

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 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 tekana yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata (Pernama,2010).

Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari awal yang dikeluarkan. Fluida sebagai penghantar dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder, dengan cara melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder yang kerja diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu ada horizontal maupun vertikal. (Pernama,2010).

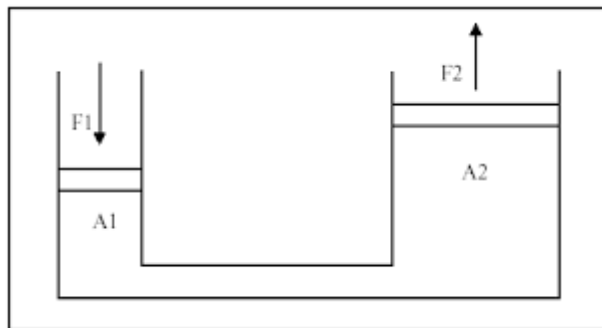
#### **2.2 Dasar-dasar Sistem Hidrolik**

Prinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari hukum Pascal, pada dasarnya sistem hidrolik yaitu 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 ilinder 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 denan hukum pascal, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \dots\dots\dots(1)$$

$$\frac{F1}{F2} = \frac{A1}{A2} \dots\dots\dots(2)$$

Sehingga diperole :  $\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \dots\dots\dots(3)$

Dimana :

$F1$  = gaya masuk

$F2$  = gaya keluar

$A1$  = diameter pistone kecil

$A2$  = diameter pistone besar

Persamaan diatas dapat diketahui berdasarkan  $F_2$  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 yang kerja maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai letak dari silinder. Daya yang dihasilkan kerja silinder hidrolik, lebih besar dari daya dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik.

### **2.3 Mesin Press Hidrolik**

Mesin press hidrolik adalah suatu mesin industri yang mempunyai sistem hidrolik yang dapat bekerja secara mandiri dengan menggunakan pompa yang terletak terpisah untuk setiap mesin. Dalam hal ini mesin ini digunakan untuk melakukan pengepresan biji.

Mesin press hidrolik ini dapat digunakan untuk berbagai jenis biji bijian. Mesin press hidrolik ini memiliki komponen utama yaitu dongkrak hidrolik yang digunakan untuk memberikan tekanan pada bahan sehingga dapat dihasilkan minyak yang berasal dari biji bijian tersebut. Sistem Hidrolik adalah suatu sistem dimana gaya dan tenaga dipindahkan melalui cairan, biasanya menggunakan minyak.

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 Pengepresan, plat penekan (Piston Pengepress), Handle, Frame dan tempat penampung minyak.

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  $\pm 3$  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 ( Ulir )

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. Pegas Tarik

Merupakan bagian mesin press hidrolik yang digunakan untuk menaikkan batang luncur secara otomatis dan dapat juga digunakan

untuk mengembalikan batang luncur pada posisi semula (Putriningtyas dkk, 2007).

#### **2.4 Tanaman Mahoni**

Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King) termasuk tumbuhan tropis dari famili Meliaceae yang berasal dari Hindia Barat yang dapat ditemukan tumbuh liar di hutan jati, pinggir pantai, dan di jalan-jalan sebagai pohon peneduh. Tanaman mahoni biasanya digunakan sebagai tanaman obat, maka tidak boleh diberi pupuk kimia (anorganik) maupun pestisida. Buahnya pahit dan berasa dingin. Tinggi pohon mencapai 30-35 m dengan kulit batang berwarna abu-abu dan halus ketika masih muda, berubah menjadi coklat tua, membubung (beralur) dan mengelupas setelah tua. Daun bulat telur atau lonjong, ujung lancip, panjang 5-6 cm, lebar 2-3 cm, berwarna hijau tua, licin dan tidak berbulu. Klasifikasi tanaman mahoni sebagai berikut :

Tanaman mahoni memiliki buah yang pada umumnya berbentuk kapsul bercuping 5, mempunyai panjang sekitar 12-15 (-22) cm, dan berwarna abu-abu coklat. Bagian luar buah mengeras, ketebalan 5-7 mm dan bagian dalam lebih tipis. Di bagian tengah mengeras seperti kayu, berbentuk kolom dengan 5 sudut yang memanjang menuju ujung. Buah yang sudah tua akan kering merekah dan pecah mulai dari ujung atau pangkal pada saat masak. Sedangkan biji Mahoni berwarna coklat, lonjong padat, bagian atas memanjang menjadi sayap, dengan panjang mencapai 7,5-15 cm. Biji menempel pada kolumela melalui sayapnya, meninggalkan bekas yang nyata setelah benih terlepas. Umumnya setiap buah terdapat 35-45 biji (Sulastri, 2011).



Gambar 2. Buah Mahoni

Sumber : Sulastri,2011

## 2.5 Kegunaan Tanaman Mahoni

Tanaman mahoni memiliki kegunaan sebagai filter udara dan tangkapan air. Kayu mahoni dikenal sebagai kayu yang berkualitas baik dan biasa digunakan untuk membuat berbagai macam perabot rumah atau furnitur. Selain kayunya, biji mahoni juga dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional dengan cara dikeringkan dan digiling halus menjadi serbuk. Kandungan yang terdapat pada biji bunga mahoni di antaranya adalah saponin dan flavonoid (Sulastri,2011).

## 2.6 Minyak Biji Mahoni

Biji mahoni memiliki kandungan minyak sekitar 52,5%, tidak mengandung asam lemak esensial sehingga tidak mempunyai nilai nutrisi dan merupakan minyak non pangan. Kandungan minyak biji mahoni lebih besar dari kandungan minyak biji jarak pagar yang sekitar 30- 50%. Komposisi asam lemak pada minyak biji mahoni adalah asam stearat (10,41%), asam palmitat (21,39%), asam oleat (64,62%) dan asam-asam lain (3,58%). Minyak biji mahoni ini tergolong minyak yang tidak mengering (nondrying oil) sehingga tidak mengental atau menjadi kering meskipun terkena oksidasi (Daryono dkk, 2014).

Tabel 1. Komposisi asam lemak minyak biji mahoni

Asam Lemak	Komposisi (%berat)	Titik Leleh (°C)
Asam palmitat	9,096	62,9
Asam stearate	7,411	69,9
Asam oleat	36,147	16,3
Asam linoleat	9,952	-5
Asam oktanoat	1,24	-16,7
Asam arakhidat	9,401	-11
Asam heksanoat	0,17	-3,4
Asam hekpadekanoat	2,606	31,6
Asam laurat	2,906	44,2
Asam miristat	7,397	54,4

Sumber : Daryono,2014

## 2.7 Proses Pengambilan Minyak

Menurut (Putrinngtyas dkk, 2007) Metode pengambilan minyak dari biji-bijian terdiri dari beberapa cara :

### 2.7.1 Rendering

Rendering merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Pada proses ini, penggunaan panas adalah hal yang spesifik, yang bertujuan untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak yang ada di dalamnya. Menurut pengerjaannya rendering dibagi dalam dua cara yaitu wet rendering dan dry rendering.

- a. Wet Rendering, merupakan proses rendering dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses tersebut. Cara ini dikerjakan pada ketel yang terbuka atau tertutup dengan menggunakan temperatur tinggi serta tekanan 40 sampai 60 pound tekanan uap (40-60 psi). Bahan yang akan diekstraksi ditempatkan pada ketel yang dilengkapi alat pengaduk, kemudian air ditambahkan dan campuran tersebut dipanaskan perlahan-lahan sampai suhu 50 °C sambil diaduk. Minyak yang terekstraksi akan naik ke atas dan kemudian dipisahkan. Peralatan yang digunakan adalah autoclave atau digester. Proses ini berlangsung selama 4-6 jam.
- b. Dry Rendering, merupakan proses rendering tanpa penambahan air selama proses berlangsung. Cara ini dikerjakan dalam ketel yang terbuka dan dilengkapi dengan steam jacket serta alat pengaduk (agitator). Bahan dimasukkan dalam ketel tanpa penambahan air. Bahan tadi dipanasi sambil diaduk. Pemanasan dilakukan pada suhu 220 °F - 230 °F. Ampas bahan yang telah diekstraksi akan diendapkan pada dasar ketel. Minyak atau lemak yang dihasilkan dipisahkan dari ampas yang telah mengendap dan pengambilan minyak dilakukan dari bagian atas ketel (Ketaren, 1986).

### **2.7.2 Proses Ekstraksi**

Proses Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu komponen dari suatu bahan yang terdiri dari dua atau lebih komponen dengan cara melarutkan salah satu komponen dengan pelarut yang sesuai. Prinsip ekstraksi dengan pelarut adalah melarutkan minyak dalam pelarut minyak atau lemak. Sebagai bahan pelarut dapat digunakan berbagai macam pelarut organik. Senyawa organik yang sering digunakan adalah N-heksan, etanol, petroleum eter, dan lain-lain.



### 2.7.3 Proses Pengepresan

Pengepresan mekanis merupakan suatu cara pengambilan 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 cara ini diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya yang mencakup pembuatan serpihan, perajangan, dan penggilingan atau pemasakan (Ketaren, 1986). Mesin press hidrolik adalah suatu mesin industri yang mempunyai sistem hidrolik yang dapat bekerja secara mandiri dengan menggunakan pompa yang terletak terpisah untuk setiap mesin. Dalam hal ini mesin ini digunakan untuk melakukan pengepresan biji.

### 2.8 Rendemen

Randemen minyak diperoleh dari hasil perbandingan antara massa minyak dengan massa awal bahan dikali 100%. Untuk menentukan kadar minyak menggunakan persamaan yang tampak pada rumus di bawah.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{massa minyak (gr)}}{\text{massa sampel yang dimasukkan dalam alat press (gr)}}$$

### 2.9 Densitas

Massa Jenis adalah nilai berat jenis dari suatu zat dari berat terhadap satuan volume. Untuk mengetahui nilai massa jenis dari suatu zat cair dapat dilakukan dengan metode penghitungan perbandingan antara massa dan volume dari minyak tersebut dengan satuan gram/mL seperti tampak pada persamaan di bawah.

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Berat pikno isi} - \text{berat pikno kosong}}{\text{vol pikno}}$$

## 2.10 Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Makin besar viskositas suatu fluida, maka makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Untuk mengetahui nilai viskositas suatu zat cair dilakukan dengan metode perhitungan sebagai berikut :

$$\mu = \frac{tx.dx}{to.do} \times \mu_0$$

Keterangan :

$\mu$  = Viskositas cairan yang dicari

$\mu_0$  = Viskositas air

$tx/to$  = Perbandingan waktu cairan/waktu air dari hasil pengamatan

$dx/do$  = Perbandingan densitas cairan/densitas air dari hasil pengamatan

## 2.11 Angka Asam

Angka asam dipergunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak. Angka asam yang besar menunjukkan terbentuknya asam lemak bebas yang besar dari hidrolisis minyak. Makin tinggi angka asam makin rendah kualitas minyaknya. Menghitung angka asam dengan rumus:

$$\text{Bil. asam} = \frac{56,1 \times \text{ml KOH} \times N \text{ KOH}}{\text{berat bahan (gr)}}$$

## 2.12 Angka Penyabunan

Angka penyabunan menunjukkan secara relatif besar kecilnya molukul asam lemak yang terkandung dalam minyak. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molukul relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan kecil dan sebaliknya minyak dengan berat molukul besar mempunyai angka penyabunan yang relatif besar.

Menghitung angka bilangan Penyabunan dengan rumus :

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