

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Nabati

Minyak nabati termasuk dalam golongan lipid yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan. Walaupun kebanyakan bagian dari tanam-tanaman dapat menghasilkan minyak, tetapi biji-bijian merupakan sumber yang utama. Minyak sayuran dapat digunakan baik untuk keperluan memasak maupun untuk keperluan industri. Beberapa jenis minyak seperti minyak biji kapas, minyak jarak, dan beberapa jenis dari minyak *rapeseed* tidak cocok untuk dikonsumsi tanpa pengolahan khusus. Minyak yang dihasilkan dari tanaman telah banyak digunakan untuk berbagai keperluan untuk waktu yang lama.

Minyak nabati adalah bahan baku yang umum digunakan didunia untuk menghasilkan biodiesel, diantaranya *rapeseed oil* (eropa), *soybean oil* (USA), minyak sawit (Asia), dan minyak kelapa (Filipina). Pemanfaatan minyak nabati sebagai bahan baku biodiesel memiliki beberapa kelebihan, diantaranya sumber minyak nabati mudah diperoleh, proses pembuatan biodiesel dari minyak nabati mudah dan cepat, serta tingkat konversi minyak nabati menjadi biodiesel tinggi (mencapai 95%). Minyak nabati memiliki komposisi asam lemak berbeda-beda tergantung dari jenis tanamannya. Zat-zat penyusun utama minyak – lemak (nabati maupun hewani) adalah triglisida, yaitu triester gliserol dengan asam-asam lemak (C8-C24) (Hambali, 2008).

Minyak nabati berbeda dengan minyak atsiri. Sebagian besar minyak nabati merupakan hasil olahan press, sedangkan minyak atsiri sebagian besar merupakan hasil dari proses distilasi, hanya keluarga *rutaceae* (jeruk) yang dapat menghasilkan minyak atsiri dari proses pengepresan.

Tabel 1. Perbedaan minyak nabati dan minyak atsiri

Minyak Nabati	Minyak Atsiri
Tidak mudah menguap	Mudah menguap
Tidak memiliki aroma khas	Memiliki aroma khas
Mengandung triglisida	umumnya mengandung terpen, alkohol, aldehid dan ester
Membeku dibawah 18 °C	Tidak membeku dibawah 18°C

(Martsiano, 2014)

2.2 Nyamplung

Tanaman nyamplung (*Calapbyllum inophyllum*) mempunyai nama yang berbeda pada setiap daerah seperti eyobe (Enggano), nyamplung (Jawa, Sunda, Makassar), samplong atau camplong (Madura), punaga (Minangkabau), kanaga (Dayak atau Panaga), punaga (Bali), mantau (Bima), pantar (Alor), fitako (Ternate) dan masih banyak. nama lain di berbagai daerah. Nyamplung merupakan tanaman industri yang cukup baik untuk dikembangkan. Daun nyamplung yang direndam satu malam mempunyai khasiat menyejukkan sehingga dapat digunakan untuk mencuci mata yang meradang.

Bagian tanaman nyamplung diantaranya ada kayu dan biji nyamplung. Kayu nyamplung sering digunakan sebagai papan, peti dan daun meja, pembuatan kapal, bejana, perabot rumah, bantalan kereta api dan

sebagainya. Di Jawa, tanaman ini tumbuh liar, tinggi tanaman dapat mencapai 20 m dan diameter batang 1,5 m, sangat pendek, bercabang rendah dekat permukaan tanah, dan tumbuh berkelompok. Buahnya berbentuk bulat seperti peluru dengan bagian ujung meruncing, berwarna hijau terusi, pada saat tua warnanya menjadi kekuningan. Kulit biji yang tipis lambat laun akan menjadi keriput dan mudah mengelupas. Biji yang tersisa berupa daging buah berbentuk bulat dengan ujung meruncing, mengandung minyak berwarna kuning, terutama jika dijemur. Biji yang dijemur kering mengandung air 3,3% dan minyak 71,4%. Minyak ini dapat digunakan sebagai bahan biodiesel, dengan rendemen 50% (1 liter = 2 kg biji) (Balitbang Kehutanan, 2008). Kelebihan biji nyamplung sebagai bahan baku biofuel adalah biji mempunyai rendemen yang tinggi, antara 40-73%, dan rendemen biodiesel 13-45% (Timnas pengembangan BNN, 2008). Nyamplung mempunyai keunggulan ditinjau dari prospek pengembangan dan pemanfaatannya, antara lain pemanfaatannya tidak berkompetensi dengan kepentingan pangan, tanaman tumbuh merata secara alami dan berbuah sepanjang tahun, tanaman relatif mudah dibudidayakan sebagai tanaman monokultur maupun pola tanam campuran, mudah diperbanyak, hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomi, tegakan hutan dapat bermanfaat sebagai pemecah angin dan konservasi sepadan pantai, dan pemanfaatan biodiesel dapat menekan laju penebangan pohon sebagai kayu bakar (Karmawati, 2014).



Gambar 1. Biji Nyamplung

Tabel 2. Komposisi Biji Buah Nyamplung

No	Konstituen	Kadar (% Berat)
1.	Moisture	4,15
2.	Lipid	63,10
3.	Protein	3,42
4.	Crude Fiber	16,64
5.	Ash	3,22
6.	Nitrogen-free extract	13,62

(Chandra dkk, 2013)

2.3 Minyak Biji Nyamplung

Minyak nyamplung diperoleh melalui beberapa tahapan proses, yaitu pengupasan biji dari kulit yang keras, perajangan hingga menjadi irisan tipis, pengeringan dengan panas matahari selama 2 hari, penumbukan, pengukusan, pengepresan atau ekstraksi dengan pelarut organik, *deguming* atau pemisahan getah dengan asam fosfat 1%.

Proses pemanasan awal pada biji nyamplung dapat menurunkan berat sekitar 50%. Biji nyamplung membutuhkan 2,5 kg biji nyamplung yang dapat

diperoleh dari 6 kg buah nyamplung yang sudah tua dan mengalami penurunan berat sekitar 58% setelah dijemur untuk menghasilkan 1 liter minyak nyamplung (Mahandari dkk, 2011).

Tabel 3. Komposisi asam lemak minyak nyamplung dibanding minyak jarak pagar dan minyak sawit.

Komponen	Minyak nyamplung	Minyak jarak pagar	Minyak sawit
	(%)		
Asam miristat (C14)	0,09	-	0,70
Asam palmitat (C16)	14,60	11,90	39,20
Asam stearat (C18)	19,96	5,20	4,60
Asam oleat (C18:1)	37,57	29,90	41,40
Asam linoleat (C18:2)	26,33	46,10	10,50
Asam linolenat (C18:3)	0,27	4,70	0,30
Asam arachidat (C20)	0,94	-	-
Asam erukat (C20:1)	0,72	-	-
Jumlah	100,48	97,8	96,7

Sumber : Balitbang Kehutanan (2008)

Minyak biji nyamplung saat ini banyak dimanfaatkan untuk pembuatan biodiesel. Standar yang ditetapkan oleh SNI 04-07182-2006 mengenai karakteristik dari biodiesel disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Standar Biodiesel Menurut SNI 04-07182-2006

Parameter	Nilai
-----------	-------

Massa jenis	850-890 kg/m ³
Viskositas kinematik	2,3- 6 mm ² /s
Bilangan setana	Min 51
Titik nyala	Min 100°C
Bilangan asam	Maks 0,8 mg KOH/g
Kadar ester alkil	Min 96,5 %
Bilangan iodium	Maks 115

Menurut Christina, 2011 perbandingan karakteristik biodiesel dari minyak nyamplung dengan SNI disajikan dalam tabel 5

Tabel 5. Perbandingan karakteristik biodiesel dari minyak nyamplung dengan SNI

Analisis	SNI Biodiesel	Minyak Nyamplung
Massa jenis	850-890 kg/m ³	872,039 kg/m ³
Viskositas kinematik	2,3- 6 mm ² /s	5,880 mm ² /s
Bilangan setana	Min 51	61,1
Titik nyala	Min 100°C	160°C
Kadar ester alkil	Min 96,5 %	97,871 %

Beberapa keunggulan nyamplung ditinjau dari prospek pengembangan dan pemanfaatannya, antara lain (Departemen Kehutanan, 2008) :

1. Tanaman nyamplung tumbuh dan tersebar merata secara alami di Indonesia.
2. Regenerasi mudah dan berbuah sepanjang tahun menunjukkan bahwa daya *survival* yang tinggi terhadap lingkungan.
3. Tanaman relatif mudah dibudidayakan baik tanaman sejenis (*monoculture*) atau hutan campuran (*mixed-forest*).

4. Cocok didaerah beriklim kering, permudaan alami banyak dan berbuah sepanjang tahun tegakan hutannya
5. Nyamplung berfungsi sebagai pemecah angin (*wind breaker*) untuk tanaman pertanian dan konservasi sempadan pantai
6. Pemanfaatan biofuel nyamplung dapat menekan laju penebangan pohon hutan sebagai kayu bakar
7. Hampir seluruh bagian tanaman nyamplung berdayaguna dan menghasilkan bermacam produk yang memiliki nilai ekonomi
8. Dalam pemanfaatannya tidak berkompetisi dengan kepentingan pangan
9. Produktivitas biji lebih tinggi 20 ton/ha dibandingkan jenis lain seperti jarak pagar 5 ton/ha, sawit 6 ton/ha (Rani dkk, 2008).

2.4 Proses Pengambilan Minyak

Menurut Winarno (1991), lemak dan minyak dapat diperoleh dari ekstraksi jaringan hewan atau tanaman dengan tiga cara, yaitu rendering, pengepresan (pressing), atau dengan pelarut.

2.4.1 Rendering

Menurut Winarno (1991), *rendering* merupakan suatu cara yang sering digunakan untuk mengekstraksi minyak hewan dengan cara pemanasan.

Pemanasan dapat dilakukan dengan air panas (*wet rendering*). Lemak akan mengapung di permukaan sehingga dapat dipisahkan. Pemanasan tanpa air biasanya dipakai untuk mengekstraksi minyak babi dan lemak susu. Secara komersial *rendering* dilakukan dengan menggunakan ketel vakum. Protein akan rusak oleh panas dan air akan menguap sehingga lemak dapat dipisahkan.

Menurut Ketaren (2008), *rendering* merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air tinggi. Penggunaan panas bertujuan untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak atau lemak yang terkandung didalamnya. Menurut pengerjaannya *rendering* dibagi dalam dua cara yaitu *wet rendering* dan *dry rendering*. *Wet rendering* adalah proses *rendering* dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses. Sedangkan *dry rendering* adalah cara *rendering* tanpa penambahan air selama proses berlangsung.

2.4.2 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

%). 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 hidrolik (*hydraulic pressing*) dan pengepresan berulir (*screw pressing*).

a. Pengepresan hidrolik (*hydraulic pressing*)

Pada cara *hydraulic pressing*, bahan dipres dengan tekanan sekitar 2000 lb/in². 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. Tahap-tahap yang dilakukan dalam proses pemisahan minyak dengan cara pengepresan mekanis dapat dilihat pada gambar 2 (Yunarlaeli, 2015).

Gambar 2. Skema Cara Memperoleh Minyak Dengan Pengepresan

b. Pengepresan berulir (*screw pressing*)

Cara *screw pressing* memerlukan perlakuan pendahuluan yang terdiri dari proses pemasakan atau *tempering*. Proses pemasakan berlangsung pada temperatur 240° F dengan tekanan sekitar 15-20 ton/inch². Kadar air

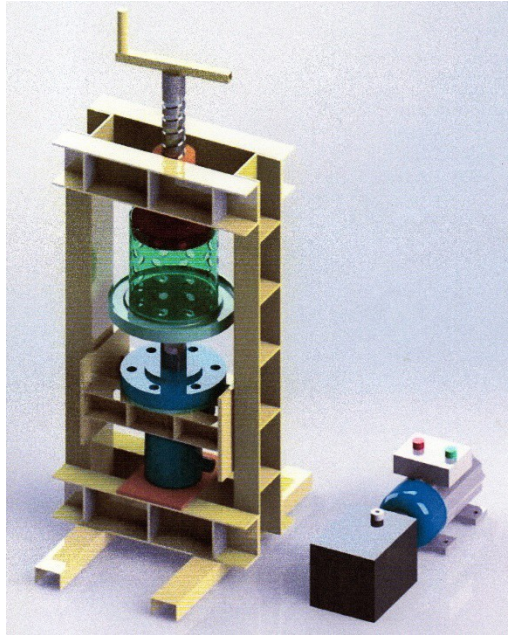
minyak atau lemak yang dihasilkan berkisar sekitar 2,5- 3,5 %, sedangkan bungkil yang dihasilkan masih mengandung minyak sekitar 4- 5%. Cara lain untuk mengekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak adalah gabungan dari proses *wet rendering* dengan pengepresan secara mekanik atau dengan sentrifusi (Ketaren, 2008).

2.4.3 Pelarut

Cara ekstraksi ini dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut dan digunakan untuk bahan yang kandungan minyaknya rendah. Lemak dalam bahan dilarutkan dengan pelarut. Tetapi cara ini kurang efektif, karena pelarut mahal dan lemak yang diperoleh harus dipisahkan dari pelarutnya dengan cara diuapkan. Selain itu, ampasnya harus dipisahkan dari pelarut yang tertahan, sebelum dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak (Winarno,1991).

2.5 Hidrolik Press

Mesin press hidrolik merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengambilan minyak dari biji bijian selain dengan menggunakan metode ekstraksi pelarut. Komponen utama pada mesin press hidrolik ini adalah dongkrak hidrolik, dan didukung oleh komponen-komponen lain yaitu tabung pengepressan, plat penekan (piston pengepress), *handle*, *frame* dan tempat penampung minyak. Pengepresan hidrolik paling sesuai untuk memisahkan minyak dari bahan yang kadar minyaknya di atas 20% (Hambali , 2007).



Gambar 3. Alat Pengepres hidrolik

Bagian mesin press hirolik yaitu :

1. Dongkrak Hidrolik

Merupakan suatu alat utama yang digunakan pada mesin press hidrolik untuk memberikan tekanan pada bahan melalui piston penekan.

2. Tabung Pengepressan

Merupakan bagian dari mesin press yang berfungsi untuk menampung bahan (biji) pada saat proses pengepressan yang berbentuk silinder dengan ketinggian tertentu dan dilengkapi dengan lubang lubang penyaring dengan diameter lubang ± 3 mm, pada sisi tabung bagian bawah.

3. Plat Penekan (Piston Pengepress)

Merupakan sumbat geser yang terpasang presisi di dalam tabung pengepressan. Plat penekan ini berfungsi untuk mengubah volume dari tabung pengepressan, menekan bahan di dalam tabung pengepressan ataupun kombinasi keduanya.

4. *Handle*

Merupakan bagian mesin press hidrolik yang digunakan untuk mengatur batas maksimal bawah.

5. Tempat Penampung Minyak

Merupakan tempat menampung minyak hasil pengepressan berbentuk loyang persegi dan dilengkapi dengan lubang sebagai tempat keluarnya minyak.

6. *Power pack*

Merupakan bagian dari press hidrolik yang berfungsi sebagai pusat kontrol dari press hidrolik. *Power pack* dapat berfungsi untuk mengatur besarnya tekanan dan lama waktu pengepressan.

2.6 Angka Asam

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau lemak. Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam makin rendah kualitasnya (Resmi, 2012). Angka asam dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

2.7 Angka Penyabunan

Angka penyabunan atau bilangan penyabunan dinyatakan sebagai banyaknya (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram lemak atau minyak. Angka penyabunan dapat digunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berta molekul relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul besar mempunyai angka penyabunan relatif kecil (Resmi, 2012).

Angka penyabunan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :