

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bahan bakar minyak bumi adalah salah satu sumber energi utama yang banyak digunakan berbagai negara di dunia pada saat ini. Beberapa tahun ke depan kebutuhan terhadap minyak bumi semakin besar, sementara berdasarkan beberapa laporan disebutkan bahwa cadangan minyak dunia semakin menipis. Dua buah laporan terbaru dari *Congressional Research Services* (CRS) pada tahun 1985 dan 2003 kepada Komisi Energi di Kongres Amerika Serikat, menyebutkan bahwa jika tingkat penggunaan bahan bakar fosil masih terus seperti sekarang (tanpa peningkatan dalam efisiensi produksi, penemuan cadangan baru dan peralihan ke sumber-sumber energi alternatif terbarukan), cadangan sumber energi bahan bakar fosil dunia khususnya minyak bumi, diperkirakan hanya akan cukup untuk 30-50 tahun lagi.

Hal ini dapat dilihat pada Tabel I.1. yang menunjukkan cadangan minyak bumi dari beberapa negara di dunia, termasuk negara-negara anggota OPEC. Sebagaimana negara-negara lain di dunia, di Indonesia sendiri kebutuhan bahan bakar minyak mengalami peningkatan. Pada tahun 2007 atau paling tidak 2015 diperkirakan bahwa Indonesia akan menjadi negara pengimpor minyak bumi.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Directorat General Oil and Gas, *Indonesia Oil and Gas Statistic*, 2000, dikutip dari Lusiana Widyastuti, *Reaksi Metanolisis Minyak Biji Jarak Pagar Menjadi Metil Ester sebagai Bahan Bakar Pengganti Minyak Diesel dengan Menggunakan Katalis KOH*, Skripsi: Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2007, hlm. 2.

**Tabel I.1. Keberlanjutan Produksi Minyak Bumi Dunia**

Cadangan Minyak	Negara
< 10 Tahun	Amerika Serikat, Kanada, Inggris, <b>Indonesia*</b> , Norwegia, Mesir, Argentina, Australia, Ekuador
< 50 tahun	Cina, Nigeria*, Aljazair*, Malaysia, Kolombia, Oman, India, Qatar*, Angola, Rumania, Yaman, Brunei
< 100 tahun	Saudi Arabia*, Rusia, Iran*, Venezuela*, Meksiko, Libya*, Brasil, Azerbaijan, Trinidad
> 100 tahun	Iraq*, Emirat Arab*, Kuwait*, Kazakhstan, Turkmenistan, Tunisia, Uzbekistan

(Diolah dari *U.S. Geological Survey Oil and Gas Journal*, 1995-2000)  
Keterangan: \*) Anggota OPEC

Di antara produk minyak bumi, bahan bakar diesel adalah yang paling banyak digunakan, karena penggunaannya yang cukup luas pada peralatan transportasi, pertanian, mesin-mesin yang besar di pabrik, dan juga generator listrik. Secara keseluruhan, konsumsi BBM selama tahun 2004 mencapai 61,7 juta kilo liter, dengan rincian 16,2 juta kilo liter premium; 11,7 juta kilo liter minyak tanah; 26,9 juta kilo liter minyak solar; 1,1 juta kilo liter minyak diesel; dan 5,7 juta kilo liter minyak bakar.<sup>2</sup>

Hal ini menuntut beberapa upaya untuk diciptakan bahan bakar alternatif, mengingat minyak bumi merupakan bahan galian yang sifatnya tidak dapat diperbaharui. Berbagai penelitian pun telah dilakukan untuk terus menghasilkan bahan bakar terbarukan yang saat ini sudah banyak digunakan, salah satunya adalah biodiesel.

---

<sup>2</sup>Nugroho, *Biodiesel Jarak Pagar, Bahan Bakar Alternatif Yang Ramah Lingkungan*, 2006, dikutip dari Lusiana Widyastuti, *Reaksi Metanolisis Minyak Biji Jarak Pagar Menjadi Metil Ester sebagai Bahan Bakar Pengganti Minyak Diesel dengan Menggunakan Katalis KOH*, Skripsi: Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2007, hlm. 2.

Biodiesel adalah salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan dan dapat dipakai sebagai bahan bakar kendaraan. Biodiesel tersusun dari berbagai macam ester asam lemak yang dapat dibuat dari minyak tumbuhan, seperti minyak sawit, minyak jarak, minyak biji rambutan, minyak biji karet, dan lain sebagainya yang di Indonesia dapat tumbuh dengan baik, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan.

Firman Allah SWT dalam surat QS Asy-Syu'araa' (26) ayat 7 yang berbunyi: <sup>3</sup>

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya :

*“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”.*

Pada ayat diatas disebutkan bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang baik dibumi, maka sebagai manusia kita seharusnya bersyukur dengan cara memanfaatkan apa yang telah diciptakan-Nya.

Salah satu cara pengolahan minyak nabati menjadi biodiesel adalah transesterifikasi. Transesterifikasi adalah cara yang paling banyak dilakukan karena tidak membutuhkan energi dan suhu yang tinggi. Dewasa ini, proses transesterifikasi dilakukan melalui satu tahap dan dua tahap.

---

<sup>3</sup>Depag RI, *Al-Qur'an dan Terjemahaannya*, Al-Mizan Publishing House, Bandung, 2012, hlm. 368.

Hasil penelitian Dorado *et al.* pada tahun 2002 melaporkan bahwa transesterifikasi dua tahap pada minyak sayur memiliki tingkat konversi yang lebih tinggi daripada transesterifikasi satu tahap. Konversi metil ester pada proses satu tahap berkisar 83-91%, sementara pada proses dua tahap mencapai 87-95%.<sup>4</sup>

Dalam proses transesterifikasi diperlukan peran katalis agar reaksi dapat berlangsung dengan baik. Beberapa katalis yang digunakan dalam proses transesterifikasi antara lain NaOH, KOH, natrium metoksida dan lain sebagainya. Saat ini, produksi biodiesel lebih sering menggunakan KOH, dengan reaksi yang dilakukan pada suhu ruang, tingkat konversi 80-90 % dapat dicapai dalam waktu 5 menit. Tingkat konversi metil ester menggunakan katalis KOH bisa mencapai 99 % pada proses transesterifikasi dua tahap. Pemakaian katalis KOH pada reaksi transesterifikasi telah berhasil pada berbagai jenis minyak.<sup>5</sup>

Salah satu minyak nabati yang dapat dijadikan biodiesel adalah minyak biji rambutan. Rambutan terdiri dari kulit, daging buah serta biji buah. Rambutan merupakan buah yang mempunyai kulit tebal dan berambut, berwarna merah dengan daging putih yang rasanya manis. Selama ini bagian dari rambutan yang banyak dikonsumsi hanyalah daging buahnya saja, sedangkan biji buahnya terbuang begitu saja. Agar dapat berguna perlu pengolahan lebih lanjut mengenai biji rambutan untuk meningkatkan nilai biji rambutan dan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

---

<sup>4</sup>Ariza Budi, *Proses Pembuatan Biodiesel Minyak Jarak Pagar (Jatropha Curcas L.) dengan Transesterifikasi Satu Dan Dua Tahap*, Skripsi: IPB, Bogor, 2007, hlm. 34.

<sup>5</sup>*Ibid*, hlm. 18.

Masalah pencemaran lingkungan akibat sampah harus diatasi agar tidak merusak lingkungan karena sesuai dengan firman Allah SWT dalam surat Al-A'raf ayat 56-58 yang berbunyi: <sup>6</sup>

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ  
 اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾  
 وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۗ حَتَّىٰ إِذَا  
 أَقْلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ  
 كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾  
 وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبِثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا  
 تَكِيدًا ۗ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya :

“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdo'alah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan. Dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa kabar gembira, mendahului kedatangan rahmat-Nya (hujan), sehingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, Kami halau ke suatu daerah yang tandus, lalu Kami turunkan hujan di daerah itu. Kemudian Kami tumbuhkan dengan hujan itu berbagai macam buah-buahan. Seperti itulah Kami membangkitkan orang yang telah mati, mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran. Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya subur dengan izin Tuhan; dan tanah yang buruk, tanaman-tanamannya yang tumbuh merana. Demikianlah kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda (kebesaran Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.” (Q.S. Al-A'raf (7) : 56-58)

<sup>6</sup> Depag RI, *Op. Cit*, hlm. 158-159.

Dari penelitian sebelumnya disebutkan bahwa biji rambutan merupakan salah satu bahan baku biodiesel. Biji rambutan sampai sekarang masih belum dimanfaatkan dengan baik padahal biji rambutan memiliki kandungan asam lemak sebesar 37-43% sebagai bahan pembuat biodiesel.<sup>7</sup>

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang biodiesel dengan judul **“Pembuatan Biodiesel dari Minyak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dengan Transesterifikasi Satu Tahap dan Dua Tahap”**.

## **B. Penegasan Istilah**

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dan kekeliruan dalam memahami istilah yang dipakai dalam judul, maka penulis merasa perlu mengemukakan penjelasan terhadap istilah-istilah tersebut, yaitu:

### 1. Biodiesel

Biodiesel adalah bahan bakar diesel alternatif yang terbuat dari sumber daya hayati terbarukan seperti minyak nabati atau lemak hewani melalui proses transesterifikasi, esterifikasi atau proses esterifikasi-transesterifikasi.<sup>8</sup>

### 2. Biji Rambutan

Biji Rambutan adalah bagian dari buah rambutan yang minyaknya berkandungan gizi tinggi karena mengandung asam lemak, komponen-komponen aktif biologis, dan antioksidan.

---

<sup>7</sup>Tatang H. Soerawidjaja, *Prospek Pengembangan Bioenergi di Indonesia*, Prosiding Seminar Nasional Mekanisasi Pertanian, Pusat Penelitian Sumberdaya Laut dan Terrestrial (PPP-SDLT) Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2004, hlm. 34.

<sup>8</sup>Erliza Hambali,dkk, *Teknologi Bioenergi*.Agromedia, Jakarta,2007, hlm. 8.

### 3. Proses Transesterifikasi

Proses transesterifikasi (biasa disebut dengan alkoholisis) adalah proses konversi dari trigliserida (minyak nabati) menjadi metil ester.<sup>9</sup>

### C. Batasan Masalah

Agar lebih terfokusnya penelitian ini, maka peneliti membatasi masalah dalam penelitian yaitu pembuatan biodiesel dari minyak biji rambutan dengan transesterifikasi satu tahap dan dua tahap menggunakan katalis KOH, dan biodiesel yang dihasilkan akan dianalisa berdasarkan sifat fisika kimianya berupa densitas, kandungan air, viskositas serta bilangan asam dan hasil analisis dibandingkan dengan standar mutu SNI biodiesel.

### D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan *yield* biodiesel yang diperoleh dari minyak biji rambutan melalui proses transesterifikasi satu tahap dan dua tahap?
2. Bagaimana perbandingan kualitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak biji rambutan melalui transesterifikasi satu tahap dan dua tahap berdasarkan parameter sifat fisika kimianya dan perbandingannya dengan standar mutu SNI biodiesel?

---

<sup>9</sup>Maharani Nurul Hikmah, *Pembuatan Metil Ester (Biodiesel) dari Minyak Dedak dan Metanol dengan Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi*, Skripsi: Universitas Diponegoro, Semarang, 2010, hlm. 13.

## **E. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan**

- a. Membandingkan *yield* biodiesel yang diperoleh dari minyak biji rambutan melalui proses transesterifikasi satu tahap dan dua tahap.
- b. Membandingkan kualitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak biji rambutan melalui transesterifikasi satu tahap dan dua tahap berdasarkan parameter sifat fisika kimianya hasilnya dibandingkan dengan standar mutu SNI biodiesel.

### **2. Manfaat**

- a. Bagi penulis, untuk menambah wawasan berpikir dalam rangka ikut serta memberikan sumbangan pikiran mengenai bahan bakar nabati biodiesel.
- b. Bagi masyarakat, sebagai wawasan baru
- c. Bagi pemerintah, sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel.