

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biodiesel

Indonesia dengan kekayaan alamnya yang melimpah, mempunyai potensi untuk menjadi lumbung bioenergi dunia. Potensi yang benar-benar tidak dapat diabaikan adalah tersedianya lahan yang luas untuk membudidayakan tanaman-tanaman yang potensial sebagai sumber bahan baku energi alternatif.

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar disel yang dibuat dari sumber yang dapat diperbaharui seperti minyak nabati dan lemak hewan. Dibandingkan dengan bahan bakar fosil, bahan bakar biodiesel mempunyai kelebihan diantaranya bersifat biodegradable, non-toxic, mempunyai angka emisi CO₂ dan gas sulfur yang rendah dan sangat ramah terhadap lingkungan (Marchetti dan Errazu, 2008). Indonesia melalui Badan Standarisasi Nasional sudah menetapkan SNI untuk produk biodiesel yang sebagian tercantum dalam berikut :

Tabel 1. Standar dan mutu biodiesel

No	Parameter	Satuan	Nilai	Metode Uji
1	Massa jenis pada 40° C	kg/m ³	850-890	ASTM D 1298
2	Viskositas kinematik pada 40° C	kg/m ²	2,3-6,0	ASTM D 445
3	Angka setana		Min 51	ASTM D 613
4	Titik nyala	°C	Min 100	ASTM D 93
5	Titik kabut	°C	Maks 18	ASTM D 2500
6	Air	% vol	Maks 0,05	ASTM D 2709
7	Angka asam	Mg-KOH/g	Maks 0,8	Aocs Cd 3d-63

Biodiesel terdiri atas monoalkil ester dari asam-asam lemak rantai panjang yang terkandung dalam minyak nabati atau lemak hewani. Biodiesel bersifat biodegradable, dan hampir tidak mengandung sulfur. Alternatif bahan bakar terdiri dari metil atau etil ester, hasil transesterifikasi baik dari triaklglicerida (TG) atau esterifikasi dari asam lemak bebas (FFA) (Ma dan lain-lain, 1999).

2.2 Minyak Nabati

Minyak nabati merupakan salah satu hasil tanaman yang berpotensi sebagai sumber hidrokarbon atau sumber energi di Indonesia. Namun minyak tersebut tidak bisa digunakan secara langsung karena memiliki viskositas yang tinggi, angka setan yang rendah, adanya asam lemak bebas, volatilitas yang rendah, adanya *gum* dan terbentuknya endapan yang tinggi bila digunakan sebagai bahan bakar secara langsung (Ma, 1999). Oleh karenanya, harus diubah ke bentuk lain yaitu menjadi alkil ester (biodisel).

2.3 Karet

2.3.1 Tanaman Karet

Air getah (lateks) yang selama ini dipakai untuk pembuatan sheet, crepe, lateks pekat dan crumb rubber (block rubber) berasal dari tumbuhan *Hevea Brasiliensis*. Air getah juga banyak ditemukan pada tumbuhan lain. Akan tetapi untuk keperluan industri karet, kebanyakan berasal dari tumbuhan *Hevea Brasiliensis*. Karet juga disebut : *Rubber* (rub = gosok) dan *caoutchouc* (berasal dari bahasa indian : caa = kayu atau hutan; 0-chu = mengalir). Pada waktu ini *Hevea Brasiliensis* ditanam dalam jumlah besar antara lain dinegara Malaysia,

Indonesia, Srilangka, Muangthai, Vietnam, Kambodia, India, Liberia, Brazilia dan Oceania (Loo,1980).

Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Tinggi pohon dewasa mencapai 1-25 m. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi di atas. Di beberapa kebun karet ada kecondongan arah tumbuh tanamannya agak miring ke arah utara. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks.

Daun karet berwarna hijau. Apabila akan rontok berubah warna menjadi kuning atau merah. Biasanya tanaman karet mempunyai "jadwal" kerontokan daun pada setiap musim kemarau. Dimusim rontok ini kebun karet menjadi indah karena daun-daun karet berubah warna dan jatuh berguguran.

Bunga karet terdiri dari bunga jantan dan betina yang terdapat dalam malai payung tambahan yang jarang. Pangkal tenda bunga berbentuk lonceng. Pada ujungnya terdapat lima taju yang sempit. Panjang tenda bunga 4-8 mm. Bunga betina berambut vilt. Ukurannya lebih besar sedikit dari jantan dan mengandung bakal buah yang beruang tiga. Kepala putik yang akan dibuahi dalam posisi duduk juga berjumlah tiga buah. Bunga jantan mempunyai sepuluh benang sari yang tersusun menjadi suatu tiang. Kepala sari terbagi dalam 2 karangan, tersusun satu lebih tinggi dari yang lain. Paling ujung adalah suatu bakal buah yang tidak tumbuh sempurna.

Buah karet memiliki pembagian ruang yang jelas. Masing-masing ruang berbentuk setengah bola. Jumlah ruang biasanya tiga, kadang-kadang sampai enam ruang. Garis tengah buah 3-5 cm. Bila buah sudah masak, maka akan pecah dengan sendirinya. Pemecahan terjadi dengan kuat menurut ruang-ruangnya. Pemecahan biji ini berhubungan dengan pengembangbiakan tanaman

karet secara alami. Biji-biji yang terlontar, kadang-kadang sampai jauh, akan tumbuh dalam lingkungan yang mendukung.

Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah. Jadi jumlah biji biasanya tiga, kadang enam, sesuai dengan jumlah ruang. Sesuai dengan sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar tunggang. Akar ini mampu menopang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar.

Zat-zat air getah (lateks) kira-kira mengandung 25-40% bahan karet mentah dan 60-75% serum, sedangkan bahan karet mentah mengandung 90-95% karet murni, 2-3% protein, 1-2% asam-asam lemak, 0.2% gula dan 0.5% garam mineral. Karet murni terdiri dari senyawa kimia yang disebut hidrokarbon. Hidrokarbon dari karet alam murni tersusun oleh rantai-rantai panjang dari suatu zat kimia yang disebut *isopren*. Rantai-rantai panjang dari *isopren* ini disebut polimern dari *isopren*.

2.3.2 Biji Karet

Buah karet masak terdiri atas kulit buah 70 % dan bijikaret 30 % dari bobot buah. Biji karet terdiri dari kurang lebih 37 % tempurung biji dan 63 % daging biji dengan sedikit variasi tergantung kesegaran biji (Grist, 1929). Biji karet kering mengandung sekitar 47 % minyak sedangkan biji karet yang belum dikupas mengandung 25% minyak. Melihat komposisi biji karet, dapat disimpulkan bahwa hampir semua bagian biji karet dapat dimanfaatkan. Tempurung biji sebagai bahan baku arang aktif, biji karet diambil minyaknya dan bungkil biji dapat dijadikan pakan hewan ternak.

Di Indonesia, tanaman karet menghasilkan komoditi yang sangat penting. Produktifitas biji karet di berbagai negara dilaporkan oleh beberapa peneliti

berkisar antara 112 - 370 kg/ha-tahun. Dengan asumsi produktifitas perkebunan karet besar di Indonesia sebesar 112 kg/ha-tahun dan perkebunan rakyat sebesar 78.4 kg/ha-tahun maka dapat diperkirakan potensi biji karet Indonesia sebesar 170 390 ton/tahun.

Jamieson dan Baughman menyebutkan minyak biji karet terdiri dari 16,9% asam lemak jenuh, 28,9 % asam oleat, 33,4% asam linoleat dan 20,8 % asam linolenat.

Pemanfaatan minyak biji karet dalam berbagai industri lebih lanjut ditentukan oleh sifat fisika dan kimiannya. Berikut ditampilkan hasil analisis karakteristik minyak biji karet mentah.

Tabel 2. Karakteristik minyak biji karet mentah

Parameter	Nilai
Nilai saponifikasi	187,6 – 191,4
Bilangan Iod	133,8 – 146,6
Bilangan tak tersabunkan	0,6 – 1,0
Indeks refraksi	1,4743 – 1,4749
Specific gravuty (15°C)	0,925 – 0,929

(Sumber: Hilditch, 1956)

2.3.3 Minyak Biji Karet

Tabel 3. Komponen Minyak Biji Karet

Komponen	Kisaran	(%-b)
As. Lemakjenuh		
As. Palmitat	16:0	7,5-10,6
As. Stearat	18:0	8,6-23,8
As. Arachidat	20:0	0,3-1,3
As. Lemaktakjenuh		
As. Oleat	18:1	17,2-30,0
As. Linoleat	18:2	30,0-39,0
As. Linolenat	18:3	21,0-26,0

(Sumber: Hilditch, 1956)

Tabel 4. Sifat-sifat fisik minyak biji karet

Sifat	Harga
Massa jenis	0,924-0,930 kg/liter
Indeks Bias (40 ⁰ C)	1,466-1,469
Bilangan Penyabunan	190-195 mg-KOH/g
Bilangan Iodium	132-141 g-I ₂ /100 g
Bilangan Mehner	95,1
Bilangan R.M.O	8,2 % air
(sebagai Bungkil 60%)	7,9 % lemak
	4,6 % zat nitrogen

(Sumber: Hilditch, 1956)

2.4 Screw Press

Screw press merupakan alat ekstraksi terhadap biji untuk mendapatkan rendemen dari minyak kasar. Penelitian mengenai mekanika screw press dilakukan pada tahun 1951 ketika V.D. Anderson mematenkan expeller pertama. Telah dilakukan upaya untuk memahami proses di dalam screw press untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi minyak. Penelitian sebelumnya bertujuan untuk mengoptimalkan variabel proses seperti tekanan, suhu dan kecepatan rotasi pada alat screw press. Screw press adalah metode yang paling umum digunakan untuk ekstraksi minyak komersial. Screw press digunakan untuk mengekstraksi minyak hingga 90-95%, sementara ekstraksi pelarut mampu mengekstrak 99% (Shahidi, 2005). Meskipun dihasilkan yield yang lebih rendah, screw press adalah metode ekstraksi minyak yang paling populer saat ini karena proses yang sederhana, fleksibel dan aman (Zheng dan lain-lain, 2005).

Prinsip operasi dari screw press yaitu selama proses mengepres, biji yang dimasukkan dalam hopper kemudian diarahkan dan dihancurkan oleh sekrup berputar ke arah tepi. Transportasi bahan meningkatkan tekanan di dalam screw press yang menyebabkan minyak menjadi terekstrak dari biji.