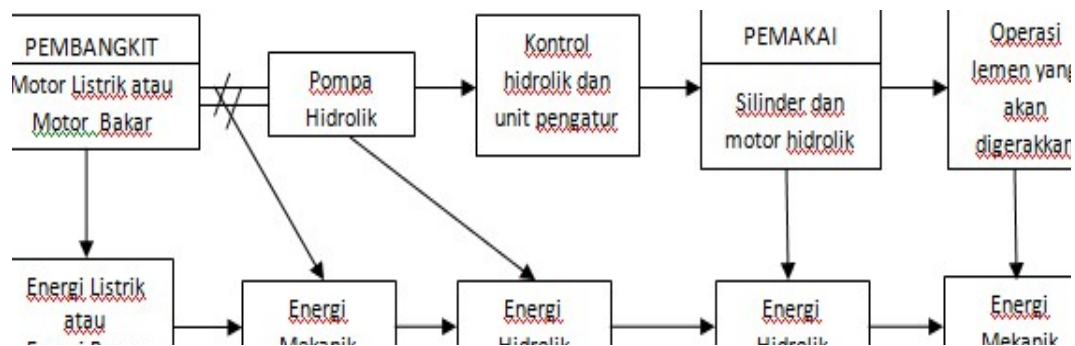


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Hidrolik

Menurut (Permana, 2010) 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.



Gambar 1. Diagram alir sistem hidrolik

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

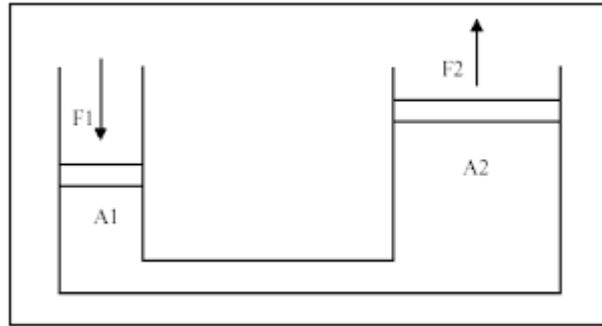
dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu ara horizontal maupun vertikal.

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 2 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 penampanga silinder kecil dan besar, atau $F = P.A$.



Gambar 2. Fluida dalam pipa menurut hukum *Pascal*

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

$$= \dots\dots\dots(1)$$

$$= \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Sehingga diperole : } = \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

F1 = gaya masuk

F2 = gaya keluar

A1 = diameter pistone kecil

A2 = diameter pistone besar

Persamaan diatas dapat diketahui berdasarkan F2 dipengaruhi oleh besar kecilnya luas penampang dari pistone A2 dan A1. Dalam sistem hidrolik, hal ii dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan fluida yagn dihasilka oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder kerja maju dan mundur

maupun naik/turun sesuai letak dari silinder. Daya yang dihasilkan silinder kerja hidrolis, lebih besar dari daya dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolis dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolis.

2.3 Mesin Press Hidrolis

Menurut Putriningtyas et al, (2007) mesin press hidrolis merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengambilan minyak dari biji bijian selain dengan menggunakan metode ekstraksi pelarut. Komponen utama pada mesin press hidrolis ini adalah dongkrak hidrolis, dan didukung oleh komponen-komponen lain yaitu tabung pengepressan, plat penekan (piston pengepress), handle, frame dan tempat penampung minyak.

1. Dongkrak Hidrolis

Merupakan suatu alat utama yang digunakan pada mesin press hidrolis 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 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 Pepaya



(a)

(b)

Gambar 3. (a) Pepaya (b) Biji papaya kering
Sumber : Ariani,2008

Pepaya (*Carica papaya*) merupakan salah satu tumbuhan yang berbatang tegak dan basah. Tinggi pohon papaya dapat mencapai 8 sampai 10 meter dengan akar yang kuat. Akar tanaman ini berjenis tunggang bercabang dan berwarna putih kekuningan. Batangnya berbentuk silindris, dikelilingi oleh parutan yang menonjol, tidak berkayu, berongga dan mengandung getah susu yang berbau tajam. Daun papaya berwarna hijau, berdiameter 25-75 cm, dan panjang tangkai 25-100 cm. Bentuk buah papaya membulat bila berasal dari tanaman betina dan memanjang (oval) bila dihasilkan tanaman hermafrodit. Kulit buah berwarna hijau muda ketika masih muda dan setelah tua berwarna jingga kekuningan. Daging buah papaya yang sudah masak berwarna jingga kemerahan, memiliki rongga dalam yang berbentuk bintang apabila dipotong melintang. Pada bagian berongga terdapat biji-biji yang berwarna hitam yang terbungkus selaput berlendir (pulp) yang berfungsi mencegah air kekeringan. Ketika masih muda biji

berwarna putih setelah tua biji berwarna hitam. Klasifikasi tanaman pepaya sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Brassicales
Familia : Caricaceae
Genus : Carica
Spesies : Carica papaya Linn
(Apriani, 2008)

2.5 Kegunaan Pepaya

Pepaya dibudidayakan untuk memanfaatkan buahnya, buah pepaya dikonsumsi secara langsung karena segar dan bergizi. Buah pepaya mengandung kurang lebih 90% air, sehingga banyak vitamin (terutama vitamin C) dan mineral yang terlarut di dalamnya. Kandungan vitamin C pada pepaya diketahui lebih tinggi dari pada jeruk. Selain buahnya, daun pepaya muda juga dapat dikonsumsi sebagai sumber serat yang dapat melancarkan pencernaan. Daun pepaya juga dapat digunakan sebagai pengganti sabun yang dapat menghilangkan noda. Ekstrak buah dan bijinya, diketahui memiliki aktifitas antibakterial melawan bakteri *staphylococcus aureus*, *bacillus*

sereus, *escherischia coli*, *pseudomonas aeruginosa*, dan *shigella flexineri*. (Apriani, 2008) Buah pepaya mengandung biji sekitar 15%. Kandungan minyak pada biji papaya bervariasi antara 25,41% sampai 34,65% tergantung jenis buah (Sammaphet, 2008).

2.6 Minyak Biji Pepaya



Gambar 4. Minyak biji pepaya

Sumber : Apriani, 2008

Menurut Puangsri et, al (2005) minyak yang berasal dari biji pepaya mengandung asam oleat 78%, asam palmitat 14%, asam stearat 5% an asam linoleat 3,5%. Selain itu minyak biji pepaya juga mengandung tryacylglyceros (TG): sn-glycerol-oleate-oleate-oleate (OOO) 45,5% dan l-palmitoyl-dioleoyl glycerol (POO) + stearyloleoyl-linoleoylglycerol (SOL) 30,5%. Kadar lemak yang dimiliki biji papaya adalah 25,3-28,8% berat kering.

2.6.1 Sifat Fisika Kimia Minyak Biji Pepaya

Sifat kimia dan fisika dari minyak biji pepaya dapat dilihat dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Sifat Fisika dan Kimia Minyak Biji Pepaya

Karakteristik	Minyak Biji Pepaya	
	Tanpa pemurnian	Dengan pemurnian
Warna	Kuning kecoklatan	Kuning kemerahan
Berat jenis(g/ml)	0,8557	0,846
Indeks bias	1,441	1,418
Titik leleh (°C)	8-10	7-9
Angka asam (mgKOH/mg minyak)	16,68	2,28
Angka penyabunan (mgKOH/mg minyak)	163,91	156,60
Materi tidak tersabunkan (%)	0,68	0,55
Angka peroksida	8,84	4,28
Angka Iod	62,78	61,6

(Sumber : Apriani,2008)

2.6.2 Komposisi Asam Lemak Penyusun Minyak Biji Pepaya

Komposisi yang terkandung dalam minyak biji pepaya dapat dilihat dalam tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Komposisi Minyak Biji Pepaya

Asam Lemak	Rumus Molekul	Jumlah	Titik Leleh °C
Asam Lemak			

Jenuh			
Asam Kaprilat	$C_7H_{15}COOH$	0,35	16,7
Asam Kaprat	$C_9H_{19}COOH$	0,08	31,6
Asam Laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	0,07	44,2
Asam Miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	0,01	54,4
Asam Palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	20,3	62,9
Asam Stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	3,33	69,9
Asam Lemak tak			
Jenuh			
Asam Oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	66,1	16,3
Asam Linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	8,99	-5
Asam Linolenat	$C_{17}H_{29}COOH$	0,61	-11

(Sumber : Apriani, 2008)

2.7 Proses Pengambilan Minyak

Menurut Putriningtyas et al, (2007) metode pengambilan minyak dari biji-bijian terdiri dari beberapa cara yaitu

1. *Rendering*

Rendering merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Proses *rendering* merupakan proses yang menggunakan panas 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*.

• *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 50⁰ 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.

• ***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 220⁰ F – 230⁰ 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

2. Proses Ekstraksi dengan Pelarut

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.

3. Proses Pengepresan dengan menggunakan Mesin Press Hidrolik

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.

2.8 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:

2.9 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 :