BAB I
PENDAHULUAN



1.1. LATAR BELAKANG PENDIRIAN PABRIK

Dewasa ini kebutuhan dunia terhadap energi meningkat dengan bertambahnya konsumsi dari waktu ke waktu. Salah satu sumber energi yang paling populer adalah bahan bakar fosil yang tidak terbarukan, seperti minyak bumi. Kebutuhan energi dari bahan bakar minyak bumi (BBM) di berbagai negara di dunia dalam beberapa tahun terakhir ini mengalami peningkatan cukup tajam. Selain di negara-negara maju, di negara berkembang seperti Indonesia juga mengkonsumsi bahan bakar minyak bumi diatas kapasitas seharusnya. Hal ini diperkirakan akan terus berlangsung pada tahun-tahun berikutnya. Oleh karena itu, jika dibiarkan saja tentunya dapat dipastikan akan terjadi kelangkaan akan bahan bakar minyak (BBM) tidak hanya di Indonesia namun juga di berbagai belahan dunia.

Pemenuhan energi di Indonesia sampai saat ini masih mengandalkan bahan bakar minyak (BBM). Ketergantungan ini harus dikurangi mengingat minyak bumi merupakan bahan bakar yang tak terbaharui, ketersediaannya terbatas, dan menyebabkan polusi dari emisi pembakarannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha untuk mengembangkan bahan bakar yang berasal dari sumber daya alam hayati dan mampu untuk diperbaharui. Salah satu usaha itu adalah pengembangan *biodiesel*, yaitu bahan bakar pengganti minyak solar yang dihasilkan dari minyak nabati atau hewani yang masih baru maupun bekas pakai.

minyak kelapa, minyak kedelai, minyak sawit dan minyak kapok. Oleh karena itu pengembangan biodiesel dapat menyesuaikan potensi alam setempat.

Sebagai pionir biodiesel di Indonesia, BPPT telah mengembangkan teknik produksi biodiesel termasuk rancang bangun pabriknya. Upaya tersebut telah menghasilkan empat buah paten dan pabrik pengolahan berskala kecil 1,5 ton biodiesel per hari di Puspiptek Serpong dan skala menengah 8 ton per hari di Riau.

Pendirian pabrik biodiesel, selain untuk memenuhi konsumsi bahan bakar yang ramah lingkungan, juga untuk menciptakan dan menyerap lapangan kerja yang cukup besar. Pabrik ini dirancang sedapat mungkin menggunakan bahan baku dan komponen buatan dalam negeri, namun tidak menutupi kemungkinan untuk mengimport.

1.2. TINJAUAN PUSTAKA

Sejak krisis energi tahun 1970-an, penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar pengganti motor diesel mulai dikembangkan. Penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar langsung untuk motor diesel mempunyai beberapa kelemahan yaitu kekentalan yang tinggi, proses pembakarannya lama dan menimbulkan deposit. Meski demikian kegiatan penelitian terus dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat dari minyak nabati agar menyerupai sifat-sifat minyak solar. Hasilnya adalah pengembangan biodiesel yang dibuat dengan menambahkan alkohol ke dalam minyak nabati sehingga dihasilkan senyawa ester yang dapat berfungsi seperti minyak solar. (Anggraini,2002)

Produksi dan konsumsi biodiesel di negara-negara Uni Eropa, Amerika Serikat, Malaysia dan Jepang terus meningkat dari tahun ke tahun. Umumnya bahan baku yang digunakan merupakan minyak bekas pakai dan sisa produksi minyak nabati.

Di Indonesia kegiatan penelitian untuk memperoleh biodiesel menggunakan bahan baku minyak-minyak nabati dan minyak bekas pakai terus dilakukan. Produksi minyak karet diharapkan dapat dimanfaatkan untuk memproduksi biodiesel sehingga akan memperbaiki harga minyak karet, yang pada akhirnya diharapkan berdampak pada perbaikan pendapatan petani karet. Walaupun harga minyak bekas pakai lebih murah dibandingkan harga minyak karet tetapi ketersediaannya tidak terjamin. Jumlah minyak bekas pakai yang berasal dari restoran-restoran *fast food* dan industri-industri rumah tangga jumlahnya tidak tetap. Oleh sebab itu meskipun harga minyak karet lebih mahal dibanding minyak bekas pakai, bahan baku yang digunakan pada prarancangan Pabrik Biodiesel ini adalah minyak karet.

Perkebunan karet di Indonesia berkembang dengan pesat sejak awal tahun 80-an. Perkebunan karet di Indonesia di bagi menjadi dua yaitu perkebunan besar dan perkebunan rakyat di mana pada tahun 2005 perkebunan besar menghasilkan sebanyak 405,1 ribu ton dan perkebunan rakyat menghasilkan 1723 ton. Pengembangan perkebunan karet ini masih akan terus berlanjut dan diharapkan dapat terus meningkat setiap tahunnya.. Salah satu produk dari minyak karet yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah biodiesel yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif, terutama untuk mesin diesel. Dengan semakin tingginya

harga minyak bumi akhir - akhir ini, sudah saatnya Indonesia mulai mengembangkan biodiesel, baik untuk konsumsi dalam negeri maupun untuk ekspor. Biodiesel ini adalah bahan bakar cair yang diformulasikan khusus untuk mesin diesel yang terbuat dari minyak nabati (*bio-oil*), tanpa perlu memodifikasi mesin dieselnya. Biodiesel merupakan metil atau etil ester dari minyak nabati atau hewani dengan panjang rantai karbon antara 12-20.

Berikut ini beberapa penjelasan yang berkaitan dengan minyak dari biji karet (minyak karet) :

- Minyak karet merupakan minyak hasil ekstraksi dari biji pohon karet. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa minyak karet mengandung banyak asam lemak.
- Beberapa asam lemak yang terkandung dalam minyak karet :
  - Asam Lemak Jenuh

    Asam Palmitat (10,2%)

    Asam Stearat (8,7%)
  - Asam Lemak Tak Jenuh

    Asam oleat (24,6%)

    Asam Linoleat (39,6%)

    Asam Linoleat (16,3%)
- Densitas : 0,902 gr/cm^3

  Titik didih : 355 ^oC

  Viskositas : 38,45 cP

Beberapa proses pembuatan biodiesel yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut:

a) Transesterifikasi / alkoholisis.

Pada proses ini biodiesel diproduksi melalui reaksi transesterifikasi dari minyak karet dan metanol menggunakan katalisator logam, asam atau basa. Katalisator yang digunakan adalah $Ca(OH)_2$. Reaksi ini akan menghasilkan gliserol sebagai hasil samping.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{lcl} H_2COCOR_1 & & R_1COOCH_3 \quad H_2COH \\ | & & \quad\quad\quad\quad\quad\quad | \\ HCOCOR_2 & + 3\ CH_3OH \xleftrightarrow{Ca(OH)_2} & R_2COOCH_3 + \quad HCOH \\ | & & \quad\quad\quad\quad\quad\quad | \\ H_2COCOR_3 & & R_3COOCH_3 \quad H_2COH \quad ....(1) \end{array}$$

Trigliserida Metanol Biodiesel Gliserol

Produk yang dihasilkan selanjutnya dipisahkan menggunakan decanter. Biodiesel yang terbentuknya selanjutnya dicuci dengan air untuk menghilangkan sisa katalis, garam, dan metanol. Proses transesterifikasi dapat dilakukan secara batch atau kontinyu pada tekanan 1 atm dan suhu 50-70°C. (Darnoko dan Cheryan, 2000)

b) Esterifikasi

Pembuatan bidiesel dengan reaksi esterifikasi antara asam lemak dan metanol dapat dilakukan pada suhu 200-250 °C dibawah tekanan atmosferik. Untuk memperoleh yield yang tinggi, metanol harus berlebihan dan air yang dihasilkan selama reaksi harus dibuang secara kontinyu. Proses ini dapat pula berlangsung secara batch dan kontinyu. Proses secara kontinyu dapat dilakukan dalam kolom reaksi counter-

current menggunakan superheated metanol. Proses ini membutuhkan waktu reaksi yang lebih lama daripada proses transesterifikasi (Choo, 2000). Reaksi esterifikasi asam lemak jauh lebih terbatasi kesetimbangan dan, sekalipun sudah dibantu katalis, berlangsung lebih lambat dari pada reaksi alkoholisis trigliserida. Kedua reaksi juga akan berlangsung makin lambat dengan makin besarnya molekul alkohol (metanol, etanol, propanol, dan seterusnya).

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

$$RCOOH + CH_3OH \xleftrightarrow{katalisator\ asam} RCOOCH_3 + H_2O \quad \text{.....(2)}$$

Standar yang paling banyak dijadikan acuan untuk biodiesel adalah standar Jerman DIN V51606 tahun 1997. Spesifkasi dari standar DIN V51606 tahun 1997 tersebut dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.1. Standar biodiesel DIN V51606

Standar / spesifikasi	DIN V51606
Aplikasi	*Fatty acid metil ester*
Densitas pada 15 °C , gr/cm^3	0,875-0,9
Viskositas pada 40 °C, mm^2/sekon	3,5-5
Titik nyala °C	>110
Kadar air, mg/kg	<300
Angka cetan	>49
Metanol, %massa	<0,3
Gliserida, %massa	<1,6
Gliserol, %massa	<0,25
Angka iodine	<115

(Van Gerpen, Shanks, and Pruszko, *"Biodiesel Production Technology"*, 2004.