Simki-Techsain Vol. 02 No. 07 Tahun 2018 ISSN : 2599-3011

ARTIKEL

ANALISA LAJU PEMANASAN TERHADAP HASIL PRODUK PIROLISIS SAMPAH PLASTIK JENIS PP UNTUK BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Oleh:

WELDAN FAUZI SYAHPUTRO

NPM : 13.1.03.01.0171

Dibimbing oleh :

1. **Hesti Istiqlaliyah, S. T., M. Eng**
2. **Ir. Nuryosuwito, M. Eng**

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN2018

Yang bertanda tangandibawahini:

Nama Lengkap	:Weldan Fauzi Syahputro
NPM	:13.1.03.01.0171
Telepun/HP	: 085784293799
Alamat Surel (Email)	: weldanfauziputra557@gmail.com
Judul Artikel	:Pengaruh Laju Pemanasan terhadap Hasil Produk Pirolisis Sampah Plastik Jenis Pp Untuk Bahan Bakar Alternatif
Fakultas – Program Studi	:Teknik – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	:Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. KH Ahmad Dahlan No. 76 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 dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuaidengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 14 Pebruari 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hesti Istiqlaliyah, S. T,. M. Eng NIDN. 0709088301	**Ir. Nuryosuwito, M. Eng** NIDN.0504126101	**Weldan Fauzi Syahputro** NPM. 13.1.03.01.0171

ANALISA LAJU PEMANASAN TERHADAP HASIL PRODUK PIROLISIS SAMPAH PLASTIK JENIS PP UNTUK BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Weldan Fauzi Syahputro
13.1.03.01.0171
Fakultas Teknik – Teknik Mesin
weldanfauziputra557@gmail.com
Hesti Istiqlaliyah, S. T,. M. Eng [1], Ir. Nuryosuwito, M. Eng [2]
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini di dasari karena limbah plastik yang semakin menumpuk bisa menimbukan masalah bagi masyarakat, penyebabnya tak lain adalah sifat plastik yang tidak dapat diuraikan dalam tanah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi laju pemanasan terhadap hasil proses pirolisis pada sampah plastik jenis PP. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh laju pemanasan terhadap viskositas, densitas dan nilai *Flash point* pada hasil produk pirolisis sampah jenis PP.

Metode yang digunakan dalam penelit an ini adalah metode Experimental nyata. Dengan laju pemanasan sebagai variabel bebas adalah suhu kompor. Dan untuk nilai densitas, viskositas serta nilai *flash point* adalah variabel terikat.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh terhadap hasil cair yang di dapat. Semakin tinggi laju pemanasan maka hasil yang diperoleh juga semakin banyak. Dari variasi laju pemanasan hasil terbanyak di peroleh pada suhu kompor 400 ^{o}C dan laju pemanasan 25 ^{o}C/menit dengan waktu pemanasan selama 10 menit sebanyak 81 ml. Sedangkan untuk nilai viskositasnya hasil terbaik atau paling encer ada pada suhu kompor 300 ^{o}C dan laju pemanasan 10°C/menit dengan nilai sebesar 0,29 dPa.S. nilai densitas paling baik juga terdapat pada suhu kompor 300 ^{o}C dan laju pemanasan 10°C/menit dengan nilai sebesar 710 kg/m^{3} . untuk nilai *Flash Point* terbaik juga terdapat pada suhu kompor 300 ^{o}C dan laju pemanasan 10°C/menit dengan nilai sebesar 29°C.

KATA KUNCI : Pirolisis, PP, Laju Pemanasan

I. LATAR BELAKANG

Sampah merupakan suatu masalah yang sangat komplek, terutama sampah plastik. Plastik adalah salah satu jenis polimer yang bahan dasarnya secara umum adalah *polipropilena* (PP), *polietilena* (PE), *polistirena* (PS), *poli metil metakrilat* (PMMA), *high density polyethylene* (HDPE) dan *poli vinilklorida* (PVC). Plastik hingga saat ini masih merupakan bahan yang banyak digunakan oleh kalangan industri maupun rumah. Bahan dasar plastik yang sulit terurai menyebabkan plastik semakin menumpuk.

Kebutuhan Plastik yang terus meningkat menyebabkan sampah dimana-mana. Di Indonesia kebutuhan plastic mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun. Tahun 2002 1,9 juta ton naik menjadi 2,1 juta ton pada tahun 2003. Naik menjadi 2,3 juta ton pada tahun 2004. Pada tahun 2011 naik menjadi 2,4 juta ton.

Penangan sampah plastik dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya dengan menggunakan metode 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*). Reuse memiliki arti memakai plastic dengan cara berulang-ulang. Recycle memiliki pengertian mendaur ulang plastic yang sudah tidak terpakai lagi. Sedangkan untuk Reduce adalah mengurangi pembelian barang-barang yang terbuat dari plastic.

Pirolisis atau devolatilisasi adalah proses fraksinasi material oleh suhu. Proses pirolisis dimulai pada temperatur sekitar 230°C, pada proses ini partikel penyusun sampah mulai terurai. Produk cair pirolisis yang menguap mengandung tar dan *polyaromatic hydrocarbon*. Produk pirolisis umumnya terdiri dari tiga jenis, yaitu gas (H_2, CO, CO_2, H_2O, dan CH_4), tar (*pyrolitic oil*), dan arang. (Trianna, 2002).

Penelitian yang dilakukan oleh Basu pada tahun 2010 menerangkan bahwa pirolisis adalah proses dimana merubah material biomasa yang tidak berguna sebelumnnya menjadi barang yang berguna dengan menggunakan panas. Pada proses pirolisis material hidrokarbon akan pecah menjadi material-material kecil berupa gas dan cairan.

Krisna dwi (2013) mengungkapkan "*Polypropylene*

adalah jenis plastik yang mudah dibentuk. Plastik ini mempunyai sifat yang tahan terhadpa bahan kimia. Plastik ini mempunyai titik leleh 165°C.

Produk pirolisis selain dipengruhi oleh suhu dan waktu, juga oleh laju pemanasan Rodiansono (2007). Untuk mengetahui kualitas minyak pirolisis, maka diperlukan berbagai macam pengujian diantaranya uji nilai kalor, uji performa kompor berbahan bakar minyak pirolisis, uji komposisi kimia, uji viskositas, dan uji massa jenis. Pirolisis yang dilakukan dengan berbagai temperatur berguna untuk mengetahui produk terbaik yang bisa dihasilkan dalam proses pirolisis. Produk yang dihasilkan di analisa distribusi produknya dan sifat-sifat fisik produk cairan yang meliputi berat jenis, viskositas, dan laju pemanasannya.

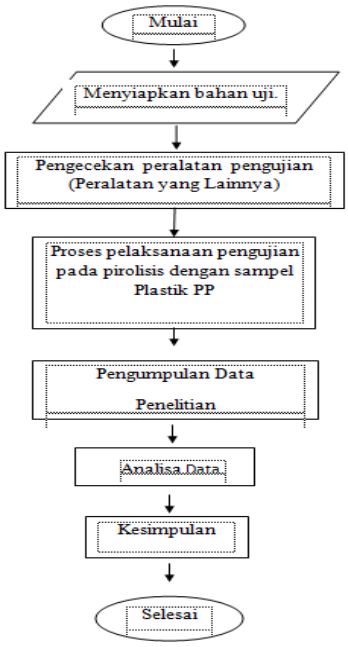
Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sampah plastik jenis PP atau yang biasa disebut dengan plastik kresek. Hal ini karena sampah plastik yang terbanyak yang dihasilkan oleh rumah tangga adalah sampah plastik jenis ini dan bahannya juga mudah di dapat.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental nyata (*true experimental research*).Menurut Solso dan Maclin (2002) penelitian eksperimental adalah dimanipulasi untuk mempelajari hubungan sebab-akibat. Sedangkan menurut Sugiyono (2010) penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi-kondisi yang terkendalikan. Metode ini dilaksanakan dengan melakukan pengujian untuk mengetahui nilai viskositas, massa jenis, nilai kalor, dan efisiensi kompor dari minyak pirolisis plastik PP. Serta untuk mengetahui Bagaimana proses pirolisis tersebut dapat bekerja dengan baik dan effisien.

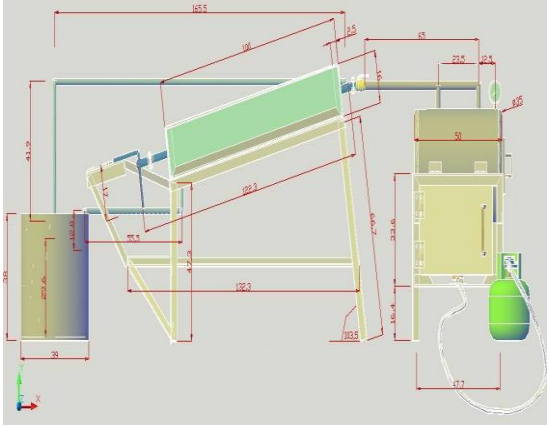
Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah suhu kompor 250 ^{o}C, 300 ^{o}C, 350 ^{o}C, 400 ^{o}C. Dan untuk variabel terikatnya adalah Densitas, Viskositas, dan *flash point.*

Penelitian ini akan dilakukan sesuai dengan diagram alir seperti gambar di bawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian ini peralatan juga merupakan komponen yang sangat penting. Adapun gambar instalasi peralatan pirolisis dapat dilihat dalam gambar di bawah ini :



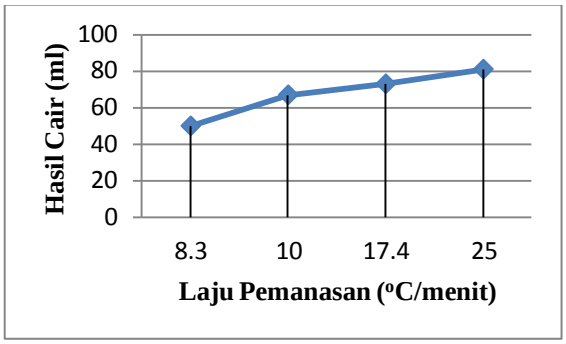
Gambar 2. Instalasi Peralatan Pirolisis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan plastik jenis PP untuk mendapat hasil produk pirolisis. Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

a. Pengaruh laju pemanasan terhadap kuantitas hasil produk

Adapun penjabarannya dapat dilihat dari grafik di bawah ini:

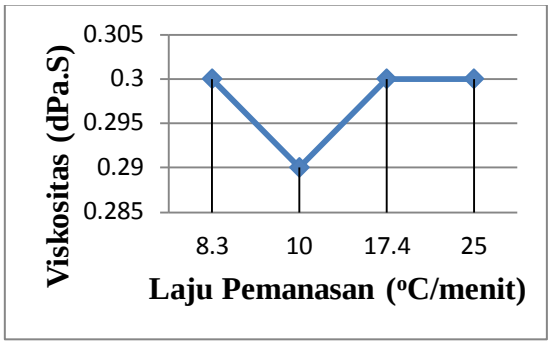


Gambar 3. Pengaruh Laju Pemanasan terhadap hasil produk

Dari grafik di atas dapat dijelaskan jika semakin tinggi laju pemanasan maka semakin banyak hasil cair yang di dapat. Laju pemanasan yang tinggi waktu yang digunakan untuk menghasilkan cairan juga semakin singkat. Dari grafik di atas jumlah cairan bervariasi. Dari laju pemanasan yang paling rendah yaitu 8.3 ^{o}C/menit hasil yang diperoleh sebanyak 50 ml. Sedangkan pada laju pemanasan 10 ^{o}C/menit hasil yang diperoleh sebanyak 67 ml. Pada laju pemanasan 17.4 ^{o}C/menit hasil yang diperoleh sebanyak 73 ml dan yang terakhir pada laju pemanasan 25°C/menit hasil yang diperoleh sebanyak 81 ml. Dari grafik di atas jika semakin tinggi laju pemanasan maka hasil yang diperoleh adalah berupa liquid dan gas.

b. Pengaruh Laju Pemasan terhadap Viskositas

Adapun penjabarannya dapat dilihat dari grafik di bawah ini :

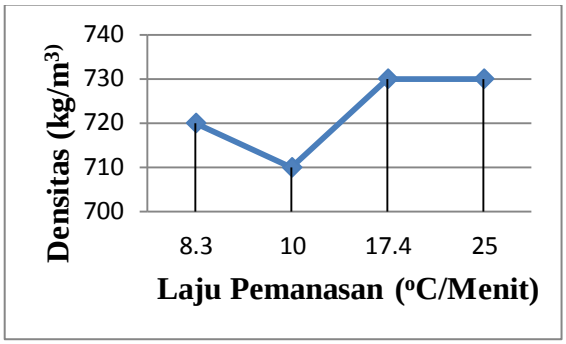


Gambar 4. Pengaruh Laju pemanasan terhadap viskositas hasil produk

Dari grafik di atas dapat dianalisa pada laju pemanasan 10 ^{o}C/menit nilai viskositas yang diperoleh lebih rendah dari pada nilai viskositass pada laju pemanasan 8.3 ^{o}C/menit, 17.4 ^{o}C/menit, dan 25 ^{o}C/menit. Pada laju pemanasan 10 ^{o}C/menit nilai viskositas sebesar 0.29 dPa.S dan untuk laju pemanasan 8.3 ^{o}C/menit, 17.4 ^{o}C/menit, dan 25 ^{o}C/menit nilai viskositasnya sama yaitu sebesar 0.30 dPa.S. Hal ini dikarenakan pada laju pemanasan tersebut dengan suhu kompor 300 ^{o}C dan suhu reaktor antara 250 ^{o}C hingga 500 ^{o}C merupakan suhu optimal untuk pembakaran plastik jenis PP. Pada suhu ini partikel penyusun sampah plastik PP terpecah sempurna.

c. Pengaruh Laju Pemasan terhadap Densitas

Adapun penjabarannya dapat dilihat dari grafik di bawah ini :



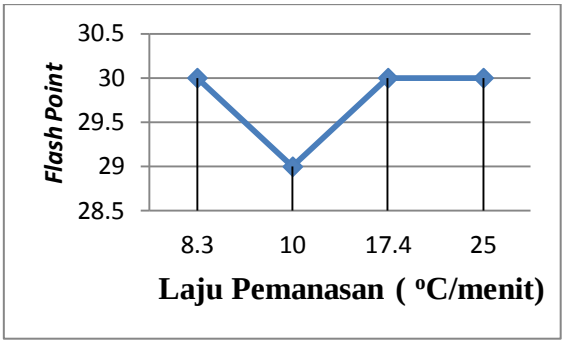
Gambar 5. Pengaruh Laju pemanasan terhadap densitas hasil produk

Dari grafik di atas dapat dapat disimpulkan bahwa pada suhu optimal pembakaran plastik PP diperoleh nilai densitas yang rendah. Pada laju pemanasan 8.3 ^{o}C/menit nilai densitasnya sebesar 720 kg/m^{3}. Pada laju pemanasan 10 ^{o}C/menit nilai densitasnya sebesar 710 kg/m$^{3.}$dan pada laju pemanasan 17.4 dan 25 ^{o}C/menit nilai densitasnya sama sebesar 730 kg/m^{3}. Nilai densitas ini berkaitan dengan nilai viskositas. Jika nilai viskositas atau kekentalan rendah maka dengan otomatis nilai densitasnya juga rendah. Pada penelitian ini nilai densitas terendah berada pada suhu kompor 300 ^{o}C disini dapat di tarik kesimpulan jika pada suhu tersebut merupakan suhu optimal plastik PP untuk memecahkan partikel penyusunnya. Pada suhu ini hasil terbaik juga diperoleh dari pada

suhu kompor yang lain. Artinya jika semakin tinggi suhunya hasilnya juga belum tentu bagus, kadang semakin tinggi suhu hasil yang diperoleh bercampur dengan partikel sampah lainnya yang lainnya yang lolos dari saringan.

d. Pengaruh Laju Pemasan terhadap Densitas

Adapun penjabarannya dapat dilihat dari grafik di bawah ini :



Gambar 6. Pengaruh Laju pemanasan terhadap *flash point* hasil produk

Dari grafik di atas nilai *flash point* terendah pada laju pemanasan 10 ^{o}C/menit sebesar 29 ^{o}C. Hal ini berarti cairan tersebut sudah bisa terbakar pada suhu ruang. Hampir sama dengan sifat karakteristik yang dimiliki bahan bakar bensin. Nilai *flash point* terendah juga terdapat pada suhu kompor 300 ^{o}C. Hal ini berarti pada suhu ini merupakan suhu optimal yang diperlukan plastik PP untuk memecah partikel penyusunnya. Sedangkan pada laju pemanasan 8.3 ^{o}C/menit, 17.4 ^{o}C/menit dan 25 ^{o}C/menit nilai *flash pointnya* sebesar 30 ^{o}C. Artinya semua nilai *flash point* pada plastik PP merupakan nilai *flash point* yang mirip dengan karakteristik yang dimiliki oleh bensin. Akan tetapi nilai paling rendah terdapat pada laju pemanasan 10 ^{o}C/menit dengan nilai *flash point* sebesar 29 ^{o}C.

Dari hasil pembahasan di atas laju pemanasan yang optimal berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Laju pemanasan yang optimal berpengaruh terhadap nilai viskositas, densitas dan *flash point.* Pada penelitian ini laju pemanasan optimal sebesar 10 ^{o}C/menit. Dengan suhu kompor 300 ^{o}C dan suhu reaktor antara 250 ^{o}C hingga 500 ^{o}C. Apabila suhu terlalu rendah maka hasil cair yang diperoleh lebih banyak fraksi padat yang akan mengendap di bawah. Dan apabila suhu terlalu tinggi maka hasil yang diperoleh berupa gas.Sifat karakteristik dari bahan cair hasil pirolisis jika memiliki nilai semakin rendah semakin baik dan mendekati dengan sifat karakteristik yang dimiliki oleh bahan bakar pada umumnya.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

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

1. Semakin tinggi laju pemanasan hasil yang diperoleh juga semakin

banyak. Pada penelitian ini hasil terbanyak ada pada suhu 400 ^{o}C sebesar 81 ml.

2. Laju pemanasan yang optimal berpengaruh terhadap sifat karakteristik dari bahan cair yang dihasilkan. Nilai viskositas terbaik sebesar 0.29 dPa.S, nilai densitas terbaik sebesar 710 kg/m^3 dan nilai *flash point* terbaik sebesar 29 ^{o}C semuanya terdapat pada laju pemanasan 10 ^{o}C/menit.

B. Saran

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, supaya waktu kondensasi lebih lama.

V. DAFTAR PUSTAKA

Basu, Prabir. 2010. *Biomass Gasification and Pyrolysis:* Practical Design and Theory. Academic Press. Elsevier.

Krisna, Dwi. 2013. *Mengenal Jenis-jenis Plastik*. (Online). Tersedia : https://bisakimia.com. di unduh 1 desember 2016.

Rudiansono, W.T., 2007, Pembuatan, Karakterisasi Dan Uji Aktivitas Katalis Nimo/Z Dan Nimo/z-Nb_2O_5Pada Reaksi Hidrorengkah Fraksi Sampah Plastik Menjadi Fraksi Bensin .*J. Berkala Ilmiah*, 17, 2, 43-54.

Sarker, M., Rashid, M.M. Rahman, M.S., dan Molla, M., 2012, Envirn mentally Harmful Low Density Waste Plastic Conversioninto Kerosene Grade Fuel, *Journal of Environmental Protection, 201.3. 700 –708.*

Sedarmayanti dan Syarifudin, 2002:33, *Metodologi Penelitian*, Mandar Maju: Bandung.

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

Sugiyono, 2007,*Statika Untuk Penelitian*, Jakarta: Tangga Pustaka.

Sridhar. G, et all, 2007, Torrefaction of Bamboo, *15th European Biomass Conference & Exhibition*, Berlin, Germany.

Triana , N., W Dan Rochimoellah , M , 2002, ‘’Modal Kinetika Reaksi Heterogen pada Pirolisis’’, *Prosiding rekayasa kimia dan proses* , ISSN 1411- 4216, B-16, UNDIP.