ARTIKEL

ANALISIS KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR ALTERNATIF HASIL PROSES PIROLISIS SAMPAH PLASTIK JENIS LDPE DENGAN SERABUT KELAPA SAWIT

ANALYSIS OF ALTERNATIVE FUEL CHARACTERISTIC OF PYROLYSIS PROCESS OF PLASTIC WASTE OF LDPE TYPE WITH OIL PALM FIBERS

Oleh:

SETIO BUDI

13.1.03.01.0075

Dibimbing oleh :

1. Irwan Setyowidodo, M. Si

2. Ir. Nuryosuwito, M. Eng

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Setio Budi
NPM	: 13.1.03.01.0075
Telepun/HP	: 081555330777
Alamat Surel (Email)	: budi.setio345@gmail.com
Judul Artikel	: Analisis Karakteristik Bahan Bakar Alternatif Hasil Proses Pirolisis Sampah Plastik Jenis LDPE dengan Serabut Kelapa Sawit
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. Kh Ahmad Dahlan No. 76 Mojoroto, Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 8 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyowidodo, M. Si NIDN. 07010984404	Ir. Nuryosuwito, M. Eng NIDN. 0504126101	Setio Budi NPM. 13.1.03.01.0075

Analisis Karakteristik Bahan Bakar Alternatif Hasil Proses Pirolisis Sampah Plastik Jenis LDPE dengan Serabut Kelapa Sawit

Setio Budi
13.1.03.01.0075
Fakultas Teknik – Teknik Mesin
budi.setio345@gmail.com
Irwan Setyowidodo, M. Si dan Ir. Nuryosuwito, M. Eng

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi karena semakin menumpuknya sampah plastik yang sulit terurai mengakibatkan pencemaran lingkungan. Serta seiring dengan besarnya industri perkebunan sawit, akan timbul masalah berupa penanganan limbah kelapa sawit (batang, daun, serabut dan cangkang). Dari satu hektar perkebunan kelapa sawit menghasilkan limbah sebesar 50-70 ton. Belum adanya cara pengolahan sampah yang tepat guna juga melatarbelakangi dilakukan penelitian ini.

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik bahan bakar alternatif hasil proses pirolisis plastik LDPE dengan serabut kelapa sawit di tinjau dari Viskositas, densitas, dan *flash point.*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental nyata. Dengan bahan sebagai variabel bebas dan nialai viskositas, densitas serta *flash point* sebagai variabel terikatnya. Sementara suhu kondensor dan tekanan sebagai variabel kontrol.

Hasil penelitian yang telah dilakukan, pada suhu 250 ºC hasil cair berwarna pekat dan terdapat endapan, dengan nilai viskositas 0,3 dPa.S, Densitas 750 Kg/m^3 dan *Flash point* 34 ºC. selanjutnya pada suhu 300 ºC hasil cair berwarna merah tua jernih tanpa adanya endapan hasil cair dari suhu 300 ºC ini merupakan hasil cair terbaik dibandingkan dengan suhu yang lain dengan nilai viskositas 0,29 dPa.S, Densitas 740 Kg/m^3 dan *Flash point* 32 ºC. Pada suhu 350 ºC hasil cair berwarna merah tua jernih seperti pada suhu 300 ºC tetapi pada suhu 350 ºC terdapat endapan, dengan nilai viskositas 0,3 dPa.S, Densitas 750 Kg/m^3 dan *Flash point* 33 ºC. pada suhu 400 ºC hasil cair berwarna pekat dan terdapat banyak endapan dengan nilai viskositas 0,31 dPa.S, Densitas 760 Kg/m^3 dan *Flash point* 34 ºC.

KATA KUNCI : Pirolisis, Plastik LDPE, Serabut kelapa sawit

I. LATAR BELAKANG

Di Indonesia, kebutuhan plastik terus meningkat. Akibat dari peningkatan penggunaan plastik ini adalah bertambah pula sampah plastik. Berdasarkan asumsi Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari penduduk Indonesia membuang sampah plastik sejumlah 28,4 ribu ton/hari (Fahlevi, 2012).

Di sisi lain, Indonesia merupakan penghasil perkebunan kelapa sawit terbesar kedua di dunia setelah Malaysia (Prasetyani, 2004).

Dalam pembuatan satu ton CPO (*Crude Palm Oil*) dapat menghasilkan limbah berupa tandan kosong sebesar 1,16 ton, serat 0,53 ton, cangkang 0,3 ton, abu 0,02 ton (Hayashi, 2007).

Data ini menunjukkan besarnya limbah padat industri minyak sawit yang dibuang kelingkungan dan ini akan meningkat setiap tahunnya sesuai dengan pertumbuhan industri minyak sawit. Metode yang diperkirakan sangat efektif dan efisien dalam menangani limbah padat kelapa sawit adalah dengan menerapkan metode pirolisis, menggunakan reaktor yang dilengkapi kondensor (Haji dkk, 2006). Secara ilmiah, pirolisis adalah proses dekomposisi termal bahan organik pada temperatur sekitar 350-550°C tanpa adanya oksigen.

Ketika komponen yang tidak stabil secara termal, dan volatile matters pada sampah akan pecah dan menguap bersamaan dengan komponen lainnya. Proses dekomposisi termal ini melepas 3 jenis produk, yaitu cair (Bio-oil), padat (arang), dan gas (CO, CO_2, H_2, H_2O dan CH_4) (Heyerdahl, 2006).

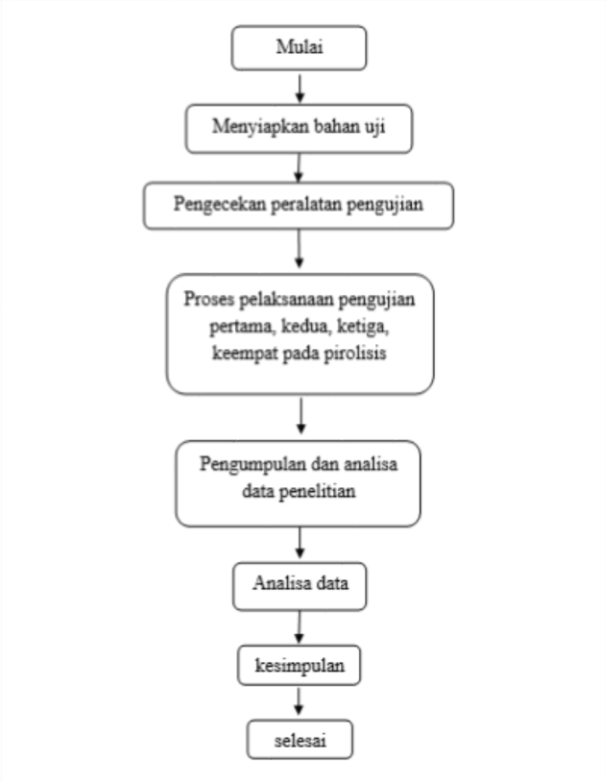
Pirolisis bisa menjadi alternatif lain sebagai metode yang cukup baik untuk mendaur ulang plastik LDPE dengan sabut kelapa sawit. Pirolisis dapat mendekomposisi secara termal materi yang bersifat volatil dalam plastik jenis LDPE dengan sabut kelapa sawit menjadi produk berupa cairan dan gas. Struktur

kimia dari produk Pirolisis merupakan struktur molekul pembentuk material organik. Produk yang dihasilkan tersebut dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar alternatif. Mengingat semakin menipisnya sumber bahan bakar minyak pada saat ini, maka pemanfaatan plastik LDPE dan serabut kelapa sawit untuk dijadikan sumber bahan bakar sangatlah tepat.

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap proses pirolisis pada sampah plastik jenis LDPE dengan serabut kelapa sawit. Selain itu juga untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap karakteristik hasil produk ditinjau dari nilai viskositas, densitas dan *flash pointnya.*

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental nyata *(true experimental research)*. Dengan bahan sebagai variabel bebas dan nialai viskositas, densitas serta *flash point* sebagai variabel terikatnya. Sementara suhu kondensor dan tekanan sebagai variabel kontrol. Dalam penelitia ini alur yang digunakan seperti pada gambar dibawah ini :

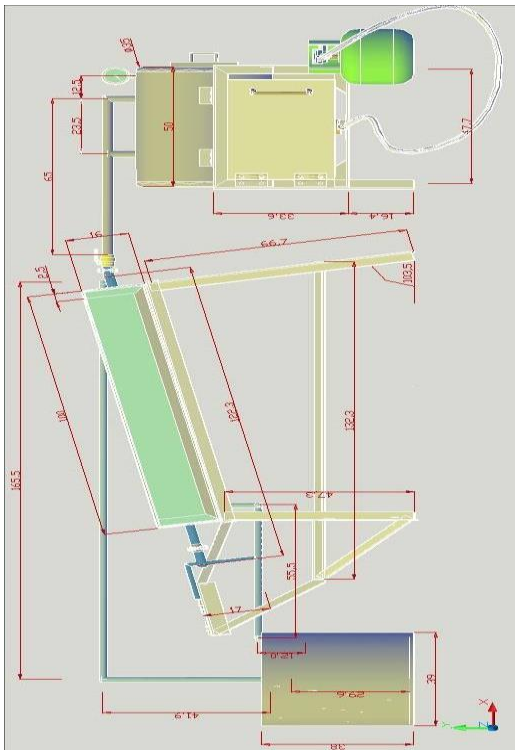


Gambar 1.1 Alur Penelitian

Dalam Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah biji plastik jenis LDPE yaitu daur ulang dari botol infus Sebanyak 3,5 kg dan serabut kelapa sawit

yang sudah dikeringkan sebnyak 1,5 kg.

Peralatan yang digunakan dapat digambarkan pada gambar di bawah ini :

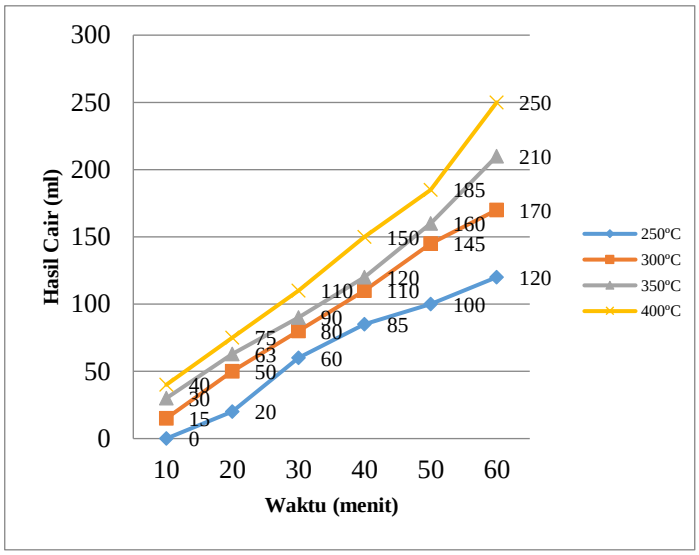


Gambar 1.2 Peralatan Pirolisis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian bahan plastik LDPE dengan serabut kelapa sawit diperoleh hasil cair terbanyak berdasarkan variasi temperatur:

1. Pengaruh Temperatur terrhadap hasil cair yang diperoleh



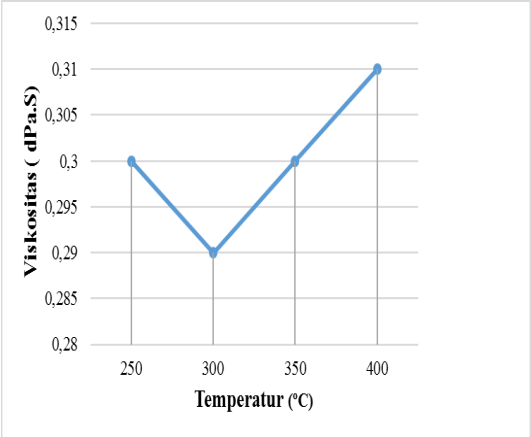
Gambar 1.3 Grafik perbandingan hasil cair

Dari grafik diatas semakin tinggi temperatur, hasil yang diperoleh juga semakin banyak. Hasil terbanyak di dapat pada suhu 400ºC dengan waktu selama 60 menit. Hasil yang didapat sebanyak 250 ml.

2. Pengaruh Temperatur terhadap Viskositas

Temperatur optimum saat pemanasan berpengaruh terhadap sifat karakteristik hasil cair. Pengaruh temperatur terhadap nilai

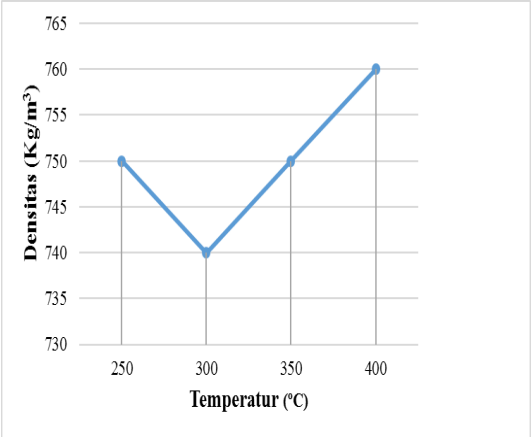
viskositas dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Gambar 5. Pengaruh temperatur terhadap viskositas

Semakin rendah nilai viskositas yang dimiliki cairan maka cairan tersebut semakin encer. Viskositas dari bahan plastik LDPE dengan serabut memiliki nilai terendah sebesar 0.29 dPa.S pada suhu 300°C. Sedangkan nilai tertinggi sebesar 0.31 dPa.S pada suhu 400 °C

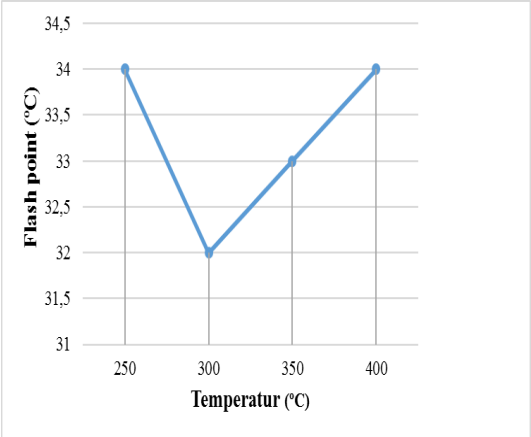
3. Pengaruh Temperatur terhadap Densitas



Gambar 6. Pengaruh temperatur terhadap densitas

Besarnya nilai densitas masih erat kaitannya dengan nilai vikositas, jika semakin tinggi nilai viskositas maka nilai densitasnya juga semakin besar. dari bahan plastik LDPE dengan serabut memiliki nilai terendah sebesar 740 Kg/m^3 pada sampel suhu 300°C. Sedangkan nilai densitas tertinggi sebesar 760 Kg/m^3 pada sambel dengan suhu 400°C.

4. Pengaruh Temperatur terhadap *Flash point*



Gambar 7. Pengaruh temperatur terhadap *Flash point*

Flash point dari bahan plastikk LDPE dengan serabut memiliki nilai terendah sebesar 32ºC pada sampel suhu 300ºC. Sedangkan nilai *flash point* tertinggi sebesar 34ºC pada sambel dengan suhu 250ºC dan 400ºC.

Dari ketiga sifat karakteristik bahan plastik LDPE dengan Serabut memiliki suhu optimum yang berbeda. Sifat karakteristik yang dimiliki bahan plastik LDPE dengan Serabut memiliki nilai viskositas, densitas dan *flash point* terendah pada suhu 300 ºC. Dalam hal ini kualitas cairan juga memiliki kualitas terbaik dengan warna merah jernih tanpa adanya endapan.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analsis yang telah dilakukan Sifat karakteristik yang dimiliki dari variasi temperatur berbeda-beda, pada suhu 250 ºC hasil cair berwarna pekat dan terdapat endapan, dengan nilai viskositas 0,3 dPa.S, Densitas 750 Kg/m^3 dan *Flash point* 34 ºC. selanjutnya pada suhu 300 ºC hasil cair berwarna merah tua jernih tanpa adanya endapan hasil cair dari suhu 300 ºC ini merupakan hasil cair terbaik dibandingkan dengan suhu yang lain dengan nilai viskositas 0,29 dPa.S, Densitas 740 Kg/m^3 dan *Flash point* 32 ºC. Pada suhu 350 ºC hasil cair berwarna merah tua jernih seperti pada suhu 300 ºC tetapi pada suhu 350 ºC terdapat endapan, dengan nilai viskositas 0,3 dPa.S, Densitas 750 Kg/m^3 dan *Flash point* 33

ºC. pada suhu 400 ºC hasil cair berwarna pekat dan terdapat banyak endapan dengan nilai viskositas 0,31 dPa.S, Densitas 760 Kg/m^3 dan *Flash point* 34 ºC.

1. **Saran**

   Untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal pada penelitian selanjutnya, maka perlu adanya peningkatan, adapun saran dari peneliti adalah sebagai berikut:

   a. Untuk mendapatkan hasil minyak (cair) yang lebih maksimal, maka penelitian selanjutnya disarankan untuk menjaga kenaikan temperatur pada reaktor secara konstan. Sedangkan kondensor dibuat vertikal dan volumenya lebih besar. Untuk pipa yang ada di dalam kondensor diameternya lebih kecil dan berbentuk melingkar/spiral, supaya waktu kondensasi lebih lama.

   b. Jumlah air yang digunakan pada sistim pendingin harus memiliki volume 3 kali lebih banyak dari pada volume air pada kondensor. Selain itu untuk menghasilkan hasil yang maksimal, konstruksi kondensor sebaiknya lebih rendah dari Posisi Tabung reaktor.

V. DAFTAR PUSTAKA

Fahlevi, M.R. 2012. *Sampah Plastik*, (Online), tersedia: http://I:/Artikel-sampah-plastic.com.l. diunduh 1 oktober 2016.

Haji, A.G. Z.A. Mas'ud. B.W. Lay. S.H. Sutajhjo. dan G. Pari. 2006. Pembuatan Arang dari Sampah Organik Padat dengan Reaktor Pirolisis. *Jurnal Purifikasi*, *7*.7 (2): 139-44.

Hayashi, Kiichiro. 2007. *Enviromental Impect of Palm Oil Industry in Indonesia*. proceedings of international Symposiym on Eco Topia Science.

Heyerdahl, PH, and Geoffrey Gilpin. 2006. *Distributed Biomass Conversion*. Oslo. Norwegian University.

Prasetyani. m, dan E. Miranti. 2004. *potensi dan prospek Bisnis, kelapa sawit indonesia,* (Online), tersedia: http://www.bni.co.id/portals/0/Document.pdf. diunduh 1 desember 2016.

Solso dan Maclin. 2002. *Penelitian Eksperimental*. Jakarta: PT. Gramedia.