



NO: 140 / 4 / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

D 81.061.51.8
A 268

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI

PENELITIAN PENGOLAHAN MINYAK BIJI KAPAS
SEBAGAI MINYAK MAKAN

BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
S U R A B A Y A

1984 / 1985

KATA PENGANTAR

Penelitian pengolahan minyak biji kapas menjadi minyak goreng adalah suatu penelitian dalam skala laboratorium yang bertujuan untuk mencoba mengolah minyak biji kapas yang berasal dari daging biji kapas yang diperoleh dengan cara extraksi maupun pengepresan.

Biji kapas merupakan hasil samping dari panenan serat-kapas berbiji yang mencapai $\pm 2/3$ berat dari panenan kapas berbiji tersebut.

Daging biji kapas mengandung (15-24) % minyak.

Percobaan pengolahan minyak biji kapas dilakukan melalui tahapan proses :

- penghilangan kotoran (dengan pengeringan)
- netralisasi dengan larutan soda
- penjernihan dengan campuran bleaching earth dan carbon aktif

Dengan harapan untuk dapat memperoleh data-data tentang kondisi proses, rendemen hasil analisa hasil olahan.

Yang memungkinkan untuk dapat dipergunakan sebagai data pelengkap pada proses pengolahan minyak biji kapas pada skala yang lebih besar.

Kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian project ini, diucapkan terima kasih.

Penyusun.

DAFTAR ISI

Halaman.

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
P E N D A H U L U A N	1
B A B . I . TINJAUAN PUSTAKA	3
II . RANGUMPULAN DATA LAPANGAN	13
III . TAHAPAN PELAKSANAAN PERCOBAAN	16
IV . HASIL PERCOBAAN	19
V . KESIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA	28
TABEL - TABEL	29

P E N D A H U L U A N .

Usaha budi daya tanaman kapas digalakkan dalam rangka Swa Sembada Kapas, dan dilaksanakan dengan usaha intensifikasi kapas rakyat dan kapas perkebunan. Di Jawa Timur dikelola oleh PT. Perkebunan XXVI.

Penanaman kapas bukan merupakan setu kebun terpadu melainkan merupakan suatu ~~kebun~~ yang banyak diusahakan oleh rakyat dengan areal yang agak sempit untuk setiap kebunnya dan letaknya pun saling berjauhan.

Hasil yang dapat diperoleh dari tanaman kapas adalah serat-kapas (sebagai bahan baku industri sendang - biji kapas (sebagai bahan export)

Biji kapas diselimuti /dikelilingi oleh serat ~~lekat~~ (labu-laba) sedangkan komposisi dan biji kapas ber-kabu-kabu terdiri dari $\pm 70\%$ kotoran+kabu kabu $\pm 32\%$ kulit biji dan $\pm 55\%$ daging biji.

Pada daging biji kapas mengandung $\pm 30\%$ minyak daging biji-kapas.

Dalam negara penghasil kapas Dunia biji kapas telah dimanfaatkan dengan memisahkan serat ~~lekat~~ (kabu-kabu) dari biji - kemudian pengambilan minyak dari daging biji kapas.

Yang setelah diproses lanjut dapat dipergunakan sebagai minyak goreng atau margarine, sedang bungkil daging biji kapas dipergunakan sebagai bahan campuran makanan ternak.

Di Indonesia hal ini belum dilaksanakan dan sampai kini biji kapas masih merupakan bahan export.

Sehingga dengan dapat dipergunakannya minyak biji kapas sebagai minyak goreng maupun margarin timbul keinginan dari Staf Balai Industri Surabaya untuk mencoba mengadakan penelitian pengolahan minyak biji kapas menjadi minyak goreng; dalam -

skala laboratorium, yang diharapkan dari hasil penelitian ini akan dapat dipergunakan, sebagai data awal bagi penelitian selanjutnya, yang akan dilakukan dalam skala yang lebih besar.

B A B I

TINJAUAN PUSTAKA.A. Tanaman Kapas:

Tanaman kapas merupakan tanaman semusim yang banyak ditanam diperkebunan-perkebunan baik milik rakyat maupun pemerintah.

Tanaman ini merupakan tanaman yang peka terhadap perubahan iklim dan hama tanaman sehingga untuk dapat menghasilkan hasil yang baik perlu penanganan yang serius dan memerlukan kecermatan dari para petani kapas.

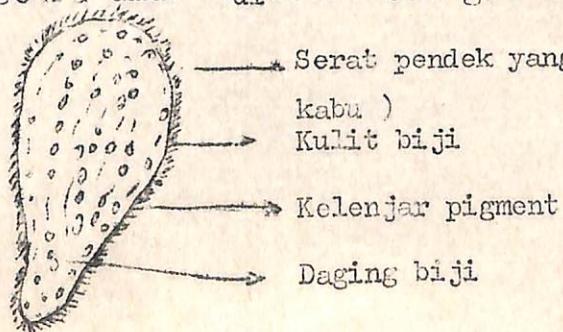
Pola tanaman di Indonesia disesuaikan dengan pola tanam yang sudah menjadi kebiasaan para petani yaitu dengan cara tumpang gilir dan tumpang sari dengan palawija.

Hasil yang diperoleh daritānaman ini adalah kapas berbiji dengan produk utama adalah serat kapas yang merupakan salah satu bahan baku industri sandeng.

Biji kapas merupakan hasil samping dari panenan serat kapas yang mencapai $\frac{2}{3}$ berat dari panenan kapas berbiji, biji kapas yang telah dipisahkan dari serat kapas masih ditempeli oleh serat-serat pendek yang lekat yang menutupi seluruh permukaan kulit biji kapas sampai saat ini biji kapas tersebut masih merupakan salah satu bahan -- export.

B. Biji Kapas:

Biji kapas yang masih ditempeli oleh serat pendek yang lekat secara umum disebut sebagai biji kapas berkulub-kulub.



Gambar penampang melintang biji kapas berkabu

Komposisi biji kapas:

Komposisi biji kapas ber kabu-kabu, terdiri dari ± 13 % kotoran + kabu-kabu) ± 32 % kulit biji + 55 % daging biji.

c. 1. Kabu-kabu (serat pendek yang lekat) komposisi utamanya adalah cellulose ± (72-85 %)

Kegunaan dari kabu-kabu adalah sebagai salah satu bahan industri cellulosa.

2. Kulit biji:

Komposisi utama dari kulit biji = serat kasar (crude-fiber) ± 33 % dan senyawa-senyawa non nitrogen yang - secara umum dapat dituliskan :

Kadar cellulosa	= 44 %
pentosan	= 29 %
leginin	= 22 %
a b u	= 1,8 %

Kulit ini dapat dipergunakan sebagai bahan tambahan pada makanan ternak, dan juga dapat diaplikasikan sebagai bahan penetrat tanah dan plastik.

3. Daging biji.

Komposisi dari daging biji :

Kadar kotoran	= 7 %
protein kasar	= 30 %
Minyak	= 30 %
Nitrogen per extract	= 24 %
Serat kasar	= 4,8 %
a, b u	= 4,4 %

4. Gossypol pada daging biji kapas.

Gossypol adalah zat racun yang terdapat dalam daging biji kapas khususnya terdapat dalam kelenjar pigment, yang memberi warna kuning coklat pada daging biji tersebut.

- Pada proses pengambilan minyak senyawa gossypol ikut larut dalam minyak, sehingga yang tersisa dalam coke /ampas hanya mengandung $\pm 0,03 - 0,05\%$ dan bahkan dapat lebih kecil lagi. Sedang gossypol yang terdapat dalam minyak, pada proses pengolahan lanjut dari minyak, yaitu pada proses netralisasi dengan larutan soda, sifat toksis (racun) dari gossypol akan hilang, karena terbentuk senyawa baru yaitu apogossypol yang akan turut mengendap bersama soap stock dan senyawa yang baru tersebut, sudah tidak beracun lagi.

D. Pengambilan minyak biji kapas.

1. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk pengambilan minyak biji dan tepung biji kapas adalah sebagai berikut:

Seed cleaning (pembersihan biji kapas) kotoran yang diperoleh ($4 - 8\%$)

delinting (pelepasan kabu2) kabu2 yang diperoleh $\pm 9\%$

hulling (pelepasan kulit). kulit yang diperoleh $\pm 23\%$

rolling (pemipihan butiran biji kapas).

cooking (penanakan daging biji kapas).

Oil recovery (pengambilan minyak biji kapas).

2. Penjelasan singkat dari proses pengambilan minyak dari biji kapas, adalah sebagai berikut :

- Pemilihan biji kapas.

- Pengupasan biji kapas, pengupasan serat lekat pada biji kapas dilakukan dengan delinting machine. (delinter) dimana

akan diperoleh $\pm 9\%$ serat pendek.

- Setelah biji kapas tersebut bersih, biji kapas segera dikuliti dengan bar or disk type huller. Alat ini dipergunakan untuk memotong biji kapas, sehingga daging biji akan terpisah dari kulit biji.
- Pemisahan kulit biji dari daging biji dilakukan dengan alat yang disebut, shaker screens yang dilengkapi dengan alat penghembus dan akan diperoleh $\pm 23\%$ kulit biji.
- Pemipihan daging biji dengan mempergunakan Rolls, tujuan dari pemipihan adalah untuk memperluas permukaan daging biji, dimana ketebalan daging biji setelah melalui Rolls sekitar $0,008 - 0,035$ m ($0,2 - 0,8$ mm).
- Moisture content pada daging biji yang telah dipipikan $\pm 12 - 17\%$ daging biji tersebut sebelum ditanak dibasahi dulu dengan air dengan cara dipercik-percikkan.
- Penanakan daging biji kapas dilakukan selama, 20 / 90 menit dengan suhu operasi $200 - 270^{\circ}\text{F}$ ($93 - 132^{\circ}\text{C}$).

Setelah penanakan moisture content dalam daging biji = $4 - 9\%$

- Pemisahan minyak biji kapas dari daging biji kapas dapat dilakukan dengan :
 - Proses pengepresan dengan hydraulic press dengan tekanan max = 2000 p.s.i dengan waktu pemanasan : 30 / 40 menit.
 - Proses Extraksi , dengan menggunakan iso hexan jumlah solvent $1,1 \times$ berat daging biji kapas.

E. Minyak Biji Kapas.

Minyak biji kapas dapat diperoleh dengan pengepresan & ekstraksi.

1. Hasil yang diperoleh dengan cara pengepresan.

Kadar minyak pada daging biji	= ± 29,6 %
Minyak hasil pengepresan	= 26,56 %
Coke / bungkil biji kapas	= 71,08 %
Minyak dalam bungkil	= 4,29 %
Gossypol dalam minyak	= 0,05 - 0,3 %
Gossypol dalam coke	= 0,09 - 0,3 %

2. Hasil yang diperoleh dengan extraksi.

Kadar minyak dalam daging biji	= 29,6 %
Minyak hasil extraksi	= 28,91 %
Coke / bungkil biji kapas	= 70,81 %
Minyak dalam bungkil	= 0,5 - 1,5 %
Solfent yang dipergunakan	= 1,1 x berat daging biji kapas.
Gossypol dalam coke	= 0,03 - 0,07 %
Gossypol dalam minyak	= 0,10 - 0,20 %

3. Komposisi dari minyak biji kapas.

Minyak biji kapas banyak mengandung triglicuida/asam lemak) dimana dalam asam lemak tersebut mengandung :

lin oleat	= ± 50 %
Oleat	= ± 23 %
Palmitat	= ± 23 %

Sedang komponen-komponen lain yang tergolong kecil namun cukup berpengaruh :

phosphatida	= 0,7 - 1,8 %
steroida	= 1,6 %
tocopherol	= 0,1 - 0,14 %
Fatty acid	= 1 %
Gossypol dan susunannya	= 0,3 - 3 %

4. Penggunaan minyak biji kapas.

Minyak biji kapas dapat dipergunakan :

- a. sebagai minyak goreng, setelah diolah pada proses neutralisasi (penurunan kadar asam lemak bebas).

proses pengernihan (menjernihkan warna dari minyak yang telah netral).

proses penghilangan bau (untuk mengurangi kadar peroksidasi dalam minyak, sehingga bau minyak menjadi lebih enak).

b. sebagai bahan margarin.

Setelah diproses lanjut seperti diatas, minyak yang diperoleh dapat diolah menjadi margarin dengan proses -- shortening, atau hydrogenasi.

c. sebagai Solid Oil.

Melalui proses wintensasi dimana fraksi triglycerida akan menjadi padat pada saat pendinginan dapat diambil.

5. Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu minyak.

Mutu minyak yang berasal dari biji-bijian dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

a. adanya bahan asing atau biji busuk, yang tercampur dalam bahan baku sebelum diproses, akan menyebabkan minyak yang diperoleh akan sepat rusak/bau tengik.

b. umur pemetikan buah/biji.

Umur pemetikan buah akan mempengaruhi hasil. Buah yang dipetik.

Pada umur yang sudah cukup tua akan menghasilkan minyak yang lebih baik, dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan oleh buah yang dipetik sewaktu masih muda.

c. Buah/biji yang disimpan terlalu lama dengan kadar air yang tinggi sebelum diproses akan menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik.

d. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi mutu minyak adalah :

- Wadah/tempat penyimpanan baik bagi minyak karsar maupun minyak jadi.
- kondisi penyimpanan
- transpotasi.

6. Analisa minyak Biji Kapas :

a. Data dari A O A C.

- Sp. grafity	25°C	= 0,916 - 0,918
- Refr. index	25°C	= 1,468 - 1,472
- Bil. Jod		= 99 - 113
- Bil. penyabunan		= 189 - 198
- Bil. tak tersabunkan		= 1,5
- Fatty acid untuk % Myristic		= 0,5 - 1,5
- Palmitic		= 20 - 23
- Stearic		= 1 - 3
- C ₂₀ -C ₂₂ jernih		= trace
- Total unsaturated		= 71,6 - 76

b. Data dari Bussy.

- Sp. grafity		= 0,923
- Refr. index	25°C	= 1,470
- Bil. Jod		= 100 - 112.
- Bil. penyabunar		= 191 - 196
- Bil. asam		= 0,2 - 4
- % minyak		= 35 - 40

c. Data pengujian percobaan pengepresan minyak.

Biji kapas I.

- Sp. Grafity		= 0,9116
- Refr. index	25°C	= 1,465
- Bil. Jod		= 105,55
- Bil. penyabunan		= 189,5
- Bil. asam		= 2,62
- % minyak		= 32,87

F. Pengolahan minyak Biji Kapas.

Pengolahan minyak biji kapas menjadi minyak makan/goreng dapat dilakukan melalui tahapan proses sebagai berikut :

1. Penghilangan kotoran pada minyak mentah (crude Oil) dapat dilakukan dengan cara :

Settling (pengendap)

Filtrasi (penyaringan).

Centrifugasi (perusikan).

Penyimpanan minyak mentah pada kondisi yang baik dapat mengurangi kecepatan kenaikan bijangan asam.

2. Pemurnian minyak :

Tujuan dari pemurnian minyak adalah untuk mendapatkan minyak yang bebas dari impuritas atau kotoran yang larut dan yang tak dikehendaki dalam minyak. Kotoran tersebut bisa berupa larutan atau suspensi koloidal yang terdiri dari protein, getah, resin, phosphasida, zat warna hydrocarbon keton, aldehyda dan lain lain. Senyawa ini akan menyebabkan bau dan rasa yang tidak enak.

3. Tahapan proses pemurnian minyak .

a. proses netralisasi.

b. proses penjernihan

c. proses penghilangan bau

Ad.a. Proses netralisasi.

Tujuan dari proses netralisasi adalah untuk memurnikan kadar asam lemak bebas dalam minyak, dengan menambahkan larutan soda pada minyak tersebut

- Berdasar pada Modern Chemical Processes Vol.II hal 135 tulisan dan Will H Shearon Jr. tentang minyak - biji kapas.

disebutkan bahwa :

* Be larutan soda = 20°Be .

Kadar asam lemak bebas dari minyak rata-rata 1,25 %

- Dengan penambahan soda pada minyak akan terbentuk - soap stock.
- Pada proses netralisasi sifat racun dari gossypol akan berkurang, karena akan terbentuk senyawa baru = apo gossypol yang akan turut mengendap bersama soap-stock.
- Sedang sisa-sia gossypol masih punya gossypol yang masih tertinggal akan hilang pada proses penjernihan.
- Minyak netral yang diperoleh ditampung dalam tanki - penampung, untuk diproses lanjut yaitu Bleaching/penjernihan.

Ad.b. Proses penjernihan :

Proses penjernihan merupakan suatu proses yang sangat penting dalam perimentasi minyak. Tujuan dari proses penjernihan adalah untuk menghilangkan unsur-unsur pembawa warna yang tak dikehendaki dalam minyak seperti : Carotene, xanthophyll, chlorophyll gossypol dan anthocyanins, sedang unsur-unsur pembawa warna lain yang terdapat di dalam lemak kasar adalah sebagai berikut :

1. warna yang timbul oleh karena oksidasi
2. warna yang timbul akibat degradasi zat warna alam.
3. Warna yang timbul karena penyimpanan minyak yang kurang memenuhi syarat.
4. dapat juga disebabkan oleh pengaruh logam tempat pemrosesan minyak yang kurang memenuhi syarat.

Minyak dari biji-bijian yang dicampur lemak pada suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, lembab dan berhubungan langsung dengan udara luar, akan berwarna lebih tua dan minyak yang berada di budi yang masih segar. Hal ini disebabkan oleh pemasukan lemak dalam biji itu sendiri, misalnya dengan terbatunya oksidasi asam lemak

dan atau karena reaksi pencoklatan antara protein dan carbhydrat dari zat-zat lendir yang ada.

Warna yang gelap biasanya timbul pada pemanasan yang tinggi.

Pada minyak biji-bijian hasil pengepresan sebagai minyak pasti ada, yang teroksidasi sehingga akan menimbulkan warna yang lebih tua. Sedang minyak yang dihasilkan dengan proses ekstraksi biasanya akan berwarna lebih muda oleh karena biasanya solvent lebih selektif dalam mengambil lemak maupun warna-warna lain yang ada dalam bahan biji-bijian. .

B A B. II

PENGUMPULAN DATA LAPANGAN TENTANG TANAMAN KAPAS
DAN PERMASALAHANNYA.

A. Perkembangan areal penanaman kapas dapat ditulis sebagai berikut :

Musim tanam	Varietas tanaman	Areal tanam (Ha)	Hasil (Ton kapas berbiji).
- 79	Deltapine (DP) 45 A	77,96	
- 79/80	Deltapine (DP) 45 A	603,95	16,8917
- 80/81	Deltapine (DP) 45 A	1,603,73	1.142,17
- 81/82	Takfa I = Tam cat SP-37	3.779,7	1,736,3
- 82/83	Takfa I = Tam cat SP-37	6.909,19	2.394.
- 83/84	Takfa I = Tam cat SP-37	5.393,8	2.221,35
- 84/85	Takfa I-Tam cat SP-37	8.977,12	5.097
- 85/86	Takfa I- Tam cat SP-37	9.629	

Rencana pengembangan dimasa mendatang = areal penanaman ± 10.400 Ha. dengan hasil yang diperoleh = 1000 kg kapas berbiji/ha.
System tanam : tumpang gilir dan tumpang sari dengan palawija.

B. Perkembangan hasil yaitu serat kapas dan biji kapas yang diperoleh dari panenan kapas berbiji adalah sebagai berikut :

Musim tanam	Ton kapas berbiji	Serat kapas Ton	Biji kapas Ton
79/80	689	234,26	427
80/81	1.142,17	388,34	708
81/82	1.736,3	590,3	1067
82/83	2394	814	1465.
83/84	2221,35	757	1366
84/85	5097	1733	3119,1

- Alat pemisah serat kapas dari serat kapas berbiji = ginnery merk Murray yang didatangkan dari USA.
- Penggunaan serat kapas untuk benang tenun (oleh industri sandang).
- Penggunaan biji kapas sebagai bahan export.
- Penggunaan biji kapas di Jawa Timur mencapai 8,91 % dari kebutuhan kapas di Indonesia (pada musim tanam 84/85).
- Kebutuhan kapas Indonesia dipenuhi dari negara-negara : Pakistan, Muang Thai, Cina, Australia.

C. Lokasi /Daerah dan Areal tanam dan tanaman kapas di Jawa Timur : musim tanam 84 - 85.

No.	LOKASI	SK.Men.Ter- tan Gu- bernur berur Ha	Terukur daftar Ha	Tertanam. Ha	Terpe- lihara Ha	Pro- duksi kg							
							2	3	4	5	7	8	9
1.	IKR Jatim Wilayah Timur Situbondo	350	218,7	170,9	168,35	141,15	84.102						
2.	Banyuwangi	1250	1210,15	1210,15	1210,15	1098,4	701,003						

1 .	2 .	3 .	4 .	5 . .	6 .	7 .	8
3. Jember		100	129,25	110,15	110,15	110,15	84310
4. Lumajang		250	269,30	237,55	237,55	226,45	111,674
5. Probolinggo		200	199,80	185,50	185,50	178,80	134.155
6. Pasuruan		250	215,5	199,9	199,9	182,85	223,185
7. Malang		100	203	203	202,5	201,2	157.593
8. Blitar		300	249,70	241,25	234,80	233,65	130.806
Sub Jumlah I :		2800	2695,4	2558,6	2548,9	2372,6	1636,828

II IKR Jatim

Wilayah Barat

1. Lamongan	550	741,35	717,10	717,10	705,85	366.835
2. Mojokerto	200	1003,75	887,40	835,3	835,30	381,584
3. Tuban	5000	4875,5	4702,07	4702,07	4632,97	2428.194
4. Bojonegoro	300	313	284,15	2168,80	259,85	88.309
Sub Jumlah II	6050	6933,6	6590,7	6459,07	6433,97	3.264.920

Jumlah total = Sub jumlah I + Sub jumlah II.

LOKASI	SK.Mentan Gubernur Ha	Terdaf tar Ha.	Terukur Ha	Tertanam Ha	Terpe- lihara Ha	Produk si Kg
IKR Jawa	8850	9629	9149,3	9007,97	8806,57	49017,50
Timur						

B A B III
TAHAPAN PELAKSANAAN PERCOBAAN.

1. Pengupasan biji kapas untuk memisahkan daging biji dari kulit biji.
2. Pemilihan daging biji (dipilih daging biji yang berwarna putih).
3. Pemecahan daging biji, untuk memperbesar luas permukaan - daging biji tersebut.
4. Penanakan daging biji kapas (30 - 40 menit).
5. Pengpresan daging biji kapas masak.
6. Pemisahan ketoran yang tak larut dalam minyak dengan penyaringan.
7. Analisa crude minyak biji kapas untuk menentukan :
 - Kadar air dalam minyak.
 - Kadar asam lemak bebas.
 - Spesifik grafity
 - Bilangan peroksida.
 - Bilangan penyabunan.
 - Bilangan Jod.
8. Neutralisasi minyak, dengan penambahan larutan NaOH.
 - Jumlah minyak yang dinetralkan = 250 gr.
 - Suhu reaksi : 70 - 90°C (80°C).
 - Tekanan operasi : 1 atm.
 - Waktu operasi = 30 menit.
 - Variabel proses = ^cBe larutan soda.
 - Jumlah larutan soda yang ditambahkan.
 - Penentuan ^cBe larutan soda dan jumlah larutan soda yang ditambahkan dapat dilihat dalam tabel I, IIA, IIB.
 - ^cBe larutan soda yang ditambahkan = ¹⁸Be, ²⁰Be, ²²Be
 - Jumlah larutan soda yang ditambahkan (3,6% 3,8%, 4%) x berat minyak yang dinetralkan.
- 9.-Pemisahan minyak dengan soap stock.

10. Menghitung/menimbang jumlah soap stock yang terbentuk.
11. Mencuci minyak dengan air panas $\pm 100^{\circ}\text{C}$
Jumlah air pencuci yang ditambahkan = 16 , berat dan minyak.
12. Memisahkan minyak dengan air pencuci.
13. Memanaskan minyak sampai 105°C untuk menghilangkan sisa-sisa air dalam minyak.
14. Mendinginkan minyak pada suhu kamar.
15. Menimbang minyak netral yang diperoleh.
16. Menganalisa minyak untuk mendapatkan data tentang kadar asam lemak bebas dalam minyak
 - bilangan peroksida dalam minyak
 - kadar air dalam minyak,
17. Menghitung Rendemen hasil.
18. Menentukan kondisi proses yang baik pada tiap variabel yang dilakukan.
19. Mengevaluasi hasil percobaan yang telah dilakukan untuk menentukan kondisi proses seperti yang diharapkan.
20. Menetralkan minyak dengan kondisi proses seperti pada No.19 untuk dipergunakan sebagai bahan percobaan lanjut yaitu proses penjernihan minyak.
21. Proses Penjernihan minyak.
Sebagai adsorben adalah campuran bleaching earth dan carbon aktif.
 - Jumlah minyak yang dijernihkan ± 250 gr.
 - Suhu operasi = $(212 - 223)^{\circ}\text{F} = \pm 105^{\circ}\text{C}$.
 - Tekanan operasi = 1 atm.
 - Perbandingan campuran bleaching earth dan carbon aktif = 10 : 1.
22. Variabel Proses = Jumlah campuran bleaching earth dan carbon aktif yang ditambahkan.
Jumlah campuran bleaching earth dan carbon aktif

yang ditambahkan = (2%, 3%, 4%) x berat minyak yang dijernihkan.

23. Pemisahan minyak dengan campuran serbuk penjernih yang ditambahkan.
24. Menghitung mendemen hasil yang diperoleh
25. Menganalisa FFA minyak jernih.
26. Menganalisa : Bilangan peroksida minyak jernih.

HASIL PERCUBAAN.

1. Analisa bahan yang akan dinetralkan.

Sp. grefity	= 0,9116
Refr. index	= 1,470
Bilangan Jcd	= 105
Bilangan penyabunan	= 189,5
Bilangan asam	= 2,65
Kadar air	= 1,6
Bilangan peroksida	= 23,7

2. Percobaan Neutralisasi Minyak.

Percobaan I. Variabel proses : 18°Be , 20°Be , 22°Be

Jumlah minyak yang dinetralkan : 260 gr.

Suhu operasi : 90°C .

Terapan operasi

Waktu operasi (stabil) pada suhu 90°C = 5 menit.

Soda yang ditambahkan : 3,8 %, berat minyak.

Air pencuci (suhu 100°C).

Air pencuci (suhu 100°C).

Suhu pemanasan setelah pencucian

a). $^{\circ}\text{Be}$ larutan soda = 18°Be (berarti 9,5 gr soda dijadikan larutan soda sebesar 18°Be)

Minyak	• Soap stock	• Minyak netral	• Bil. asam	• Bil. peroksida	• Kadar air dalam minyak
gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
250	23	234,2	0,6	1,21	0,52
250	23,61	233,75	0,61	1,15	0,5
250	23	233,6	0,55	1,17	0,49
250	24	234,9	0,59	1,2	0,5
250	23,5	233,9	0,56	1,18	0,48
250	23,75				
Nilai rata2	23,57	233,89	0,58	1,182	0,498

Scap stock yang terjadi agak lembek.

$$\text{Scap stock} = \frac{233,89}{250} \times 100\% = 93,55\%$$

Rendemen hasil

$^{\circ}\text{Be}$ larutan soda = 20°e (berarti 9,5 gr soda dijadikan larutan soda sebesar 20°Be .

Minyak kasar	Soap Stock	Minyak Netral	Bil. asam	Bil. peroksi da	Kadar air dalam minyak %
gr.	gr.	gr.			
250 gr	23,75	232,8	0,36	1,1	0,41
250 gr	24	232,1	0,4	0,95	0,35
250 gr	24,1	232,5	0,42	0,85	0,32
250 gr	23,9	233	0,39	0,95	0,38
250 gr	24,4	232,2	0,35	0,89	0,31
Rata2	24,03	232,52	0,384	0,948	0,354

Soap stock yang terjadi agak keras

$$\text{Rendemen hasil} = \frac{232,52}{250} \times 100 \% = 93 \%$$

c. $^{\circ}\text{Be}$ larutan soda : 22°Be (berarti 9,5 gr soda dijadikan larutan soda sebesar 22°Be).

Minyak kasar	Soap stock	Minyak Netral	Bil. asam	Bil. peroksi da	Kadar air dalam minyak %
gr.	gr.	gr.			
250 gr	24,2	230,2	0,4	1,2	0,57
250 gr	23,88	231	0,41	1,19	0,48
250 gr	24,75	230,85	0,47	0,97	0,51
250 gr	23,95	231,2	0,39	1,15	0,55
250 gr	24,1	230	0,45	0,95	0,49
Rata2	24,176	230,65	0,424	1,09	0,52

Soap stock yang terjadi keras

$$\text{Rendemen hasil} = \frac{230,65}{250} \times 100 \% = 92,2 \%$$

Dari percobaan I: dipilih $^{\circ}\text{Be}$ Soda = 20°Be karena

rendemen cukup besar dan soap stock yang terbentuk cukup baik (tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek) sehingga mudah untuk dipisahkan.

Hasil yang diperoleh pada percobaan pertama (I) dengan nilai rata-rata.

Hasil minyak netral yang diperoleh = 230,65 gr.

Soap stock = 24,176 gr.

Bilangan asam = 0,424

Bilangan peroksida = 1,09

Kadar air = 0,52

Rendemen hasil = $\frac{230,65}{250} \times 100\% = 92,3\%$

% Kehilangan = 7,8 %

Percobaan II. : Variabel proses : jumlah soda yang ditambahkan:

3,6 % x berat minyak

3,8 % x berat minyak

4 % x berat minyak

Jumlah minyak yang dinetralkan = 250 gr.

Suhu operasi = 90°C

Tekanan Operasi = 1 atm.

Waktu operasi = 15 menit.

°Be larutan soda = 20°Be.

a). Jumlah soda 3,6 % x berat minyak = 9 gr. soda

°Be soda = 20°Be

Minyak kasar gr.	Soap stock gr.	Minyak netral gr.	Bil. asam	Bil. peroksida	Kadar air dalam minyak %
250 gr	20	235	0,5	1,65	0,65
250	20,5	234,85	0,47	1,61	0,63
250	19,75	236,45	0,52	1,62	0,6
250	21	233,6	0,45	1,57	0,59
250	19,8	237,1	0,49	1,55	0,57
Rata2	20,21	235,4	0,486	1,6	0,608

Soap stock yang terbentuk lembek

Rendemen hasil = $\frac{235,4}{250} \times 100\% = 94,16\%$

Jumlah minyak yang dinetralkan 250 gr.

Jumlah soda $3,8\%$ x berat minyak = 9,5 gr.

$^{\circ}\text{Be}$ soda = 20°Be .

Minyak kasar gr	Soap stock gr.	Minyak netral gr.	- Bil asam/FFA	. Bil.pe- roksida	Kadar air dalam mi- nyak
250	24,2	232,75	0,4	1,2	0,45
250	23,95	233	0,375	0,95	0,42
250	23,7	232,9	0,39	1,1	0,35
250	24,05	232	0,35	0,98	0,39
250	24,3	232,2	0,36	1,12	0,41
Rata2	24,04	232,57	0,375	1,07	0,404

Soap stock yang terbentuk agak keras

$$\text{Rendemen hasil} = \frac{232,57}{250} \times 100\% = 93,028\%$$

c. Jumlah minyak yang dinetralkan = 250 gr.

Jumlah soda 4% x berat minyak = 10 gr.

$^{\circ}\text{Be}$ soda = 20°Be .

Minyak kasar gr.	Soap stock gr.	Minyak netral gr.	Bil asam	Bil peroksida	Kadar air dalam mi- nyak %
250	25	230,2	0,45	1,15	0,52
250	24,75	230,95	0,46	1,12	0,49
250	24,58	230,75	0,51	1,2	0,47
250	25,1	230	0,49	0,99	0,5
250	29,95	230	0,475	1	0,45
Rata2	25,87	230,38	0,477	1,092	0,486

Soap stock yang terbentuk agak keras.

$$\text{Rendemen hasil} = \frac{230,38}{250} \times 100\% = 92,15\%$$

Hasil yang diperoleh pada percobaan II dipilih jumlah soda yang ditambahkan $3,8\% \times$ berat minyak yang dinetralkan.

3. Evaluasi hasil percobaan I dan II

Dari evaluasi hasil percobaan I dan II diperoleh hasil percobaan sebagai berikut :

- Jumlah minyak yang dinetralkan : 250 gr.

Suhu operasi $\approx 98^{\circ}\text{C}$

Tekanan operasi : 1 atm.

Waktu operasi (stabil pada suhu 90°C) = 5 menit.

${}^{\circ}\text{Be}$ larutan soda : 20°Be

Jumlah soda yang ditambahkan $3,8\% \times$ berat minyak yang dinetralkan.

Stock stock yang terbentuk rata-rata = 24 gr.

Minyak netral yang terbentuk = 232,5 gr.

Rendemen hasil = $232,5 \div 250 \times 100\% = 93\%$

Air pencuci yang ditambahkan : $20 \text{ g} \times$ berat minyak yang dicuci.

Suhu air pencuci : 100°C

Suhu pemanasan setelah pencucian = 105°C .

FFA (bil asam) rata-rata : 0,45

Kadar air dalam minyak : 0,404 %

Bilangan peroksidia = 1,37

Warna minyak : kuning coklat.

4. Percobaan penjernihan minyak :

Percobaan III, dengan ~~variabel~~ jumlah Bleaching Earth dan Carbon aktif yang ditambahkan. ($2\% \times$ berat minyak, $3\% \times$ berat minyak, $4\% \times$ berat minyak).

Jumlah minyak yang dijernihkan = 250 gr.

Suhu operasi = 105°C (Literatur)

Tekanan operasi : 5 menit.

a). Jumlah bleaching earth + carbon aktif = 2 %

$$\text{berat minyak} = \frac{2}{100} \times 250 \text{ gr.} = 5 \text{ gr.}$$

Perbandingan BE : CA = 10 : 1 (11)

$$\text{Jumlah BE} = \frac{10}{11} \times 5 \text{ gr.} = 4,5 \text{ gr.}$$

$$\text{CA} = \frac{1}{11} \times 5 \text{ gr.} = 0,5 \text{ gr.}$$

$$\text{Total : } 5 \text{ gr.}$$

Setelah proses penjernihan selesai dilakukan pemisahan antara minyak dan serbuk penjernih dengan corong vacum.

Jumlah minyak yang diperoleh = 248 gr.

$$\text{Rendemen hasil : } \frac{248}{250} \times 100\% = 99\%.$$

Warna minyak kuning jernih.

b). Jumlah bleaching earth + carbon aktif = 3 % x berat minyak =

$$\frac{3}{100} \times 250 \text{ gr.} = 7,5 \text{ gr.}$$

Perbandingan BE + CA = 10 : 1 (11).

$$\text{Jumlah BE} = \frac{10}{11} \times 7,5 \text{ gr.} = 6,8 \text{ gr.}$$

$$\text{CA} = \frac{1}{11} \times 7,5 \text{ gr.} = 0,7 \underline{0,7} \text{ gr.}$$

$$\text{Total } 7,5 \text{ gr.}$$

Setelah proses penjernihan selesai, dilakukan pemisahan antara minyak dan serbuk penjernih.

Jumlah minyak yang diperoleh =

$$\text{Rendemen hasil } \frac{246,5}{250} \times 100\% = 98,6\% \quad 246,5 \text{ gr.}$$

Warna minyak kuning jernih.

c). Jumlah bleaching earth + carbon aktif = 5 % x

$$\text{berat minyak} = \frac{4}{100} \times 250 \text{ gr.} = 10 \text{ gr.}$$

Perbandingan BE : CA = 10 : 1 (11)

$$\text{Jumlah BE} = \frac{10}{11} \times 10 \text{ gr.} = 9 \text{ gr.}$$

$$\frac{1}{11} \times 10 \text{ gr.} = \underline{1 \text{ gr.}}$$

$$\text{Total } 10 \text{ gr.}$$

Setelah proses penjernihan selesai, dilakukan pemisahan antara minyak dan serbuk penjernih dengan corong vacum.

Jumlah minyak yang diperoleh = 245 gr.

$$\text{Rendemen hasil} = \frac{245}{250} \times 100\% = 98\%$$

Warna minyak kuning jernih.

Evaluasi Hasil dari Percobaan III.

Yang memberikan hasil cukup baik adalah pada percobaan b dengan kondisi proses :

- Jumlah minyak yang dinetralkan = 250 gr.
- Jumlah bleaching earth + carbon aktif yang ditambahkan = 3 %, berat minyak
- Perbandingan BE : CA : 10 : 1.
- Rendemen hasil : 99 %
- minyak yang diperoleh jernih.
- FFA minyak = 0,475.
- Bilangan peroksida = 1,065.
- Kadar air dalam minyak = 0,4 %.
- Warna minyak : kuning jernih.

B A B . V
K E S I M P U L A N.

1. Dengan proses netralisasi kadar asam lemak bebas dari minyak biji kapas kasar (crude) dapat diturunkan dari 2,65 menjadi 0,45.
2. Soap stock yang terbentuk pada proses netralisasi rata-rata 7 % dari berat minyak kasar yang akan dinetralkan (dalam percobaan digunakan 250 gr. minyak).
3. $^{\circ}\text{Be}$ larutan soda yang ditambahkan (sebagai bahan penetral minyak kasar) = 20°Be .
4. Jumlah soda yang ditambahkan untuk menetralkan minyak kasar = rata2 4 % x berat minyak yang dinetralkan (dalam percobaan digunakan - 250 gr. minyak).
5. Suhu netralisasi = $\pm 90^{\circ}\text{C}$.
6. Tekanan operasi proses metralisasi = 1 atm.
7. Waktu operasi (stabil pada suhu 90°C) 5 menit.
8. Pemisahan soap stock dengan minyak netral mempergunakan saringan dengan system water jet ajeotor.
9. Air pencuci yang ditambahkan untuk menghilangkan sisa/sisa soda dalam minyak = 20 % x berat minyak yang dicuci.
10. Suhu air pencuci = 100°C .
11. Suhu pengeringan minyak (untuk menghilangkan sisa air pencuci) = 105°C
12. FFA minyak netral rata-rata = 0,45.
13. Kadar air dalam minyak netral = 0,405 %
14. Bilangan peroksida minyak netral = 1,07
15. Warna minyak netral + kuning coklat.
16. Dengan proses penjernihan warna minyak netral dapat berubah dari kuning coklat menjadi kuning jernih.
17. Sebagai serbuk penjernih dipergunakan campuran bleaching earth dengan carbon aktif dengan perbandingan = 10 : 1.
18. Jumlah belaching earth + carbon aktif yang ditambahkan = 3 % x berat minyak (dalam percobaan dipergunakan 250 gr. minyak).

19. Rendemen hasil = 99 %
20. FFA. minyak = 0,475.
21. Bilangan peroksida minyak = 1,065.
22. Kadar air dalam minyak = 0,4 %.
23. Warna minyak = kuning jernih.

DAFTAR PUSTAKA.

1. Aaron M. Altshul : Processed Plant Protein Foodstuffs
Chapter 17.
2. Bailey's : Industrial Oil and Fat Product.
Chapter 16.
3. M.B. Yacob's. : Food and food production.
4. Shreve : Chemical Process Industries.
5. Theodore J. Weiss : Food Oils and Theiruses.
6. Harry W. Haines Jr. C.s. : Filtration . Extraction of Cotton Seed Oil. (Modern Chemical Processes Vol. V, page 113).
7. Will H. Shearon Jr. C.s. : Edible Oils.
(Modern Chemical Processes page, 135).

T A B E L . I.

Kandungan NaOH dalam ${}^{\circ}$ Boume larutan Soda.

Berajat Boume pada 15°C . Kandungan NaOH (%).

10	6,57
12	8,00
14	9,50
16	11,06
18	12,68
20	14,36
22	16,09
24	17,87
26	19,70
28	21,58
30	23,50

T A B E L . II.

Tabel perhitungan larutan NaOH untuk netralisasai minyak

II A. Presentase larutan soda dalam berbagai derajat Boume dipergunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam minyak (asam lemak bebas dihitung sebagai asam obat).

Derajat Boume larutan Soda.

Asam lemak bebas (%)	12°	14°	16°	18°	20°
0,6	1,07	0,90	0,77	0,67	0,59
0,7	1,24	1,05	0,90	0,78	0,69
0,8	1,42	1,20	1,03	0,89	0,79
0,9	1,60	1,35	1,16	1,00	0,89
1,0	1,78	1,50	1,29	1,11	0,99
1,1	1,95	1,65	1,41	1,23	1,09
1,2	2,13	1,80	1,54	1,34	1,19

	12°	14°	16°	18°	20°
1,3	2,31	1,95	1,67	1,45	1,29
1,4	2,48	2,10	1,80	1,56	1,39
1,5	2,66	2,25	1,93	1,67	1,49
1,6	2,84	2,40	2,06	1,79	1,58
1,7	3,02	2,54	2,18	1,90	1,68
1,8	3,20	2,69	2,31	2,01	1,78
1,9	3,37	2,84	2,44	2,12	1,88
2,0	3,55	2,99	2,57	2,23	1,98
2,1	3,73	3,14	2,70	2,35	2,08
2,2	3,91	3,29	2,83	2,46	2,18
2,3	3,08	3,44	2,96	2,57	2,28
2,4	4,26	3,59	3,08	2,68	2,37
2,5	4,44	3,74	3,21	2,80	2,47
2,6	4,61	3,89	3,34	2,91	2,57
2,7	4,80	4,04	3,47	3,02	2,67
2,8	4,97	4,19	3,60	3,13	2,77
2,9	5,15	4,34	3,72	3,24	2,87
3,0	5,32	4,49	3,85	3,36	2,97
3,2	5,68	4,78	4,10	3,58	3,16
3,4	6,04	5,18	4,35	3,80	3,36
3,6	6,39	5,48	4,61	4,03	3,56
3,8	6,75	5,78	4,87	4,25	3,76
4,0	7,10	6,08	5,12	4,47	3,95
4,2	7,45	6,38	5,38	4,70	4,15
4,4	7,80	6,68	5,64	4,92	4,35
4,6	8,16	6,98	5,89	5,15	4,55
4,8	8,52	7,28	6,15	5,37	4,74
5.0	8,88	7,47	6,42	5,60	4,94

II.B.

Dalam pembuatan larutan soda untuk proses pasti ada kelebihan jumlah (excesses of lye) soda, yang dihitung dalam berat kering soda didalam larutan soda tersebut.

Derajat boume larutan soda.

% Kelebihan	12°	14°	16°	18°	20°
0,05	0,62	0,53	0,45	0,39	0,35
0,10	1,25	1,05	0,90	0,79	0,70
0,15	1,87	1,58	1,35	1,18	1,05
0,16	2,00	1,69	1,44	1,26	1,12
0,17	2,12	1,79	1,53	1,34	1,19
0,18	2,25	1,90	1,62	1,42	1,26
0,19	2,28	2,00	1,71	1,50	1,33
0,20	2,50	1,10	1,81	1,58	1,89
0,21	2,63	2,21	1,90	1,66	1,46
0,22	2,75	2,31	1,99	1,74	1,53
0,23	2,88	2,42	2,08	1,81	1,60
0,24	3,00	2,52	2,17	1,89	1,67
0,25	3,13	2,63	2,26	1,97	1,74
0,26	3,25	2,73	2,35	2,05	1,81
0,27	3,38	2,84	2,44	2,13	1,88
0,28	3,50	2,94	2,53	2,21	1,95
0,29	3,63	3,05	2,62	2,29	2,02
0,30	3,75	3,15	2,71	2,37	2,09
0,31	3,88	3,26	2,80	2,44	2,16
0,32	4,00	3,36	2,89	2,52	2,23
0,33	4,13	3,47	2,98	2,60	2,30
0,34	4,25	3,57	3,07	2,68	2,37
0,35	4,37	3,68	3,15	2,76	2,44

0,36	4,50	3,78	3,25	2,84	2,51
0,37	4,62	3,89	3,34	2,92	2,58
0,38	4,75	3,99	3,43	3,00	2,65
0,39	4,88	4,10	3,58	3,07	2,72
0,40	5,00	4,21	3,61	3,15	2,79
0,41	5,13	4,31	3,70	3,23	2,86
0,42	5,25	4,42	3,80	3,31	2,93
0,43	5,38	4,52	3,89	3,39	3,00
0,44	5,50	4,63	3,98	3,47	3,06
0,45	5,62	4,73	4,07	3,55	3,13
0,46	5,75	4,84	4,16	3,63	3,20
0,47	5,88	4,85	4,25	3,70	3,27
0,48	6,00	4,95	4,34	3,78	3,34
0,49	8,13	5,16	4,43	3,86	3,41
0,50	6,25	5,26	4,52	3,94	3,48

Pemakaian dari tabel :

Contoh :

Minyak yang akan dinetralisasi mengandung 2 % asam lemak bebas.

Jumlah berat minyak Λ kg.

larutan soda yang dipergunakan 16°Be .

Kelebihan soda dalam larutan soda 0,45 %.

Berdaasar tabel II A.

Untuk 2% asam lemak bebas 16°Be larutan soda perlu = 2,57%.

dengan kelebihan soda 0,45 % (untuk 16°Be) perlu = 0,07 %.

Sehingga jumlah larutan soda yang diperlukan = 2,57 % + 0,07 % dari Λ kg. minyak.

Lar. soda $16^{\circ}\text{Be} = 6,64\% \times \Lambda$ kg. minyak.