

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini ketergantungan manusia terhadap minyak bumi sebagai sumber energi fosil tak terbarukan (*unrenewable resources*) semakin hari semakin meningkat bahkan hampir menjadikan minyak bumi sebagai kebutuhan primer. Diperkirakan beberapa tahun kedepan cadangan minyak bumi akan habis sehingga diperlukan bahan bakar alternatif yang bersifat dapat diperbaharui (*renewable resources*) sebagai substitusi minyak bumi ini.

PRODUKSI MINYAK BUMI				Ribu Barel
TAHUN	MINYAK BUMI	KONDENSAT	JUMLAH	
2004	353.945	46.541	400.486	
2005	341.203	46.450	387.654	
2006	322.350	44.699	367.050	
2007	305.137	43.211	348.348	
2008	312.484	45.016	357.500	
2009	301.663	44.650	346.313	
2010	300.872	43.965	344.836	
2011	289.899	39.350	329.249	
2012*	143.654	19.979	163.633	

Sumber : Ditjen MIGAS, diolah Pusdatin  
Keterangan:  
\* Data Semester 1 2012  
MBOPD = Ribu Barel per Day

**Gambar 1.1. Produksi Minyak Bumi Indonesia**  
(<https://www.google.com>, 2014).

Biodiesel merupakan monoalkil ester dari asam-asam lemak rantai panjang yang terkandung dalam minyak nabati atau lemak hewani untuk

digunakan sebagai bahan bakar alternatif mesin diesel. Biodiesel dapat digunakan tanpa modifikasi ulang mesin diesel. Karena bahan bakunya berasal dari minyak tumbuhan atau lemak binatang, biodiesel digolongkan sebagai bahan bakar yang dapat diperbaharui. Komponen karbon dalam minyak atau lemak berasal dari karbon dioksida di udara, sehingga biodiesel dianggap tidak menyumbang pemanasan global sebanyak bahan bakar fosil.

Agar dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti solar, biodiesel harus mempunyai kemiripan sifat fisik dan kimia dengan minyak solar. Salah satu sifat fisik yang penting adalah viskositas. Sebenarnya, minyak lemak nabati sendiri dapat dijadikan bahan bakar, namun, viskositasnya terlalu tinggi sehingga tidak memenuhi persyaratan untuk dijadikan bahan bakar mesin diesel. Perbandingan sifat fisik dan kimia biodiesel dengan minyak solar disajikan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1. Perbandingan Sifat Fisik Dan Kimia Biodiesel Dan Solar.**

Sifat fisik / kimia	Biodiesel	Solar
Komposisi	Ester alkil	Hidrokarbon
Densitas, g/ml	0,8624	0,8750
Viskositas, cSt	5,55	4,6
Titik kilat, °C	172	98
Angka setana	62,4	53
Energi yang dihasilkan	40,1 MJ/kg	45,3 MJ/kg

(Sumber, *Internasional Biodiesel*, 2011)

Dibandingkan dengan minyak solar, biodiesel mempunyai beberapa keunggulan. Keunggulan utamanya adalah emisi pembakarannya

yang ramah lingkungan karena diserap kembali oleh tumbuhan dan tidak mengandung  $\text{SO}_x$ . Perbandingan emisi pembakaran biodiesel dengan minyak solar disajikan pada Tabel 1.2.

**Tabel 1.2. Perbandingan Emisi Pembakaran Biodiesel Dengan Solar.**

Senyawa emisi	Biodiesel	Solar
$\text{SO}_2$ , ppm	0	78
NO, ppm	37	64
$\text{NO}_2$ , ppm	1	1
CO, ppm	10	40
Partikulat, $\text{mg}/\text{Nm}^3$	0,25	5,6
Benzen, $\text{mg}/\text{Nm}^3$	0,3	5,01
Toluen, $\text{mg}/\text{Nm}^3$	0,57	2,31
Xilen, $\text{mg}/\text{Nm}^3$	0,73	1,57
Etil benzen, $\text{mg}/\text{Nm}^3$	0,3	0,73

(Sumber, *Internasional Biodiesel*, 2011)

Bahan baku biodiesel yang berpotensi di Indonesia saat ini adalah minyak sawit karena produksi kelapa sawit sangat tinggi di Indonesia. Peningkatan CPO di Indonesia dari tahun 2008 hingga pada tahun 2012 yang sangat signifikan bahkan hingga tahun 2013 Indonesia tetap menjadi negara produsen terbesar minyak sawit mentah (*crude palm oil/CPO*) dunia dengan hasil sebanyak 28 juta metrik ton. Menurut Dewan Minyak Sawit Indonesia (DMSI) Produksi *palm oil* Indonesia hampir 50 persen dari total produksi dunia tahun 2013 yang diprediksi sebanyak 54,527 juta metrik ton.

**Tabel 1.3. Produksi Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman, Indonesia (Ton), 1995 – 2013\*\*.**

No.	Tahun	Minyak Sawit
1	1995	2476,40
2	1996	2569,50
3	1997	4165,69
4	1998	4585,85
5	1999	4907,78
6	2000	5094,86
7	2001	5598,44
8	2002	6195,61
9	2003	6923,51
10	2004	8479,26
11	2005	10119,06
12	2006	10961,76
13	2007	11437,99
14	2008	12477,75
15	2009	13872,60
16	2010	14038,15
17	2011	15198,05
18	2012*	15420,67
19	2013**	9318,75

(Sumber, <http://www.bps.go.id>, 2014)

Biodiesel pada umumnya disintesis melalui transesterifikasi dengan alkohol ringan menggunakan katalis basa konvensional yaitu NaOH, KOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, untuk mempercepat terbentuknya produk juga untuk menurunkan energi aktivasi dan pemberian reaktan yang berlebihan agar reaksi bergeser ke arah kanan (Yitnowati dkk, 2008). Literatur mengenai penggunaan katalis konvensional seperti ini telah banyak di publikasikan

namun masih sedikit literatur yang mengkaji pemanfaatan abu kulit buah kelapa sebagai substitusi katalis konvensional tersebut. Kulit buah kelapa merupakan bagian kelapa yang belum dimanfaatkan secara maksimal karena selama ini dalam rumah tangga hanya mengambil santan buah kelapa saja sehingga biasanya kulit buah kelapa dibuang begitu saja atau terkadang digunakan sebagai alat bakar. Dengan demikian perlu dilakukan pemanfaatan abu kulit buah kelapa ini sebagai katalis sehingga pembuatan metil ester lebih ekonomis. Abu hasil pembakaran kulit buah kelapa memiliki senyawa utama kadar ion kalium (K) dan karbonat ( $\text{CO}_3$ ) yang tinggi masing-masing 40 dan 27,7% berat (Haryanto, 2005) sehingga diperkirakan dapat digunakan sebagai katalis. Bila abu ini dilarutkan dalam air akan di peroleh larutan alkali. Abu yang banyak mengandung komponen K baik sebagai katalis. Dengan melarutkan sejumlah tertentu abu ke dalam sejumlah tertentu alkohol (metanol), logam kalium akan terekstraksi ke dalam alkohol dan akan bereaksi lebih lanjut membentuk garam metoksida. Garam inilah yang akan membantu mempercepat proses reaksi transesterifikasi minyak nabati (Baroi dkk, 2009).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Graille dkk (1985). Menggunakan katalis abu yang berasal dari tungku pembakaran padat pabrik kelapa diperoleh kadar ion kalium dan karbonat yang tinggi. Haryanto (2005) menggunakan katalis dari abu sekam batang kelapa (SBK) memperoleh volume biodiesel semakin meningkat dengan

meningkatnya temperatur pembakaran dari 500 °C sampai 700 °C pada jumlah katalis yang sama dan temperatur reaksi konstan 65 °C.

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut, perlu di lakukan penelitian pemanfaatan abu kulit buah kelapa sebagai substitusi katalis konvensional karena ion kalium dan karbonat pada abu kelapa sangat tinggi dalam pembuatan metil ester (biodiesel) sebagai energi terbarukan dengan bahan baku minyak sawit mentah CPO (*Crude Palm Oil*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada abu kulit buah kelapa memiliki kadar ion kalium dan karbonat yang tinggi. Kalium merupakan kation utama dalam abu kulit buah kelapa, selain itu abu tersebut juga memiliki kandungan karbonat yang tinggi. Fungsi katalisator adalah mengaktifkan zat pereaksi sehingga pada kondisi tertentu konstanta kecepatan reaksi bertambah besar. Alkali katalis akan mempercepat reaksi transesterifikasi bila dibandingkan dengan katalis asam. Namun, penggunaan katalis homogen mempunyai kelemahan yaitu bersifat korosif, sulit dipisahkan dari produk dan katalis tidak dapat digunakan kembali.

## 1.3 Batasan Masalah

Penulisan skripsi ini disusun dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan minyak sawit mentah CPO sebagai bahan baku untuk pembuatan metil ester dengan proses esterifikasi kemudian dilanjutkan transesterifikasi.

2. Mempelajari pengaruh temperatur operasi pada proses transesterifikasi minyak sawit mentah CPO dalam pembuatan metil ester.
3. Mempelajari pengaruh persentase berat katalis abu kulit buah kelapa pada proses transesterifikasi dalam pembuatan metil ester.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Memanfaatkan minyak sawit mentah untuk menghasilkan bahan bakar alternatif berkualitas dengan harga yang terjangkau serta menghasilkan alternatif proses pembuatan bahan bakar diesel yang dapat diperbaharui untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi dengan menggunakan katalis abu kulit buah kelapa.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah dengan menggunakan beberapa metode antara lain:

1. Metode Konsultasi

Adalah metode pengumpulan data yang ditempuh dengan cara tanya jawab secara langsung antara penulis dengan pembimbing atau nara sumber.

2. Metode Observasi

Adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara penelitian pada laboratorium Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan laboratorium Mabes POLRI.

### 3. Metode Literatur

Adalah metode pengumpulan data yang ditempuh dengan cara mempelajari dan membaca literatur yang erat kaitannya dengan topik penelitian.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan penulisan skripsi ini dilaksanakan dengan beberapa metode dan format susunan yang terbagi ke dalam beberapa bab, yang terdiri dari:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang literatur data yang terkait dengan biodiesel, kulit buah kelapa, abu kulit buah kelapa, metanol, asam sulfat, NaOH, esterifikasi, dan transesterifikasi.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang uraian proses dari metode penelitian dan juga bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian.

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

## **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang referensi bahan dan rujukan penelitian dari penulisan skripsi.

## **7. LAMPIRAN**

