

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Karet

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil karet terbesar di dunia dengan total produksi pada tahun 2019 mencapai 3,8 juta ton/tahun. Luas seluruh area perkebunan karet di Indonesia mencapai 3,4 juta hektar yang merupakan luas area perkebunan karet terbesar di dunia. Dalam industri karet, hasil utama yang diambil dari tanaman karet adalah latex. Sementara itu biji karet masih belum dimanfaatkan dan hanya dibiarkan saja.

Biji karet terdiri dari kulit yang keras dan berwarna coklat (40-50% berat) dan kernel yang berwarna putih kekuning-kuningan (50-60% berat). Kernel biji karet terdiri dari 45.63% minyak, 2.71% abu, 3.71% air, 22.17% protein dan 24.21% karbohidrat. Hal ini mengindikasikan bahwa biji karet berpotensi untuk dijadikan biodiesel. Sedangkan kandungan air dalam biji karet dapat menyebabkan hidrolisis trigliserida menjadi FFA sehingga dibutuhkan perlakuan pengeringan terhadap kernel sebelum dilakukan proses pengepresan. Perlakuan dapat dilakukan dengan cara mengeringkannya dalam oven dengan suhu tertentu atau dengan bantuan sinar matahari hingga kadar airnya rendah. Ampas biji karet yang telah diambil minyaknya dan kulit biji karet dapat dijadikan bahan baku pembuatan biobriket.



**Gambar 2.1** Biji Karet

*Sumber: <https://www.fimela.com/lifestyle-relationship/read/2458092/permainan-90-an-pertarungan-biji-karet-di-kalangan-anak-sd>*

**Tabel 2.1** Komposisi asam lemak dalam minyak biji karet

Komponen	Biji Karet
Asam Palmintat (C16)	13,11
Asam Stearat (C18)	12,66
Asam Oleat (C18:1)	37,57
Asam Linoleat	33,12
Asam Archidat (C20)	0,54
Asam lemak lainnya	1,12

Sumber: (Setyawardhani *et al.*, 2010).

## 2.2 Minyak Biji Karet

Biji karet masak terdiri dari 70% kulit buah dan 30% biji karet. Biji karet terdiri dari  $\pm$  40% tempurung dan 60% tempurung daging biji, dimana variasi proporsi kulit dan daging buah tergantung pada kesegaran biji. Biji karet yang segar memiliki kadar minyak yang tinggi dan kandungan air yang rendah. Akan tetapi biji karet yang terlalu lama disimpan akan mengandung kadar air yang tinggi sehingga menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik. Biji segar terdiri dari 34,1% kulit, 41,2% isi dan 24,4% air, sedangkan pada biji karet yang telah dijemur selama dua hari terdiri dari 41,6% kulit, 8% air, 15,3% minyak dan 35,1% bahan kering. Biji karet mengandung 40% sampai 50% minyak yang terdiri dari 17% sampai dengan 22% asam lemak jenuh dan 77% sampai dengan 82% asam lemak tak jenuh (Swern, 1964).

Mutu minyak yang berasal dari biji-bijian khususnya biji karet dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (Edison , 1982):

1. Kualitas dan kemurnian bahan baku. Adanya bahan asing atau biji yang berkualitas jelek yang tercampur dalam bahan baku pada proses, akan menyebabkan minyak cepat rusak dan berbau.

2. Usia biji. Biji karet yang usianya cukup tua akan menghasilkan minyak yang lebih baik kuantitas dan kualitasnya dibanding dengan biji karet yang lebih muda.

3. Kadar air yang terkandung dalam biji karet. Biji karet yang terlalu lama disimpan akan mengandung kadar air yang tinggi, sehingga dapat menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik.

4. Perlakuan terhadap bahan baku pada saat proses dan pasca-proses (misalnya: halusnya hasil pencacahan yang dilakukan, pemilihan jenis pelarut, penyimpanan minyak hasil proses, dan sebagainya).

Pemanfaatan minyak biji karet dalam berbagai industri lebih lanjut ditentukan oleh sifat fisika dan kimiannya. Berikut ditampilkan hasil analisis karakteristik minyak biji karet mentah pada tabel 2.2

**Tabel 2.2** Karakteristik Minyak Biji Karet

Karakteristik	Nilai
Nilai saponifikasi	187,6-191,4
Bilangan Iod	133,8-146,6
Indeks Reflaksi	1,4743-1,4749
Spesific Gravity	0,925-0,929
Persen Bilangan tak tersabunkan	0,6-1,0

Sumber: (Baskaran, 1980)

### 2.3 Biodiesel

Bahan baku untuk pembuatan biodiesel dapat berupa minyak nabati, lemak binatang, dan alga. Zat utama penyusun minyak-lemak (nabati-hewani) adalah trigliserida yaitu triester gliserol dengan asam-asam lemak. Menurut Ketaren (1986) Komposisi atau jenis asam lemak dan sifat kimia-fisika tiap jenis minyak berbeda-beda hal ini dikarenakan oleh perbedaan sumber, iklim, keadaan tempat tumbuh, dan pengolahan.

Biodiesel dapat digunakan sebagai bahan bakar pada mesin yang menggunakan Diesel sebagai bahan bakarnya tanpa memerlukan modifikasi mesin. Biodiesel merupakan senyawa Mono Alkyl Ester yang diproduksi melalui reaksi Transesterifikasi antara Trigliserida (minyak nabati seperti Minyak Sawit, Minyak Jarak dan Minyak karet) dengan Metanol menjadi Metil Ester dan Gliserol dengan bantuan katalis. Biodiesel mempunyai rantai karbon antara 12-20 serta mengandung Oksigen. Adanya Oksigen pada Biodiesel membedakannya pada *Petroleum Diesel* (Solar) yang komponen utamanya hanya dari Hidrokarbon. Jadi komposisi Biodiesel dan Petroleum sangat berbeda. Perbandingan sifat fisik dan kimia biodiesel dengan minyak solar disajikan pada tabel 2.3

**Tabel 2.3** 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 Nyala, °C	172	98
Angka Setana	62,4	53
Energi yang Dihasilkan, MJ/kg	40,1	45,3

Sumber: Balitbang Kehutanan (2008)

Biodiesel memiliki keunggulan dibandingkan dengan bentuk energi lainnya, yaitu:

1. Biodiesel diproduksi dari bahan pertanian, sehingga dapat diperbaharui
2. Bilangan *Cetane* yang tinggi,
3. Volatil rendah dan bebas Sulfur,
4. Ramah lingkungan karena tidak ada emisi SO<sub>x</sub>,
5. Menurunkan keausan ruang piston karena sifat pelumas bahan bakar baik,
6. Aman dalam penyimpanan dan transportasi,
7. Meningkatkan nilai produk pertanian Indonesia,
8. Memungkinkan diproduksi dalam skala kecil menengah.

**Tabel 2.4** Spesifikasi Biodiesel

No.	Parameter	Satuan	Nilai
1	Massa jenis pada 40 °C	Kg/m <sup>3</sup>	850-890
2	Viskositas kinematik 40 °C	Mm <sup>2</sup> /s (cst)	2,3-60
3	Angka <i>cetane</i>		Min 51
4	Titik nyala (mangkok tertutup)	°C	Min 100
5	Titik kabut	°C	Maks 18
6	Korosi lempeng tembaga (3 jam pada 50 °C)		Maks no 3
7	Residu Karbon Dalam contoh asli Dalam 10% ampas Distilasi		Maks 0,05 Maks 0,30
8	Air dan sediment	% vol	Maks 0,5
9	Temperature Distilasi 90%	°C	Maks 360
10	Abu tersulfatkan	% massa	Maks 0,02
11	Belerang	Ppm-m (mg/kg)	Maks 100
12	Fosfor	Ppm-m (mg/kg)	Maks 10
13	Angkaasam	Mg-KOH/g	Maks 0,8
14	Gliserol bebas	% massa	Maks 0,02
15	Gliserol total	% massa	Maks 0,24
16	Kadar Ester Alkyl	% massa	Maks 96,5
17	Angka Iodium	% massa (9g-I <sub>2</sub> /100)	Maks 115
18	Uji Helphen		Negatif

Sumber: SNI 04-7182-2006

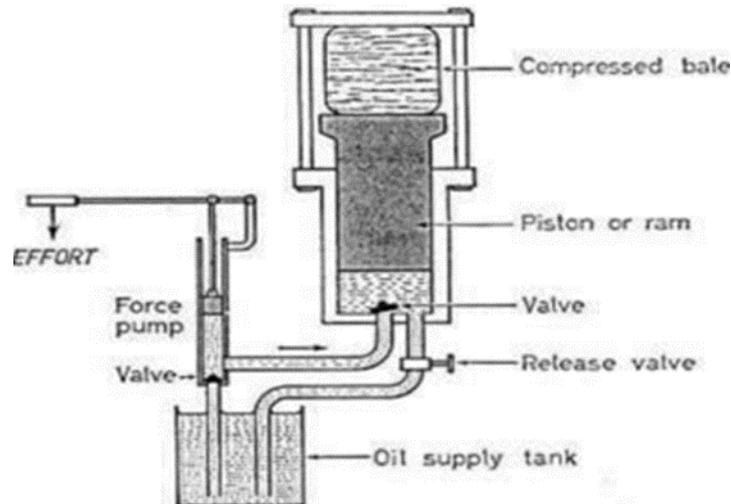
#### 2.4 Pengepresan Mekanis

Pengepresan mekanis merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak, terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70 persen). Pada pengepresan mekanis ini diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya. Perlakuan pendahuluan tersebut mencakup pembuatan serpih, perajangan dan penggilingan serta tempering atau pemasakan. Dua cara yang umum dalam pengepresan mekanis yaitu pengepresan hidrolis (*hydraulic pressing*) dan pengepresan berulir (*screw pressing*).

##### a. Pengepresan hidrolis (*hydraulic pressing*)

Pada cara *hydraulic pressing*, bahan dipres dengan tekanan sekitar 2000 lb/in<sup>2</sup>. Banyaknya minyak atau lemak yang dapat diekstraksi

tergantung dari lamanya pengepresan, tekanan yang digunakan serta kandungan minyak dalam bahan. Sedangkan banyaknya minyak yang tersisa pada bungkil bervariasi sekitar 4-6%, tergantung dari lamanya bungkil ditekan dibawah tekanan hidrolik



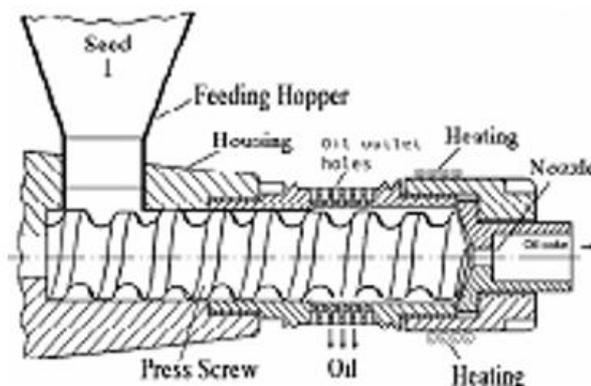
Gambar 2.2 Alat Pengepresan Hidrolik

( Sumber <https://docplayer.info/38084731-Perencanaan-power-pack-mesin-press-hidrolik.html>)

b. Pengepresan berulir (*screw pressing*)

Menurut Nurhayati (2014), metode pengepresan berulir merupakan metode ekstraksi yang lebih maju dan telah diterapkan di industri pengolahan minyak. Cara ekstraksi ini paling sesuai untuk memisahkan minyak dari bahan yang kadar minyaknya di atas 10%. Tipe alat pengepres berulir yang digunakan dapat berupa pengepres berulir tunggal (*single screw press*) atau pengepres berulir ganda (*twin screw press*). Pada pengepresan jarak pagar, dengan teknik pengepres berulir tunggal (*single screw press*) dihasilkan rendemen sekitar 28-34 persen, sedangkan dengan teknik pengepres berulir ganda (*twin screw press*) dihasilkan rendemen minyak sekitar 40-45 persen. Pengepresan dengan pengepresan berulir memiliki beberapa kelebihan, yaitu :

1. Kapasitas produksi menjadi lebih besar karena proses pengepresan dapat dilakukan secara kontinyu.
2. Menghemat waktu proses produksi karena tidak diperlukan perlakuan pendahuluan, yaitu pengecilan ukuran dan pemasakan/pemanasan.
3. Rendemen yang dihasilkan lebih tinggi.



Gambar 2.3 Alat Pengepresan Berulir

( Sumber <https://docplayer.info/38084731-Perencanaan-power-pack-mesin-pres-berulir.html>)

Menurut Heruhadi (2008), cara kerja alat ekstraksi biji jarak tipe berulir (*screw*) ini adalah dengan menerapkan prinsip ulir dimana bahan yang akan dipress ditekan dengan menggunakan daya dorong dari ulir yang berputar. Bahan yang masuk ke dalam alat akan terdorong dengan sendirinya ke arah depan, kemudian bahan akan mendapatkan tekanan setelah berada di ujung alat. Semakin bahan menuju ke bagian ujung alat, tekanan yang dialami bahan akan menjadi semakin lebih besar. Tekanan ini yang akan menyebabkan kandungan minyak yang terdapat dalam bahan keluar. Minyak kasar yang keluar dari mesin pres dialirkan dan ditampung ke dalam tangki penampung selama beberapa waktu agar kotoran-kotoran yang terikut di dalamnya mengendap.

Pada penelitian yang dilakukan , temperatur yang dapat digunakan selama proses pengepresan yaitu minimum 100 °C. Karena setelah di uji coba pada temperatur dibawah 100 °C, minyak hasil pengepresan tidak keluar. Sehingga temperatur yang digunakan selama proses pengepresan yaitu 100 °C -200 °C.