



e-ISSN Number
2655 2967

Available online at <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JCPE/index>

Journal of Chemical Process Engineering

Volume 4 Nomor 2 (2019)



SINTA 3 Accreditation
Number 28/E/KPT/2019

Produksi Bahan Bakar *Slurry* Tempurung Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Minyak Diesel

(Production Of Oil Palm Shell Slurry Fuel As An Alternative To Diesel Oil)

Almukmin Umar¹, Setyawati Yani², Rafdi Abdul Majid², Muh. Arman²

¹ Program Studi Teknik Indusri, Fakultas Teknik UNIPAS Morotai

Jalan Siswa, Darame Morotai Selatan Kabupaten Pulau Morotai, 97771, Indonesia

² Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km.05 Kampus II UMI 90231 Makassar, Indonesia

Inti Sari

Keterbatasan serta meningkatnya harga bahan bakar minyak menjadi aspek utama permasalahan energi didunia sehingga mendorong pengembangan bahan bakar minyak terbarukan. *Slurry fuel* merupakan salah satu energi terbarukan yang berasal dari biomassa. Penelitian ini bertujuan Untuk menghitung nilai kalor dari arang tempurung kelapa sawit dan stabilitasnya (*settling index*) melalui proses pencampuran dan beberapa variable. Hasil kualitas analisis proximasi (sifat thermal) *slurry fuel* memiliki nilai kalor 19,6 Mj/Kg , kadar air 5,9 %, kadar zat terbang 4,4%, kadar abu 17,8% dan kadar karbon 77,8%. sedangkan stabilitas (*settling index*) biomassa dan aquades pada rasio 39:60 samadengan 1,00 nilai kalor 1196 Mj/Kg . selain itu juga stabilitas secara visual terhadap biomassa dan aquades yang memiliki pengendapannya paling lama yaitu pada rasio 49:50 selama 4 jam dengan memiliki nilai kalor 1000 Mj/Kg .

Kata kunci : Stabilitas, nilai kalor, *slurry fuel*

Keywords: Stability, calorific value, *slurry fuel*

Abstract

Limitations and rising fuel prices are a major aspect of the world's energy problems that encourage the development of renewable fuels. *Slurry fuel* is a renewable energy derived from biomass. This study aims to calculate the calorific value of the coconut shell charcoal and its stability (*settling index*) through the mixing process and several variables. The results of the quality analysis of proximation (thermal properties) of *slurry fuel* have a heating value of 19.6 Mj/Kg , moisture content 5.9%, levels of flying matter 4.4%, ash content 17.8% and carbon content is 77.8%. while the stability (*settling index*) of biomass

Published by

Department of Chemical Engineering
Faculty of Industrial Technology
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Address

Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)
Makassar- Sulawesi Selatan

Phone Number

+62 852 5560 3559
+62 823 4988 0792

Corresponding Author

kalmukmin@yahoo.com



Journal History

Paper received : 13 Juli 2019

Received in revised : 11 Agustus 2019

Accepted: 30 Oktober 2019

and distilled water at a ratio of 39:60 is equal to 1.00 the heating value of 1196 Mj / Kg. Furthermore, the visual stability of biomass and distilled water which has the longest deposition at ratio 49:50 for 4 hours with a heating value of 1000 MJ / Kg.

PENDAHULUAN

Keterbatasan serta meningkatnya harga bahan bakar minyak menjadi aspek utama permasalahan dunia yang sudah tidak asing, dari permasalahan tersebut mendorong berbagai minat baru dalam pengembangan bahan bakar minyak terbarukan. Saat ini angin dan tenaga surya adalah alternatif utama dalam hal produksi energy, sementara bio-diesel adalah alternatif minyak diesel terbaik. (R.Chen : 2010). Dari sekian pengembangan bahan bakar minyak tersebut khususnya bahan bakar diesel, salah satunya ialah pengembangan berupa slurry fuel. Bahan bakar slurry fuel ini adalah bahan bakar padat yang berukuran partikel sangat halus (fine) yang dilarutkan oleh minyak diesel atau air dengan bantuan zat aditif yang telah dikembangkan selama 15 tahun terakhir sebagai alternatif bahan bakar minyak berbasis batubara. (Das Debadutta, et al. 2013).

Pengembangan Coal Water Slurry (CWS) diterapkan dalam industri dan boiler pembangkit listrik. Hal yang menarik dari CWS adalah menekan penggunaan atas pasokan minyak khususnya minyak diesel. Ada dua alasan utama meneliti kesesuaian dari CWS sebagai bahan bakar. Pertama, bahan bakar dapat disimpan tanpa bahaya ledakan debu batubara dan dibakar dengan cara yang sama, bahan bakar minyak berat dalam peralatan berbahan bakar minyak yang ada dengan beberapa modifikasi, yang kedua CWS dapat diangkut dalam pipa yang mengarah kepenurunan biaya transportasi dibandingkan dengan batubara bongkahan. Ada juga beberapa kelemahan yang harus diatasi seperti peningkatan keausan dan penyumbatan komponen mekanis, perubahan perpindahan panas di dalam ruang bakar, dan stabilitas aliran menjadi masalah selama penyimpanan dan pemompaan (Reha Yavuzac : 1998).

Selain pengembangan CWS telah dikembangkan inovasi alternatif lain yang berbahan dasar biomassa serpihan kayu dari pohon pinus radiata atau yang dikenal juga sebagai Monterey pinus. Pengaplikasiannya hampir sama seperti CWS yaitu pada mesin diesel industri, boiler untuk district heating dan boiler domestik. Sebagian besar pengembangan difokuskan pada langkah stabilisasi, karena ini merupakan tahap yang paling penting dalam prosedur

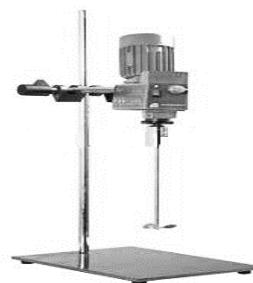
pemamfaatan seluruh bahan bakar lumpur (M. Benter: 1997).

Faktor yang mempengaruhi stabilitas slurry adalah konsentrasi partikel, kerapatan, ukuran, morfologi dan rheologi bahan yang digunakan. Perilaku aliran juga menjadi faktor yang penting selain viskositas sebagai slurry. Berbagai perilaku rheologi juga diamati mulai dari Newtonian dan shear-thinning cairan dengan tegangan leleh, ini merupakan proses dari persiapan dan jenis adiktif, bukan jenis bahan baku yang menjadi penentu rheology. (V. P. Natarajan and G. J. Suppes.1997).

Dengan melihat perkembangan inovasi slurry fuel yang sangat pesat dan menjanjikan dari aspek ekonomis yang bersifat terbarukan (renewable resource) dan melihat banyaknya potensi limbah tempurung kelapa sawit yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Dengan pemahaman yang mendalam perlu dilakukan penelitian mengenai produksi slurry fuel Biomassa tempurung kelapa sawit sehingga dapat mengurangi ketergantungan energi fosil. Penelitian ini bertujuan Untuk menghitung nilai kalor dari arang tempurung kelapa sawit yang digunakan dan mengetahui rasio pencampuran yang tepat pada penentuan nilai kalor dari slurry fuel yang dihasilkan serta menentukan stabilitas (settling index) slurry fuel dari beberapa rasio yang telah didapatkan.

METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan ialah seperangkat alat agitator seperti dilihat pada gambar 1.



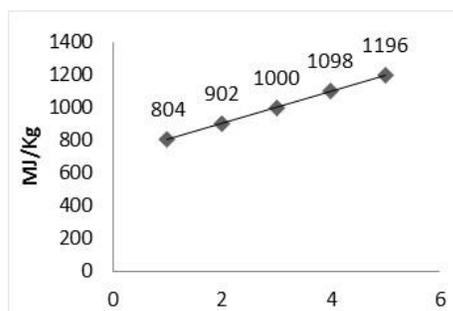
Gambar 1. Alat agitator

Bahan yang digunakan pada produksi Slurry adalah tempurung kelapa sawit, aquades dan etanol teknis 96% sebagai bahan pengemulsi. Penelitian ini dilakukan secara umum dilaksanakan dengan beberapa tahap pembuatan, yaitu pembuatan arang tempurung kelapa sawit, pembuatan slurry fuel dan pengujian slurry fuel. Pada pembuatan slurry fuel yaitu : Pengecilan arang biomassa tempurung kelapa sawit hingga lolos ± 200 mesh, campur dan aduk aditif dan solven @1200 rpm selama 20 menit. Kemudian simpan selama 24 jam dan aduk selama 5 menit, setelah itu di simpan kembali 24 jam dan aduk selama 5 menit. Kemudian uji stabilitas diantaranya settling index 48 jam dan uji visual serta perhitungan nilai kalor campurannya.

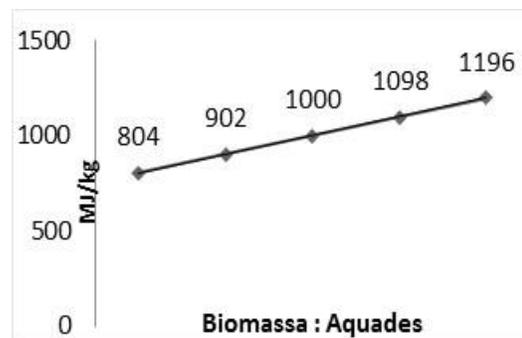
HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi slurry fuel, kandungan moisture dalam biomassa tempurung kelapa sawit adalah 5,9 % kandungan moisture dalam biomassa tempurung kelapa sawit tersebut relatif rendah dari SNI arang tempurung kelapa sawit yang diperbolehkan maksimal 10%. volatile matter yang terkandung pada biomassa adalah 4,4 % kandungan volatile matter dalam biomassa tempurung kelapa sawit tersebut relatif rendah. besarnya ash (kadar abu) yang terkandung pada biomassa adalah 17,8 %. kadar karbon terikat (FC) adalah 77,8 % menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar karbon terikat maka nilai kalor biomassa akan semakin baik. (Nanang Juhantoro dan Semin Sanuri, 2012).

Gambar 2 menunjukkan Tingginya harga HHV dengan menggunakan solven jenis aditif berada pada perbandingan 39:60 adalah 1196 (Mj/Kg) dan terendah berada pada perbandingan 59:40 adalah 804 (Mj/Kg). Tinggi rendahnya HHV yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah biomassa, sehingga perbedaan bahan baku dan solvenya (aquades) berpengaruh pada nilai HHV yang diperoleh. (Yang Yin – Chun. 2011).

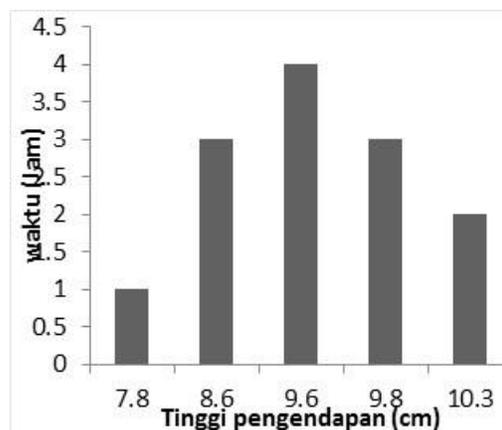


Gambar 2. Pengaruh rasio biomassa, aditif dan aquadest terhadap slurry fuel



Gambar 3. Pengaruh rasio biomassa, aquades tanpa aditif terhadap slurry fuel

Gambar 3. menunjukkan bahwa tingginya harga HHV dengan menggunakan solven berada pada perbandingan 60:40 adalah 1196 (Mj/Kg) dan terendah berada pada perbandingan 40:60 adalah 804 (Mj/Kg). Tinggi rendahnya HHV yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah biomassa, sehingga perbedaan bahan baku dan solvenya berpengaruh pada nilai HHV yang didapatkan. (Yang Yin – Chun. 2011).



Gambar 4. Pegaruh tinggi pengendapan dengan waktu

Gambar 4. Menunjukkan Untuk nilai stabiitas dilihat dari seberapa lama padatan tidak berubah pengendapannya atau laju pengendapannya relatif lama hingga konstan. Maka dari hal tersebut dapat dilihat bahwa rasio 49:50 Memiliki waktu pengendapannya relatif lama yaitu 4 jam dengan tinggi pengendapan 9,6 cm sehingga partikel biomassa dan solven dapat terdistribusi dengan baik. Adapun sampel yang memiliki waktu pengendapannya relative cepat yaitu 1 jam dengan tinggi pengendapannya 7,8 cm rasio 59:40. (Najib L, Darsopuspito.S. 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan slurry fuel arang tempurung kelapa sawit dengan aditif etanol, maka nilai kalornya yang terbaik yaitu 1196 Mj/Kg dan 1176 Mj/Kg. Dengan demikian, hasil pengujian analisis proximasi (sifat thermal) tempurung kelapa sawit dan slurry fuel dari aquades, maka slurry fuel arang tempurung kelapa sawit secara umum memenuhi standar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar energy alternative pengganti minyak diesel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Muslim Indonesia dan Fakultas Teknik Universitas Pasifik telah mendanai serta membantu dalam keberlangsungan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Benter, M et al. 1997. Biomass-oil Slurry fuels: An Investigation Into Their Preparation and Formulation journal Biomass and Bioenergy Vol.12, No.4, pp 253-261. (Pergamon).

Chen R, et al. 2010. Preparation and rheology of biochar, lignite char and coal slurry fuels. Journal Fuel (Elsevier).

Das Debadutta, et al. 2013. Improving stability of concentrated coal-water slurry using mixture of a natural and synthetic surfactants, Fuel Processing Technology. (113):41-51. (Elsevier).

Najib L, Darsopuspito.S. 2012. Karakterisasi Proses Gasifikasi Bio massa Tempurung Kelapa Sistem Downdraft Kontinyu dengan Variasi Perbandingan Udara-Bahan Bakar (AFR) dan Ukuran Bio massa. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No. 1, Hlm B-13.

Nanang Juhantoro dan Semin Sanuri. Penentuan Properties Bahan Bakar Batu Bara Cair untuk Bahan Bakar Marine Diesel Engine. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No. 1 (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271

Yavuz Reha, et al. 1998. Combustion characteristics of lignite-water slurries. Journal Fuel: pp 1229-1235. (Elsevier).

Yang Yin – Chun. 2011. Prediction of higher heating values of biomass from proximate and ultimate analyses. Journal Fuel: pp 1128-1132. (Elsevier).

V. P. Natarajan and G. J. Suppes. 1997. Rheological studies on a slurry biofuel to