdasarkan informasi Potensi Residu Biomassa Sebagai Sumber Energi di Indonesia, energi yang bisa diciptakan melalui penggunaan sekam padi adalah 27×10^9 J/tahun (Siagian dan Dewi, 1992).

Sekam padi adalah lapisan keras yang mengelilingi dinding biji-bijian dan mencakup dua bagian yang dikatakan sebagai lemma dan palea yang saling menempel. Sekam padi sebagai bahan sampingan yang melimpah dari penggilingan padi. Penggunaan sekam padi kurang optimal dan penggunaannya membutuhkan inovasi baru. Salah satunya adalah bahan energi alternatif yang berteknologi sederhana dan bisa dipakai untuk bahan pembakaran briket. Bahan bakar briket tidak sekadar terjangkau, tetapi juga mudah dibuat dan ekonomis (Suharno, 1979).

Berdasarkan Kurniawan dan Marsono (2008), briket adalah penggumpalan arang yang dibuat melalui bahan keras serta lunak. Beragam faktor yang memberi pengaruh sifat briket arang yaitu berat jenis bahannya ataupun jenis serbuk batu baranya, suhu

karbonisasi, kehalusan serbuk, tekanan pemadatan serta pencampuran formulasi bahan baku briket. Proses pencetakan adalah proses pengolahan yang meliputi pengelupasan, pencampuran bahan baku, mencetak menggunakan sistem hidrolik, serta pengeringan dalam suatu keadaan agar memperoleh briket berbentuk fisik, mempunyai sifat beserta ukuran kimia tertentu. Batubara merupakan bahan bakar padat yang bisa dipakai untuk sumber energi alternatif pada suatu bentuk. Pastinya, penentuan proses briket perlu berpacu kepada segmen pasar guna meraih nilai teknis, ekonomi, serta lingkungan secara maksimal. Pembriketan tujuannya agar memperoleh bahan bakar dengan kualitas bagus yang bisa dipakai dalam seluruh sektor untuk energi alternatif.

2. LANDASAN TEORI

Sekam Padi

Sekam Padi adalah lapisan keras yang mengandung *caryopsis*, yang terdiri dari dua bagian yang disebut *lemma* dan *palea*, yang saling berhubungan. Selama proses penggilingan padi, sekam padi terpisah dari butiran beras dan berubah menjadi limbah dan *skrap* beras giling. Kerang tergolong biomassa yang dapat digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak, energi atau bahan bakar. Proses penggilingan padi biasanya menghasilkan sekitar 20-30% sekam, 8-12% dedak, dan 50-63,5% beras giling.

Briket

Briket adalah massa padat dari bahan lunak. Briket adalah salah satu metode yang layak untuk mengubah biomassa residu menjadi energi terbarukan, kualitas briket tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan dalam biomassa dan manipulasi seperti kadar air, suhu, penambahan substrat dan ukuran partikel. Itu tergantung pada keadaan. Ketika briket batu bara digunakan sebagai bahan bakar dan memiliki kapasitas yang sama dengan batu bara dan jenis bahan bakar lainnya. Briket merupakan bahan bakar alternatif yang dibuat dari bahan organik sisa dengan mencampurkan perekat dan memiliki kuat tekan yang konstan di mana kadar air dihilangkan untuk meningkatkan sifat keberadaan biomassa. Bio briket merupakan bahan bakar komposit yang terdiri dari biomassa (<2 mm). Pembuatan cetakan membutuhkan perhatian terhadap banyak komponen yang diperlukan, seperti bahan baku dan pengikat. Bahan baku pembuatan briket adalah bahan organik berupa selulosa. Selulosa adalah kandungan biomassa yang terdiri dari kantong karbon yang dapat mempengaruhi kandungan karbon yang mengikat batu bara. Oleh karena itu, semakin tinggi kandungan selulosa maka semakin tinggi pula kandungan karbon terikatnya. Briket adalah bahan bakar padat yang spesifikasinya seperti nilai kalor, abu, kadar air, bahan yang mudah menguap dan karbon tetap harus diperhatikan. Di antara semua spesifikasi ini, ada standar yang membatasi kualitas cetakan (Satmoko, 2013).

Kadar Air

Kadar air adalah kadar air suatu zat berdasarkan berat basah dan berat keringnya. Kadar air juga merupakan properti yang sangat penting. Jika kadar air tinggi, energi yang dibutuhkan untuk pembakaran akan digunakan untuk menguapkan uap air dalam cetakan, yang dapat menurunkan nilai kalor briket dan dapat merusak stabilitas briket. Ya (dapat dengan mudah dihancurkan). Briket arang rentan terhadap pertumbuhan jamur yang berlebihan (Miharja, 2018).

Kadar Abu

Semua briket mengandung mineral yang dapat diukur dengan berat sisa ketika briket dibakar sepenuhnya. Zat yang tersisa ini disebut abu. Abu briket dihasilkan dari tanah liat, pasir dan banyak bahan mineral lainnya. Briket abu sangat tidak menguntungkan karena membentuk kerak yang menutupi permukaan arang ketika briket dinyalakan, briket non-abu mempengaruhi sifat briket lain seperti karbon tetap, dan ada kemungkinan. Briket dengan kadar abu tinggi dan oksidasi basa kuat tidak hanya dapat menyebabkan pembentukan kerak dalam bentuk terak dan pengotoran selama pembakaran, tetapi juga mengurangi nilai kalor briket, mengurangi kualitas briket. (Faizal dkk., 2015).

Zat Terbang

Zat volatil adalah senyawa organik dan anorganik yang menguap jika dipanaskan pada suhu 950 °C. Zat volatil dalam cetakan yang terbentuk mempengaruhi faktor pengapian cetakan dan intensitas nyala api cetakan. Semakin rendah kandungan *volatile matter* dalam briket, semakin besar proses pembakaran briket, dan semakin baik kualitas briket. Selain itu, lebih sedikit gas dan asap pembakaran yang dihasilkan (Miharja, 2018). Di sisi lain, kadar air yang lebih tinggi dalam cetakan meningkatkan kandungan bahan yang mudah menguap, yang dapat menyebabkan asap ketika cetakan dinyalakan. Hal ini disebabkan adanya interaksi karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol (Ristianingsih dkk, 2015). Nilai volatil 15-25% cocok untuk kandungan briket karena menghasilkan asap yang lebih sedikit (Faizal dkk., 2015).

Karbon Tetap

Fixed carbon adalah material/karbon yang tersisa dari pengukuran kadar air, volatil dan abu selama pembakaran, dan *fixed carbon* mengacu pada batu bara yang dihasilkan dari bahan bakar tersebut (Speight, 2005). Karbon total mengacu pada jumlah karbon dalam bahan baku dalam kondisi normal, tetapi karbon konstan ditentukan berdasarkan bahan bakar yang dibakar pada 900 ° C, sehingga nilai karbon konstan tidak sama dengan karbon total. Kandungan *fixed carbon* yang tinggi diperlukan dan diinginkan dalam bahan bakar karena adanya komponen utama yang dapat memberikan nilai kalor bersama dengan *volatile matter*. Semakin tinggi kandungan karbon tetap dalam briket, semakin tinggi nilai kalornya. Rendahnya kandungan *fixed carbon* membuat briket sulit menyala karena kandungan air dan abu yang tinggi pada briket (Raju, 2014).

3. METODE PENELITIAN

Rancangan Kegiatan

Penelitian diawal dengan studi pustaka guna mendapatkan dasar dasar teori yang berhubungan dengan penelitian. Dalam penelitian ini, Arang Sekam padi dan Perekat divariasikan dari 1:0,5 , 1:0,75 , 1:1 , dan 1:1,25. untuk mengetahui kadar air, kadar abu, *volatile matter* dan *Fixed Carbon*. Data dari keempat jenis pengujian dianalisa kadar nya masing masing untuk setiap jenisnya.

Tahap pertama adalah dengan mencampurkan sekam padi, bubur kertas, dan perekat dengan perbandingan yang sudah diketahui.

Tahap terakhir adalah prosedur uji dasar, yaitu proses yang menentukan sifat dasar bahan baku yang dipakai sebelum menciptakan briket. Dengan cara yang sama

seperti dalam penelitian ini, bahan baku residu sekam padi didekomposisi secara termal, dan pengujian dasar dilakukan pada nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar volatil, kadar karbon, dll yang terkait dengan residu sekam padi.

Kadar air adalah persentase kadar air suatu zat berdasarkan berat basah dan berat keringnya. Kadar air juga merupakan properti yang sangat penting. Kadar air yang besar bisa mengurangi nilai kalor briket dikarenakan energi yang perlu dipakai dalam pembakaran dipakai guna penguapan kadar air di briket. Di samping itu, briket jadi kurang ada kestabilan serta kemudahan briket untuk pecah. Diperbanyak dengan jamur (Sukarta dan Ayuni, 2016).

Kadar abu adalah bahan organik berupa mineral, pasir atau tanah liat yang tersisa dari pembakaran sempurna briket, yang tidak bisa dilakukan pembakaran kembali dikarenakan karbon sudah berubah jadi energi serta mempunyai kandungan senyawa oksida dan sulfat (Speight 2005).

Zat volatil yaitu senyawa organik beserta anorganik yang melakukan penguapan bila dilakukan pemanasan dalam temperatur 950°C . Zat volatil dalam briket yang tercipta bisa memberi pengaruh faktor pengapian briket serta intensitasnya dari nyala api pada briket, semakin rendah kandungan volatil dalam briket, semakin tinggi proses pembakaran briket, Kualitas briket akan meningkat. Selain itu, briket juga menghasilkan lebih sedikit gas dan asap pembakaran. Mihaja, 2018).

Karbon tetap adalah bahan/karbon yang disisakan dari mengukur tingkat atau kadar air, abu, volatil sepanjang proses membakar, karbon tetap mengacu pada batubara yang diproduksi melalui bahan bakar (Sukarta dan Ayuni, 2016).

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Politeknik Negeri Sriwijaya Laboratorium Teknik Kimia Palembang, Sumatera Selatan.

Metodologi

Diagram alir metodologi yang dilakukan dalam pemecahan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Sumber Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini secara garis besar berasal dari Analisa Uji Proksimat yang dimana akan menghasilkan nilai kadar air, kadar abu, zat terbang, dan karbon tetap dengan mengikuti variabel bebas dan terikat dari penelitian ini. Untuk variabel terikat yaitu Arang sekam padi dan bubur kertas dan variabel bebas yaitu perekat. Hal ini untuk mengetahui pengaruh adanya perbandingan penggunaan perekat dari briket sekam padi dan dapat tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Data pengamatan

Arang Sekam padi: Perekat (% berat)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Volatile Matter (%)	Fixed Carbon (%)
1 : 0,5				
1 : 0,75				
1 : 1				
1 : 1,25				

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air yaitu banyak air pada suatu briket. Kadar air adalah perbandingan kadar air suatu bahan yang menghilang sepanjang tahapan mengeringkan sampel dengan berat awalnya. Nilai Kadar air yang dihasilkan dapat dilihat pada **tabel 2** berikut.

Kadar air yaitu banyak air pada suatu briket. Kadar air adalah perbandingan kadar air suatu bahan yang menghilang sepanjang tahapan mengeringkan sampel dengan berat awalnya. Nilai Kadar air yang dihasilkan dapat dilihat pada **tabel 2** berikut.

Tabel 2. Nilai Kadar Air

Varasi Komposisi arang sekam padi : perekat (gr)	Nilai Kadar Air/Moisture (%)
1:0,5	4,00
1:0,75	3,94
1:1	4,55
1:1,25	3,85

Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Kandungan karbon tetap adalah kandungan karbon yang tidak mencakup abu, air, zat yang ada kemudahan melakukan penguapan di briket. Nilai tingkat karbon terikat bisa diamati dalam **tabel 3** di bawah ini.

Tabel 3. Nilai Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Varasi Komposisi arang sekam padi : perekat (gr)	Nilai Kadar Karbon Terikat (%)
1:0,5	29,40
1:0,75	29,03
1:1	37,38
1:1,25	33,68

Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Kandungan zat terbang adalah jumlah berat yang hilang dalam briket karena pembentukan senyawa yang masih ada dalam briket dengan adanya udara sekitar atau volatil. Untuk Nilai kadar zat terbang dapat dilihat pada **tabel 4** di bawah ini.

Tabel 4. Nilai Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Varasi Komposisi arang sekam padi : perekat (gr)	Nilai Zat Terbang (%)
1:0,5	46,18
1:0,75	47,14
1:1	46,02
1:1,25	48,08

Kadar Abu

Kadar Abu merupakan zat hasil sisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbonnya. Untuk Nilai kadar abu yang dihasilkan dapat dilihat pada **tabel 5** di bawah ini.

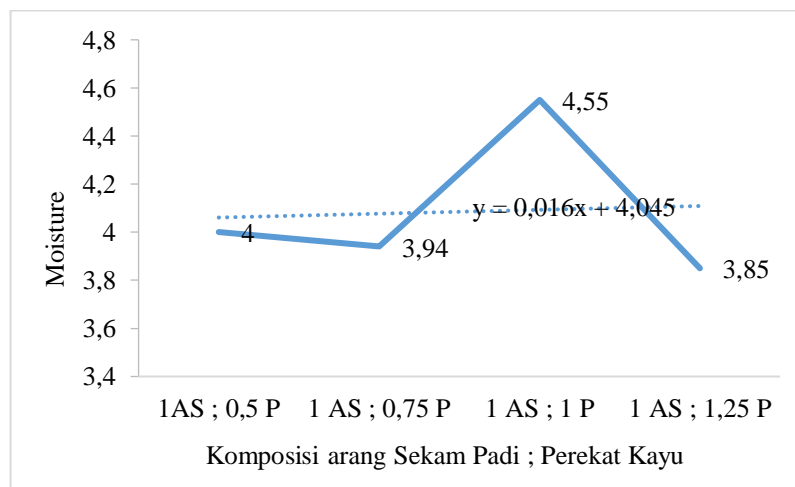
Tabel 5. Nilai Kadar Abu

Varasi Komposisi arang sekam padi : perekat (gr)	Nilai Kadar Abu (%)
1:0,5	20,41
1:0,75	19,90
1:1	12,05
1:1,25	14,08

PEMBAHASAN

Pengaruh variasi sekam padi dan perekat terhadap kadar air

Kadar air merupakan sifat fisis yang menunjukkan kandungan air yang ada pada suatu bahan. Grafik Untuk uji Kadar ini digunakan dengan Metode Uji ASTM D5142. Hasil dapat dilihat pada **Gambar 2** berikut.

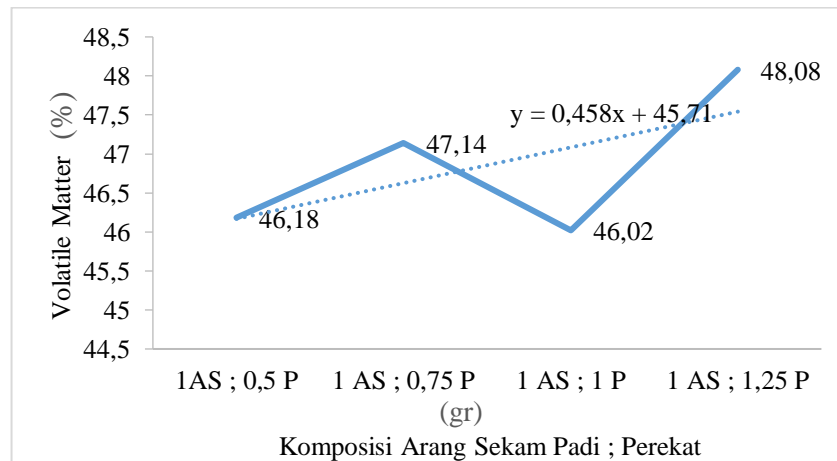


Gambar 2. Grafik Pengaruh Variasi Sekam Padi dan Perekat terhadap kadar air

Semua briket sekam padi diproduksi dengan standar kualitas (SNI 01-6235-2000) dengan kadar air sekitar 8%. Kandungan briket yang dihasilkan dengan briket sekam padi dengan perbandingan 1:1,25 memiliki kadar air minimal 3,85%. Sedangkan briket dengan komposisi sekam padi dan perekat 1:1 memiliki kadar air tertinggi yaitu 4,55%. Tingginya kadar air dipengaruhi oleh proses pengeringan briket yang tidak sempurna, sehingga masih terdapat uap air di dalamnya. Makalah penelitian sebelumnya tentang briket arang menunjukkan bahwa kadar air tertinggi yang diuji adalah 2,48% dan terendah 1,53%.

Pengaruh Variasi sekam padi dan perekat terhadap zat terbang

Zat terbang (Volatile matter) adalah senyawa organik dan anorganik yang akan menguap apabila dipanaskan. Zat terbang pada briket akan mempengaruhi ignisi bakar briket. Pengujian zat terbang ini menggunakan metode ASTM D5142. Hasil dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut.

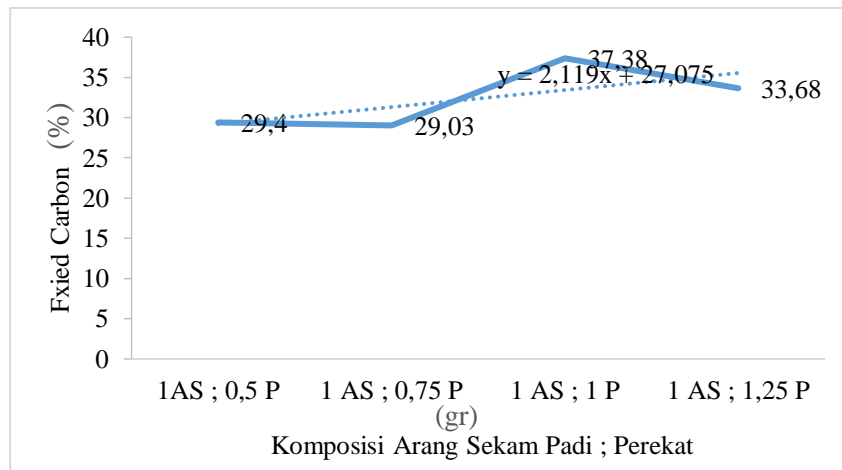


Gambar 3. Grafik pengaruh variasi sekam padi dan perekat terhadap zat terbang

Dari grafik di atas terlihat bahwa kandungan volatil yang paling rendah adalah briket 46,02% dengan perbandingan sekam padi dan lem 1:1. Sedangkan kandungan volatil yang lebih tinggi terdapat pada briket dengan komposisi sekam padi dan lem 48,08%. Berdasarkan penelitian sebelumnya, material terbang tertinggi 54,1189% dan terendah 34,42%. Semakin tinggi jumlah volatil, semakin banyak asap yang dihasilkan briket saat dibakar. Ada reaksi antara karbon monoksida dan turunan alkohol. Kandungan karbon monoksida yang tinggi berdampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan. Kandungan volatil juga dipengaruhi oleh proses pengeringan briket. Semakin lama briket mengering, semakin rendah kadar air dan semakin sedikit volatil dan sebaliknya.

Pengaruh Variasi sekam padi dan perekat terhadap karbon tetap

Karbon tetap (*Fixed Carbon*) merupakan material karbon yang tersisa dari pengukuran kadar air. Untuk Uji Karbon tetap ini menggunakan Metode ASTM D5142. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4 berikut.

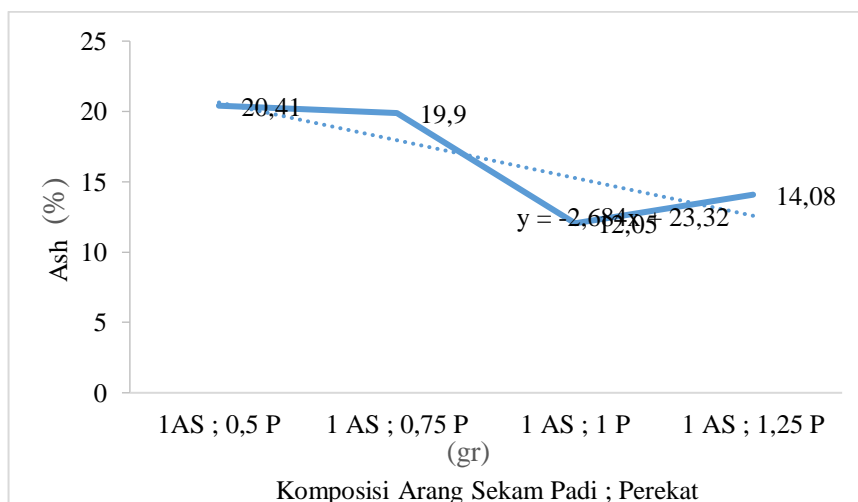


Gambar 4. Grafik pengaruh variasi sekam padi dan perekat terhadap karbon tetap

Melalui grafik tersebut terlihat bahwa kandungan karbon terendah adalah 29,03% untuk briket dengan perbandingan komposisi sekam padi terhadap perekat 1:0,75. Sedangkan kandungan karbon tertinggi terdapat pada briket dengan perbandingan sekam padi 37,38% dan komposisi perekat 1:1. Kandungan karbon yang diciptakan tidak sejalan terhadap standarisasi yang ditentukan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, fixed carbon tertinggi adalah 24,74% dan terendah 22,60%. Kandungan karbon dipengaruhi oleh volatil dan abu dalam briket. Semakin rendah nilai abu maka semakin tinggi nilai kandungan karbonnya, dan sebaliknya makin besar kandungannya karbon berarti makin besar nilai kalornya.

Pengaruh Variasi sekam padi dan perekat terhadap kadar abu

Kadar abu yaitu zat anorganik sisa pembakaran sempurna briket mencakup pasir, mineral, clay sebagai mineral yang tidak bisa terbakar kembali dikarenakan karbon sudah diubah jadi wujud energi serta mempunyai kandungan senyawa oksida dan sulfat. Pada pengujian kadar abu digunakan metode ASTM D5142. Hasil menguji Kadar abu bisa diamati dalam **Gambar 5** ini.



Gambar 5. Grafik pengaruh variasi sekam padi dan perekat terhadap kadar abu

Dari grafik di atas terlihat bahwa kadar abu yang paling rendah adalah briket dengan komposisi sekam padi 1:1 dan perekat 12,05%. Briket dengan komposisi perekat perbandingan sekam padi 1:0,5 memiliki kadar abu tertinggi dengan nilai 20,41%. Abu yang dihasilkan tidak memenuhi standar briket maksimal 8%. Kadar abu merupakan faktor terpenting dalam pembuatan briket berkualitas tinggi karena bahan bakar tanpa abu memiliki karakteristik pembakaran yang sangat baik.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwasannya :

1. Variasi antara sekam padi dan perekat mempengaruhi % kadar air, kadar abu, zat terbang, dan karbon tetap. Selain itu Semakin tinggi kandungan air pada briket akan meningkatkan kandungan zat terbang serta kandungan karbon akan tinggi dan diperlukanya bahan bakar karena komponen utama.
2. Nilai Kadar air tertinggi terdapat pada dengan perbandingan 1:1 sebesar 4,55% Nilai kadar air pada penelitian ini mencapai SNI 01-6235-2000 sebesar Maksimal 8%.
3. Nilai Kadar abu tertinggi sebesar 20,41 % dengan perbandingan 1:0,5. dan untuk nilai kadar abu belum mencapai nilai standar SNI 01-6235-2000, Maksimal 8%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, G. A., Marina, I., & Sumantri, K. (2022). Respon Petani Terhadap Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Briket Di Desa Karangsembung Kecamatan Kadipaten Kabupaten Majalengka. *Journal of Sustainable Agribusiness*, 9.
- Dewi, Siagian. 1992. *The potential of biomassa residues as energy sources in indonesia*. Jakarta : LIPI.
- Faizal, M., Saputra, M., dan Zainal, F. A. (2015). Pembuatan Briket Bioarang Dari Campuran Batubara dan Biomassa Sekam Padi dan Eceng Gondok. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(4), 27-38
- Hermawan, I. (2013). Analisis perdagangan beras dan ketahanan pangan di negara-negara Asia Tenggara. *JURNAL POLITICA: Dinamika Masalah Politik Dalam Negeri & Hubungan Internasional*, 157.
- Kurniawan, O. & Marsono. 2008. *Superkarbon Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Miharja, M. H. J. (2018). Analisis Proksimat Potensi Briket Bioarang sebagai Energi Alternatif di Desa Kusu, Maluku Utara. *Techno: Jurnal Penelitian*, 5(1), 15-21.
- Ndrah N. 2009. Uji komposisi bahan baku briket bioarang tempurung kelapa serbuk kayu terhadap mutu yang dihasilkan. *Sumatera Utara: USU*.
- Raju, C., Jyothi, K., Satya, M., & Praveena, U. (2014). Studies on development Fuel Briquettes for household and Industrial Purpose. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 3(2):54-63.
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A., & Safitri, R. (2015). Pengaruh Suhu dan Perekat Terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tanda Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Konversi*, 4(2) : 16-22.

- Satmoko, M. (2013). Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengok pada Tekanan 6000 Psig. Skripsi, Universitas Negeri Semarang.
- Suharno, 1979, Komposisi Kimia Sekam Padi, di dalam: Sigit Nugraha dan Jetty Setiawati, 2001, Peluang Agribisnis Arang Sekam, Badan Penelitian Pascapanen Pertanian, Jakarta
- Sukarta, N., Ayuni, & P.S. (2016). Analisis Proksimat dan Nilai Kalor pada pelet biosolid yang dikombinasikan dengan biomassa limbah bambu. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1): 728-736.
- Suroso. 2005. Kilang Pengolahan BBM Dioptimalkan. *Harian Pagi Jawa Pos* 11 Maret 2005.
- Speight, J. G. (2005). *Handbook of Coal Analysis*. John Wil and Sons. Inc. New Jersey.
- Tarumingkeng, R.C. 1993. *Biologi dan Pengenalan Rayap Perusak Kayu Indonesia*. Laporan Lembaga Penelitian Hutan No. 138.