Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika (JTMEI)
Vol.1, No.4 DESEMBER 2022
e-ISSN: 2963-7805; p-ISSN: 2963-8208, Hal 29-38

PENGARUH VARIASI TEKANAN PADA MODIFIKASI BRIKET BATUBARA TERHADAP WAKTU SULUT

Devi Komalasari [1)] Siska Wulandari [2)]
Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir 30662
Email: devikomalasari793@gmail.com, aiska.wulandari@gmail.com

Abstract

Briquettes are alternative energy that can be used as substitutes of petroleum and gas. Coal briquettes generally have a slowignition time. Therefore, this study modifies coal briquettes by adding a blazingstimulant of palm frond fiber and potassium chlorate. The objectives to be achieved in this study wereto find out the effect of pressure variations modificationsof coal briquettes to the ignition time. In this study, the briquetting process was done by varying pressure of 200 Psi, 300 Psi, 400 Psi, 500 psi and 600 Psi. Coal briquette powder particle size used in this study was 80-100 mesh while the particle size of oil palm frond fibers used were 40-50 mesh. The results showed that the fastest ignition time obtained at a pressure of 200 Psi with ignition time 132 seconds. In conclusion, the pressure variations on coal briquettes modifications infunced ignition time.

Keywords: *coal briquettes, palm frond fiber, ignition time and pressure*

Abstrak

Briket merupakan energi alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak bumi dan gas. Briket batubara pada umumnya memiliki waktu penyalaan yang lambat. Oleh sebab itu, penelitian ini memodifikasi briket batubara dengan menambahkan stimulan penyalaan serat pelepah kelapa sawit dan kalium klorat. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan modifikasi briket batubara terhadap waktu sulut. Pada penelitian ini, proses pembriketan dilakukan dengan variasi tekanan 200 Psi, 300 Psi, 400 Psi, 500 Psi dan 600 Psi. Ukuran pertikel serbuk briket batubara yang digunakan dalam penelitian ini adalah 80-100 mesh sedangkan ukuran partikel serat pelepah kelapa sawit yang digunakan adalah 40-50 mesh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu sulut yang paling cepat didapat pada tekanan 200 Psi dengan waktu sulut 132 detik. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah variasi tekanan pada modifikasi briket batubara berpengaruh terhadap waktu sulut.

Kata Kunci: briket batubara, serat pelepah kelapa sawit, waktusulut dan tekanan

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, tingkat pemakaian energi terutama bahan bakar minyak semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya laju industri di berbagai negara di dunia. Meningkatnya pemakaian bahan bakar minyak di Indonesia tidak diimbangi dengan produksi minyak yang memadai. Hal tersebut menimbulkan kekhawatiran akan terjadinya krisis bahan bakar minyak. Untuk mengatasi kekhawatiran tersebut dan untuk memenuhi kebutuhan energi yang semakin meningkat maka perlu dilakukan pembaruan sumber energi terutama untuk mengatasi ketergantungan sektor rumah tangga dan industri kecil terhadap bahan bakar minyak. Alternatif yang dapat dipilih

Received September 27, 2022; Revised Oktoberber 2, 2022; Accepted November 17, 2022
** Devi Komalasari, aiska.wulandari@gmail.com*

untuk mengatasi masalah tersebut adalah mengganti bahan bakar minyak dengan briket batubara (Rahayu, 2012).

Indonesia memiliki persediaan batubara yang sangat besar untuk memenuhi kebutuhan briket batubara. Dimana Sumatera merupakan salah satu pulau di Indonesia yang mempunyai potensi batubara terbanyak. Saat ini batubara di Sumatera mencapai 64.592,37 juta ton yang kualitasnya bervariasi, mulai dari batubara yang mempunyai kalori tinggi sampai batubara yang mempunyai kalori rendah (Anonim, 2011 dalam Suryana, A. & Fatimah, 2012).

Selain memiliki potensi batubara yang cukup besar, Indonesia juga memiliki potensi biomassa yang cukup besar. Salah satu potensi biomassa yang cukup besar di Indonesia adalah perkebunan kelapa sawit. Menurut data yang bersumber dari FAO tahun 2008-2012, Indonesia menempati urutan pertama sebagai negara dengan luas tanaman menghasilkan kelapa sawit terbesar di dunia dengan rata-rata kontribusi sebesar 35,69% dari total luas tanaman menghasilkan kelapa sawit dunia. Sementara posisi kedua dan ketiga ditempati oleh Malaysia dan Nigeria dengan kontribusi luas masing-masing sebesar 25,75% dan 19,98%.

Perkebunan kelapa sawit menghasilkan sisa atau limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Widiatmini, (2014) dalam Ambarita, dkk, (2015) total potensi jumlah limbah pelepah kelapa sawit di Indonesia sebanyak 81.887.936 ton/tahun. Pelepah sawit terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hasil penelitian Padil & Yelmida (2009) dalam Padil (2010) melaporkan komposisi selulosa, hemiselulosa, dan lignin pelepah sawit secara berturut-turut: 34,89%, 27,14% dan 19,87%.

Kalium klorat merupakan suatu senyawa yang mengandung Kalium, Klorida dan Oksigen dengan rumus molekul $KClO_3$, mempunyai berat molekul 122,6 g/mol titik leleh 370^{o}C dan berat jenis 2,34 g/cm^3 titik didih 400^{o}C dan titik nyala 400^{o}C. Dalam bentuk murni kalium klorat berupa kristal monoklinik berwarna putih dan digolongkan dalam senyawa oksidator kuat. Kalium klorat sedikit larut dalam air dingin dan segera larut dalam air panas, tetapi tidak larut dalam alkohol (Kohler & Meyer, 1993). Karena kalium klorat digolongkan sebagai oksidator, kuat maka dari itulah senyawa ini ditambahkan sebagai bahan stimulan dalam pembuatan briket batubara dengan tujuan untuk mempercepat penyalaan briket.

Sementara menurut Nurlita (2007) dalam Supramono (2010) meskipun prospek penggunaan briket batubara sangat baik karena indonesia memiliki cadangan batubara yang sangat besar, tetapi pemanas briket maupun kompor briket masih mempunyai kelemahan dalam penyalaan. Penyalaan kompor briket batubara membutuhkan waktu yang relatif lebih lama (sekitar 30 menit), sehingga briket tersebut kurang diminati oleh masyaraka. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibuat modifikasi briket batubara dengan stimulan penyalaan serat pelepah kelapa sawit dan kalium klorat. Pencampuran serat pelepah kelapa sawit ini diharapkan dapat mempersingkat waktu sulut briket karena biomasa (pelepah kelapa sawit) memiliki *volatile matter* yang tinggi dan ukuran pori yang besar (Rahayu, 2012). Waktu sulut merupakan waktu yang diperlukan briket sampai munculnya bara, ditandai dengan adanya warna merah pada permukaan briket (Sutrisno, dkk, 2017). Kualitas briket yang baik adalah briket yang mempunyai waktu sulut yang singkat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Iskandar & Poerwanto (2015) tentang identifikasi nilai kalor dan waktu nyala kombinasi ukuran partikel dan kuat tekan pada bio-briket dari bambu menunjukkan bahwa ukuran partikel dan kuat tekan berpengaruh terhadap lama waktu nyala. Semakin besar kuat tekan dengan ukuran mesh yang besar menghasilkan lama waktu yang terlama yang yaitu 67,64 menit dengan kuat tekan hidrolik 6 kg. Penelitian Setiowati & Tirono (2014) tentang pengaruh variasi tekanan pengepresan

dan komposisi bahan terhadap sifat fisis briket arang menunjukkan bahwa tekanan pengepresan dan komposisi bahan berpengaruh terhadap nilai densitas, kekuatan mekanik dan lama pembakaran. Semakin tinggi tekanan maka lama pembakaran yang dihasilkan juga semaikn lama. Sementara penelitian yang dilakukan oleh Subroto, dkk (2007) tentang pengaruh variasi tekanan pengepresan terhadap karakteristik mekanik dan karakteristik pembakaran briket kokas lokal menyatakan bahwa penambahan tekanan pembriketan akan menaikkan nilai kekuatan mekanik dan memperlambat waktu pembakaran. Namun kenaikan itu akan mencapai titik maksimal pada tekanan 150 kg/cm^2 yaitu sebesar 18,939 kg/cm^2 dan waktu pembakaran selama 53 menit.

Tujuan penelitian ini yakni untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan pada modifikasi briket batubara terhadap waktu sulut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium FKIP Kimia Ogan Universitas Sriwijaya, Laboratorium FKIP Kimia Inderalaya Universitas sriwijaya dan Laboratorium Satuan Operasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Sedangkan pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2016 – Januari 2017.

Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah briket batubara berkualitas rendah yang berasal dari Tanjung Enim, Serat pelepah sawit jenis Dura yang berasal dari kebun kelapa sawit Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Kalium Klorat dan Tepung Tapioka.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Mesin penghancur pelepah kelapa sawit, alat pengepres dan cetakan briket, ayakan, *grinder*, *Stopwatch*, korek api, neraca digital, alat penghancur briket batubara (lumpang), parang, gelas beker, gelas ukur pembakar spritus, kawat kasa dan kaki tiga.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Briket batubara, serat pelepah kelapa sawit, kalium klorat, tepung tapioka dan air.

Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini proses pembuatan briket batubara meliputi beberapa tahapan yaitu:

a. Penyiapan Serat Pelepah Sawit

Pelepah kelapa sawit yang telah dibersihkan daunnya, kemudian dipotong dan dibelah kecil-kecil dengan tujuan untuk memudahkan pada proses penggilingan. Setelah dipotong dan dibelah kecil-kecil kemudian pelepah kelapa sawit digiling dengan menggunakan mesin. Pelepah kelapa sawit yang telah digiling dijemur sampai kering (selama 2 sampai 3 hari). Kemudian di *grinder* dan pisahkan bagian serat dan bukan serat. Selanjutnya saring serat pelepah kelapa sawit dengan menggunakan ayakan 40 mesh dan 50 mesh karena ukuran partikel serat pelepah kelapa sawit yang digunakan adalah 40 – 50 mesh. Serat yang sudah diayak selanjutnya di oven selama 2 jam dengan suhu t=105^{o}C agar serat pelepah kelapa sawit benar-benar kering.

b. Penyiapan Serbuk Briket Batubara

Pembuatan serbuk briket batubara dilakukan dengan menghancurkan briket batubara sampai halus kemudian disaring dengan menggunakan alat ayakan 80 dan 100 mesh karena

ukuran partikel serbuk briket batubara yang aan digunakan dalam penelitian ini dalah 80-100 mesh. Komposisi briket batubara yang digunakan sebanyak 45,3 gram, yang akan dicampurkan dengan serat pelepah sawit dengan kalium klorat dan tepung kanji.

c. Penyiapan Kalium Klorat dan Tepung Kanji

Ambil kalium klorat sebanyak 0,2 gram dan tepung tapioka sebanyak 2 gram. Kemudian tepung tapioka dipanaskan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pembuatan briket dengan perbandingan airnya 1:10.

d. Pembuatan Briket

Proses pembuatan briket batubara berstimulan penyalaan serat pelepah kelapa sawit dan kalium klorat dengan kadar serat pelepah kelapa sawit sebanyak 5% dari berat total briket batubara berstimulan sebanyak 50 gram dimulai dengan menimbang serbuk briket batubara sebanyak 45,3 gram, serat pelepah kelapa sawit sebanyak 2,5 gram, kalium klorat sebanyak 0,2 gram dan tepung tapioka sebanyak 2 gram. Selanjutnya dilakukan pencampuran serbuk briket batubara dengan bahan perekat. Pembuatan adonan ini dilakukan hingga kedua bahan tersebut homogen. Begitupun dengan serat pelepah kelapa sawit, dilakukan pencampuran dengan bahan perekat lalu aduk hingga homogen dan tambahkan kalium klorat sebanyak 0,2 gram. Masukkan serat pelepah kelapa sawit kedalam cetakan terlebih dahulu kemudian ratakan lalu masukan adonan briket batubara selanjutnya dicetak dengan tekanan 200 Psi, 300 Psi, 400 Psi, 500 Psi dan 600 Psi dan tunggu selama 10 menit agar tekanan tidak turun.. Setelah itu, briket di oven selama 2 jam dengan suhu t=105^{o}C agar briket benar-benar kering.

e. Pengujian Waktu Sulut

Proses pengujian waktu sulut dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Sanjaya, 2015) :

a. Bakar briket batubara tipe telor PT. Bukit Asam (Persero) Tbk, hingga membara untuk dijadikan penguji briket yangakan diteliti.
b. Ambil sampel briket batubara berstimulan penyalaan serat pelepah sawit dan kalium klorat yang diteliti dan letakkan di atas briket tipe telor yang telah membara sampai terlihat bara pada briket batubara yang diteliti.
c. Hitung waktu yang diperlukan dari mulai briket batubara yang diteliti diletakkan diatas briket tipe telor yang sudah membara sampai terlihat bara pada permukaan briket batubara yang diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil cetakan briket batubara bersimulan dan tanpa simulan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika (JTMEI)
Vol.1, No.4 DESEMBER 2022
e-ISSN: 2963-7805; p-ISSN: 2963-8208, Hal 29-38

Gambar 1 Briket Batubara Berstimulan dan Tanpa Stimulan

Setelah briket batubara berstimulan dan tanpa stimulan dicetak, briket yang masih basah selanjutnya ditimbang dan ternyata memiliki berat rata-rata sebesar 61,0975 gram. Selanjutnya briket dibiarkan kering udara dengan menyimpannya di dalam lemari selama 3-4 hari kemudian timbang kembali menggunakan neraca analitik untuk di oven sehingga briket benar-benar kering

Tabel 1 Massa Briket Batubara Berstimulan dan Tanpa Stimulan Kering Sebelum Pengovenan

No	Kategori Tekanan Pengepresan Briket Batubara Berstimulan Psi	Massa Briket Batubara Berstimulan (gram)	Massa Briket Batubara Tanpa Stimulan (gram)
1.	Tekanan 200	52,8219	52,4413
2.	Tekanan 300	52, 3990	52,4408
3.	Tekanan 400	52,2973	52,7253
4.	Tekanan 500	51,9812	53,3464
5.	Tekanan 600	52,3476	52,5154

Berdasarkan tabel diatas, terlihat adanya perbedaan massa briket yang signifikan antara tekanan 200 Psi dengan tekanan 500 Psi. Hal ini dikarenakan adanya kekeliruan pada saat proses pembuatan briket batubara itu sendiri. Karena pada saat proses pembuat adonan briket batubara ada bahan yang terbuang ataupun pada saat pengepresan briket tersebut ada bahan yang tersisa atau tertinggal didalam wadah cetakan.

Adanya kandungan air dalam briket batubara berstimulan dan tanpa stimulan (blanko) merupakan salah satu penghambat dalam waktu sulut briket. Oleh sebab itu, briket dioven menggunakan oven listrik *(Memmert)* dengan suhu t = 105 ^{o}C selama 2 jam yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air dalam briket batubara berstimulan dan tanpa stimulan agar lebih kering pada saat pengujian waktu sulut.

Tabel 2 Massa Briket Batubara Berstimulan dan Tanpa Stimulan kering sesudah pengovenan

No	Kategori Tekanan Pengepresan Briket Batubara Tanpa Stimulan (Psi)	Massa Briket Batubara Berstimulan Sesudah Pengovenan (gram)	Massa Briket Batubara Tanpa Stimulan Sesudah Pengovenan (gram)
1.	Tekanan 200	49,2596	49,6730
2.	Tekanan 300	49,1415	49,1172
4.	Tekanan 400	49,5199	49,8321
5.	Tekanan 500	48,9361	50,2506
6.	Tekanan 600	48,9800	49,5063

Setelah briket dioven dengan menggunakan oven listrik *(Memmert)*, tahap selanjutnya adalah proses pengujian waktu sulut. Data hasil pengujian waktu sulut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3 Data Waktu Sulut Briket Batubara Berstimulan

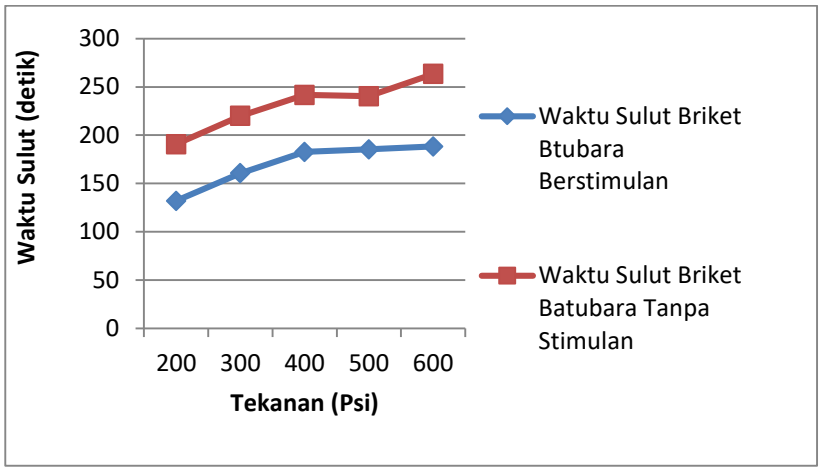
No	Kategori Tekanan Pengepresan Briket Batubara Berstimula (Psi)	Massa Briket Batubara Berstimulan Sesudah Pengovenan (gram)	Waktu Sulut Briket Batubara Berstimulan (detik)
1.	Tekanan 200	49,2596	132,00
2.	Tekanan 300	49,1415	160,67
3.	Tekanan 400	49,5199	182,67
4.	Tekanan 500	48,9361	185,33
5.	Tekanan 600	48,9800	188,33

Tabel 4 Data Waktu penyalaan Briket Batubara Tanpa Stimulan

No	Kategori Tekanan Pengepresan Briket Batubara Tanpa Stimulan (Psi)	Massa Briket Batubara Tanpa Stimulan Sesudah Pengovenan (gram)	Waktu Sulut Briket Batubara Tanpa Stimulan (s)
1.	Tekanan 200	49,6730	190,67
2.	Tekanan 300	49,1172	221,00
3.	Tekanan 400	49,8321	241,67
4.	Tekanan 500	50,2506	240,33
5.	Tekanan 600	49,5063	263,33

Modifikasi briket pada penelitian ini menggunakan posisi serat dibagian bawah. Sebagaimana penelitian Sanjaya (2015) tentang pemanfatan kulit buah durian sebagai stimulan penyalaan briket batubara menyatakan bahwa briket yang mempunyai waktu penyalaan paling cepat adalah briket dengan posisi serat dibagian bawah yaitu 122 detik. Hasil pengujian waktu sulut briket batubara berstimulan dan tanpa stimulan dapat dilihat pada gambar 2berikut:

Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika (JTMEI)
Vol.1, No.4 DESEMBER 2022
e-ISSN: 2963-7805; p-ISSN: 2963-8208, Hal 29-38



Gambar 2 Grafik Tekanan Terhadap Waktu Sulut

Berdasarkan gambar tersebut, terlihat bahwa penambahan tekanan pada briket batubara berstimulan (sampel) menaikkan waktu sulut briket batubara. Dimana semakin tinggi tekanan akan menyebabkan waktu sulut briket semakin lambat. Menurut Iskandar & Poerwanto (2015), semakin tinggi tekanan akan menyebabkan waktu penyalaan semakin lambat. Hal ini dikarenakan semakin besar tekanan akan meningkatkan kerapatan massa briket sehingga waktu nyala semakin lama. Sebaliknya, untuk tekanan yang rendah akan membentuk susunan partikel renggang atau tidak rapat dan waktu nyala akan lebih cepat. Dari gambar tersebut juga terlihat bahwa tekanan yang memiliki waktu sulut paling cepat adalah tekanan 200 Psi dengan waktu sulut 132,00 detik. Hal ini dikarenakan tekanan yang rendah akan menyebabkan pori-pori pada briket menjadi semakin besar. Pori-pori pada briket memungkinkan udara (oksigen) masih ada didalamnya, keberadaan oksigen dalam briket sangat penting karena akan mempermudah proses pembakaran (Sukandarrumidi, 2006).

Pada pengujian waktu sulut briket batubara tanpa stimulan (blanko) juga menunjukkan bahwa penambahan tekanan cenderung mengakibatkan waktu sulut briket naik (semakin lambat). Gambar tersebut menunjukkan bahwa variasi tekanan menghasilkan waktu sulut yang berbeda dan tekanan yang memiliki waktu sulut paling cepat adalah tekanan 200 Psi dengan waktu sulut 190,67 detik. Pengujian waktu sulut briket batubara tanpa stimulan memiliki kecenderungan semakin tinggi tekanan maka waktu sulut yang dihasilkan akan semakin lambat. Akan tetapi, pada tekanan 500 Psi terjadi penurunan waktu sulut dari 141,67 detik menjadi 140,33 detik. Hal ini terjadi karena adanya penyimpangan pada saat proses pembuatan briket itu sendiri, yaitu pada saat pembuatan adonan serbuk briket batubara dan serat pelepah sawit pengadukannya kurang homogen, sehingga perekatnya tidak merata dan ketika dicetak dengan tekanan 500 Psi kerapatan masanya menjadi berkurang sehingga waktu sulut yang dihasilkan menjadi lebih cepat dari tekanan 400 Psi.

Pada gambar 2 terbukti bahwa serat pelepah kelapa sawit dan kalium klorat mempercepat waktu sulut briket. Gambar diatas menunjukkan bahwa briket yang diberikan stimulan penyalaan serat pelepah sawit dan kalium klorat lebih cepat menyala dibandingkan dengan briket batubara tanpa stimulan. Hal ini dikarenakan serat pelepah kelapa sawit memiliki *volatile matter* yang tinggi dan ukuran pori yang lebih besar (Rahayu, 2012). Kadar *volatile matter* yang tinggi pada limbah pertanian (pelepah kelapa sawit) mengindikasikan bahwa limbah pertanian mudah menyala dan terbakar (Himawanto, 2003 dalam Sudiro & Suroto, 2014). *Volatile matter* yang biasanya terdapat dalam biomassa antara lain CH_4, CO, CO_2 dan H_2 (Demirbas, 2004 dalam Vassilev, 2010). Selain itu, serat pelepah kelapa sawit mempunyai titik nyala yang lebih rendah dibandingkan dengan titik nyala briket batubara. Serat pelepah kelapa sawit memiliki titik nyala 50^{o}C (Amelisa, dkk, 2013). Sementara briket batubara memiliki titik nyala 185^{o}C (Andri, 2015).

Pada saat proses pembakaran modifikasi briket batubara, serat akan terbakar terlebih dahulu karena serat memiliki titik nyala yang lebih rendah dibandingkan dengan batubara. Serat (selulosa)

yang terbakar akan menjadi CO_2 dan H_2O dengan melepaskan kalor. Reaksi pembakarannya yaitu sebagai berikut:

$$(C_6H_{10}O_5)_{n\,(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 5\,H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = -11310$$

Serat pelepah sawit yang sudah terbakar di sekitar briket batubara selanjutnya akan memicu briket untuk menyala. Karbon pada briket batubara memberikan konstribusi terbesar pada pembakaran briket batubara yang membara. Pembakaran karbon berlangsung dalam dua tahap. Reaksi pertama terjadi pada permukaan karbon dengan oksigen.

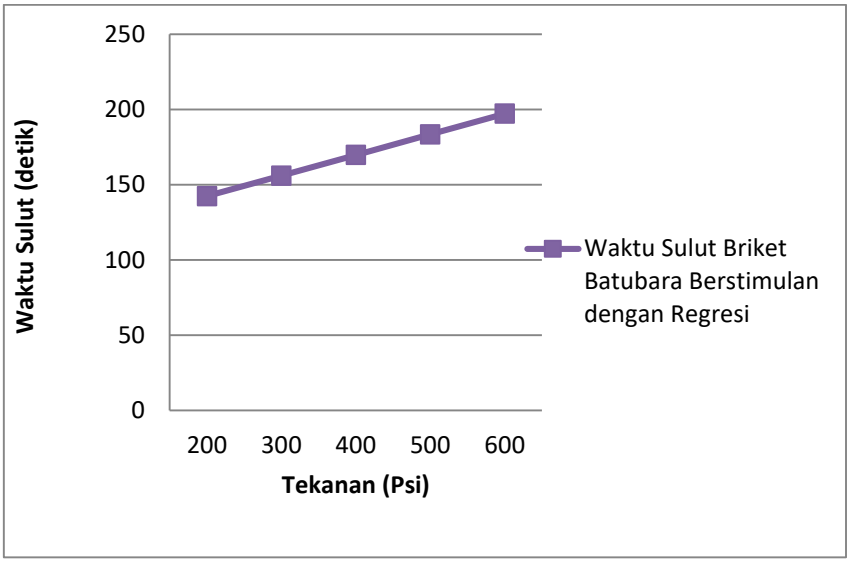
$$C_{(s)} + \tfrac{1}{2}\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} \qquad \Delta H = -111\ \text{Kj/mol}$$

Karbon monoksida yang terbentuk kemudian bereaksi lebih lanjut dalam fase gasdengan mengeluarkan panas yang jauh lebih tinggi untuk membentuk produk pembakaran terakhir yaitu karbon dioksida.

$$CO_{(g)} + \tfrac{1}{2}\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H = -283\ \text{Kj/mol}$$

Selanjutnya, berlangsung adanya pembakaran karbon yang membentuk bara. Bara ini akan terus menyala hingga karbon pada briket terpakai seluruhnya (Ismarti, 2000 dalam Istiawati, 2006). Pada reaksi pembakaran briket batubara maka akan dihasilkan kalor atau energi panas yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu untuk memasak.

Untuk menguji adanya perbedaan penambahan tekanan terhadap waktu sulut briket batubara berstimulan ini dilakukan teknik analisa data menggunakan regresi linier sederhana. Dari hasil analisa data diperoleh nilai a = 114,872 dan nilai b = 0,137. Sehingga persamaan linier sederhana yang diperoleh adalah Y = 114,872 + 0,137x. Grafik hasil analisa data dengan menggunakan regresi linier sederhana dapat dilihat pada gamabar 11 berikut :



Gambar 3 Grafik Waktu Sulut Briket Batubara Berstimulan dengan Regresi Linier

Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat bahwa pada analisa regresi linier sederhana tekanan berbanding lurus terhadap waktu sulut briket hingga batas maksimum tertentu. Setelah dilakukan analisa data dengan menggunakan uji signifikasi diketahui bahwa variasi tekanan pada modifikasi briket batubara berpengaruh terhadap waktu sulut. Selanjutnya dilakukan uji t pada briket batubara berstimulan dan diperolah hasil t_{hitung} sebesar 3,797 dan t_{tabel} sebesar 2,132 ($t_{hitung} > t_{tabel}$) artinya Ha diterima dan Ho ditolak. Sedangakan uji t pada briket batubara tanpa stimulan (Blanko)

diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 5,264 dan t_{tabel} sebesar 2,132 ($t_{hitung} > t_{tabel}$) artinya Ha diterima dan Ho ditolak (Sugiyono, 2012). Dari hasil t_{hitung} tersebut dapat disimpulkan bahwa variasi tekanan pada modifikasi briket batubara berpengaruh terhadap waktu sulut dan semakin tinggi tekanan waktu sulut yang dihasilkan juga akan semakin lambat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Variasi tekanan pada modifikasi briket batubara berpengaruh terhadap waktu sulut
2. Tekanan pada modifikasi briket batubara yang menghasilkan waktu sulut paling cepat adalah tekanan 200 Psi dengan waktu sulut 132,00 detik.
3. Semakin tinggi tekanan maka waktu sulut yang dihasilkan akan semakin lambat

DAFTAR PUSTAKA

Ambarita, Y.P., Pandang, I., & Maulina, S. (2015). Pembuatan Asam Oksalat dari Pelepah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis) Melalui Reaksi Oksidasi Asam Nitrat. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(4): 46-50.

Amelisa, T., Bahri, S., dan Yusnimar. (2013). Pirolisis Limbah Pelepah Kelapa Sawit Menjadi *Bio-oil* Menggunakan Katalis Lempung Cenger. *Jurnal*.1-8.

Indarti, D. (2014). *Outlook Komoditi Kelapa Sawit*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementrian Pertanian.

Iskandar, T. & Poerwanto, H. (2015).Identifikasi Nilai Kalor Dan Waktu Nyala Hasil Kombinasi Ukuran Partikel Dan Kuat Tekan Pada Bio-Briket Dari Bambu. *Jurnal Teknik Kimia*. 9(2):33-37.

Istiawati, T. (2006). Pengaruh Penambahan Arang Sekam padi Terhadap Nilai Kalori Dan Waktu Pembakaran Briket Batubara. *Skripsi*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.

Padil. (2010). Proses Pembuatan Nitroselulosa Berbahan Baku Biomassa Sawit. *Seminar Nasional Fakultas Teknik*: Universitas Riau.

Rahayu, A. (2012). Kinerja Pembakaran Biobriket yang Terbuat dari Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Batubara Sub-Bituminus dalam Kompor Briket. *Skripsi*. Depok : Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Sanjaya. (2015). Pemanfaatan Kulit Buah Durian sebagai Stimulan Penyalaan Briket Batubara. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*. 13(01):80-87.

Setiowti, R. dan Tirono, M. (2014). Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan Dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang. *Jurnal Neutrion*. 7(1):23-31.

Subroto, Himawanto, D. & Sartono. (2007). Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket Kokas Lokal. *Jurnal Teknik Gelagar*. 18(01): 73-79.

Sudiro & Suroto, S. (2014). Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat Dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta*. 2(2):1-18.

Sukandarrumidi. (2006). *Batubara dan Pemanfatannya* Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Supramono, D. (2010). Penyingkatan Waktu Penyalaan Kompor Briket Batubara. *Jurnal Ilmu Teknologi Energi*. 1(10):1-17.

Suryana, A. & Fatimah. (2012). Alokasi Pemanfaatan Sumber Daya Batubara Kalori Rendah Di Sumatera. *Buletin Sumber Daya Geologi*. 7(3): 118-123.

Sutrisno, dkk. (2017). The Effects of Particle Size and Pressureon the Combustion Characteristics of Cerbera Manghas Leaf Briquettes. *Journal of Engineering and Applled Sciences*. 12(4):1-6.

Vassilev, S., V., dkk. (2010). An Overview of the Chemical Composition of Biomass. *Jurnal fuel*. 89: 913-933.