

K135 - OPTIMASI PROSES PIROLISIS PADA PEMBUATAN BRIKET BERBAHAN AMPAS BATANG TEBU DAN SEKAM PADI

Rianto Wibowo¹, Imam Mualiq²

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
email: rianto.wibowo@umk.ac.id

Abstrak

Arang adalah suatu bahan padat berpori yang mengandung 80 - 90 % karbon yang dihasilkan dari pembakaran pada suhu tinggi (karbonisasi), sehingga bahan hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi menjadi karbondioksida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum pada proses karbonisasi dari ampas tebu dan sekam padi. Proses karbonisasi dilakukan pada temperatur 200 °C, 250 °C, 300 °C, 350 °C dengan variasi waktu ditahan 30 menit, 60 menit, 90 menit. Selanjutnya bahan dibuat briket dengan perbandingan ampas batang tebu dan sekam padi adalah 1 : 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket memiliki kadar air terendah 3,82%, kadar abu terendah 18,12%, kadar karbon terendah 7,01.

Kata kunci : bioarang; Briket; pirolisis

Pendahuluan

Langkanya bahan bakar di Indonesia dan meningkatnya harga jual bahan bakar termasuk minyak tanah, menyebabkan penduduk Indonesia susah untuk mendapatkan bahan bakar tersebut. Krisisnya energi bahan bakar dan kesediaan bahan bakar minyak fosil saat ini kian menipis telah memberikan gambaran bahwa saatnya untuk sekarang kita beralih pada bahan bakar alternative, salah satunya adalah arang briket.

Sementara itu biomassa memiliki kandungan bahan volatail tinggi namun kadar karbon rendah. Kadar abu biomassa tergantung dari jenis bahannya, sementara nilai kalornya tergolong sedang. Tingginya kandungan senyawa volatail dalm biomassa menyebabkan pembakaran dapat dimulai pada suhu rendah. Proses devolatisasi pada suhu rendah ini mengidikasikan bahwa biomassa mudah dinyalakan dan terbakar. Pembakaran yang terjadi berlangsung sangat cepat dan bahkan sulit di kontrol (Jamilatun,Siti, 2008).

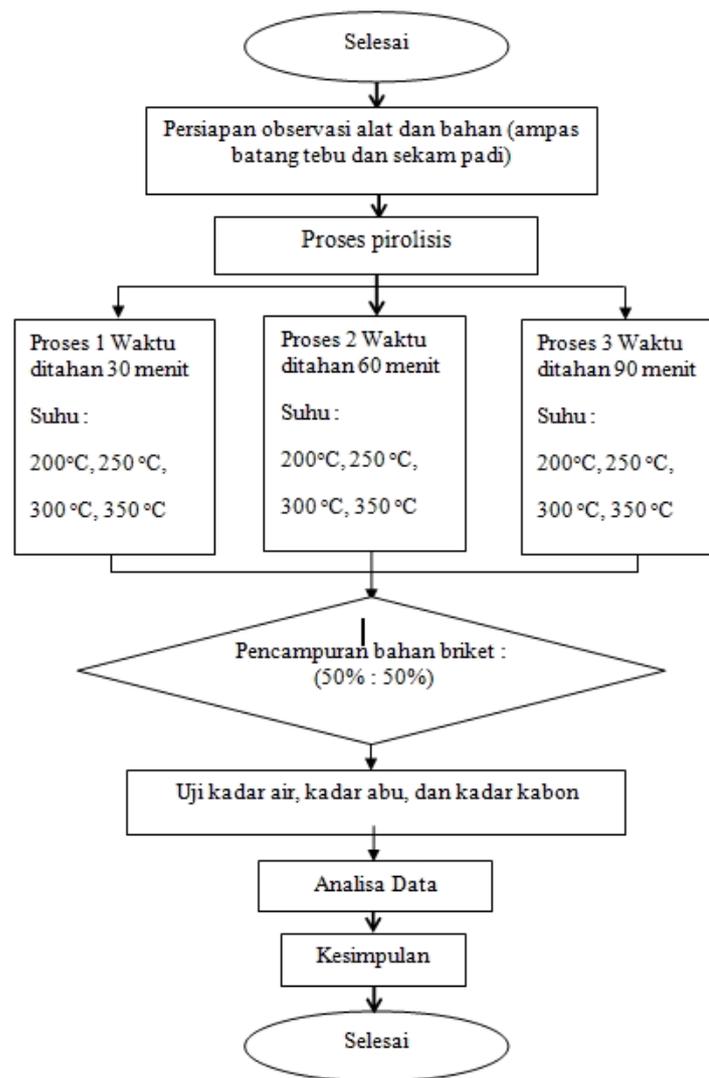
Untuk itu dalam penelitian ini akan mengkaji permasalahan yang menyangkut Optimasi Proses Pirolisis Pada Ampas Batang Tebu dan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Briket Bioarang. Dengan berbagai macam suhu variable berubahnya adalah 200 °C, 250 °C, 300 °C, 350 °C serta waktu operasinya ditahan selama 30, 60 dan 90 menit, dengan tujuan diperoleh nilai kadar air, kadar abu, kadar karbon dari kedua campuran bahan tersebut

Bahan dan Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian Pengaruh Variasi Waktu Dan Suhu Proses Pirolisis Pada Ampas Batang Tebu Dan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Briket Bioarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu suatu metode yang digunakan untuk menguji pengaruh perlakuan atau desain baru dengan cara membandingkan desain tersebut dengan tanpa perlakuan sebagai kontrol atau pembanding atau membandingkan pengujian beberapa variasi perlakuan dengan pengujian tanpa variasi sebagai pembanding.

Penelitian ini terdiri dari tahap persiapan, tahap pembuatan arang, tahap pencampuran arang, tahap uji karakteristik briket, analisa data, dan kesimpulan. Tahap-tahap tersebut terdiri dari :

1. Persiapan observasi alat dan bahan
2. Proses pirolisis
3. Proses pirolisis dengan waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit dan suhu 200oC, 250oC, 300oC, 350oC.
4. Uji Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Karbon.
5. Kesimpulan.



Gambar 1. Diagram alir

Tahap persiapan

Pada tahap persiapan ampas batang tebu dan sekam padi yang akan digunakan dijemur di bawah sinar matahari selama satu hari terlebih dahulu untuk mengeluarkan kandungan air di dalamnya setelah itu di simpan di tempat yang kering. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi kondisi lingkungan yang tidak terduga.

Tahap proses pirolisis

Tahap dimana proses pirolisis ini adalah menggunakan alat pirolisis dengan berbagai macam suhu dan waktu yang telah di tentukan. Dimana dengan ketentuan suhu 200°C, 250°C, 300°C, 350°C dan ketentuan waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit. Dan selama proses pirolisis ini dilakukan dengan mesin pirolisis yang ada di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muria Kudus. Proses pirolisis sebagai berikut :

1. Bahan-bahan ampas tebu dimasukan di tabung pirolisis sekitar 1kg. Dan dilanjutkan penutupan tabung pirolisis dikunci rapat supaya udara tidak bocor.
2. Pembakaran atau proses karbonisasi dengan variasi yang di tentukan.
3. Setelah mencapai tujuan dengan variasi yang di tentukan alat pirolisis di dinginkan guna untuk mengambil hasil briket.
4. Bahan-bahan sekam padi dimasukan di tabung pirolisis sekitar 1kg. Dan dilanjutkan penutupan tabung pirolisis dikunci rapat supaya udara tidak bocor.
5. Pembakaran atau proses karbonisasi dengan variasi yang di tentukan.
6. Setelah mencapai tujuan dengan variasi yang di tentukan alat pirolisis di dinginkan guna untuk mengambil hasil briket.
7. Hasil briket di beri tempat untuk membedakan hasilnya.



Gambar 2. Alat pirolisis

Keterangan :

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1. Tabung karbonasi | 5. Selang aliran uap cair |
| 2. Kompor pembakaran | 6. Tangki pendingin uap cair |
| 3. Thermometer Bimetal | 7. Selang penadah uap cair |
| 4. Blower | |

Tahap pencampuran bahan briket

Briket yang dibuat yaitu briket ampas batang tebu dan sekam padi dengan komposisi 50% : 50% dimana 50% berat ampas batang tebu dan 50% sekam padi

Tahap uji hasil briket

Uji kadar air

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(W1 + W) - W2}{W} \times 100\% \quad (1)$$

Ket :

W1 = berat cawan kosong

W2 = berat cawan + sampel setelah oven

W = berat sampel

Uji kadar abu

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{W2 - W1}{W} \times 100\%$$

Ket :

W2 = berat cawan setelah tanur

W1 = berat cawan kosong

W = berat sampel

Uji kadar karbon

$$\% \text{ K. Karbon} = \text{ppm kurva} \times \frac{100}{1000} \times \frac{100}{W} \times fk$$

Ket :

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standart dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko (constant)

W = berat sampel

fk = faktor korelasi kadar air

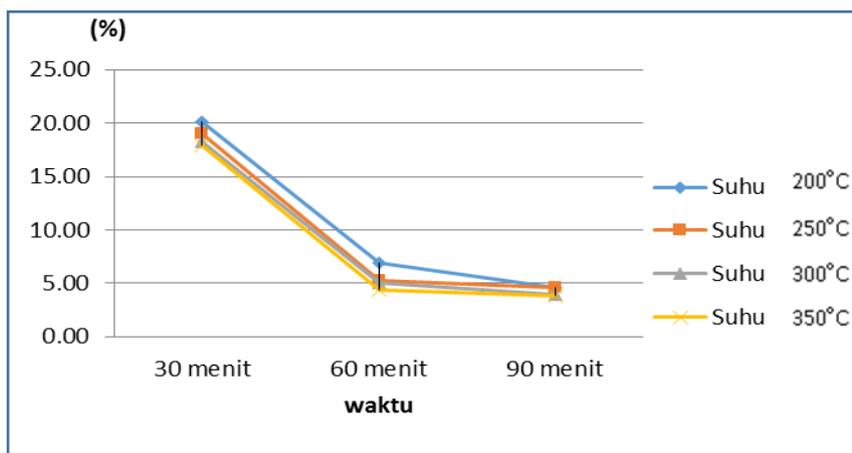
Hasil dan Pembahasan

Penelitian karakterisasi briket ini mencakup kadar air, kadar abu, kadar karbon. Setiap karakteristik briket saling mempengaruhi satu dengan lainnya. Berikut ini merupakan hasil pengukuran karakterisasi briket.

Hasil kadar Air dalam persen (%)

Tabel 1. Hasil uji kadar air dalam persen

Waktu	Suhu			
	200°C	250°C	300°C	350°C
30 menit	20,17	19,02	18,27	17,89
60 menit	6,93	5,31	5,01	4,43
90 menit	4,61	4,6	3,95	3,82



Gambar 3. Grafik kadar air terhadap waktu

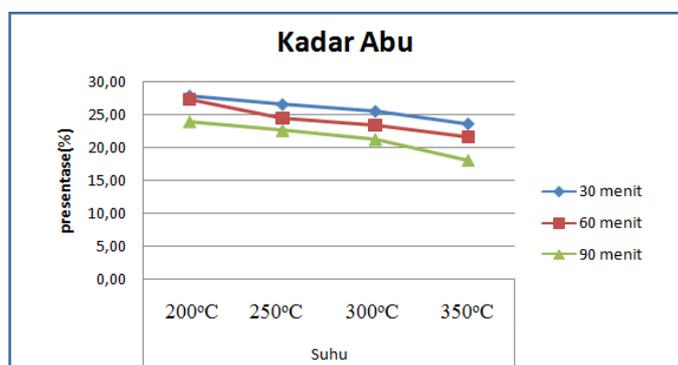
Nilai kadar air dapat dilihat di tabel 1 dengan nilai kadar tertinggi 20,17% dari perlakuan 200oC dengan suhu ditahan 30 menit dan nilai kadar air terendah 3,82% dari perlakuan 350oC dengan suhu ditahan 90 menit.

Dari gambar gambar 3 menunjukkan semakin lama proses pirolisis nilai kadar air semakin menurun. Pada suhu 400 oC kadar air arang sekam padi semakin menurun dengan bertambahnya waktu karbonisasi. Hal yang sama juga berlaku pada suhu 500 oC hasil penelitian dari Satriyani, dkk (2013).

Hasil kadar Abu dalam persen (%)

Tabel 2. Hasil uji kadar abu dalam persen

Waktu	Suhu			
	200°C	250°C	300°C	350°C
30 menit	27,92	26,61	25,59	23,67
60 menit	27,45	24,6	23,5	21,76
90 menit	24,06	22,73	21,33	18,12



Gambar 4. Grafik nilai kadar abu

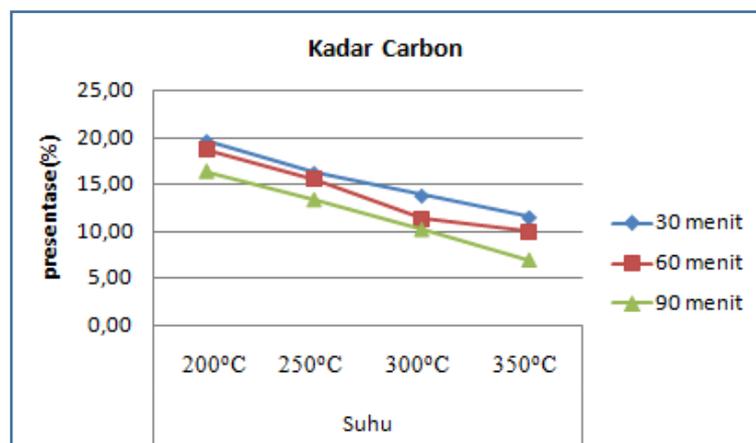
Nilai kadar abu dapat dilihat di tabel 2 dengan nilai kadar tertinggi 27,92% dari perlakuan 200oC dengan suhu ditahan 30 menit dan nilai kadar air terendah 18,12% dari perlakuan 350oC dengan suhu ditahan 90 menit.

Dari gambar 4 menunjukkan kadar abu semakin rendah tetapi tidak banyak nilai yang turun dari proses pirolisis. Kadar abu merupakan kandungan bahan mineral umumnya silika yang terkandung dalam bahan bakar padat yang tidak dapat terbakar dalam proses pembakaran. Akan tetapi dengan meningkatnya suhu pirolisis kandungan volatil, kadar air dan kadar abu dari briket akan menurun. Seperti halnya penelitian Apip, dkk (2015).

Hasil kadar Karbon dalam persen (%)

Tabel 3. Hasil uji kadar karbon dalam persen

Waktu	Suhu			
	200°C	250°C	300°C	350°C
30 menit	19,57	16,22	13,84	11,56
60 menit	18,71	15,60	11,40	9,96
90 menit	16,38	13,37	10,24	7,01



Gambar 5. Grafik nilai kadar karbon

Nilai kadar karbon dapat dilihat di tabel 3 dengan nilai kadar tertinggi 19,56% dari perlakuan 200oC dengan suhu ditahan 30 menit dan nilai kadar air terendah 7,01% dari perlakuan 350oC dengan suhu ditahan 90 menit.

Pada gambar 5 Menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu proses pirolisis semakin kecil kadar karbon. Namun pada suhu 500 oC dan 600 oC kadar karbon yang diperoleh semakin menurun. Hal ini disebabkan karena tingginya suhu dan waktu dalam karbonisasi sehingga terjadi kerusakan pelat - pelat karbon, karena terjadi oksidasi yang berlebihan. Meningkatnya daya oksidasi, baik oleh suhu yang tinggi maupun oleh gas pengoksidasi akan menyebabkan kerusakan dinding pori, sehingga luas permukaan dinding pori akan menurun dan kadar karbon yang diperoleh lebih kecil. Hasil penelitian dari Satriyani, dkk (2013).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Lamanya waktu proses pirolisis akan berpengaruh signifikan terhadap kadar air pada briket.
2. Lamanya waktu dan tingginya suhu pada proses pirolisis tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar abu pada briket.
3. Perubahan suhu proses pirolisis berpengaruh signifikan terhadap kadar karbon pada briket.
4. Kadar air pada briket cukup memenuhi briket standar sesuai SNI No.1/6235/2000 pada briket dengan waktu 60 menit – 90 menit dengan semua suhu penelitian. Sedangkan untuk kadar abu dan kadar karbon belum memenuhi SNI.

Daftar Pustaka

Apip, dkk. (2015), Studi Eksperimental Bio Oil Berbahan Baku Limbah Sisa Makanan Dengan Variasi Temperatur Pirolisis. *Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat*

Jamilatun, S. (2008), Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*. Vol. 2. No. 2: 39-40

Satriyani , dkk. (2013), Penentuan Kondisi Optimum Suhu Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi. Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.