

**PEMBUATAN MESIN PRESS HIDROLIK
UNTUK PENGAMBILAN MINYAK
DARI BIJI BIJIAN**



Disusun oleh :

Arlia Putriningtyas	I 8304008
Novita Farah Agustin	I 8304019
Pradhika	I 8304021
Astriaana Puspitasari K	I 8304048

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA**

2007

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, kami panjatkan kehadiran Tuhan YME, karena berkat karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir serta penyusunan laporan yang berjudul **Mesin Press Hidrolik Untuk Pengambilan Minyak Dari Biji-Bijian.**

Penulisan laporan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala rendah hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Nunik Sri Wahjuni, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Ir. Arif Jumari, M.Sc selaku Ketua Program D3 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Dwi Ardiana Setyawardani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan dorongan dan pengarahan selama penulisan laporan Tugas Akhir ini.
4. Keluarga Besar kami yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan serta doa yang tidak pernah berhenti mengalir untuk kami.
5. Teman – teman satu angkatan tahun 2004 yang telah memberikan dukungan moril selama pelaksanaan Tugas Akhir sampai penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan laporan Tugas Akhir ini. .

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran untuk perbaikan.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan.

Surakarta, Agustus 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN KONSULTASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
INTISARI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Proses Pengambilan Minyak.....	4
2.1.2. Mesin Press Hidrolik.....	8
2.1.3. Sifat Bahan yang Digunakan.....	9
2.2. Kerangka Pemikiran.....	14
2.2.1. Merancang Pembuatan Mesin Press Hidrolik.....	14
2.2.2. Pembuatan Mesin Press Hidrolik.....	14
BAB III METODOLOGI	
3.1. Alat dan Bahan.....	15
3.1.1. Alat yang Digunakan untuk Membuat Mesin Press Hidrolik.....	15
3.1.2. Bahan yang Digunakan untuk Membuat Mesin Press Hidrolik.....	15
3.2. Lokasi.....	15
3.3. Cara Kerja.....	16

3.3.1. Langkah Pembuatan Alat.....	16
3.3.2. Cara Kerja Alat.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	19
4.1.1. Desain Gambar.....	19
4.1.2. Spesifikasi Alat.....	21
4.1.3. Hasil Uji Alat.....	22
4.2. Pembahasan.....	24
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	23
5.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	x
LAMPIRAN.....	xi

INTISARI

ARLIA PUTRININGTYAS, NOVITA FARAH AGUSTIN, PRADHIKA, ASTRIANA PUSPITASARI K., 2007. LAPORAN TUGAS AKHIR "PEMBUATAN MESIN PRESS HIDROLIK UNTUK PENGAMBILAN MINYAK DARI BIJI BIJIAN" PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK KIMIA, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA.

Minyak nabati merupakan minyak yang dihasilkan dari biji bijan. Disamping kegunaannya sebagai bahan pangan, lemak dan minyak juga berfungsi sebagai bahan pembuat sabun, bahan campuran kosmetik, obat-obatan, pengkilap cat, dan alternatif bahan bakar biodiesel yang sekarang ini sedang makin dikembangkan. Metode pengambilan minyak dari biji-bijian terdiri dari beberapa cara yaitu dengan *rendering* (*wet rendering* dan *dry rendering*), ekstraksi dengan pelarut dan dengan metode pengepresan mekanis. Tujuan tugas akhir ini adalah membuat mesin press hidrolis yang digunakan untuk mengepres biji bijan sehingga dapat diperoleh minyak dari hasil pengepresan tersebut. Metode

pengepresan ini sangat cocok digunakan untuk biji-bijian dengan kandungan minyak yang tinggi. Mesin press hidrolik digerakkan secara manual. Pemilihan metode ini disertai pertimbangan yaitu pengoperasian mesin press hidrolik cukup sederhana dan membutuhkan waktu yang relatif singkat dalam proses pengepresannya. Mesin press hidrolik ini dibuat dengan menggunakan bahan yang tahan korosi untuk skala kecil (laboratorium).

Mesin press hidrolik mempunyai komponen utama yaitu dongkrak hidrolik dengan disertai tabung pengepresan, piston penekan, *handle*, *frame*, dan tempat penampungan minyak. Biji-bijian yang telah mengalami perlakuan pendahuluan yang meliputi pemanasan awal, penggilingan dan pemanasan akhir dibagi menjadi 3 bagian. Tiap bagian dimasukkan terlebih dahulu ke dalam kain saring kemudian dimasukkan ke dalam tabung pengepres, setelah bahan telah disiapkan maka ulir mulai diturunkan dan dongkrak hidrolik mulai dioperasikan untuk mengepres bahan. Pembacaan tekanan dilakukan pada saat minyak mulai keluar dari bahan. Biji-bijian yang digunakan adalah biji kemiri, biji kacang, biji karet dan daging buah dari kelapa.

Dengan menggunakan mesin press hidrolik tersebut untuk 1 kg biji-bijian diperoleh minyak kemiri sebesar 28,52 %, minyak kacang sebesar 5,91%, minyak karet sebesar 4,73 %, minyak kelapa sebesar 10,5%

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Kemiri.....	8
Tabel 2.2 Karakteristik Minyak Kacang Tanah.....	9
Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak Biji Karet.....	10
Tabel 2.4 Tumbuhan Indonesia Penghasil Minyak Lemak	10
Tabel 4.1 Hasil Uji Alat Untuk Tekanan.....	22
Tabel 4.2 Hasil Uji Alat Untuk Persen Minyak Yang Terambil, dan Kinerja Alat	22
Tabel 4.2 Hasil Uji Alat Untuk Densitas dan Viskositas.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengambilan Minyak dengan Cara Pengepressan.....	13
Gambar 2.2 Diagram Blok Proses Pembuatan Mesin Press Hidrolik.....	14
Gambar 4.1 Mesin Press Hidrolik (tampak depan).....	19
Gambar 4.2 Mesin Press Hidrolik (tampak samping).....	20

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pada pengolahan minyak atau lemak, pengerjaan yang dilakukan tergantung pada sifat alami minyak atau lemak tersebut dan juga tergantung dari hasil akhir yang dikehendaki.

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*), pengepressan mekanis (*mechanical expression*) dan ekstraksi dengan pelarut (*solvent extraction*).

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*.

Pengepressan mekanis merupakan ekstraksi minyak atau lemak terutama untuk bahan biji-bijian. Cara ini untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70%).

Ekstraksi dengan pelarut merupakan ekstraksi minyak atau lemak dengan melarutkan minyak atau lemak dalam pelarut minyak atau lemak yang sesuai. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah pelarut yang mudah menguap pada suhu kamar seperti n-heksan, petroleum eter, benzene. Metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama serta pemilihan jenis pelarut yang tepat untuk dapat melarutkan komponen bahan yang dikehendaki (Ketaren, 1986).

Berdasarkan proses-proses ekstraksi yang ada di atas dipilih metode pengepressan mekanis yang menggunakan mesin press hidrolik yang digerakkan secara manual. Pemilihan metode ini disertai pertimbangan yaitu pengoperasian mesin press hidrolik cukup sederhana dan membutuhkan waktu yang relatif singkat dalam proses pengepressannya. Mesin press hidrolik ini dibuat dengan menggunakan bahan yang tahan korosi untuk skala kecil (laboratorium).

Disamping kegunaannya sebagai bahan pangan, lemak dan minyak juga berfungsi sebagai bahan pembuat sabun, bahan campuran kosmetik, obat-obatan, pengkilap cat, dan alternatif bahan bakar biodiesel yang sekarang ini sedang makin dikembangkan.

Mengingat akan minyak yang dihasilkan dari biji-bijian tersebut memiliki tingkat keasaman yang tinggi, maka mesin press hidrolik yang dibuat menggunakan bahan *stainless steel* untuk mencegah terjadinya korosi pada alat. Mesin press hidrolik ini juga dilengkapi dengan indikator tekanan (*manometer*) sehingga tekanan yang dibutuhkan untuk mengepress bahan dapat diketahui.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan menentukan ukuran mesin press hidrolik yang tahan korosi untuk skala kecil (laboratorium).
2. Bagaimana membuat mesin press hidrolik tersebut.
3. Bagaimana unjuk kerja mesin press hidrolik tersebut.

1.3. TUJUAN

1. Merancang dan membuat mesin press hidrolik yang tahan korosi untuk skala kecil (laboratorium).
2. Mengetahui unjuk kerja mesin press hidrolik.
3. Memperoleh minyak nabati dari biji-bijian tertentu .

1.4. MANFAAT

1. Untuk Institusi
 - Dapat menambah keanekaragaman alat-alat pada laboratorium

Mesin press hidrolik ini dapat digunakan dalam laboratorium karena alat ini dibuat untuk skala kecil (laboratorium).
2. Untuk Mahasiswa
 - Mahasiswa semakin menambah perbendaharaan pengetahuan khususnya mengenai Press Hidrolik yang dapat dijadikan sebagai dasar dari ruang lingkup Teknik Kimia itu sendiri.
 - Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat dalam bidang Teknik Kimia.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1. Proses Pengambilan Minyak

Metode pengambilan minyak dari biji-bijian terdiri dari beberapa cara :

- a. *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*.

1. *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.

2. *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).

b. 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.

Salah satu alat ekstraksi yang sering digunakan adalah *Soxhlet*. Pada proses ekstraksi, kadar solute dalam solven dipengaruhi oleh lamanya waktu ekstraksi, jumlah sirkulasi, suhu, dan jenis pelarut. Pada keadaan setimbang kadar solute dalam solven relatif tetap.

Pada cara ini dihasilkan bungkil / ampas dengan kadar minyak yang rendah yaitu sekitar 1 % atau lebih dan mutu minyak yang dihasilkan kasar karena ada sebagian fraksi bukan minyak yang ikut terekstraksi (Vogel, 1994).

c. 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 (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.

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. Sistem hidrolik dapat dibagi menjadi dua kelompok sistem antara lain:

a. Sistem Hidrostatik

Sistem ini merupakan sebuah sistem dimana fungsi utama dari cairan hidrolik adalah memindahkan gaya dan tenaga dengan menggunakan tekanan.

Sistem hidrostatik biasanya terdiri dari dua elemen dasar yaitu:

- Unit Pompa untuk mengubah kerja mekanis menjadi energi hidrolik
- Unit Hidrolik untuk mengubah energi cairan menjadi kerja mekanis

Unit pompa mengoperasikan mesin press hidrolik. Kerja yang dilakukan oleh pompa digunakan untuk perpindahan minyak untuk melawan gaya yang ditimbulkan dari gerakan *plunger* pada mesin press hidrolik.

b. Sistem Hidrokinetik

Sistem ini biasanya terdiri dari pompa sentrifugal atau *impeller* yang terpasang pada tangkai pendorong dan minyak dari turbin/roda yang terpasang pada tangkai pendorong. Tenaga dipindahkan dari dorongan pada tangkai pendorong yang melalui sirkulasi dari minyak diantara *impeller* dan roda/turbin (Jagdish, 1975).

Mesin press hidrolik merupakan sistem pengepresan dengan menggunakan *hand press* dan berlangsung secara diskontinyu. Press terdiri dari tabung pengepressan, plat penekan (piston pengepress), handle, frame, dan tempat penampungan minyak.

Proses pengepresan agar efektif dilakukan bertahap antara empat sampai enam kali. Ampas hasil pengepressan tahap pertama masih mengandung minyak sangat tinggi karena ampas masih menyerap minyak yang telah keluar melewati dinding sel pada saat tekanan atmosfer sehingga diperlukan pengepressan tahap ke dua. Ampas hasil pengepressan tahap ke dua juga masih mengandung minyak oleh karena itu juga diperlukan pengepressan ampas hasil ekstraksi mekanik tahap ke dua. Pengepresan ini diulang hingga empat sampai enam kali agar ekstraksinya (*extraction grade*) bisa tinggi. Dengan pengepressan 4-6 tahap tingkat ekstraksi bisa mencapai 95 %, artinya bila kandungan biji jarak 35 % maka bisa terekstraksi sekitar 33,25 % (Susilo, 2006).

Berdasarkan jenis pompa yang digunakan, mesin Press Hidrolik ini dapat dibagi menjadi dua macam yaitu :

- Mesin Press Hidrolik dengan menggunakan pompa otomatis

Mesin Press Hidrolik jenis ini menggunakan pompa yang digerakkan oleh tenaga motor. Mesin ini menggunakan sistem kontinyu

- Mesin Press Hidrolik dengan menggunakan pompa manual

Mesin Press Hidrolik ini menggunakan pompa yang digerakkan secara manual misalnya dengan menggunakan pompa dongkrak (*Hydraulic Jack*). Mesin ini menggunakan sistem diskontinyu.

Dalam hal ini mesin Press Hidrolik yang digunakan adalah Mesin Press Hidrolik dengan menggunakan pompa manual (pompa dongkrak) dengan sistem diskontinyu (Jagdish, 1975).

Keuntungan sistem diskontinyu :

- a. Konversi tinggi
- b. Lebih mudah memulai dan menghentikan operasi
- c. Lebih mudah dikontrol

Kerugian penggunaan sistem diskontinyu adalah :

- a. Banyak waktu terbuang untuk pengisian bahan
- b. Tidak baik untuk fase gas
- c. Biaya pekerja tinggi

(Agra, 1992)

2.1.2. Mesin Press Hidrolik

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.

- Dongkrak Hidrolik

Merupakan suatu alat utama yang digunakan pada Mesin Press Hidrolik untuk memberikan tekanan pada bahan melalui Piston Penekan.

- 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.

- 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.

- *Handle* (Ulir)

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

- Tempat Penampung Minyak

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

- 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.

(www.wikipedia.2007)

2.1.3. Sifat bahan yang digunakan

Dalam penelitian ini digunakan biji kemiri, biji kacang tanah, daging buah kelapa dan biji karet

- a. Biji Kemiri

Bagian buah (biji) mengandung minyak sebesar 55-65% dan kadar minyak dalam tempurung sebesar 60%. Asam lemak yang

terkandung dalam minyak terdiri dari 55 % asam palmitat ; 6,7% asam stearat ; 10,5% asam oleat ; 48,5% asam linoleat dan 28,5% asam linolenat. Asam lemak palmitat dan stearat termasuk asam lemak jenuh, sedangkan asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat termasuk golongan asam lemak tidak jenuh.

Tabel 2.1. Karakteristik Minyak Kemiri

Karakteristik	Nilai
Bilangan Penyabunan	168 – 202
Bilangan Asam	6,3 – 8
Bilangan Hidroksil	tidak ada
Komponen tidak tersabunkan	0,3 – 1 %
Berat Jenis pada 15 ⁰ C	0,924 – 0,929

b. Biji Kacang Tanah

Polong kacang tanah yang sudah matang (cukup tua) mempunyai ukuran panjang 1,25 -7,5 cm dan berbentuk silinder. Tiap tiap polong kacang tanah terdiri dari kulit (*Shell*) 21-29 %, daging biji (*Kernel*) 69-72,4 % dan lembaga(*Germ*) 3,1-3,6 %

Dari jumlah 9,1 % kadar nitrogen kacang tanah, sebesar 8,74% diantaranya terdiri dari fraksi albumen, gluten dan globulin.

Kacang tanah mengandung asam amino *essential* yaitu arginin (2,72%), fenilalanin (1,52%), histidin (0,51%), isolensin (0,99%), leusin (1,92%), lisin (1,29%), methionin (0,33%), trithophan (0,21%) dan valin (1,33%).

Minyak kacang tanah mengandung 76-82% asam lemak tidak jenuh yang terdiri dari 40-45% asam oleat dan 30-35% asam linoleat. Asam lemak jenuh sebagian besar terdiri dari asam palmitat, sedangkan kadar asam miristat sekitar 5%. Kandungan asam linoleat yang tinggi akan menurunkan kestabilan minyak.

Kestabilan minyak akan bertambah dengan cara *hidrogenasi* atau dengan penambahan antioksidan. Dalam minyak kacang tanah terdapat persenyawaan *tokoferol* yang merupakan antioksidan alami dan efektif dalam menghambat proses oksidasi minyak kacang tanah.

Tabel 2.2. Karakteristik Minyak Kacang Tanah

Karakteristik	Nilai
Derajat Asam	0,08 – 6,0
Bilangan Penyabunan	188,0 – 195,0
Bilangan Hidroksil	2,5 – 9,5
Komponen tak tersabunkan	0,2 – 0,8
Berat Jenis pada 25 °C	0,91 – 0,915

c. Daging buah Kelapa

Minyak yang berasal dari daging buah kelapa berdasarkan kandungan asam lemaknya digolongkan ke dalam minyak asam laurat, karena kandungan asam lauratnya paling besar jika dibandingkan dengan asam lemak lainnya.

Komposisi asam lemak jenuh minyak kelapa kurang dari 90%. Minyak kelapa mengandung 84% trigliserida dengan tiga molekul asam lemak jenuh, 12% trigliserida dengan dua asam lemak jenuh dan 4% trigliserida dengan satu asam lemak jenuh.

Warna coklat pada minyak yang mengandung protein dan karbohidrat bukan disebabkan warna alamiah, tetapi oleh aksi *browning*. Warna ini merupakan hasil reaksi senyawa karbonil (berasal dari pemecahan peroksida) dengan asam amino dari protein, dan terjadi terutama pada suhu tinggi (Ketaren, 1986).

d. Biji karet

Karet merupakan kormofita berbiji yakni tumbuhan yang menggunakan biji sebagai pembiakan generatif. Biji karet tertutup

tidak dapat dilihat dari luar, biji karet tersebut terbungkus oleh buah karet. Setiap buah karet terdapat tiga biji karet. Biji karet berwarna putih pada waktu muda dan berwarna kecoklatan diselingi putih sewaktu tua. Bagian dalam biji berwarna putih dan berbelah dua (Yusuf dan Sulaiman, 1982).

Biji karet mengandung asam lemak yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan asam lemak dalam biji karet disajikan dalam tabel 2.3

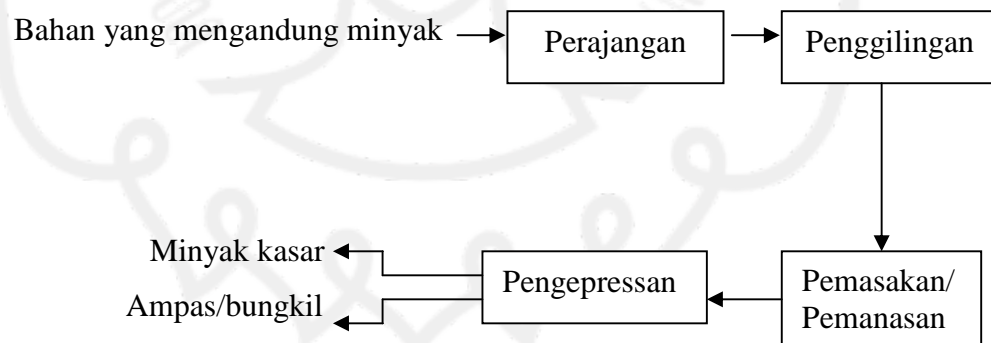
Tabel 2.3 Komposisi asam lemak biji karet (Swern, 1964)

Jenis asam	Komposisi (%)
<i>Palmitat</i>	9 – 12
<i>Stearat</i>	5 – 12
<i>Arachidat</i>	1
<i>Oleat</i>	17 – 21
<i>Linoleat</i>	35 – 38
<i>Linolenat</i>	21 – 24

Tabel 2.4 Tumbuhan Indonesia Penghasil Minyak Lemak (Tim Nasional Pengembangan BBN, 2007)

No	Nama latin	Nama lokal	Sumber	Kadar Minyak %
1.	<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	Inti biji	45-50
2.	<i>Arachis hypogea</i>	Kacang tanah	Biji	35-55
3.	<i>Ceiba pentandra</i>	Kapok/randu	Biji	24-50
4.	<i>Hevea brasiliensis</i>	Karet	Biji	40-50
5.	<i>Psopocarpus tetrag</i>	Kecipir	Biji	15-20
6.	<i>Cocos nucifera</i>	Kelapa	Daging buah	60-70
7.	<i>Aleurites mohiccana</i>	Kemiri	Inti biji	57-69
8.	<i>Adenantha pavonina</i>	Saga utan	Inti biji	14-28
9.	<i>Elais guineensis</i>	Sawit	Daging buah	45-54

No	Nama latin	Nama lokal	Sumber	Kadar Minyak %
10.	<i>Hodgsonia mocrocarpa</i>	Akar kepayang	Biji	65
11.	<i>Persea gratissima</i>	Alpukat	Daging buah	40-80
12.	<i>Theobrama cacao</i>	Cokelat	Biji	54-58
13.	<i>Sesamum orientale</i>	Wijen	Biji	45-55
14.	<i>Ximenia americana</i>	Bidaro	Inti biji	49-61
15.	<i>Cucurbita moschata</i>	Labu merah	Biji	35-38
16.	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Biji	20-25
17.	<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan	Inti biji	37-43
18.	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	Inti biji	20-30
19.	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Biji	15-20
20.	<i>Hibiscus esculentus</i>	Kopi arab	Biji	16-22
21.	<i>Cinnamomum burmanni</i>	Kayu manis	Biji	30
22.	<i>Oryza sativa</i>	Padi	Dedak	20
23.	<i>Zea mays</i>	Jagung	Germ	33



Gambar 2.1 Pengambilan Minyak dengan Cara Pengepressan

(Ketaren, 1986)

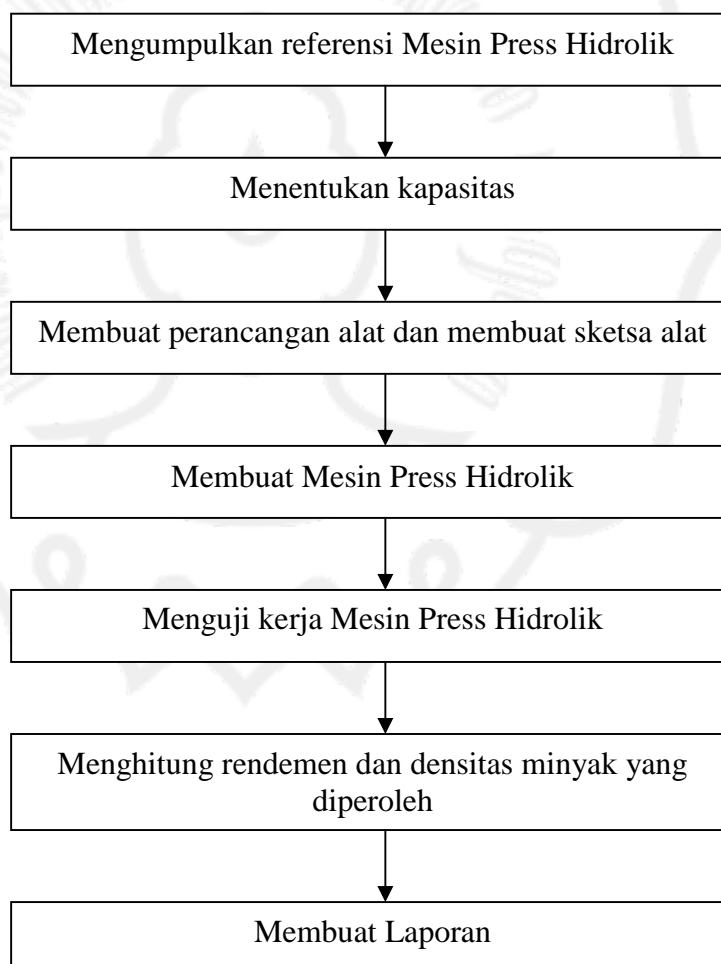
2.2. KERANGKA PEMIKIRAN

2.2.1. Merancang Pembuatan Mesin Press Hidrolik

Mesin pengepress ini dirancang untuk 1 kg bahan dengan ukuran Laboratorium. Pada mesin Press ini terdapat :

1. Tabung Pengepressan dengan bahan baja tahan karat (*Stainless Steel*)
2. Plat penekan (Piston Press) dengan bahan baja tahan karat (*Stainless Steel*)
3. *Handle* dengan bahan baja sedang (*Medium Steel*)
4. *Frame* dengan bahan baja sedang (*Medium Steel*)
5. Tempat Penampung Minyak (*Stainless Steel*)
6. Pompa Dongkrak (*Hydraulic Jack*)

2.2.2. Pembuatan Mesin Press Hidrolik



Gambar 2.2 Diagram Blok Proses Pembuatan Mesin Press Hidrolik

METODE PELAKSANAAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

3.1.1 Alat yang digunakan untuk membuat mesin Press Hidrolik

1. Las Argon
2. Alat ukur (Meteran)
3. Gergaji Besi
4. Tang
5. Kunci pas
6. Kunci Inggris
7. Palu
8. Alat potong plat
9. Mesin bor besi

3.1.2 Bahan yang Digunakan untuk Membuat Mesin Press Hidrolik

1. Lembaran *Stainless Steel*
2. Manometer
3. Baut

3.2 LOKASI

Pembuatan Mesin Press Hidrolik ini dikerjakan oleh pihak bengkel mesin R.WIN yang beralamat di Jl. Jambu no.17 Jajar, Laweyan, Surakarta. Pengujian alat dilakukan di Laboratorium Dasar Teknik Kimia.

3.3 CARA KERJA

3.3.1. Langkah Pembuatan Alat

1. Rangka Utama

- Memotong besi UNP 70 sepanjang 400 mm.
- Membuat batang peluncur, dengan menggunakan besi UNP 70 sepanjang 400 mm sebanyak 2 batang.
- Kedua batang disusun dengan klem, dilubangi bersama di mesin *milling* untuk memperoleh panjang yang sama. Dan untuk menjamin agar kolom bisa terpasang sejajar.
- Selongsong batang pemandu dibubut dengan diameter dalam sesuai dengan diameter luar teflon (diameter luar 26 mm).
- Di mesin bubut yang sama diameter dalam teflon dibuat, dengan ukuran diameter dalam teflon sesuai dengan diameter kolom (diameter dalam 22 mm).
- Teflon dilepas dari selongsong pemandu, kemudian selongsong pemandu di las pada peluncur, dan menjaganya agar tetap paralel.
- Rangka bawah dilas pada kaki-kaki rangka.

2. Kolom

- Kolom dibuat dengan menggunakan besi yang dikrom, sebanyak 2 batang.
- Membuat ulir pada kedua ujung kolom pada mesin bubut sesuai dengan ukuran mur.

3. Merangkai rangka utama dan kolom

- ### 4. Memasang pegas tarik dengan panjang yang sesuai dengan panjang dongkrak pada saat posisi terpendek. Kemudian melakukan percobaan awal peluncuran dengan menggunakan tangan sampai peluncuran berjalan mulus. Sebelum percobaan awal peluncuran, terlebih dahulu dilakukan pengaturan mur.

5. Memasang dongkrak dan *handle* atas.

6. Tabung Pengepressan

- Memotong tabung *stainless steel* ukuran tebal 2 mm dengan tinggi 175 mm dengan diameter 137 mm.
 - Tabung tersebut dibubut paralel pada ujung-ujungnya hingga rata.
 - Membuat lubang penyaring pada tabung tersebut dengan diameter 3 mm.
7. Loyang Penampung
- Memotong plat *stainless steel* dengan ukuran 25 x 25 cm kemudian menekuknya dengan tinggi 1,5 cm kemudian mengelasnya.
8. Piston
- Membuat ujung piston dengan diameter 134 mm.
 - Membuat tangkai piston dengan memotong batang *stainless steel* dengan panjang 175 mm.
 - Kemudian batang tersebut diratakan ujungnya, setelah rata salah satu ujungnya diberi ulir dengan ukuran M-12.
 - Tangkai piston dilas pada material piston lalu dibubut sehingga menjadi satu sumbu tegak lurus.
 - Piston terlebih dahulu diperkirakan panjangnya supaya piston dapat sampai mati bawah.

3.3.2. Cara Kerja Alat

3.3.2.1. Tahap Persiapan Bahan

1. Membuang kulit terluar dari biji yang akan digunakan
2. Memotong biji dengan ukuran 1 cm x 1 cm x 1cm.
3. Menggiling biji dengan menggunakan *blender* hingga berbentuk serbuk
4. Menimbang bahan yang telah digiling sebanyak ± 1 kg kemudian membaginya menjadi 3 bagian sama rata.
5. Mengoven bahan pada suhu ± 120 °C selama ± 3 jam.
6. Menganalisa kadar air bahan yang telah dioven.

3.3.2.2. Tahap Pengepressan Bahan

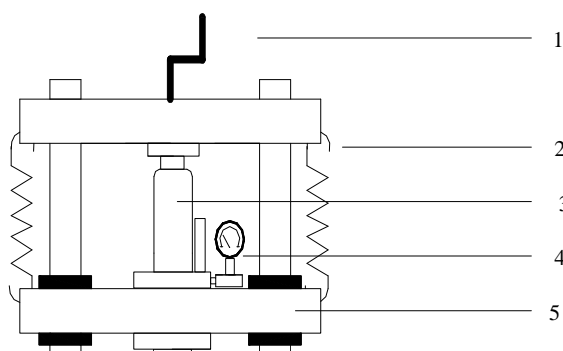
1. Mengambil bagian pertama yang telah dioven.
2. Memasukkan bahan ke dalam kain penyaring kemudian menempatkannya ke dalam tabung pengepressan.
3. Meletakkan tabung pengepressan tepat di bawah piston penekan.
4. Menurunkan ulir secara perlahan sampai ulir tidak dapat diturunkan lagi atau ulir dalam keadaan maksimal.
5. Mengoperasikan dongkrak hidrolik.
6. Jika piston penekan telah mengenai permukaan bahan maka dilakukan pembacaan tekanan pada manometer.
7. Pengepressan dilakukan secara terus menerus sampai minyak tidak dapat keluar lagi dari lubang penyaring pada tabung pengepressan.
8. Setelah selesai, ampas dikeluarkan dari tabung pengepressan kemudian menggantinya dengan bagian kedua, sedangkan ampas dari bagian pertama kembali dioven.
9. Melakukan langkah 2 sampai dengan 8 untuk bagian yang kedua dan bagian yang berikutnya.
10. Mengumpulkan kembali bagian pertama, kedua dan ketiga yang telah dioven dan memasukkan ketiga bagian tersebut ke dalam kain saring.
11. Melakukan kembali langkah 2 sampai dengan langkah 7.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL

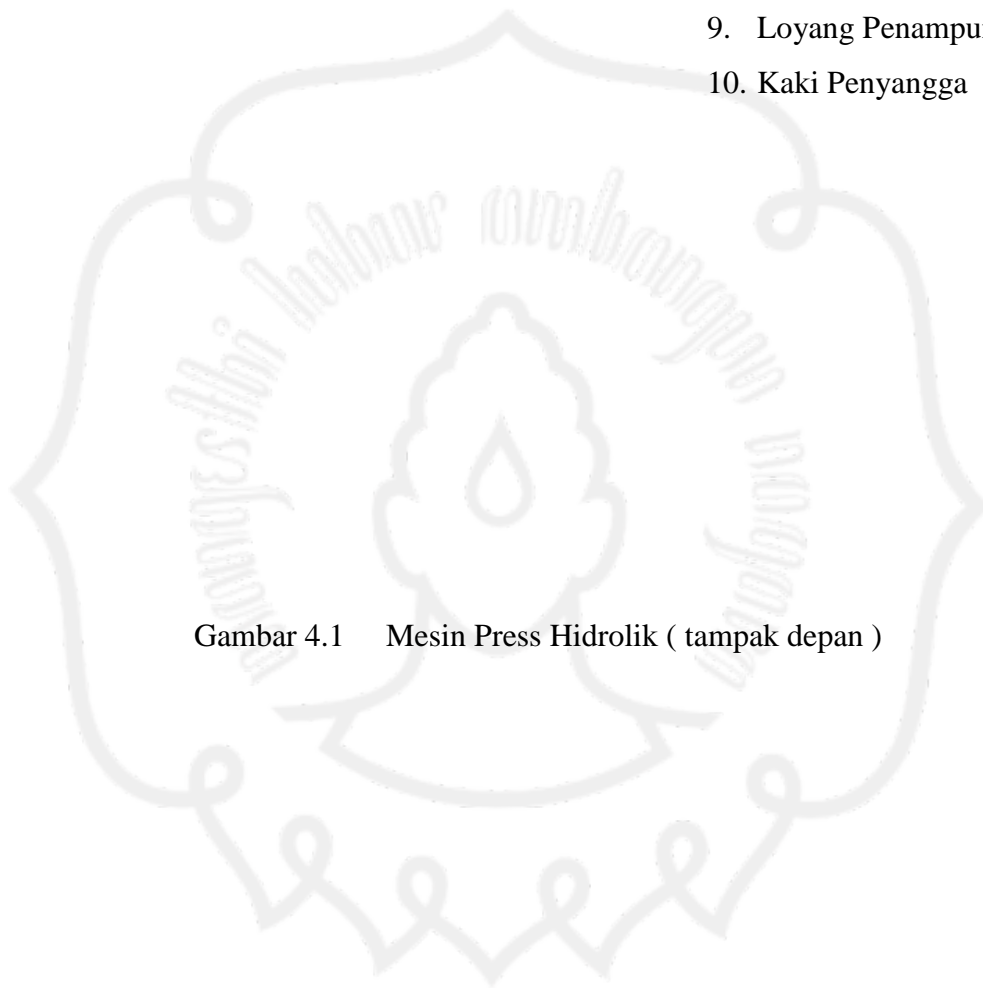
4.1.1. Desain Gambar



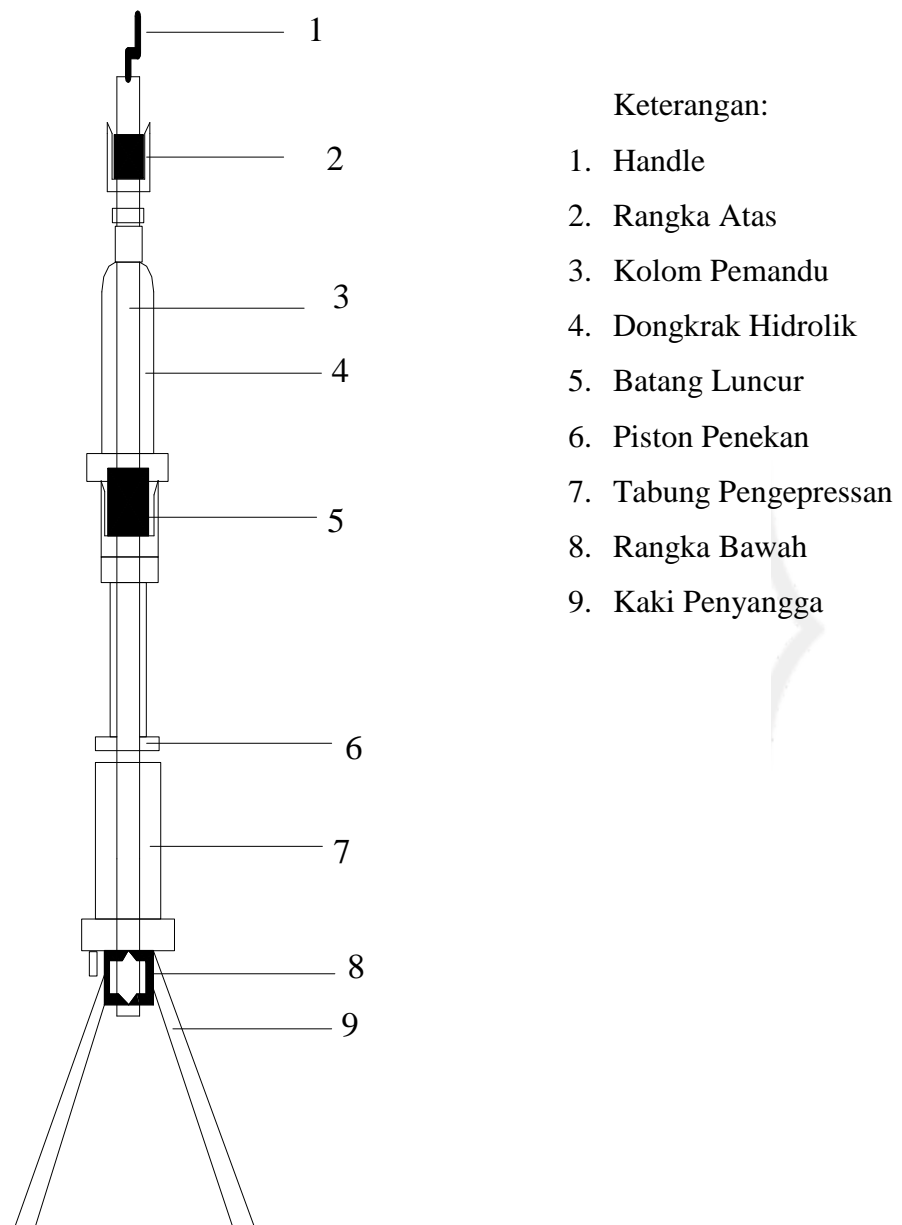
Keterangan :

1. Handle
2. Pegas Tarik

3. Dongkrak Hidrolik
4. Manometer Gliserin
5. Batang Luncur
6. Piston Penekan
7. Kolom Pemandu
8. Tabung Pengepressan
9. Loyang Penampung
10. Kaki Penyangga



Gambar 4.1 Mesin Press Hidrolik (tampak depan)



Gambar 4.2 Mesin Press Hidrolik (tampak samping)

4.1.2. Spesifikasi Alat

Rangkaian alat yang dipakai dalam Tugas Akhir ini

Dimensi Alat :

1. Rangka Utama
 - Panjang : 400 mm
 - Tinggi : 33 mm
2. Kolom Pemandu
 - Diameter : 22 mm
 - Tinggi : 590 mm
3. Batang Luncur
 - Panjang : 400 mm
 - Tinggi : 33 mm
4. Tangkai Piston
 - Diameter : 22 mm
 - Panjang : 175 mm
5. Piston Penekan
 - Diameter : 134 mm
6. Tabung Pengepress
 - Diameter Luar (OD) : 137 mm
 - Diameter Dalam (ID) : 135 mm
 - Tinggi Tabung : 175 mm
 - Tebal Tabung : 2 mm
 - Diameter Lubang Penyaring : 3 mm
7. Loyang Penampung
 - Panjang : 23,5 cm
 - Lebar : 23,5 cm
 - Tinggi : 1,5 cm
8. Ulir
 - Diameter : 10 mm
9. Pegas Tarik
 - Diameter : 1,6 mm

4.1.3. Hasil Uji Alat

Dari uji alat, hasil yang diperoleh dari bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Uji Alat Untuk Tekanan

Bahan	Tekanan untuk $\frac{1}{3}$ bagian bahan (kg_f/cm^2)		Tekanan untuk 1 kg bahan (kg_f/cm^2)	
	P I	P II	P I	P II
Biji Kemiri	100	170	150	200
Biji Karet	200	250	210	280
Biji Kacang	150	180	180	220
Daging Buah Kelapa	140	170	150	200

Dimana :

- P I = Tekanan pertama pada saat minyak pertama kali keluar
- P II = Tekanan terakhir pada saat minyak terakhir kali keluar

Tabel 4.2 Hasil Uji Alat Untuk Persen Minyak Yang Terambil dan Efisiensi Alat

Bahan	Massa minyak (gr)	Kadar minyak total pada bahan (%)	% minyak yang terambil (%)	Efisiensi alat (%)
Biji Kemiri	285,15	52,80	28,52	54,02
Biji Karet	59,07	46,98	4,73	10,07
Biji Kacang	47,30	40,10	5,91	14,74
Daging Buah Kelapa	105,00	60,30	10,5	17,41

Dimana

- % minyak yang terambil dihitung dengan menggunakan persamaan

$$\% \text{ minyak yang terambil} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa bahan}} \times 100 \%$$

Massa bahan = 1000 gr

- Basis bahan yang digunakan :

Kemiri = kadar air masih 0,4 %

Karet = basis kering (kadar air 0 %)

Kacang = basis kering (kadar air 0 %)

Kelapa = kadar air masih 6,2 %

- Efisiensi alat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Efisiensi alat} = \frac{\text{Rendemen}}{\text{kadar minyak total pada bahan}} \times 100 \%$$

Tabel 4.3 Hasil Uji Alat Untuk Densitas dan Viskositas

Bahan	Densitas (ρ) minyak yang diperoleh pada 26 ^o C (gr/ml)	Viskositas (μ) dinamik minyak yang diperoleh (cp)
Biji Kemiri	0,9289	32,706
Biji Karet	0,9237	65,098
Biji Kacang	0,9177	83,146
Daging Buah Kelapa	0,9442	83,146

4.2. PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan perancangan alat, diameter tabung pengepressan 10,5 cm. Dalam prakteknya, tabung pengepressan yang dibuat berdiameter 13,5 cm karena disesuaikan dengan diameter yang ada dipasaran. Untuk masing-masing bagian alat yang lain disesuaikan dengan perhitungan perancangan alat yang ada.

Bahan yang digunakan dalam uji pengepressan pada mesin press hidrolis adalah biji kemiri, biji karet, biji kacang dan juga daging buah kelapa. Pemilihan bahan-bahan ini dikarenakan bahan tersebut memiliki kandungan minyak yang cukup tinggi sehingga metode pengepressan sangat tepat untuk dilakukan.

Proses pengepressan diawali dengan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya. Perlakuan pendahuluan tersebut mencakup: proses perajangan, pemanasan awal, penggilingan, dan pemanasan akhir.

Pada proses perajangan bahan dibuat menjadi seukuran 1cm x 1cm x 1cm. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses penggilingan. Bahan digiling menggunakan *blender* sampai bahan berukuran serbuk. Tujuan dari proses ini untuk memperluas bidang permukaan sehingga kontak pemanasan pada bahan lebih merata. Proses selanjutnya adalah pemanasan dimana bahan dioven pada suhu 120⁰C selama ± 3 jam, hal ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada bahan dan bahan dalam keadaan panas pada saat pengepressan.

Setelah perlakuan pendahuluan selesai, bahan siap untuk dipress sehingga menghasilkan minyak sampai batas tertentu. Pada tekanan yang sama untuk biji kemiri menghasilkan minyak paling banyak dikarenakan, biji kemiri memiliki struktur bahan yang getas/rapuh dan minyak kemiri memiliki viskositas paling rendah dibandingkan dengan ketiga minyak yang lain sehingga memudahkan minyak tersebut keluar.

Berdasarkan percobaan penentuan densitas minyak, diperoleh data densitas yang tidak sesuai dengan literatur. Hal ini dikarenakan masih adanya zat pengotor yang terikut di dalam minyak sehingga mempengaruhi dalam penentuan densitas minyak

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan didapatkan minyak biji kemiri sebesar 28,52 %, minyak biji karet sebesar 5,91%, minyak biji kacang sebesar 4,73%, minyak kelapa sebesar 10,5%. Minyak yang dihasilkan tidak sebanyak yang ada pada literatur. Hal ini dikarenakan antara lain oleh:

1. Banyaknya minyak yang menempel pada kain saring
2. Kondisi yang berbeda dari masing masing biji (struktur biji).

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Mesin Press yang digunakan dalam percobaan ini adalah Mesin Press Hidrolik yang memiliki komponen utama yaitu Dongkrak Hidrolik dengan disertai tabung pengepresan, piston penekan, *handle*, *frame*, dan tempat penampungan minyak. Mesin Press Hidrolik menggunakan tenaga manual dengan basis 1 kg bahan.
2. Kinerja mesin press hidrolik ditinjau dari efisiensi alat, diperoleh :
 - Biji Kemiri = 54,02 %
 - Biji Kacang = 14,74 %
 - Biji Karet = 10,07 %
 - Daging Buah Kelapa = 17,41 %
3. Dari proses pengepresan dihasilkan :
 - Minyak kemiri = 28,52 %
 - Minyak kacang = 5,91 %
 - Minyak karet = 4,73 %
 - Minyak kelapa = 10,5 %

5.2 SARAN

1. Ampas sisa dari pengepresan masih mengandung minyak sehingga ampas tersebut sebaiknya di ekstraksi.
2. Karena keterbatasan tenaga manusia maka dibutuhkan tenaga yang lebih besar, misalnya dengan penggunaan tenaga listrik

DAFTAR PUSTAKA

- Agra, S.W.,1992, *Reaktor Kimia dan Soal-soal Penyelesaian*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Jagdish, 1975, *Hydraulics Machines*, Metropolitan Book Co.Private Ltd, India
- Ketaren, S., 1986, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, UI Press, Jakarta
- Susilo,B., 2006, *Biodiesel edisi Revisi*, Trubus Agrisarana, Surabaya
- Swern, D.,1964, *Bailey's Industrial Oil and Fat Products* , 3rd ed, John Willey and Sons, New York
- Tim Nasional Pengembangan BBN, 2007, *Bahan Bakar Minyak Nabati*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Vogel, 1994, *Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik* , edisi ke 4 , PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta
- Yusuf dan Sulaiman., 1982, *Penyulingan Lembaran Karet Menjadi Bahan Bakar Minyak Karet (BBMK)* , CV Genep Jaya Baru, Jakarta
- <http://id.wikipedia.org/wiki> ., 2007

PERHITUNGAN

I. Perhitungan Rancangan Bahan

a. Menghitung volume bahan

Data : Basis 1 kg bahan (biji karet)

Pemilihan biji karet karena biji karet memiliki densitas yang paling kecil sehingga dalam basis yang sama biji karet memiliki volume yang paling besar. Maka biji karet diasumsikan dapat digunakan untuk volume biji yang lain.

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Dimana : V = Volume biji karet, ml

m = Massa biji karet, gr

ρ = Densitas biji karet, gr/ml

$$\begin{aligned} V &= \frac{1 \text{ kg}}{1,253 \text{ gr/ml}} = \frac{1000 \text{ gr}}{1,253 \text{ gr/ml}} \\ &= 798,085 \text{ ml} \end{aligned}$$

b. Menentukan Diameter Dalam Tangki (ID)

Tangki berbentuk silinder

$$\text{Rasio Silinder } \frac{D}{H} = \frac{1}{1}$$

Pemilihan perbandingan ini disesuaikan untuk tangki dengan kapasitas kecil

$$V = \frac{1}{4} \times \pi \times (ID)^2 \times H$$

Dimana : V = Volume tabung, ml

ID = Diameter dalam tabung, cm

H = Tinggi tabung, cm

$$798,085 \text{ L} = \frac{1}{4} \times \pi \times (ID)^3$$

$$798,085 \text{ L} = 0,785 (ID)^3$$

$$ID^3 = \frac{798,085}{0,785}$$

$$ID = \sqrt[3]{1016,669}$$

$$ID = 10,05 \text{ cm}$$

Karena tersediaan tabung yang ada di pasaran mempunyai ukuran diameter dalam (ID) standar 13,5 cm maka tabung yang digunakan menggunakan ukuran diameter dalam (ID) = 13,5 cm

$$\text{Rasio Silinder } \frac{D}{H} = \frac{1}{1}$$

$$\text{Sehingga : } ID = 13,5 \text{ cm}$$

$$H = 13,5 \text{ cm}$$

- c. Menentukan volume tabung

$$\begin{aligned} V_{\text{tabung}} &= \frac{1}{4} \times \pi \times (ID)^2 \times H \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times (ID)^3 \\ &= 0,785 \times (ID)^3 \\ &= 0,785 \times (13,5 \text{ cm})^3 \\ &= 1931,394 \text{ ml} \end{aligned}$$

- d. Menentukan volume tabung setelah *overdesign*
Overdesign 30%, maka

$$\begin{aligned} V &= V_{\text{tabung}} + (V_{\text{tabung}} \times 0,3) \\ &= 1931,394 \text{ ml} + (1931,394 \text{ ml} \times 0,3) \\ &= 2510,812 \text{ ml} \end{aligned}$$

- e. Menentukan tinggi tabung

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{4} \times \pi \times (ID)^2 \times H \\ 2510,812 \text{ ml} &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (13,5 \text{ cm})^2 \times H \end{aligned}$$

$$H = \frac{2510,812 \text{ ml}}{143,066 \text{ cm}^2} = \frac{2510,812 \text{ cm}^3}{143,066 \text{ cm}^2}$$

$$H = 17,549 \text{ cm}$$

f. Menentukan diameter ujung *piston*

Dalam perhitungan ini diinginkan terdapat panjang antara diameter ujung *piston* dengan diameter dalam tabung yaitu 1 mm. Hal ini bertujuan agar *piston* dapat turun dengan mulus tanpa mengenai tabung dan tidak ada ampas yang keluar dari permukaan ujung piston.

Diameter permukaan tabung – *Diameter ujung piston* = *Panjang celah*

$$135 \text{ mm} - \text{Diameter}_{\text{ujung piston}} = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter}_{\text{ujung piston}} = 134 \text{ mm}$$

g. Menentukan panjang tangkai *piston*

Panjang tangkai sesuai dengan tinggi tabung yaitu 175 mm dengan asumsi panjang tangkai tidak mengalami pembengkokan saat pengepressan

II. Menentukan Tekanan Pengepresan

1. Mencari Tekanan dalam dongkrak

$$\text{Kapasitas dongkrak} = 5000 \text{ kg}$$

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

Dimana : A = Luas *piston* dongkrak, cm^2

d = Diameter *piston* dongkrak, cm

$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times (2,8\text{cm})^2$$

$$= 6,15 \text{ cm}^2$$

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana : P = Tekanan dalam dongkrak, kgf/cm²

F = Kapasitas dongkrak (gaya yang dimiliki dongkrak), kgf

A = Luas *piston* dongkrak, cm²

$$P = \frac{5000 \text{ kgf}}{6,15 \text{ cm}^2}$$

$$= 813,008 \text{ kgf/cm}^2$$

2. Menentukan gaya pada *plunger* (Fp)

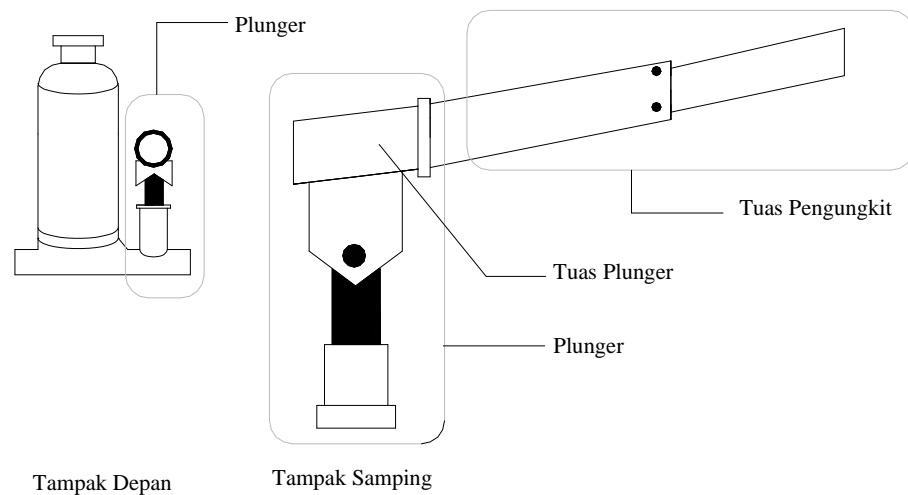
$$F_p = P \text{ dalam dongkrak} \times A_{\text{plunger}}$$

$$= 813,008 \text{ kgf/cm}^2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,99 \text{ cm})^2$$

$$= 813,008 \text{ kgf/cm}^2 \times 0,769 \text{ cm}^2$$

$$= 627,504 \text{ kgf}$$

3. Menentukan Gaya pada tangan manusia (Fm)



$$a = 4,5 \text{ cm}$$

$$b = 20,2 \text{ cm}$$

Dimana : a = jarak tuas pada *plunger*

b = jarak antara tuas pada *plunger* dengan letak tangan pada tuas pengungkit

$$F_{\text{plunger}} = 627,504 \text{ kgf}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{plunger}} \times a &= F_m \times (a + b) \\ 627,504 \text{ kgf} \times 4,5 \text{ cm} &= F_m \times (4,5 + 20,2) \text{ cm} \\ 2823,768 \text{ kgf.cm} &= F_m \times 24,7 \text{ cm} \\ F_m &= 114,32 \text{ kgf} \end{aligned}$$

4. Menentukan Tekanan Pengepressan (P_{press})

$$\begin{aligned} P_{\text{press}} &= \frac{F_m}{A} \\ &= \frac{114,32 \text{ kgf}}{0,769 \text{ cm}^2} \\ &= 148,66 \text{ kgf/cm}^2 \end{aligned}$$

III. Menentukan % Kandungan Minyak Dalam Bahan

1. Kemiri

$$\text{Berat minyak} = 285,15 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ kandungan minyak} &= \frac{\text{Berat minyak}}{\text{Berat bahan}} \times 100 \% \\ &= \frac{285,15}{1000} \times 100 \% \\ &= 28,52 \% \end{aligned}$$

2. Karet

$$\begin{aligned} \text{Berat minyak} &= (\text{berat gelas beaker} + \text{minyak}) - (\text{berat gelas beaker}) \\ &= 103,00 \text{ gr} - 43,93 \text{ gr} \\ &= 59,07 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ kandungan minyak} &= \frac{\text{Berat minyak}}{\text{Berat bahan}} \times 100 \% \\ &= \frac{59,07}{1000} \times 100 \% \\ &= 5,91 \% \end{aligned}$$

3. Kacang

$$\text{Berat minyak} = (\text{berat gelas beaker} + \text{minyak}) - (\text{berat gelas beaker})$$

$$= 98,80 \text{ gr} - 51,50 \text{ gr}$$

$$= 47,30 \text{ gr}$$

$$\% \text{ kandungan minyak} = \frac{\text{Berat minyak}}{\text{Berat bahan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{47,30}{1000} \times 100 \%$$

$$= 4,73 \%$$

4. Kelapa

$$\text{Berat minyak} = (\text{berat gelas beaker} + \text{minyak}) - (\text{berat gelas beaker})$$

$$= 167,29 \text{ gr} - 62,29 \text{ gr}$$

$$= 105,00 \text{ gr}$$

$$\% \text{ kandungan minyak} = \frac{\text{Berat minyak}}{\text{Berat bahan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{105,00}{1000} \times 100 \%$$

$$= 10,5 \%$$

IV. Menentukan Kadar Minyak Total Yang Terdapat Pada Bahan Dengan Menggunakan Ekstraksi Pelarut

1. Cara kerja ekstraksi dengan *soxhlet*.

- Menimbang bahan sebesar 50 gr untuk masing-masing bahan.
- Membungkus salah satu bahan dengan kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam *soxhlet*.
- Memasukkan pelarut (n-heksan) ke dalam labu sebanyak 400 mL.
- Merangkai alat untuk ekstraksi dengan *soxhlet*.
- Melakukan ekstraksi selama 15 sirkulasi.
- Melakukan pemisahan pelarut dan minyak dengan cara distilasi.
- Menimbang minyak yang diperoleh.
- Melakukan langkah yang sama untuk bahan yang lain.

2. Menghitung kadar minyak total yang diperoleh.

a. Minyak kemiri

$$\text{massa minyak} = 26,40 \text{ gr}$$

$$\text{massa bahan} = 50 \text{ gr}$$

$$\% \text{ kadar minyak total} = \frac{26,40 \text{ gr}}{50 \text{ gr}} \times 100 \% = 52,80 \%$$

b. Minyak karet

$$\text{massa minyak} = 23,49 \text{ gr}$$

$$\text{massa bahan} = 50 \text{ gr}$$

$$\% \text{ kadar minyak total} = \frac{23,49 \text{ gr}}{50 \text{ gr}} \times 100 \% = 46,98 \%$$

c. Minyak kacang

$$\text{massa minyak} = 20,05 \text{ gr}$$

$$\text{massa bahan} = 50 \text{ gr}$$

$$\% \text{ kadar minyak total} = \frac{20,05 \text{ gr}}{50 \text{ gr}} \times 100 \% = 40,10 \%$$

d. Minyak kelapa

$$\text{massa minyak} = 30,15 \text{ gr}$$

$$\text{massa bahan} = 50 \text{ gr}$$

$$\% \text{ kadar minyak total} = \frac{30,15 \text{ gr}}{50 \text{ gr}} \times 100 \% = 60,30 \%$$

V. Analisa Kadar Air Pada Bahan

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100 \%$$

1. Kemiri

$$\text{Berat basah} = 5 \text{ gr}$$

$$\text{Berat kering} = 4,98 \text{ gr}$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{5 \text{ gr} - 4,98 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100 \% = 0,4 \%$$

2. Karet

Berat basah = 5 gr

Berat kering = 5 gr

$$\% \text{ kadar air} = \frac{5 \text{ gr} - 5 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100 \% = 0 \%$$

3. Kacang

Berat basah = 5 gr

Berat kering = 5 gr

$$\% \text{ kadar air} = \frac{5 \text{ gr} - 5 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100 \% = 0 \%$$

4. Kelapa

Berat basah = 5 gr

Berat kering = 4,69 gr

$$\% \text{ kadar air} = \frac{5 \text{ gr} - 4,69 \text{ gr}}{5 \text{ gr}} \times 100 \% = 6,2 \%$$

VI. Menentukan Efisiensi Alat

$$\text{Efisiensi alat} = \frac{\text{Rendemen}}{\text{kadar min yak total pada bahan}} \times 100 \%$$

a. Biji kemiri

$$\text{Efisiensi alat} = \frac{28,52}{52,80} \times 100 \% = 54,02 \%$$

b. Biji karet

$$\text{Efisiensi alat} = \frac{4,73}{46,98} \times 100 \% = 10,07 \%$$

c. Biji kacang

$$\text{Efisiensi alat} = \frac{5,91}{40,10} \times 100 \% = 14,74 \%$$

d. Biji kelapa

$$\text{Efisiensi alat} = \frac{10,50}{60,30} \times 100 \% = 17,41 \%$$

VII. Menentukan Berat Jenis Minyak

1. Menentukan Volume Zat Cair

$$\rho_{\text{air}} \text{ pada } 26^{\circ}\text{C} = 0,996783 \text{ gr/mL}$$

$$\text{massa pikno A} = 15,01 \text{ gr}$$

$$\text{massa pikno B} = 15,48 \text{ gr}$$

$$\text{massa pikno C} = 15,28 \text{ gr}$$

$$\text{massa pikno A + aquadest} = 39,86 \text{ gr}$$

$$\text{massa pikno B + aquadest} = 40,61 \text{ gr}$$

$$\text{massa pikno C + aquadest} = 24,99 \text{ gr}$$

a. massa air (A) = 24,85 gr

$$V = m \times \rho = 24,85 \text{ gr} \times 0,996783 \text{ gr/mL} = 24,77 \text{ mL}$$

b. massa air (B) = 25,13 gr

$$V = m \times \rho = 25,13 \text{ gr} \times 0,996783 \text{ gr/mL} = 25,05 \text{ mL}$$

c. massa air (A) = 9,71 gr

$$V = m \times \rho = 9,71 \text{ gr} \times 0,996783 \text{ gr/mL} = 9,68 \text{ mL}$$

2. Menentukan Berat Jenis Minyak

a. Kemiri (pikno A)

$$\text{massa minyak} = (38,02 - 15,01)\text{gr} = 23,01 \text{ gr}$$

$$\rho_{\text{minyak}} = \frac{23,01 \text{ gr}}{24,77 \text{ mL}} = 0,9289 \text{ gr/mL}$$

b. Karet (pikno B)

$$\text{massa minyak} = (38,62 - 15,48)\text{gr} = 23,14 \text{ gr}$$

$$\rho_{\text{minyak}} = \frac{23,14 \text{ gr}}{25,05 \text{ mL}} = 0,9237 \text{ gr/mL}$$

c. Kelapa (pikno C)

$$\text{massa minyak} = (24,42 - 15,28)\text{gr} = 9,14 \text{ gr}$$

$$\rho_{\text{minyak}} = \frac{9,14 \text{ gr}}{9,68 \text{ mL}} = 0,9442 \text{ gr/mL}$$

d. Kacang (pikno B)

$$\text{massa minyak} = (38,47 - 15,48)\text{gr} = 22,99 \text{ gr}$$

$$\rho_{\text{minyak}} = \frac{22,99 \text{ gr}}{25,05 \text{ mL}} = 0,9177 \text{ gr/mL}$$

VIII. Menentukan Viskositas Minyak

1. Menghitung waktu rata-rata

$$\text{Aquadest} = \frac{(4,67 + 4,46 + 4,59)\text{sekon}}{3}$$

$$= 4,57 \text{ sekon}$$

$$\text{Minyak kemiri} = \frac{(130,28 + 148 + 122,66)\text{sekon}}{3}$$

$$= 133,65 \text{ sekon}$$

$$\text{Minyak karet} = \frac{(266,26 + 270 + 266,27)\text{sekon}}{3}$$

$$= 267,51 \text{ sekon}$$

$$\text{Minyak kacang} = \frac{(229,74 + 225,87 + 228,75)\text{sekon}}{3}$$

$$= 228,12 \text{ sekon}$$

$$\text{Minyak kelapa} = \frac{(346,12 + 331,21 + 325,45)\text{sekon}}{3}$$

$$= 334,26 \text{ sekon}$$

2. Menghitung viskositas relatif

$$\eta_{\text{relatif}} = \frac{\eta_{\text{minyak}}}{\eta_{\text{aquadest}}} = \frac{\rho_{\text{minyak}} \times t_{\text{minyak}}}{\rho_{\text{aquadest}} \times t_{\text{aquadest}}}$$

$$\text{Minyak kemiri} = \frac{0,9289 \times 133,65}{0,996783 \times 4,57} = \frac{124,147}{4,555} = 27,255$$

$$\text{Minyak karet} = \frac{0,9237 \times 267,51}{0,996783 \times 4,57} = \frac{247,099}{4,555} = 54,248$$

$$\text{Minyak kacang} = \frac{0,9177 \times 228,12}{0,996783 \times 4,57} = \frac{209,346}{4,555} = 45,96$$

$$\text{Minyak kelapa} = \frac{0,9442 \times 334,26}{0,996783 \times 4,57} = \frac{315,608}{4,555} = 69,288$$

3. Menghitung viskositas dinamik (minyak)

$$\eta_{\text{dinamik(minyak)}} = \eta_{\text{relatif}} \times \eta_{\text{aquadest}}$$

Mencari η_{aquadest} pada 26°C

$$\eta_{\text{aquadest}} \text{ pada } 20^{\circ}\text{C} = 1,005 \text{ cp}$$

$$\eta_{\text{aquadest}} \text{ pada } 40^{\circ}\text{C} = 1,656 \text{ cp}$$

$$\eta_{\text{aquadest}} \text{ pada } 26^{\circ}\text{C} = x$$

$$\frac{26 - 20}{40 - 20} = \frac{x - 1,005}{1,656 - 1,005}$$

$$\frac{6}{20} = \frac{x - 1,005}{1,656 - 1,005}$$

$$0,1953 = x - 1,005$$

$$x = 1,200 \text{ cp}$$

$$\eta_{\text{minyak kemiri}} = 27,255 \times 1,200 \text{ cp} = 32,706 \text{ cp} = 32,706 \text{ gr/cm.s}$$

$$\eta_{\text{minyak karet}} = 54,248 \times 1,200 \text{ cp} = 65,098 \text{ cp} = 65,098 \text{ gr/cm.s}$$

$$\eta_{\text{minyak kacang}} = 45,96 \times 1,200 \text{ cp} = 55,152 \text{ cp} = 55,152 \text{ gr/cm.s}$$

$$\eta_{\text{minyak kelapa}} = 69,288 \times 1,200 \text{ cp} = 83,146 \text{ cp} = 83,146 \text{ gr/cm.s}$$

LAMPIRAN



Gambar Mesin Press Hidrolik



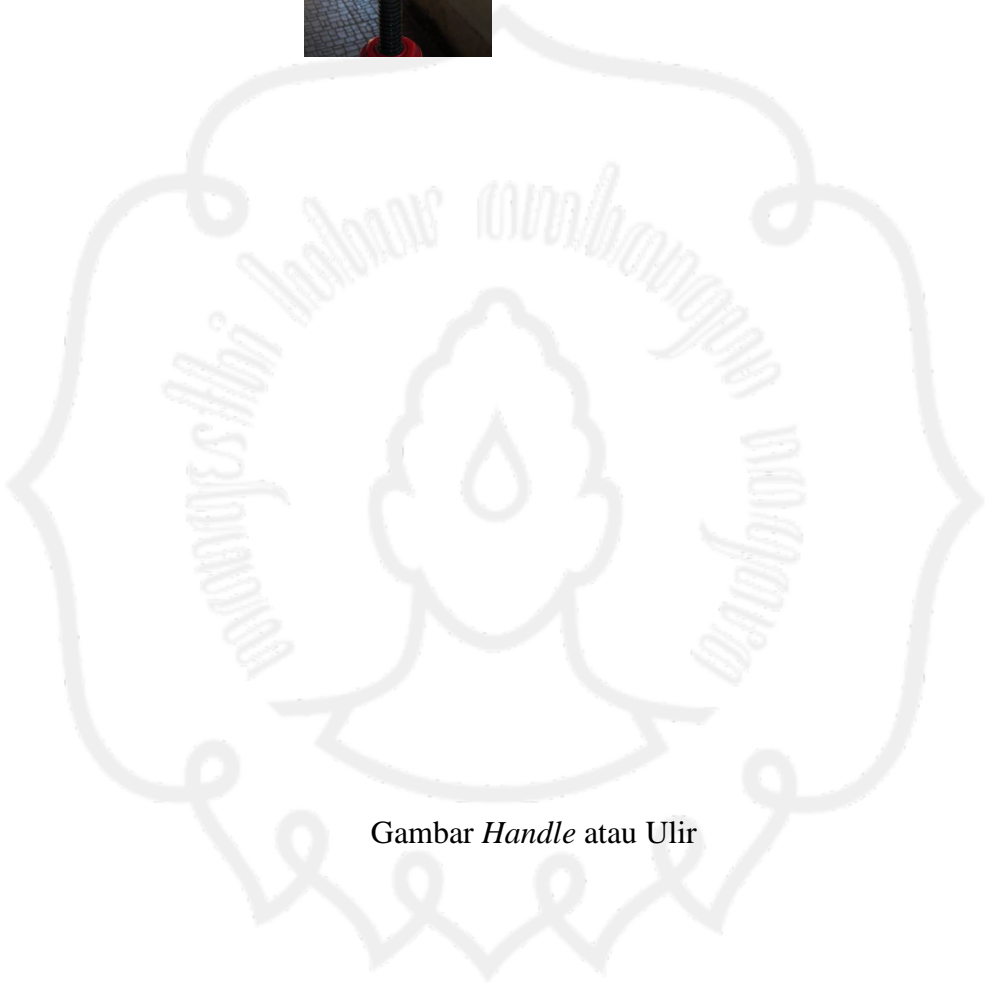
Gambar Dongkrak Hidrolis



Gambar Piston



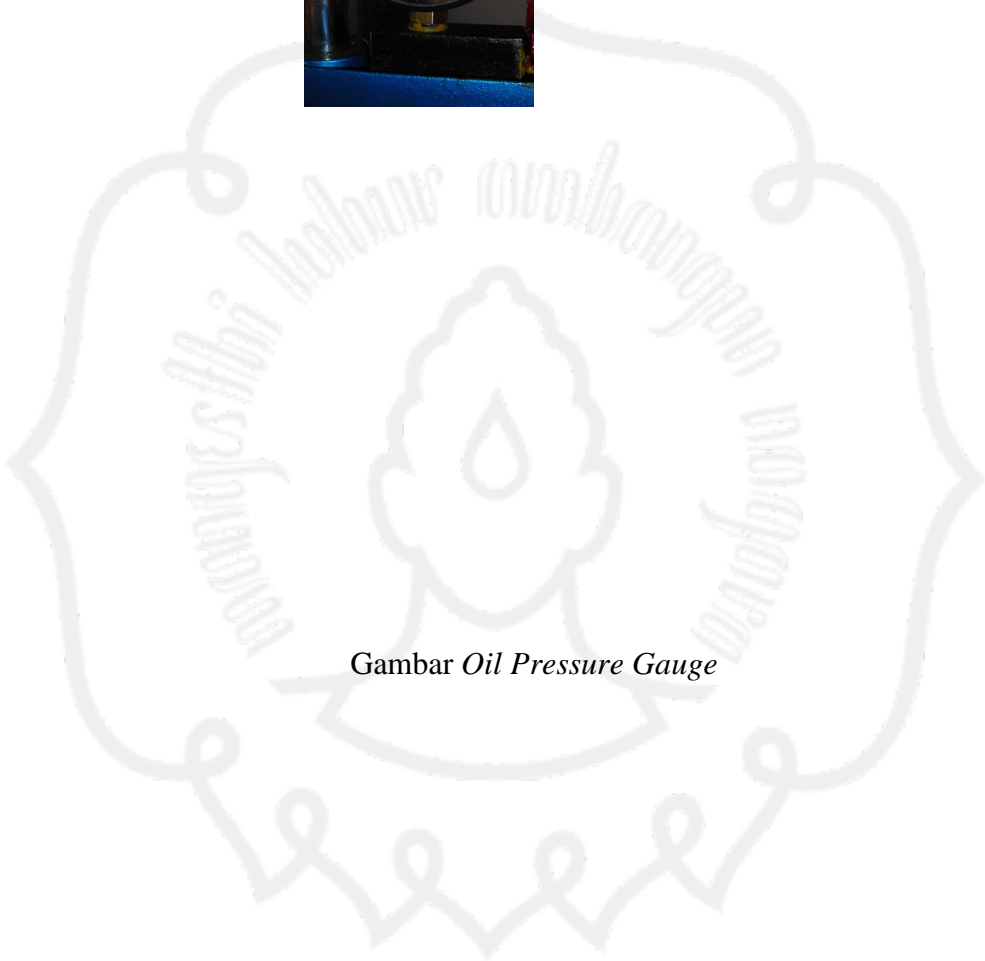
Gambar Tabung Pengepressan



Gambar *Handle* atau *Ulir*



Gambar Pegas Tarik



Gambar Oil Pressure Gauge



Gambar Produk Hasil Pengepressan

