ARTIKEL

PENGOLAHAN CAMPURAN SAMPAH PLASTIK JENIS PP DAN CANGKANG KELAPA SAWIT MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DENGAN PROSES PIROLISIS

Oleh:

JATI PRAKOSO

13.1.03.01.0122

Dibimbing oleh :

1. Irwan Setyowidodo, M. Si

2. Ir. Nuryosuwito, M. Eng

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Jati Prakoso
NPM	: 13.1.03.01.0122
Telepun/HP	: 085649104111
Alamat Surel (Email)	: Jatiprakoso085649@gmail.com
Judul Artikel	: Pengolah Campuran Sampah Plastik Pp dan Cangkang Kelapa Sawit Menjadi Bahan Bakar Alternatif Dengan Proses Pirolisis
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, 09 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyowidodo, M. Si NIDN. 07010984404	Ir. Nurvosuwito, M. Eng NIDN0504126101	Jati Prakoso NPM. 13.1.03.01.0122

Jati Prakoso | 13.1.03.01.0122
Fakultas Teknik – Teknik Mesin

simki.unpkediri.ac.id
|| 2||

Pengolahan Campuran Sampah Plastik Jenis Pp dan Cangkang Kelapa Sawit Menjadi Bahan Bakar Alternatif Dengan Proses Pirolisis

Jati Prakoso
13.1.03.01.0122
Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Jatiprakoso085659@gmail.com
Irwan Setyowidodo, M. Si dan Ir. Nuryosuwito, M. Eng
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi karena semakin menumpuknya sampah plastik yang sulit terurai. Serta seiring dengan besarnya industri perkebunan sawit, akan timbul masalah berupa penanganan limbah kelapa sawit (batang, daun, serabut, dan cangkang). Belum adanya cara pengolahan sampah yang tepat guna juga melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap sampah campuran plastik jenis pp dan cangkang kelapa sawit dengan proses pirolisis. Selain itu untuk mengetahui kualitas hasil produk pirolisis campuran plastik pp dan cangkang kelapa sawit ditinjau dari sifat karakteristiknya seperti densitas, viskositas, dan titik flash point.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental nyata dengan temperatur sebagai variabel bebas dan nilai viskositas, densitas, dan flash point sebagai variabel terikatnya. Sementara suhu kondensor dan tekanan dijadikan sebagai variabel kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh temperatur terhadap hasil cair yang didapat. Semakin tinggi temperatur hasil yang diperoleh semakin banyak. Pada temperatur 300^0C hasil yang diperoleh sebanyak 250 ml. Sedangkan pada temperatur 450^0C sebanyak 315 ml. Untuk hasil pengolahan plastik pp dan cangkang kelapa sawit dengan proses pirolisis hasil terbaik didapat pada temperatur 350^0C dengan nilai viskositas 0,31 dPa.S, nilai densitas 710 kg/m^3 serta nilai flash point sebesar 29^0C.

Kata Kunci: PP, Cangkang Kelapa Sawit, Pirolisis, Bahan Bakar.

I. PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Bahan bakar yang di gunakan selama ini berasal dari minyak mentah yang di ambil dari perut bumi, sedangkan minyak bumi merupakan bahan bakar yang tidak dapat di perbaharui, sehingga untuk beberapa tahun kedepan diperkirakan masyarakat akan mengalami kekurangan bahan bakar. Pada dasawarsa 70-an dan sebelumnya, minyak dan gas bumi telah memainkan peran penting dalam menyumbang devisa bagi negara dan menjadi andalan ekspor di Indonesia. Keadaan ini tidak dapat lagi dipertahankan pada dasawarsa 90-an. Bahkan pada abad 21 sekarang ini Indonesia diperkirakan akan menjadi net importer bahan bakar fosil Kartasamita, (1992). Melihat hal ini, sudah saatnya untuk mengembangkan berbagai energi alternatif yang dapat diperbaharui.

Semakin banyaknya jumlah sampah plastik yang dihasilkan menyebabkan perlunya dilakukan pengolahan terhadap sampah plastik tersebut. Masyarakat awam sering membakar sampah plastik untuk mengurangi jumlah sampah plastik di lingkungan padahal sampah plastik yang dibakar akan menghasilkan gas hidrogen sulfida (H_2S) yang dapat menjadi racun bagi lingkungan. Terlebih lagi apabila dalam kandungan sampah plastik terdapat senyawa klorida (Cl) yang dapat menghasilkan dioksin (penyebab kanker) apabila dibakar dengan suhu rendah. Pengolahan yang lainnya adalah dengan mendaur ulang sampah plastik dimana sampah plastik diolah dan dirubah menjadi bahan plastik yang baru. Namun proses daur ulang ini hanya akan merubah sampah plastik menjadi bentuk yang baru bukan menanggulangi banyaknya sampah plastik karena ketika produk daur ulang plastik sudah kehilangan fungsinya maka akan kembali menjadi Sampah plastik. Maka dari itu diperlukan metode yang lain untuk menanggulangi banyaknya sampah plastik salah satunya dengan

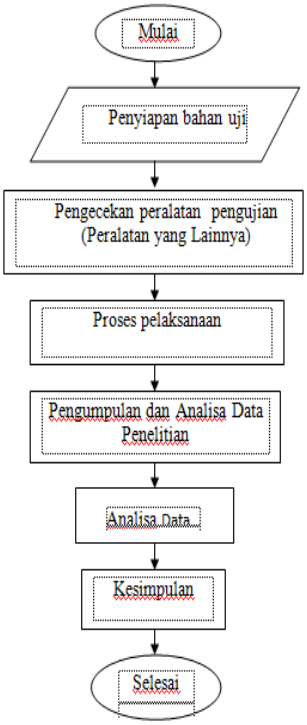
mengolah sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif dengan metode pirolisis. Kelebihan dari proses pirolisis adalah dapat bekerja pada tekanan atmosfir dan pada suhu sekitar 500°C (Rahayu, 2012).

Biomassa yang digunakan untuk memproduksi bio-oil dapat diperoleh dari limbah pertaniaan, hutan, perkebunan, industry dan rumah tangga. Negara-negara tropis Indonesia umumnya memiliki biomasa yang berlimpah. Sekitar 250 milyar ton per-tahun dihasilkan dari biomassa hutan dan limbah pertaniaan. Limbah pertaniaan secara umum berasal dari perkebunaan kelapa sawit, tebu, kelapa serta sisa panen dan yang lainnya yang mencapai kira-kira 40 milyar ton pertahun. Dari estimasi potensi limbah perkebunan dari tahun 2001-2003 dilaporkan bahwa Indonesia limbah kelapa sawit mempunyai potensi yang lebih besar dibandingkan dengan batang karet, kelapa, tebu. Potensi yang besar ini karena Indonesia memiliki perkebunan kelapa sawit sekitar 4 juta Ha dengan total produksi 8 juta ton CPO dan Kernel (Suwono, 2003).

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

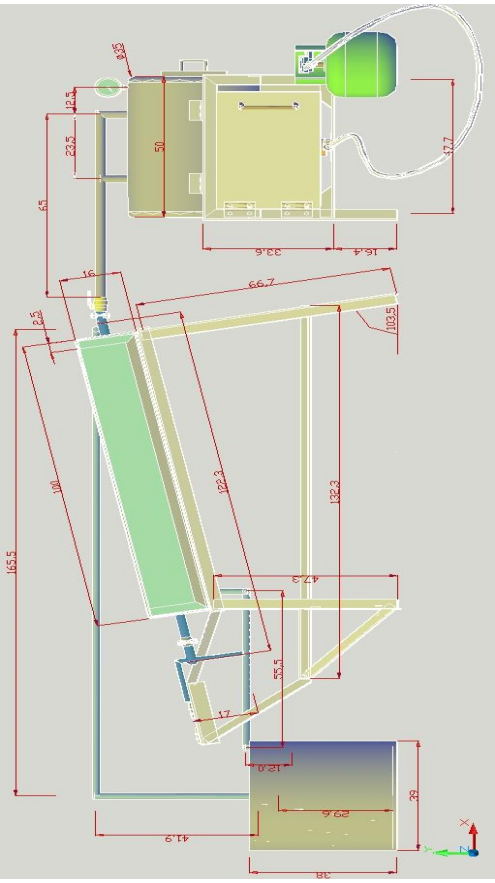
II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental nyata *(true experimental research).* Dengan Variabel bebasnya adalah temperatur 300°C, 350°C, 400°C dan 450°C dan untuk variabel terikatnya adalah hasil cair yang ditinjau dari nilai viskositas, Densitas dan *flash point.* Sedangkan untuk variabel kontrolnya adalah suhu air di dalam kondensor yang dibuat konstant 26°C. Selain itu tekanan didalam reaktor 1 atmosfer. Dalam penelitian ini alur yang digunakan seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Alur Penelitian

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah campuran plas tik jenis pp dan cangkang kelapa sawit. Dimana cangkang kelapa sawit dipotong-potong dengan ukuran 1 cm x 1 cm. Peralatan yang digunakan dapat digambarkan pada gambar di bawah ini :



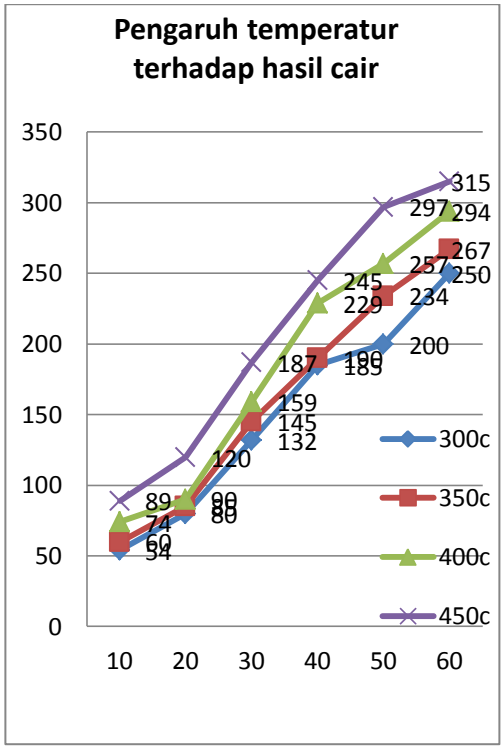
Gambar 2. Peralatan Pirolisis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian bahan campuran plastik dan cangkang kelapa sawit diperoleh hasil cair terbanyak berdasarkan variasi temperatur, semakin tinggi temperatur hasil yang diperoleh juga semakin banyak. Selanjutnya hasil terbaik dari produk pirolisis akan di uji sifat karakteristiknya berdasarkan

Viskositas, densitas dan *flash pointnya*.

a. Pengaruh Temperatur terrhadap hasil cair yang diperoleh



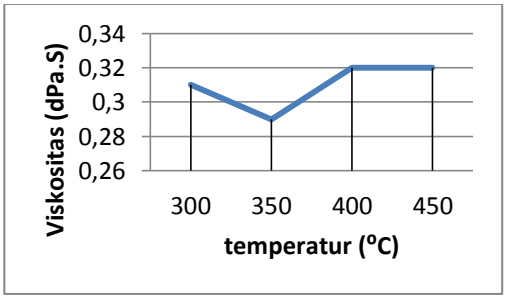
Gambar 3. Grafik pengaruh waktu terhadap hasil yang diperoleh dengan bahan plastik pp dan cangkang kelapa sawit.

Dari grafik di atas dapat dijelaskan jika temperatur dan waktu berperan penting dalam proses pirolisis. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Wirawan, (2015) bahwa semakin tinggi temperaturpemanasan hasil bio-oil yang dihasilkan juga akan meningkat sedangkan hasil arang yang semakin tinggi temperatur semakin berkurang juga akan membawa dampak positif pada produksi bio-oil, dimana kuantitas bio-oil akan bertambah.

Pada suhu 350ºC dari bahan plastik pp dan cangkang kelapa sawit kualitas hasilnya lebih jernih daripada suhu 300ºC,400ºC dan 450ºC. Karena pada suhu ini merupakan suhu optimal sampah untuk memecahkan partikel penyusunnya. Pada suhu ini minyak yang dihasilkan berwarna kuning jernih.

b. Pengaruh Temperatur terhadap Viskositas

Temperatur optimum saat pemanasan berpengaruh terhadap sifat karakteristiknya. Pengaruh temperatur terhadap viskositas dapat dilihat pada grafik di bawah ini :

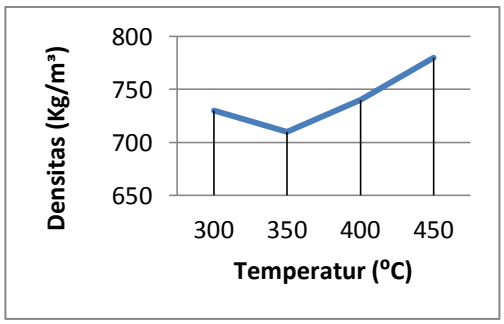


Gambar 4. pengaruh temperatur terhadap viskositas

Pada suhu 350ºC dengan bahan plastik pp dan cangkang kelapa sawit cairan memiliki viskositas rendah yaitu 0,29 dPa.S, sedangkan pada suhu 300ºC memiliki nilai viskositas yaitu 0,31 dPa.S, sedangkan pada suhu 400ºC dan 450º memiliki nilai fiskositas yang sama yaitu 0,32 dPa.S.

Viskositas rendah juga mempengruhi kualitas suatu cairan. Semakin rendah viskositas maka cairan akan semakin encer dan jernih. Terbukti pada suhu 350ºC sampel dengan bahan plastik pp dan cangkang kelapa sawit memiliki viskositas rendah karena pada suhu ini kualitas cairan memiliki bentuk fisik kuning jernih.

c. Pengaruh Temperatur terhadap Densitas

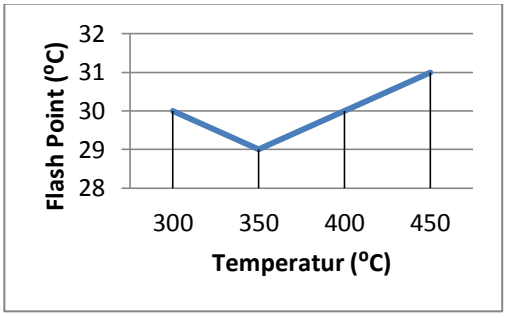


Gambar 5. Pengaruh Temperatur terhadap Densitas

Besarnya densitas masih erat kaitannya dengan vikositas, jika semakin tinggi nilai viskositas maka nilai densitasnya juga semakin besar. Hal ini karena kekentalan suatu cairan berpengaruh terhadap massa cairan. Densitas tertinggi terdapat pada suhu 450ºC yaitu 780 Kg/m^{3}untuk bahanplastik pp dan cangkang kelapa sawit.

Minyak hasil pirolisis plastik pp dan cangkang kelapa sawit jika ditinjau dari nilai densitasnya mendekati sifat karakteristik yang dimiliki oleh *gasolin*. Dari grafik di atas temperatur optimal utuk memperoleh densitas yang rendah adalah temperatur 350ºC yaitu 710.

d. Pengaruh Temperatur terhadap *Flash point*



Gambar 6. Pengaruh temperatur terhadap *Flash point*

Terlihat dari sampel plastik pp dan cangkang kelapa sawit suhu 300ºC titik flash point berada pada suhu 30ºC. Artinya pada suhu 30ºC

sampel 1 sudah bisa memercikkan api. Sedangkan pada sampel kedua dengan bahan plastik pp dan cangkang kelapa sawit sampel mulai bisa memercikkan api pada suhu 350ºC titik flash point berada pada suhu 29ºC. Artinya sampel ke 2 memiliki titik flash point lebih rendah jika dibandingkan dengan sampel pertama. Hal ini juga berhubungan dengan kualitas sampel. Seperti yang sudah disebutkan terdahulu jika sampel 2 memiliki bentuk fisik yang lebih jernih dan memiliki densitas serta viskositas yang rendah.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analsis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Hasil Produk pirolisis (cair) dari bahan campuran plastik pp dan cangkang kelapa sawit terbanyak pada suhu 450°Cdengan jumlah 315ml.

b. Nilai Viskositas terendah terdapat pada suhu 350ºC dengan sampel plastik pp dan cangkang kelapa sawit yaitu 0,29 dPa.S. Nilai Densitas terendah terdapat pada suhu 350ºC dengan sampel plastik pp dan cangkang kelapa sawit yaitu 710 kg/m^3. Nilai Flash point terendah terdapat pada suhu 350ºC.

DAFTAR PUSTAKA

Hájeková. E. 2010. *Thermal Cracking of The Model Seven Components Mixed Plastics into Oils/Waxes, Petroleum & Coal* 52 (3) 164-172. Slovak University of Technology. Bratislava. Slovakia.

Kartasasmita. 1992. *Sumber Energi Yang Tersedia Cukup Untuk Ratusan Tahun, Pusat Pengembangan Tenaga Perminyakan Gas Bumi.*

Rahayu. P.E. 2012. *Konversi Minyak Sawit Menjadi Biogasoline Menggunakan Katalis Ni/Zeolit Alam. Skripsi*. Semarang: Kimia FMIPA UNNES.

Sugiono. 2007. *Statika Untuk Penelitian.* Jakarta: Tangga Pustaka.

Suwono. A. 2003. *Indonesia's potential contribution of biomas in sustainable energy development. Ther modynamics Laboratory. IURC for Engineering Science*. Bandung Institute of Technology. Bandung.

Wirawan. 2015. *Pengaruh Variasi Susunan Pipa Terhadap Laju Pelepasan Kalor Pada Kolektor Surya Absorber Batu Granit , Dinamika Teknik Mesin*

vol 5 no 2: Dinamika teknik mesin.