

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat inkompresibel. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

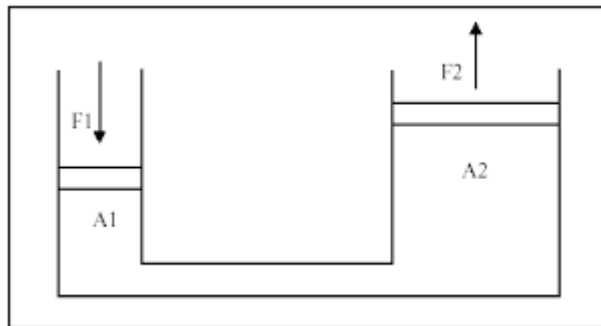
Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari awal yang dikeluarkan. Fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa - pipa saluran dan katup - katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu ara horizontal maupun vertikal. (Dhimas a.p)

2.2 Dasar - dasar Sistem Hidrolik

Prinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari hukum Pascal, pada dasarnya menyatakan dalam suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekana dan jumlah aliran yang sama. Dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat - sifat sebagai berikut :

- a. Tidak punya bentuk yang tetap, selalu berubah sesuai dengan tempatnya.
- b. Tidak dapat dimampatkan.
- c. Meneruskan tekana ke semua ara dengan sama rata.

Gambar 1 memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Aplikasi beban F diletakkan di silinder kecil, tekanan P yang dihasilkan akan diteruskan ke silinder besar ($P = F/A$, beban dibagi luas penampang silinder) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan besar, atau $F = P.A$.



Gambar 1. Fluida dalam pipa menurut hukum *Pascal*

Gambar diatas sesuai dengan hukum pascal, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$$

Dimana :

$F1$ = gaya tekan bejana 1

$F2$ = gaya angkat bejana 2

$A1$ = luas piston bejana 1

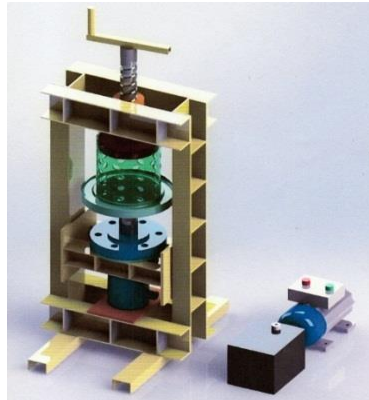
$A2$ = luas piston bejana 2

Persamaan diatas dapat diketahui berdasarkan $F2$ dipengaruhi oleh besar kecilnya luas penampang dari pistone $A2$ dan $A1$. Dalam sistem hidrolik, hal ini dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan fluida yang dihasilkan oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder kerja maju dan mundur maupun naik/turun sesuai letak dari silinder. Daya yang dihasilkan silinder kerja hidrolik, lebih besar dari daya

dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik. (Dhimas a.p)

2.3 Mesin Press Hidrolik

Menurut (Putriningtyas et al, 2007) Mesin Press Hidrolik merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengambilan minyak nabati 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.



Gambar 2. Mesin Press Hidrolik

Bagian – bagian dalam mesin Press Hidrolik :

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 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 maupun samping.

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 (Ulir)

Merupakan bagian mesin press hidrolik yang digunakan untuk mengatur batas maksimal bawah atau membantu dalam mengepress bahan selain dengan hidolik.

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.

2.4 Tanaman Kemiri



Gambar 3. Biji Kemiri

Sumber : Wikipedia, 2016

Kemiri (*Aleurites moluccana*) merupakan salah satu tanaman tahunan yang termasuk dalam famili *Euphorbiaceae* (jarak-jarakan). Kemiri tumbuh secara alami di hutan campuran dan hutan jati pada ketinggian 150 - 1000 m di atas permukaan laut serta ketinggian tanaman dapat mencapai 40 m. Tanaman kemiri tidak begitu banyak menuntut persyaratan tumbuh, sebab dapat tumbuh di tanah-tanah kapur, tanah berpasir dan jenis tanah-tanah lainnya.

Tanaman kemiri sekarang sudah tersebar luas di daerah-daerah tropis. Tinggi tanaman ini mencapai sekitar 15 - 25 meter. Daunnya berwarna hijau pucat. Buahnya memiliki diameter sekitar 4 – 6 cm. Biji yang terdapat di dalamnya memiliki lapisan pelindung yang sangat keras dan mengandung minyak yang cukup banyak, yang memungkinkan untuk digunakan sebagai lilin (Arlene et al, 2010). Klasifikasi tanaman kemiri sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Class : *Magnoliopsida*
 Ordo : *Malpighiales*
 Familia : *Eurphorbiaceae*
 Genus : *Aleurites*
 Spesies : *A. Moluccana*

(Wikipedia, 2016)

2.5 Kegunaan Kemiri

Kemiri, dikenal sebagai salah satu tanaman rempah yang biasa dimanfaatkan sebagai salah satu bumbu yang kerap kali dipakai di berbagai jenis masakan Indonesia. Kemiri juga dikenal sebagai *candlenut* karena fungsinya sebagai bahan penerangan. Kegunaan kemiri sangat beragam. Bagian tanaman

kemiri dapat dimanfaatkan untuk keperluan manusia. Batang kayunya digunakan sebagai bahan pembuat pulp dan batang korek, daunnya dapat digunakan sebagai obat tradisional, tempurung bijinya digunakan untuk obat nyamuk bakar dan arang, sedangkan bijinya digunakan sebagai bumbu masak dan juga penghasil minyak. (Arlene et al, 2010)

2.6 Minyak Kemiri



Gambar 4. Minyak kemiri

Sumber : wikipedia, 2016

Minyak kemiri dikenal dengan istilah *candle nut oil*. Minyak kemiri mempunyai sifat mudah menguap dibanding dengan minyak jenis lain seperti *linseed oil* (minyak biji rami) sehingga sering digunakan sebagai minyak pengering dalam industri. Minyak kemiri dimanfaatkan pula dalam industri sebagai shampo dan minyak rambut. Minyak biji kemiri juga digunakan sebagai cat, pernis, dan bahan bakar.

Minyak kemiri pada umumnya tidak dapat dicerna secara langsung karena bersifat laksatif dan biasanya digunakan sebagai bahan tinta cetak, pembuatan sabun dan sebagai pengawet kayu. Komponen utama penyusun minyak kemiri adalah asam lemak tak jenuh. Minyak biji kemiri juga mengandung asam lemak jenuh dengan presentase yang relatif kecil. (Arlene et al, 2010)

2.6.1 Sifat Fisika Kimia Minyak Kemiri

Sifat kimia dan fisika dari minyak kemiri dapat dilihat dalam tabel 1

Tabel 1. Sifat Fisika dan Kimia Minyak Biji Kemiri

Karakteristik	Nilai
Bilangan Penyabunan	188-202
Bilangan Asam	6,3-8
Bilangan Iod	136-167
Bobot Jenis	0,924-0929
Warna	Kuning
Bentuk	Cair
Indeks Bias	1,473-1,479

(Sumber : Dewi, 2010)

2.6.2 komposisi Asam Lemak Penyusun Minyak Biji kemiri

Komposisi yang terkandung dalam minyak biji kemiri dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Minyak Biji Kemiri

Asam Lemak	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh	
Asam Palmintat	55
Asam Stearat	6,7
Asam Lemak Tak Jenuh	
Asam Oleat	10,5
Asam Linoleat	48,5
Asam Linolenat	28,5

(Sumber : Dewi, 2010)

2.7 Proses Pengambilan Minyak

Menurut Ketaren (1986), ekstraksi adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Adapun cara ekstraksi ini bermacam-macam, yaitu rendering (*dry rendering* dan *wet rendering*), *mechanical expression*, dan *solvent extraction*.

2.7.1 Rendering

Rendering merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Pada semua cara rendering, penggunaan panas adalah suatu hal yang spesifik, yang bertujuan untuk mengumpulkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak atau lemak yang terkandung di dalamnya.

- **Wet Rendering**

Wet rendering adalah proses rendering dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses tersebut. Cara ini dikerjakan pada ketel yang terbuka atau tertutup dengan menggunakan temperatur yang tinggi serta tekanan 40 sampai 60 pound tekanan uap (40-60 psi). Peralatan yang digunakan adalah *autoclave* atau *digester*. Air dan bahan yang akan diekstraksi dimasukkan ke dalam *digester* dengan tekanan uap air sekitar 40 sampai 60 pound selama 4-6 jam (Ketaren, 1986).

- **Dry Rendering**

Dry rendering adalah cara rendering tanpa penambahan air selama proses berlangsung. *Dry rendering* dilakukan dalam ketel yang terbuka dan dilengkapi dengan steam jacket serta alat pengaduk (*agitator*) (Ketaren, 1986).

2.7.2 Mechanical Expression (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.

- **Pengepresan hidraulik (Hydraulic Pressing)**

Pada cara *hydraulic pressing*, bahan dipres dengan tekanan sekitar 150 kg/cm². Banyaknya minyak atau lemak yang dapat diekstraksi tergantung dari lamanya pengepresan, tekanan yang dipergunakan, serta kandungan minyak dalam bahan asal, sedangkan banyaknya minyak yang tersisa pada bungkil bervariasi sekitar 4 - 6%, tergantung dari lamanya bungkil ditekan di bawah tekanan hidraulik.

- **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 232,4 kg/cm². 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, 1986).

2.7.3 Solvent Extraction

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).

2.8 Analisa Pengujian Produk

2.8.1 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 :

$$\text{Angka Asam} = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times 56,1}{\text{berat bahan (gram)}} + \dots$$

2.8.2 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 :

$$\text{Angka Penyabunan} = \frac{28,05(\text{Titration blanko} - \text{titration contoh})}{\text{berat sampel (gram)}}$$