

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Tabel 2.1 Studi Litelatur

No.	Judul – Penulis – Tahun	Bahan (Komposit)	Metode, Hasil dan Pembahasan
1	<p>Judul: Minyak jelantah sebagai sumber energy</p> <p>Penulis: Imas Ratna UHAMKA Jakarta</p> <p>Tahun: 2018</p>	Minyak goreng bekas	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil dari penelitian ini menggunakan reaksi Transesterifikasi dgn katalis KOH dan pelarytetanol, temp ,70 C, variasi waktu reaksi, 30,60, 120 menit, diperolehbiodiesel 89,22%
2	<p>Judul: Pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel</p> <p>Penulis: Halid S Ahmad, Nurhayati B, Yusdza K S MIPA Kimia UNG</p> <p>Tahun: 2016</p>	Limbah minyak Goreng	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil penelitian pemurnian minyak jelantah dengan 3 tahap yaitu: Despicing, Netralisasi dan Bleaching. Diproses dgn esterifikasi, menggunakan katalis asam, dan proses transesterifikasi menggunakan katalis basa, hasil densitas dan visikositas memenuhi SNI 04-7182-2006.

3	<p>Judul: Biodiesel dari minyak jelantah dengan katalis NaOH menggunakan proses Transesterifikasi dan uji performa mesin diesel</p> <p>Penulis: Sakinah H R MIPA Kimia -ITS Tahun: 2017</p>	Minyak jelantah	<p>Sentetis biodiesel di lakukan dgn katalis NaOH menggunakan metode reflur, suhu 65C, hasil GS-MS BIODIESEL menunjukkan kandungan metil ester sebesar 99,5%, yg paling besar kandungan metil oleat 56,808%</p> <p>Pada uji ferforma didapatn = 2000rpm, dibebani P= 1000watt dan BHP dari bahan bakar solar dex</p>
---	---	-----------------	--

2.2 Karakteristik Minyak Goreng dan Minyak Jelantah

Minyak goreng merupakan salah satu bahan yang ada didalam lemak, baik yang berasal dari lemak tumbuhan (lemak nabati) maupun dari lemak hewan (lemak hewani). Penggunaan minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam makanan. Minyak goreng tersusun dari beberapa senyawa seperti asam lemak dan trigliserida. Minyak dan lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin A, D, E, dan K. (Winarno, 2004) (Ketaren, 2008).

Minyak goreng

Minyak goreng adalah sebagai salah satu medium penggorengan bahan pangan, misalnya keripik kentang dan adonan kacang yang banyak dikonsumsi dimanapun tempatnya. Minyak

goreng berfungsi untuk medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori 13 dalam bahan pangan. Pemanasan minyak secara berulang-ulang pada suhu tinggi dan waktu yang lama akan menghasilkan senyawa polimer yang berbentuk padat dalam minyak dan mengurangi nilai gizi, merusak tekstur dan *flavor* (bau) dari bahan pangan yang digoreng.

Minyak Jelantah

Minyak jelantah adalah minyak limbah yang telah digunakan lebih dari satu kali penggorengan. Ditinjau secara kimiawi, minyak jelantah mengandung senyawa karsinogenik yaitu asam lemak, bilangan peroksida, bilangan iod, bilangan penyabunan dan kadar air yang nilainya melebihi standar SNI 01-3741-2002 sehingga membuat minyak goreng lebih kental daripada minyak goreng yang kadar peroksidanya masih standar Max 1,00 mg O₂/100 g. Standar mutu minyak goreng menurut SNI 01-3741-2002 menyebutkan kriteria minyak goreng yang baik digunakan adalah yang berwarna putih kuning pucat sampai kuning dan jernih, serta baunya normal dan tidak tengik. Bau minyak goreng yang memiliki kadar peroksida melebihi standar dan baunya terasa tengik, jika dicium ketengikannya minyak goreng berbanding lurus dengan jumlah kadar peroksida (Mulasari, 2012).

2.3 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja dari alat pengolahan limbah minyak bekas (jelantah) menjadi biodiesel yaitu sebagai pengubah komposisi minyak bekas (jelantah) menjadi biodiesel. Pada prosesnya menggunakan metode pirolisis yaitu menggunakan reaktor kedap udara yang dipanaskan, kemudian minyak bekas (jelantah) yang ada di dalam reaktor akan mengalami penguapan. Proses penguapan ini terjadi di dalam tabung reaktor yang kedap udara sehingga terjadi tekanan di dalam reaktor sehingga terjadi perpecahan struktur kimiawi yang ada pada uap minyak bekas (jelantah)

tersebut, sehingga uap tersebut menjadi gas bahan bakar. Gas yang terpecah menjadi bahan bakar akan naik dan mengisi ruang kosong. Sifat inilah yang akan mengalirkan langsung gas bertekanan tersebut langsung ke kondensor. Pada saat melewati kondensor gas panas tersebut akan didinginkan secara cepat sehingga akan kembali menjadi cair, cairan inilah yang akan ditampung saat keluar dan menjadi biodiesel.

2.4 Metode Pirolisis

Pirolisis adalah dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan dengan sedikit oksigen atau reagen lainnya dimana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas. Pirolisis adalah kasus khusus termolisis. Pirolisis ekstrim yang hanya meninggalkan karbon sebagai residu disebut karbonisasi. Pada proses pirolisis minyak yang dipanaskan pada suhu tinggi dalam ketidakadaan oksigen menyebabkan oli terpecah menjadi beberapa campuran gas, cairan, dan material padat. Gas-gas dan cairan dapat diubah menjadi bahan bakar. Pirolisis diawali dengan pemanasan tanpa atau sedikit oksigen, sehingga zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap. Uap tersebut bergerak menuju kondensor yaitu pendingin, proses pendinginan terjadi karena kita mengalirkan air ke dalam dinding (bagian luar kondensor), sehingga uap yang dihasilkan akan kembali cair. Proses ini berjalan terus menerus dan akhirnya kita dapat memisahkan seluruh senyawa-senyawa yang ada dalam campuran homogen tersebut.

2.4.1 Faktor yang mempengaruhi pirolisis

a) Temperatur

Temperatur memiliki pengaruh yang besar dalam proses pirolisis. Semakin tinggi temperatur maka semakin banyak gas yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan bahan baku padatan akan menguap dan berubah menjadi gas sehingga berat dari padatan bahan baku akan berkurang. Namun, semakin tinggi temperatur akan membuat produk bio oil yang dihasilkan semakin berkurang. Hal ini dikarenakan temperatur yang tinggi dapat merubah hidrokarbon rantai yang panjang dan sedang menjadi hidrokarbon dengan rantai yang pendek. Jika rantai hidrokarbon sangat pendek, maka diperoleh hasil gas yang tidak dapat dikondensasi.

b) Waktu

Reaksi Waktu memiliki pengaruh pada proses pirolisis. Dalam kondisi vakum, waktu reaksi yang lama akan menyebabkan produk pirolisis menjadi gas. Karena semakin lama waktunya maka akan membuat hidrokarbon rantai panjang menjadi hidrokarbon rantai pendek. Produk padatan juga akan semakin berkurang karena menguap jika waktu reaksinya semakin lama.

c) Ukuran Bahan Baku

Ukuran bahan baku yang besar akan membuat perambatan panas antar bahan baku akan berlangsung lama. Hal ini akan menyebabkan proses penguapan bahan baku menjadi lebih lama.

d) Laju Pemanasan

Laju pemanasan sangat mempengaruhi hasil dari produk pirolisis yang didapatkan. Pada kondisi kerja bertekanan lingkungan, semakin tinggi laju reaksi pada pirolisis maka akan mendapatkan jumlah bio oil yang banyak. Namun, hal ini tidak efisien dikarenakan jika memperbesar laju reaksi maka akan membuat pemakaian energi untuk proses pirolisis menjadi lebih besar.

2.4.2 Unjuk Kerja Pirolisis

Unjuk kerja dari proses pirolisis dapat dilihat dari perbandingan massa bahan baku yang akan dipirolisis dengan massa produk yang dihasilkan. Proses pirolisis memiliki tiga produk utama yaitu padat, cair dan gas. Untuk melihat hasil dari masing-masing produk dapat digunakan rumus (Bridgeman, 2008):

$$YM = \left[\frac{ma}{mbb} \right] \times 100\% \dots (1)$$

Dimana:

YM = Yield Mass (%)

ma = Massa produk yang diperoleh (gr) (oil, padat, atau gas)

mbb = Massa bahan baku (gr)

2.5 *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS)*

Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS) adalah gabungan dari alat GC dan MS. Sampel yang dianalisis akan dipisahkan dahulu dengan alat GC (*Gas Chromatography*), kemudian diidentifikasi dengan alat MS (*Mass Spectrometry*). GC dan MS merupakan kombinasi kekuatan yang simultan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen campuran dalam suatu sampel.

GC-MS digunakan untuk identifikasi kualitatif dan pengukuran kuantitatif dari komponen individual dalam senyawa campuran kompleks yang mudah menguap (volatil). Analisis GC-MS dengan predikat pemisahan yang “*high resolution*” serta MS yang sensitif sangat diperlukan dalam bidang aplikasi, antara lain bidang lingkungan, arkeologi, kesehatan, forensik, kimia, biokimia dan lain sebagainya.



Gambar 2.1 Alat Uji GC-MS

2.6 **Sifat Fisik dan Syarat biodiesel**

Secara umum, sifat - sifat fisik bahan bakar minyak yang perlu diketahui adalah specific gravity, titik nyala, titik bakar, viskositas, nilai kalor. Specific gravity adalah density bahan bakar dibagi dengan density air pada temperatur yang sama. Atau dapat didefinisikan sebagai perbandingan berat dari bahan bakar minyak pada temperatur tertentu terhadap air pada volume dan temperatur yang sama. Umumnya, bahan bakar minyak memiliki specific gravity 0.74 - 0.96, dengan kata lain bahan bakar minyak lebih ringan dari pada air. Pada beberapa literatur digunakan American Petroleum Institute (API) gravity. Specific gravity dan API gravity adalah suatu pernyataan yang menyatakan density (kerapatan) atau berat per satuan volume dari suatu bahan. Specific gravity dan API gravity diukur pada suhu 60 °F (15.6 °C), kecuali asphalt yang diukur pada suhu 77 °F (25°C).

Suatu biodiesel yang perlu diperhatikan adalah besarnya flash point dan fire point. Flash point adalah suhu pada uap di atas permukaan bahan bakar minyak yang akan terbakar dengan cepat (meledak/penyalaan api sesaat) apabila nyala api didekatkan padanya, sedangkan fire point adalah temperatur pada keadaan dimana uap di atas permukaan bahan bakar minyak terbakar secara kontinyu apabila nyala api didekatkan padanya. Bahan yang mempunyai flash rendah akan mudah menguap sehingga pada bahan tersebut terjadi mudah terbakar. Secara umum, temperatur auto-ignition mengindikasikan tingkat kesulitan relatif bahan bakar untuk terbakar. Temperatur auto-ignition bervariasi terhadap geometri permukaan panas, dan faktor lain seperti tekanan, maka test lain seperti octane number dan cetane number perlu dilakukan untuk bahan bakar mesin.

Viskositas cairan adalah suatu angka yang menyatakan besarnya perlawanan atau hambatan ataupun ketahanan suatu bahan bakar minyak untuk mengalir atau ukuran besarnya tahanan geser dari bahan bakar minyak. Untuk bahan bakar, viskositas mengindikasikan kemudahan untuk dipompa dan diatomisasikan. Viskositas cairan menurun dengan meningkatnya temperatur. Ada banyak standard pengujian yang dapat digunakan untuk viskositas. Kadang kala pour point digunakan sebagai indikator sederhana dari viscosity. *Pour point* menunjukkan temperatur terendah dimana bahan bakar minyak dapat disimpan dan tetap dapat mengalir walaupun lambat dalam peralatan pengujian standard. Viskositas dari suatu minyak menunjukkan sifat menghambat aliran dari menunjukkan pula sifat pelumasannya pada permukaan benda yang dilumasinya. Viskositas suatu cairan diukur dengan viscometer. Viskositas dapat didefinisikan sebagai gaya yang diperlukan untuk menggerakkan suatu bidang dengan luas tertentu pada jarak tertentu dan dalam waktu tertentu pula. Dalam sistem cgs, satuan viskositas adalah poise atau centipoise (= 0.001 poise) dimana 1 poise = 1 gr/s.cm atau 1 poise = dyne.s/cm².

Nilai kalor adalah suatu angka yang menyatakan jumlah panas / kalori yang dihasilkan dari proses pembakaran sejumlah tertentu bahan bakar dengan udara / oksigen. Nilai kalor dari bahan bakar minyak umumnya berkisar antara 18,300 – 19,800 Btu/lb atau 10,160 -11,000 kkal/kg. Nilai kalor berbanding terbalik dengan berat jenis (density). Pada volume yang sama, semakin besar berat jenis suatu minyak, semakin kecil nilai kalornya, demikian juga sebaliknya semakin rendah berat jenis semakin tinggi nilai kalornya. Nilai kalor atas untuk biodiesel ditentukan dengan pembakaran dengan oksigen bertekanan pada bomb calorimeter. Peralatan ini

terdiri dari *container stainless steel* yang dikelilingi bak air yang besar. Bak air tersebut bertujuan meyakinkan bahwa temperatur akhir produk akan berada sedikit diatas temperatur awal reaktan, yaitu 25°C (I Gede Wiratmaja 2010)

2.7 Katalis

Katalis adalah suatu senyawa kimia yang menyebabkan reaksi menjadi lebih cepat untuk mencapai kesetimbangan tanpa mengalami perubahan kimiawi diakhir reaksi. Katalis tidak mengubah nilai kesetimbangan dan berperan dalam menurunkan energi aktivasi.

Dalam penurunan energi aktivasi ini, maka energi minimum yang dibutuhkan untuk terjadinya tumbukan berkurang sehingga terjadinya reaksi berjalan cepat. Katalis pada umumnya mempunyai sifat-sifat sebagai berikut: aktivitas, stabilitas, selektivitas, umur, regenerasi dan kekuatan mekanik. Secara umum katalis mempunyai 2 fungsi yaitu mempercepat reaksi menuju kesetimbangan atau fungsi aktivitas dan meningkatkan hasil reaksi yang dikehendaki atau fungsi selektivitas.

Katalis sebagai suatu substansi kimia mampu mempercepat laju reaksi kimia yang secara termodinamika dapat berlangsung. Hal ini disebabkan karena kemampuannya mengadakan interaksi dengan paling sedikit satu molekul reaktan untuk menghasilkan senyawa antara yang lebih aktif.

Interaksi ini akan dapat meningkatkan ketepatan orientasi tumbukan, meningkatkan konsentrasi akibat lokalisasi reaktan, sehingga meningkatkan jumlah tumbukan dan membuka alur reaksi dengan energi pengaktifan yang lebih rendah. Katalis dapat dibagi ke dalam 3 komponen yakni situs aktif, penyangga atau pengemban dan promotor. Situs aktif berperan dalam reaksi kimia yang diharapkan, penyangga berperan dalam memodifikasi komponen aktif, menyediakan permukaan yang luas, dan meningkatkan stabilitas katalis, sementara itu promotor berperan dalam meningkatkan atau membatasi aktivitas katalis serta berperan dalam struktur katalis.