

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.

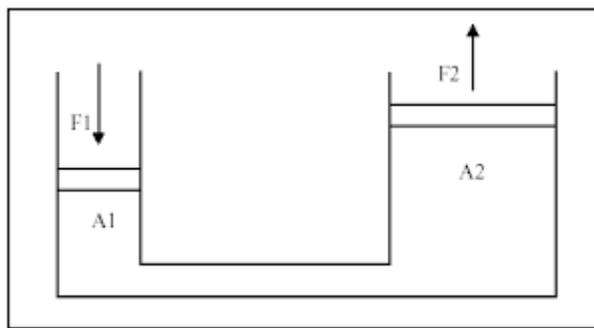
Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari awal yang dikeluarkan. Fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang 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:

- Tidak punya bentuk yang tetap, selalu berubah sesuai dengan tempatnya.
- Tidak dapat dimampatkan.
- 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 penampanga 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 :

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

Dimana :

$F1$ = gaya tekan bejana 1

$F2$ = gaya angkat bejana 2

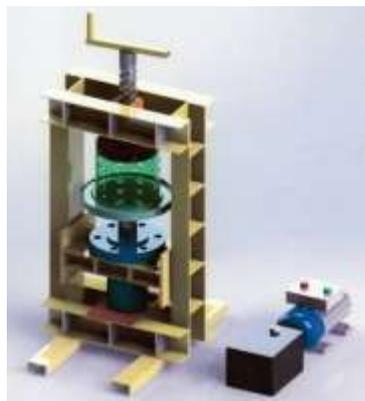
$A1$ = luas pistone bejana 1

$A2$ = luas pistone bejana 2

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 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 . MesinPress Hidolik

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 (Uilir)

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.

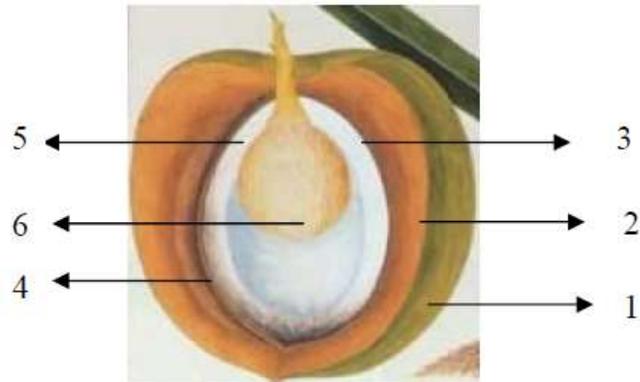
6. Power pack

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 Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera L*) merupakan salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup potensial. Hampir semua bagian dari tanaman tersebut dapat dimanfaatkan. Banyak kegunaan yang dapat diperoleh dari kelapa dan salah satu cara untuk memanfaatkan buah kelapa adalah mengolahnya menjadi minyak makan atau minyak goreng. Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa, yang dapat diperoleh dari daging buah kelapa segar atau dari kopra. Buah kelapa (*cocos nucifera*) termasuk *famili palmae* dari *genus cocos*. Pohon kelapa mempunyai tinggi rata-rata 12,3 meter dan sejak ditanam sampai berbuah hingga siap dipetik pohon kelapa membutuhkan waktu 12 bulan.

Dua varietas kelapa yang pada dasarnya dikenal, yaitu varietas *Nana* yang umum disebut kelapa genjah dan varietas *Typica* yang umum disebut kelapa dalam. Kelapa genjah berdasarkan sifatnya dibagi 5 yaitu : kelapa gading, kelapa raja, kelapa puyuh, kelapa raja malabr, kelapa hias. Kelapa dalam berdasarkan sifatnya dibagi 6 yaitu : kelapa hijau, kelapa merah, kelapa manis, kelapa bali, kelapa kopyor, kelapa lilin. (Laras, 2009)



Gambar 2. Bagian-Bagian Kelapa
(Laras, 2009)

Keterangan :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Epicarp</i> (Kulit Luar) | 4. <i>Testa</i> (Kulit Daging Buah) |
| 2. <i>Mesocarp</i> (Sabut) | 5. <i>Endosperm</i> (Daging Buah) |
| 3. <i>Endocarp</i> (Tempurung) | 6. Lembaga |

Klasifikasi tanaman kelapa sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Angiospermae
 Class : Monokotil
 Ordo : Arecales
 Familia : Arecaceae
 Genus : *Cocos*
 Spesies : *Cocos Nucifera*

(Wikipedia, 2016)

Tabel 1. Komposisi Daging Kelapa Berbagai Tingkat Kematangan

Analisis (dalam 100 g)	Buah muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori (kal)	68,0	180,0	359,0
Protein (g)	1,0	4,0	3,4
Lemak (g)	0,9	13,09	34,7
Karbohidrat (g)	14,0	10,0	14,0
Kalsium (mg)	17,0	8,0	21,0
Fosfor (mg)	30,0	35,0	21,0
Besi (mg)	1,0	1,3	2,0
Thiamin (mg)	0,0	0,5	0,1

(Laras, 2009)

2.5 Kegunaan Tanaman Kelapa

Kelapa merupakan buah yang sangat berguna untuk menunjang kehidupan seluruh umat manusia. karena semua bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari. Daun buah kelapa dapat digunakan untuk membuat ketupat, Lidi dan seratnya kelapa dapat dibuat sapu, pelepah dan batangnya untuk kayu bakar, akarnya dapat digunakan untuk aneka kerajinan dan minuman serta obat-obatan herbal. serta daging buah kelapa dapat digunakan untuk membuat minyak kelapa. (Putriwindu. 2011)

2.6 Kopra

Kopra berasal dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera*. L) dan umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak kelapa. Kopra biasanya diproses secara tradisional oleh masyarakat. Biaya produksinya relatif rendah jika dibanding pengolahan daging kelapa menjadi produk santan kering atau minyak goreng. Kopra dihasilkan dari daging buah kelapa yang dikeringkan dengan cara dijemur atau menggunakan alat pengering buatan dengan cara pengasapan atau pemanasan secara tidak langsung. Pengeringan buatan atau penjemuran untuk menurunkan kadar air daging kelapa sekitar 50 % menjadi 6 % mencegah pembusukan oleh mikrobia, dan menaikkan kadar minyak. Pengasapan langsung akan menghasilkan kopra dengan mutu yang tidak kalah baik jika dibanding kopra hasil pemanasan tidak langsung karena asap panas tidak bersinggungan langsung dengan komoditas. Salah satu persyaratan yang diminta dalam perdagangan kopra adalah kadar asam lemak bebas (FFA) maksimum 5%. (Suharyani, 2012)

- Syarat mutu kopra digolongkan menjadi 3 (tiga) yaitu :
 1. Mutu A (Kopra siap dikapalkan)
 2. Mutu B (Kopra kering)
 3. Mutu C (Kopra cukup kering)
- Mutu A dibedakan menjadi 2 yaitu :
 1. Mutu AI
 2. Mutu AII

Tabel 2. Spesifikasi Mutu Kopra

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Mutu			
			A		B	C
			I	II		
1	Kadar Air (b/b) Maks	%	5	5	8	12
2	Kadar Minyak (b/b) Min	%	65	60	55	50
3	Kadar Asam Lemak Bebas dalam minyak (asam larut) (b/b) Maks	%	2	2	3	4
4	Benda asing (b/b) Maks	%	0	1	1	1
5	Bagian berkapang (b/b) Maks	%	2	2	3	3

Setiap kilogram kopra membutuhkan bahan baku antara 6-8 butir kelapa, tergantung besar dan tebal daging buah kelapanya. Harga kopra dari setiap daerah penghasil sangat bervariasi. Selama penyimpanan, kopra dapat mengalami kerusakan. Sebab-sebab kerusakan kopra selama penyimpanan antara lain : kurang sempurnanya pengeringan, penyimpanan yang kurang baik, praktek-praktek dalam perdagangan, yaitu mencampur kopra baik dengan kopra jelek. Kopra yang kurang kering dapat berakibat pada terjadinya kenaikan kandungan asam lemak bebas selama penyimpanan. Mikrobial yang potensial tumbuh pada daging buah kelapa dengan berbagai kadar air antara lain adalah sebagai berikut : *Aspergillus flavus* (kuning-hijau), *A. niger* (hitam), *Rhizopus nigricans* (putih yang akhirnya kelabu-hitam) pada kadar air 20 – 50%, *A. flavus*, *A. niger*, *R. nigricans* pada kadar air 12 – 20 %, *A. Tamarii*, *A. glaucus* sp. pada kadar air 8 – 12 %, serta *Penicillium* (hijau) dan *A. glaucus* (putih-hijau) pada kadar air < 8 %.

2.7 Minyak Kelapa

Minyak kelapa berdasarkan kandungan asam lemak digolongkan ke dalam minyak asam laurat, karena kandungan asam lauratnya paling besar jika dibandingkan dengan asam lemak lainnya. Berdasarkan tingkat ketidakjenuhannya yang dinyatakan dengan bilangan lod (*iodine value*), maka minyak kelapa dapat dimasukkan ke dalam golongan *non drying oils*, karena bilangan iod minyak tersebut berkisar antara 7,5-10,5. Komposisi asam lemak minyak kelapa dapat dilihat pada tabel 2. Tabel tersebut dapat dilihat bahwa asam lemak jenuh minyak kelapa kurang dari 90 persen. (Laras, 2009)



Gambar 3. Minyak Kelapa
(Pratama, 2016)

Tabel 2. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh :		
Asam Laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	44,0-52,0
Asam Miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	13,0-19,0
Asam Palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5-10,5
Asam Kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	5,5-9,5
Asam Kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5-9,5
Asam Stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0-3,0
Asam Kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,0-0,8
Asam Arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,0-0,4
Asam Lemak Tidak Jenuh :		
Asam Oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0-8,0
Asam Linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5-2,5
Asam Palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0-1,3

(Laras, 2009)

Tabel 3. Standar Mutu Minyak Kelapa Berdasarkan SNI 01-2902-1992

No	Karakteristik	Syarat Mutu
1	Kadar air (%)	Maks 0,5
2	Kadar Kotoran (%)	Maks 0,05
3	Bilangan asam (mg KOH/ g contoh)	8-10
4	Bilangan Peroksida (mg Oksigen/g contoh)	Maks 5
5	Bilangan Penyabunan (mg KOH/ g contoh)	255-265
6	Asam Lemak Bebas	Maks 5
7	Warna, bau, aroma	Normal

2.8 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*.

2.8.1 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).

2.8.2 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 persen, sedangkan bungkil yang dihasilkan masih mengandung minyak sekitar 4-5 persen. 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).

2.8.3 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).

2.9 Analisa Pengujian Produk

2.9.1 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:

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

2.10.2 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 :

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

