
KINETIKA REAKSI PEMBAKARAN BIOBRIKET CAMPURAN BATUBARA DENGAN BIOMASSA

Rismul Trianto Salawali, Ibnu Munzir Zainuddin, Mandasini, Syamsuddin Yani

*Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia,
Jl. Urip Sumoharjo Km.05 Kota Makassar*

Email : rismulsalawali25@gmail.com, imunzir6@gmail.com, syamsuddin.yani@umi.ac.id, mdsini56@yahoo.com

INTISARI

Briket adalah bahan bakar padat, maka didalam penyalaannya memerlukan waktu sedikit lebih lama dibandingkan dengan bahan bakar cair dan gas. Reaksi pembakaran dari bahan bakar padat berupa arang karbon dengan oksigen pada permukaan partikel akan menghasilkan karbon monoksida dan karbon dioksida. Sebelumnya ditimbang massa biobriket, biobriket yang telah jadi dimasukkan kedalam Reaktor, temperatur diset masing-masing campuran briket pada suhu 300°C sampai 350°C dan regulator dinyalakan, setelah temperature tercapai maka laju alir dialirkan dari tabung oksigen menuju Reaktor sebanyak 1 liter/menit. Kemudian dari hasil pembakaran yang terjadi didalam reaktor terjadi reaksi dimana $C + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ yang kemudian akan diteruskan menuju Kondensor, pada proses kondensasi dihasilkan berupa kondensat yang dianggap H_2O yang keluar dan gas yang akan menekan pada tangki penampung yang berisi air sehingga akan keluar air menuju penampungan gelas ukur, air yang keluar dianggap sebagai CO_2 , dicatat ketinggian volume kondensat dan gas selang waktu 10 menit sampai 60 menit, setelah itu ditimbang massa briket setelah pembakaran, prosedur ini diulangi untuk campuran biobriket lainnya. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa temperatur optimum dalam proses pembakaran yaitu 300°C dengan nilai konstanta reaksi pada campuran batubara dengan biomassa kulit durian 14647.13/menit, tempurung kelapa 14400.24/menit, serbuk gergaji 15244.90/menit.

Kata kunci : Kinetika Reaksi, Biobriket, Biomassa

ABSTRAK

Briquettes are solid fuels, so in the ignition it takes a little longer time compared to liquid and gas fuels. The fuel combustion reaction in the form of carbon charcoal with oxygen on the surface of the particles will produce carbon monoxide and carbon dioxide. Previously weighed the mass of biobriquette, biobriquette that has been entered into the reactor, the temperature diset each mixture of briquettes at a temperature of 300°C to 350°C and regulator switched on, after the temperature reached the flow of flowing flow from the oxygen cylinder to the reactor of 1 liter/minute. Then from the combustion that occurs inside the reactor occurs a reaction where $C + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ which then will be forwarded to condensor, the condensation process is produced in the form of a condensate which is H_2O out and gas that will presson the water container tank so that the water will go out to storage of measuring cups, the exit water is considered as CO_2 , recorded the height of the condensate volume and the gas interval of 10 minutes to 60 minutes, after which weigh the mass of briquettes after burning, this procedure is repeated for other biobriquette mixtures. Based on the research result, it can be concluded that optimum temperature in combustion process is 300°C with reaction constant value on coal mixture with skin biomass durian 14647.13/minute, coconut shell 14400.24/minute, sawdust 15244.90/minute.

Keywords : Kinetics Reaction, Biobriket, Biomass

PENDAHULUAN

Cadangan sumber bahan bakar dunia yang berasal dari fosil termasuk Indonesia semakin hari semakin menurun. Jumlah cadangan minyak mentah Indonesia turun sekitar 19% dari 9,6 miliar barel pada tahun 2000 menjadi 7,8 miliar barel pada tahun 2010. Selain minyak dan gas bumi, di Indonesia sebenarnya masih cukup banyak tersedia alternatif sumber energi lainnya, seperti batubara, panas bumi, angin, dan energi matahari. Dari beberapa alternative tersebut, bahan bakar batubara yang paling besar dieksploitasi sebagai sumber energy alternative.

Salah satu usaha penggunaan batubara asal Sulawesi Selatan sebagai bahan bakar adalah dalam bentuk bio-briket. Namun dalam pemakaiannya relatif kecil dibanding kan dengan pemakaian energi lainnya seperti gas dan minyak bumi. Hal ini disebabkan karena kualitas batubara yang rendah, sulitnya penyalaan pada proses pembakaran awal, sehingga pembakaran yang kurang sempurna dapat menimbulkan emisi gas buang yang berbahaya. (Mandasini, Sungkono, Andi, & Ahiruddin, 2016)

Seperti yang tertera pada jurnal yang berjudul tentang peningkatan kualitas dan rekayasa system pembakaran biobriket dari campuran batubara - sekam padi. Berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa biobriket dapat direkayasa untuk ditingkatkan kualitasnya pada skala kecil (laboratorium). Selanjutnya kajian lain yang juga dilakuakn oleh peneliti yang sama, pada penelitian ini yang dikaji adalah karakteristik biobriket dari campuran batubara dengan tiga jenis biomassa yaitu: tempurung kelapa, serbuk gergaji dan kulit durian. Dari penelitian ini diperoleh data karakteristik biobriket dengan tiga variasi campuran yaitu campuran batubara-arang tempurung kelapa, batubara-arang serbuk gergaji dan batubara-arang kulit durian, dari ketiga variasi campuran tersebut yang memberikan hasil terbaik adalah biobriket dari campuran batubara-arang tempurung kelapa pada komposisi 20 % batubara dan 80 % arang tempurung kelapa dengan karakteristik: Ash =2,51%, Moisture = 4,83 %, Volatil matter = 28,81 %, Sulfur = 0,5445%,

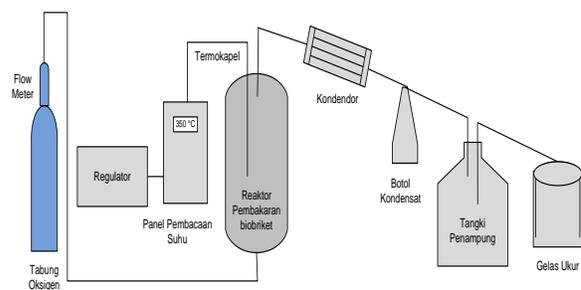
dan Nilai kalori = 6494 kkal/kg, emisi gas maing-masing SO₂ = 103 ppm NO_x = 3 ppm.

Setelah aspek karakteristik biobriket diperoleh, maka persoalan selanjutnya adalah aspek kinetika reaksi pembakaran, pada reaksi pembakaran bahan bakar padat paling sedikit diperlukan tiga variabel yang berpengaruh terhadap kecepatan laju reaksi yaitu suplai udara, waktu tinggal dan temperature pembakaran. Dari ketiga variabel tersebut data kinetika reaksi dapat dievaluasi.

METODE PENELITIAN

Bahan baku utama dalam penelitian ini biobriket campuran batubara dengan biomassa seperti tempurung kelapa, serbuk gergaji dan kulit durian.

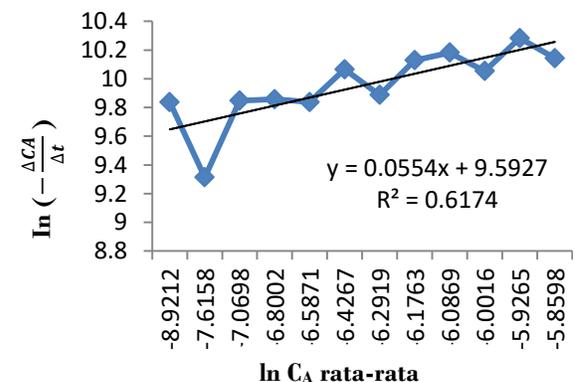
Alat utama berupa satu unit Reaktor yang dilengkapi dengan beberapa alat-alat pendukung sebagaimana pada gambar berikut :



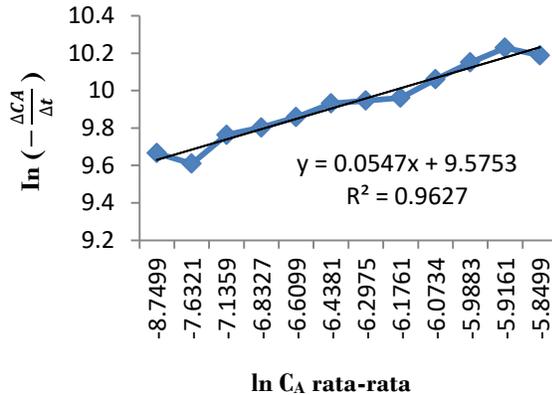
(Sumber : rismul trianto salawali)

HASIL DAN PEMBAHASAN:

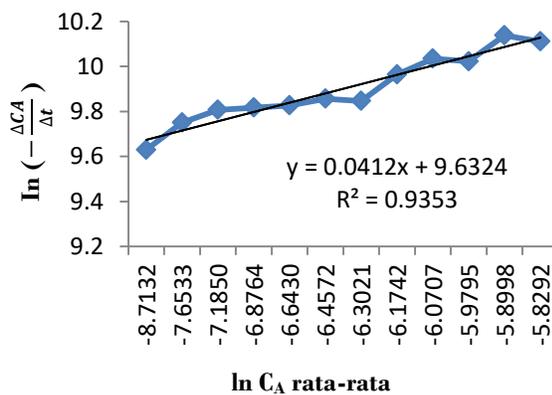
1. Kinetika Reaksi Pembakaran Biobriket pada Suhu 300°C



Grafik 4.1 hubungan antara $\ln \left(-\frac{\Delta CA}{\Delta t} \right)$ dengan $\ln C_A$ rata-rata biobriket campuran batubara dengan Kulit Durian. (sumber : Hasil Penelitian)



Grafik 4.2 hubungan antara $\ln \left(-\frac{\Delta CA}{\Delta t} \right)$ dengan $\ln C_A$ rata-rata biobriket campuran batubara dengan Tempurung Kelapa. (sumber : Hasil Penelitian)

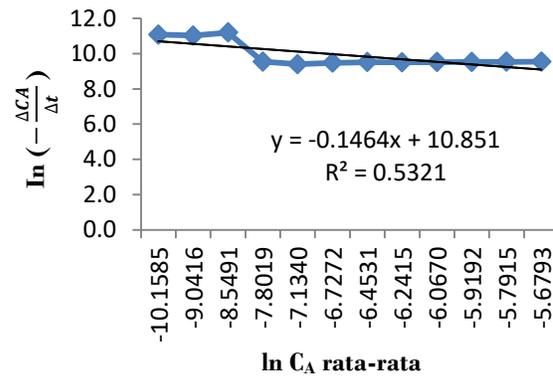


Grafik 4.3 hubungan antara $\ln \left(-\frac{\Delta CA}{\Delta t} \right)$ dengan $\ln C_A$ rata-rata biobriket campuran batubara dengan Serbuk Gergaji. (sumber : Hasil Penelitian)

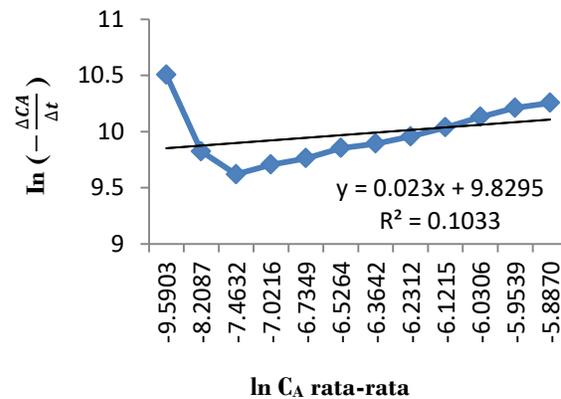
berdasarkan garfik diatas menunjukkan bahwa dalam proses pembakaran dianggap berlangsung cepat serta perpindahan massa udara

dengan cara difusi masuk kedalam bahan dianggap berlangsung sangat cepat sehingga reaksi yang terjadi dianggap reaksi homogen. Rasio bahan bakar dan oksigen sangat kecil maka oksigen dianggap tetap sehingga nilai C_B^n dianggap tetap. Maka dari grafik diatas menunjukkan bahwa nilai konstanta pembakaran masing-masing campuran batubara dengan biomassa yaitu kulit durian 14647.13 , tempurung kelapa 14400.24 , serbuk gergaji 15244.90 , sehingga didapatkan hasil $-rA$ dengan selang waktu 5 menit menunjukkan bahwa semakin lama waktunya semakin besar nilai $-rA$.

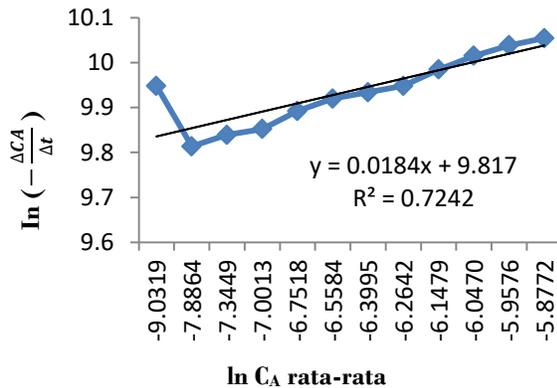
2. Kinetika Reaksi Pembakaran Biobriket pada Suhu 350°C



Grafik 4.4 hubungan antara $\ln \left(-\frac{\Delta CA}{\Delta t} \right)$ dengan $\ln C_A$ rata-rata biobriket campuran batubara dengan Kulit Durian. (sumber : Hasil Penelitian)



Grafik 4.5 hubungan antara $\ln\left(-\frac{\Delta CA}{\Delta t}\right)$ dengan $\ln C_A$ rata-rata biobriket campuran batubara dengan Tempurung Kelapa. (sumber : Hasil Penelitian)



Grafik 4.6 hubungan antara $\ln\left(-\frac{\Delta CA}{\Delta t}\right)$ dengan $\ln C_A$ rata-rata biobriket campuran batubara dengan Serbuk Gergaji. (sumber : Hasil Penelitian)

berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa dalam proses pembakaran dianggap berlangsung cepat serta perpindahan massa udara dengan cara difusi masuk kedalam bahan dianggap berlangsung sangat cepat sehingga reaksi yang terjadi dianggap reaksi homogen. Rasio bahan bakar dan oksigen sangat kecil maka oksigen dianggap tetap sehingga nilai C_B^n dianggap tetap. Maka dari grafik diatas menunjukkan bahwa nilai konstanta pembakaran masing-masing campuran batubara dengan biomassa yaitu kulit durian 51534.15 , tempurung kelapa 18564.38 , serbuk gergaji 18342.94 , sehingga didapatkan hasil $-r_A$ dengan selang waktu 5 menit menunjukkan bahwa semakin lama waktunya semakin besar nilai $-r_A$.

KESIMPULAN:

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data dapat disimpulkan bahwa temperatur optimum dalam proses pembakaran yaitu 300°C.

UCAPAN TERIMA KASIH:

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua tercinta serta para pihak

yang selalu membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA:

- Afrizal, V., & Didin, S. (2013). Penggunaan Biobriket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Pengeringan Karet Alam. *Jurnal Perkaretan*, 32(2), 65-73.
- Aladin Andi. (2006). *Desulfurisasi Batubara Asal Sulawesi Secara Flotasi Menggunakan Surfaktan Crude Palm Oil (CPO)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Arni, Labaina, H. M., & Nismayanti, A. (2014). Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagaia Sumber Energi Alternatif. *Online Journal of Natural Science*, 3(March), 89-98.
- Elly, K., & Suprihatin. (2009). Kinetika Pembakaran Briket Arang Eceng Gondok. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 9(1), 70-77.
- Hartanto, F. P., & Alim, F. (2011). *Optimasi Kondisi Operasi Pirolisis Sekam Padi untuk Menghasilkan Bahan Bakar Briket Bioarang Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Iis, R., Sarwono, & Ridho, H. (2009). *Studi Eksperimental Karakteristik Briket Organik Bahan Baku Dari Twa Gunung Baung*.
- Jamilatun, S. (2011). Kualitas Sifat-sifat Penyalaan dari Pembakaran Briket Tempurung Kelapa, Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati, Briket Sekam Padi dan Briket Batubara.
- Mandasini, & Andi, A. (2005). Karakterisasi, Desulfurisasi dan Deashing Batubara Pattukku Secara Flotasi (Efek Waktu dan Dimensi Kolom). *Jurnal Proses Kimia Lingkungan*, 1-10.
- Mandasini, Sungkono, Andi, P., & Ahiruddin. (2016). Analisis Kinerja Tungku Berbahan Bakar Bio-Briket. *Journal of Chemical Proses Engineering*, 1(1), 25-32.
- Marlinawati, Yusuf, B., & Alimuddin. (2015). Pemanfaatan Arang Aktif Dari Kulit Durian (Durio ziberthius) Sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium (II). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 23-27.

-
- Munir, S. (2008). Peran Sistem Klasifikasi Bahan Bakar Padat Konvensional Hubungannya dengan Diversifikasi Enerfi. *Jurnal Mimbar*, 24(1), 69-78.
- Mustafiah, Darnengsih, & Ikasara Nadzirah. (2016). Analisis Rasio Bahan Perekat Dengan Campuran Batubara, Sekam Padi Terhadap Kekuatan Daya Rekat Bio-briket. *Jurnal Geomine*,4(2), 83-86.
- P, L. R., Freeke, P., & Fritis, P. H. (2012). Kajian Pembuatan Briket Bioarang dari Limbah Kulit Durian Dengan Kombinasi Serutan Kayu dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknik Pertanian UNSRAT*, 1-9;
- Prabowo, R. (2009). Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Produk Briket di Wilayah Kecamatan Gunung Pati Kabupaten Semarang. *Mediagro*, 5(1), 52-57.
- Prasetya, H. A. (2012). Arang Aktif Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Pengisi Untuk Pembuatan Kompon Ban Luar Kendaraan Bermotor. *Jurnal Riset Industri*, VI(2), 165-173.
- Riyanto, S. (2009). *Uji Kualitas Fisik dan Uji Kinetika Pembakaran Biobriket Jerami Padi Dengan dan Tanpa Bahan Pengikat*.
- Setiabudi, D. H., Himawanto, D. A., & Sukamto. (2006). Karakteristik Pembakaran Briket Kokas Lokal Pada Beberapa Temperatur Karbonasi. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 9(2), 103-113.
- Setiawan, A., Andrio, O., & Coniwanti, P. (2012). Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket dari Campuran Kulit Kacang dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(2), 9-16.
- Suhartana. (2006). Pemanfaatan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Baku Arang Aktif dan Aplikasinya Untuk Penjernihan Air Sumur di Desa Belor Kecamatan Ngaringan Kabupaten Grobogan. *Berkala Fisika FMIPA UNDIP*, 9(3), 151-156.
- Sumangat, D., & Broto, W. (2009). *Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkul Biji Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Tungku* (Vol.5).
- Tajali Arief. (2015). *Panduan Penilaian Potensi Biomassa Sebagai Sumber Energi Alternatif di Indonesia*.
- Tamado, D., Budi, E, Wirawan, R., Dwi, H., Tyaswuri, A., Sulistiani, E., Mesin, J. t. (2013). Sifat Termal Karbon Aktif Berbahan Arang Tempurung Kelapa, 73-81.
- Yokoyama, S. (2008). Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa. *The Japan Institute of Energy*.