



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

35654/H/09



MILIK PERPUSTAKAAN
ITS

RSK
665.353

Sue
p-1
2009

TUGAS AKHIR RK 0502

**PEMANFAATAN MINYAK JARAK UNTUK PEMBUATAN
SABUN MANDI TRANSPARAN CAIR YANG
MENGANDUNG MOISTURIZER**

SULASTRI
NRP 2304 030 051

ERIS KARUNIATI
NRP 2305 030 010

Dosen Pembimbing
Ir. Sri Murwanti, MT

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	19-2-2009
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	176



TUGAS AKHIR RK 0502

**PEMANFAATAN MINYAK JARAK UNTUK
PEMBUATAN SABUN MANDI TRANSPARAN CAIR
YANG MENGANDUNG MOISTURIZER**

**SULASTRI
NRP 2304 030 051**

**ERIS KARUNIATI
NRP 2305 030 010**

**Dosen Pembimbing
Ir. Sri Murwanti, MT**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**PEMANFAATAN MINYAK JARAK UNTUK
PEMBUATAN SABUN MANDI TRANSPARAN
CAIR YANG MENGANDUNG MOISTURIZER**

TUGAS AKHIR

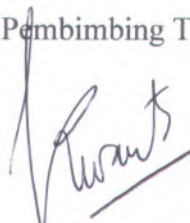
Diajukan Untuk Memenuhi salah satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada
Program study DIII Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

SULASTRI
2304 030 051

ERIS KARUNIATI
2305 030 010

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :



Ir. Sri Murwanti, MT
NIP. 131 453 668

Surabaya, 23 Januari 2009

**LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN
TUGAS AKHIR**

Telah diperiksa dan disetujui sesuai dengan hasil ujian tugas akhir pada tanggal 29 Januari 2009, untuk tugas akhir dengan judul:

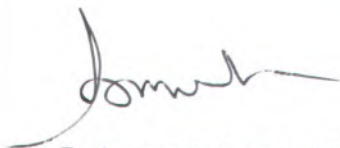
“Pemanfaatan Minyak Jarak Untuk Pembuatan Sabun Mandi Transparan Cair Yang Mengandung Moisturizer”

yang disusun oleh :

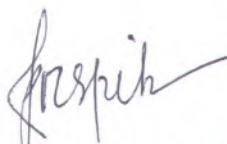
**Sulastri
Eris Karuniati**

**2304 030 051
2305 030 010**

**Mengetahui / menyetujui
Dosen Penguji**



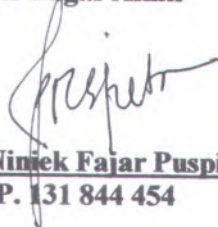
Ir. Agung Subyakto, MS
NIP. 131 570 362



Dr. Ir. Niniek Fajar Puspita, M. Eng
NIP. 131 844 454

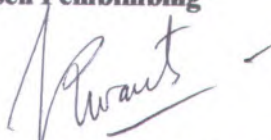
Mengetahui,

Ka.sie Tugas Akhir



Dr. Ir. Niniek Fajar Puspita, M. Eng
NIP. 131 844 454

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Murwanti, MT
NIP. 131 453 668

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR DENGAN JUDUL :

PEMANFAATAN MINYAK JARAK UNTUK PEMBUATAN
SABUN MANDI TRANSPARAN CAIR YANG
MENGANDUNG MOISTURIZER

Mengetahui / menyetujui
Dosen Pembimbing

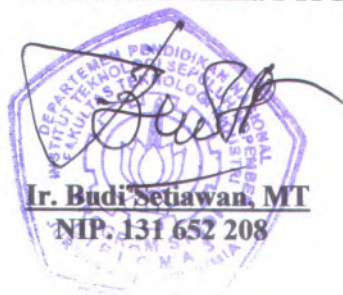



Ir. Sri Murwanti, MT
NIP. 131 453 668

Mengetahui ,

Ketua Program Studi
DIII Teknik Kimia FTI-ITS

Kasi Tugas Akhir
DIII Teknik Kimia FTI-ITS



Ir. Budi Setiawan, MT
NIP. 131 652 208



Dr. Ir. Niniek Fajar Puspita, M.Eng
NIP. 131 844 454

KATA PENGANTAR



Segala Puji bagi Allah SWT, atas Rahmat dan Hidayahnya-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir kami yang berjudul :

“PEMANFAATAN MINYAK JARAK UNTUK PEMBUATAN SABUN MANDI TRANSPARAN CAIR YANG MENGANDUNG MOISTURIZER”

Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd) diprogram studi D-III Teknik Kimia FTI-ITS. Dengan tersusunnya laporan tugas akhir ini, penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua kami yang telah memberi segala kasih sayang tiada hentinya kepada kami..
2. Bapak Ir. Budi setiawan, MT selaku Koordinator Program Studi D III Teknik Kimia FTI-ITS.
3. Ibu Ir. Sri Murwanti, MT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberi banyak pengarahan dan atas segala kesabaran Beliau dalam membimbing kami.
4. Ibu Dr. Ir. Niniek Fajar Puspita, M. Eng, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi D III Teknik Kimia FTI-ITS.
5. Ibu Dr. Ir. Niniek Fajar Puspita, M. Eng dan Bapak Ir. Agung Subyakto, MS selaku dosen Penguji yang telah menguji dan memberi masukan kepada kami demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Keluarga Bapak Ir. Arino Anzip, M. Eng Sc, Ibu Atiek Arino, dan adik tersayangku Dimas dan Sutikno terima kasih atas bantuan dan doanya selama ini sehingga mbak Lastri bisa menyelesaikan kuliah ini.
7. Segenap Dosen, staf dan karyawan Program Studi D III Teknik Kimia FTI-ITS.

8. Buat Eris Karuniati maaf bila selama penyusunan Tugas Akhir kita, ada kata- kata dan perbuatanku yang menyakiti hati kamu.
 9. Buat Maskan sama Willy terima kasih atas bantuan dan doanya pada kami.
 10. Rekan – rekan angkatan 2005 serta angkatan – angkatan yang lain dalam wadah Himpunan Mahasiswa D III Teknik Kimia FTI-ITS.
- Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata semoga laporan ini memberi manfaat.

Surabaya, Januari 2009

TTD

PEMANFAATAN MINYAK JARAK UNTUK PEMBUATAN SABUN MANDI TRANSPARAN CAIR YANG MENGANDUNG MOISTURIZER

Nama : 1. Sulastri (2304030051)
2. Eris Karuniati (2305030010)
Jurusan : D3 Teknik Kimia FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Sri Murwanti, MT

ABSTRAKSI

Tujuan pembuatan sabun transparan cair dari minyak jarak yaitu menentukan konsentrasi KOH yang harus ditambahkan dalam pembuatan sabun mandi transparan cair yang memiliki kualitas sesuai SNI dalam skala laboratorium, selain itu untuk mengetahui pengaruh gliserin dalam meningkatkan moisturizer sabun yang dihasilkan, menghitung neraca massa dan panas dalam skala home industri serta menghitung biaya produksi secara komersial dalam skala home industri.

Tahapan proses pembuatan sabun transparan cair dari minyak jarak yaitu mencampur minyak jarak dengan larutan KOH dengan variabel komposisi gliserin dan KOH, kemudian menambahkan gliserin secara perlahan – lahan, surfaktan Emal TD dan etanol. Setelah larutan tercampur diaduk selama 45 menit kemudian menambahkan zat-zat adiktif, pewarna dan parfum.

Dari hasil percobaan dan analisa sabun cair maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu pembuatan sabun mandi cair dapat memberikan nilai tambah terhadap minyak jarak. Dari 16 variabel penambahan jumlah KOH, semua variabel telah memenuhi standar SNI 06-4085 –1996. Berdasarkan hasil polling dari 16 sampel, polling terbanyak sebesar 13% yaitu pada produk dengan penambahan KOH sebesar 18 gram dan gliserin 30 ml. Hal ini disebabkan karena produk tersebut menghasilkan pH 8 serta memiliki kelembapan yang lebih tinggi dengan kandungan gliserin sebesar 15%. Sabun yang dihasilkan ramah lingkungan serta lebih bernilai ekonomis, memiliki kandungan moisturizer dan tidak membuat kulit teriritasi.

Kata kunci : castor oil, transparent bath soap, moisturizer

THE USE OF CASTOR OIL TO MAKE TRANSPARENT LIQUID BATH SOAP CONTAINING MOISTURIZER

Name : 1. Sulastri (2304030051)
2. Eris Karuniati (2305030010)
Department : D3 Teknik Kimia FTI- ITS
Advisor Lecturer : Ir. Sri Murwanti, MT

ABSTRACT

The goal of transparent soap making from castor oil is to determine KOH concentration that must be added to make transparent liquid bath soap having quality which conforms with SNI standard in laboratory scale, to know the effect of glycerine on increasing moisturizer obtained, to calculate mass balance and heat balance in the home industry scale as well as calculating production cost commercially of home industrial.

The procedure of soap making is to mix castor oil with KOH solution, then adding glycerine, surfactant Emal TD and etanol. After the solution is mixed uniformly, the solution is stirred for 45 minutes and then adding additive substance, dye and parfum.

The experiment result show that liquid from bath soap make can give and added value to castor oil . From 16 variables of KOH addition conducted during experiment, it can be shown that all KOH addition satisfy SNI standard 06-4085-1996. On the basis of polling results from 16 samples it can be shown that the highest polling is 13% that is product with KOH addition 18 gram and glycerine 30 ml. This is because the products made produces pH 8 and higher moisturizing with 15% glycerine. The soap produced is environmentally friendly, economic and have the content of moisturizer as well as doesn't make skin irritated.

Keyword : castor oil, transparent bath soap, moisturizer

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
ABSTRAKSI.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Percobaan.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Jarak.....	II-1
2.2 Struktur Dan Komposisi Minyak	II-2
BAB III METODOLOGI PERCOBAAN	
3.1 Tahap pelaksanaan	III-1
3.2 Bahan yang digunakan	III-5
3.3 Peralatan yang digunakan	III-6
3.4 Variabel yang digunakan	III-6
3.5 Prosedur pembuatan sabun transparan cair yang mengandung moisturizer	III-6
3.5.1 Tahap Persiapan.....	III-6
3.5.2 Tahap Proses Pembuatan Sabun Transparan Cair Dari Minyak Jarak.....	III-15
3.5.2.1 Diagram Alir Percobaan	III-16
3.5.3 Analisa Kualitas Sabun.....	III-17
3.5.4 Tempat Pelaksanaan	III-18
BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISA DATA	
4.1 Hasil Percobaan	IV-1
4.1.1 Hasil Uji Kualitas Bahan Baku	IV-1
4.1.2 Hasil Uji Kualitas Hasil Sabun	IV-1
4.2 Analisis data dan pembahasan.....	IV-5
4.2.1 Analisa pH.....	IV-6

4.2.2 Analisa alkali bebas.....	IV-7
4.2.3 Analisa bobot jenis.....	IV-8
4.2.4 Analisa sabun terbaik berdasarkan hasil pooling.....	IV-9
BAB V NERACA MASSA DAN PANAS	
5.1 Neraca massa.....	V-1
5.2 Neraca panas.....	V-15
BAB VI ANGGARAN BIAYA PRODUKSI.....	VI-1
BAB VII KESIMPULAN.....	VII-1
DAFTAR PUSTAKA.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	viii
Lampiran :	
1. APPENDIKS A NERACA MASSA	
2. APPENDIKS B NERACA PANAS	
3. APPENDIKS C HASIL ANALISA BAHAN BAKU	
4. FOTO DOKUMENTASI	
5. FLOWSHEET PROSES	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 jenis-jenis asam lemak.....	II-3
Tabel 2.2 Komposisi asam lemak dari minyak jarak Pagar.....	II-8
Tabel 2.5 Syarat mutu sabun mandi sesuai SNI 06-0485-1996.....	II-13
Tabel 2.6 Formulasi sabun opaque.....	II-15
Tabel 2.7 Formula sabun translucent dari minyak jarak....	II-16
Tabel 2.8 Fungsi dari masing-masing fatty acid dalam sabun.....	II-18
Tabel 3.3.1 Peralatan yang digunakan.....	III-6
Tabel 4.1 Analisa PH hasil sabun dengan variabel penambahan jumlah KOH dan gliserin.....	IV-1
Tabel 4.2 Analisa Alkali bebas hasil sabun dengan variabel penambahan jumlah KOH dan gliserin.....	IV-2
Tabel 4.3 Analisa berat jenis hasil sabun dengan variabel penambahan jumlah KOH dan gliserin.....	IV-3
Tabel 4.4 Poling hasil sabun berdasarkan kondisi fisik sabun dengan jumlah tester sebanyak 26 orang.....	IV-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Biji jarak dan minyak jarak.....	II-8
Gambar 2.3 Potasium hidroksida.....	II-10
Gambar 2.5 Etanol.....	II-11
Gambar 2.8 Pewangi aroma strowbery.....	II-12
Gambar 3.1 Diagram alir pelaksanaan percobaan	III-1
Gambar 3.2 Diagram alir uji kualitas berat jenis minyak ..	III-8
Gambar 3.3 Diagram alir uji kualitas bilangan Penyabunan	III-10
Gambar 3.4 Prosedur percobaan uji kadar FFA	III-12
Gambar 3.5 Diagram alir uji kualitas kadar air	III-14
Grafik 4.1 Hubungan antara penambahan KOH dengan nilai pH.....	IV-7
Grafik 4.2 Hubungan antara penambahan KOH dengan nilai Alkali Bebas	IV-8
Grafik 4.3 Hubungan antara penambahan KOH dengan nilai Bobot jenis.....	IV-9

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kandungan minyak pada jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) sekitar 30%. Usaha pemanfaatan minyak jarak akan memberikan nilai tambah lebih besar dengan cara mengolahnya menjadi produk sabun. Pemanfaatan minyak jarak menjadi produk sabun merupakan upaya yang paling menarik dan ekonomis. Hal ini dikarenakan sabun dibutuhkan oleh masyarakat untuk mandi, mencuci muka dan aktifitas lainnya. Sebagaimana minyak nabati lainnya minyak jarak dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun karena mampu memberikan efek pembusaaan yang sangat baik dan memberikan efek positif terhadap kulit.

Proses produksi sabun dari minyak jarak sangat sederhana. Oleh karena itu, teknologi proses produksi sabun dari minyak jarak dapat diterapkan oleh masyarakat pedesaan yang mengusahakan perkebunan jarak. Dengan demikian, pengolahan minyak jarak lebih lanjut menjadi sabun akan memberikan nilai tambah dari hasil kegiatan pengolahan tersebut dan dapat dinikmati oleh masyarakat pedesaan.

Sabun menurut SNI (1996) adalah sabun natrium yang pada umumnya ditambahkan zat pewangi atau antiseptik dan digunakan untuk membersihkan tubuh manusia dan tidak membahayakan kesehatan. Pengembangan formula sabun lebih banyak digunakan pada modifikasi untuk meningkatkan tampilan sabun.

Sabun transparan sering disebut juga sebagai sabun gliserin. Disebut demikian karena pada proses pembuatan sabun transparan ditambahkan sekitar 10-15% gliserin. Jenis sabun ini memiliki tampilan yang transparan dan lebih berkilau dibandingkan jenis sabun lainnya serta mampu membersihkan

kotoran karena mengandung bahan aktif dan memberikan efek pembusaaan yang halus dan lebih lembut di kulit. Sabun transparan memiliki keunggulan khusus diantaranya dapat menghaluskan, melembutkan dan melembabkan kulit.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh minyak jarak sebagai bahan baku utama dalam pembuatan sabun transparan, serta pengaruh gliserin dan alkohol dalam meningkatkan transparansi sabun yang dihasilkan. Menganalisa kandungan kadar air, alkali bebas, organoleptik dan pH yang terkandung dalam sabun transparan dari minyak jarak sebagai uji kualitas sabun.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dibatasi pada pembuatan sabun transparan dari minyak jarak adalah pengaruh variabel KOH dan gliserin.

1.4 Tujuan Percobaan

Tujuan pembuatan sabun transparan dari minyak jarak:

- a) Menentukan konsentrasi KOH yang harus ditambahkan dalam pemanfaatan minyak jarak sebagai bahan baku sabun mandi cair transparan yang memiliki kualitas sesuai SNI dalam skala laboratorium.
- b) Mengetahui pengaruh gliserin dalam meningkatkan moisturizer sabun yang dihasilkan
- c) Untuk menghitung neraca massa dan neraca panas dalam pembuatan sabun transparan dari minyak jarak

1.5 Manfaat Penelitian

- a) Memberikan nilai tambah lebih besar untuk dimanfaatkan menjadi produk sabun
- b) Mengaplikasikan ilmu yang diperoleh khususnya di dunia industri dalam bidang kimia industri
- c) Diharapkan mampu menghasilkan produk sabun yang sesuai dengan SNI

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak jarak

Tanaman jarak pagar menghasilkan biji yang terdiri dari 60% berat kernel (daging biji) dan 40% berat kulit. Inti biji (kernel) jarak pagar mengandung sekitar 50% sehingga dapat diekstrak menjadi minyak jarak dengan cara mekanis ataupun *ekstraksi* dengan pelarut seperti heksana. Minyak jarak pagar merupakan jenis minyak yang memiliki komposisi trigliserida yang mirip dengan minyak kacang tanah. Tidak seperti jarak kaliki (*Ricinus communis*), kandungan asam lemak esensial dalam minyak jarak pagar cukup tinggi sehingga sebenarnya dapat dikonsumsi sebagai minyak makan, asalkan toksin yang berupa *pharbol ester* dan *curcin* dapat dihilangkan.⁽¹⁵⁾

Minyak jarak mentah atau yang dikenal dengan *crude jatropha oil* merupakan jenis minyak yang memiliki asam lemak dominan yaitu asam oleat dan asam linoleat. Minyak jarak pagar dapat dihasilkan melalui proses transesterifikasi trigliserida dari minyak jarak. Transesterifikasi adalah penggantian gugus alkohol dari ester dengan alkohol lain dalam suatu proses yang menyerupai hidrolisis. Namun berbeda dengan hidrolisis, pada proses transesterifikasi bahan yang digunakan bukan air tetapi alkohol. Umumnya, katalis yang digunakan adalah NaOH atau KOH. Minyak jarak tidak lebih kental dibandingkan dengan minyak nabati lainnya. Komponen terbesar minyak jarak adalah trigliserida yang mengandung asam lemak oleat (43,2%) dan asam linoleat (34,3%).⁽¹⁵⁾

Pemanfaatan minyak jarak menjadi produk sabun merupakan upaya paling menarik dan ekonomis. Hal ini dikarenakan sabun dibutuhkan oleh masyarakat untuk mandi, mencuci muka, dan aktifitas lainnya. Sebagaimana minyak nabati

laporan Tugas Akhir

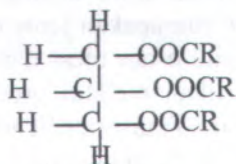
D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan Minyak Jarak Untuk Pembuatan Sabun Mandi Transparan Cair Yang Mengandung Moisturizer

lainnya minyak jarak dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun karena mampu memberikan efek pembusaan yang sangat baik dan memberikan efek positif terhadap kulit, terutama bila ditambahkan gliserin pada formula sabun tersebut. Teknologi pembuatan sabun sangat sederhana, yaitu proses pencampuran (blending), pengadukan dan pencetakan. ⁽¹⁵⁾

2.2 Struktur dan Komposisi Minyak / Lemak

Minyak tumbuhan atau lemak hewan merupakan senyawa trigliserida atau trigliserol, yaitu tiga molekul asam lemak yang bereaksi dengan satu molekul gliserol (alkohol dengan 3 gugus hidroksil) membentuk ester. Trigliserida dapat dikatakan trigliserida sederhana bila ketiga asam lemak memiliki jumlah atom karbon yang sama (gugus alkil yang sama). Pada umumnya, trigliserida memiliki gugus alkil yang berbeda-beda.



Gambar 1.1 Struktur trigliserida

Lemak dan minyak yang umum digunakan dalam pembuatan sabun adalah trigliserida dengan tiga buah asam lemak diesterifikasi dengan gliserol. Masing-masing lemak mengandung sejumlah molekul asam lemak dengan rantai karbon panjang antara C₁₂ (asam laurik) hingga C₁₈ (asam stearat) pada lemak jenuh dan begitu juga dengan lemak tak jenuh. Campuran trigliserida diolah menjadi sabun melalui proses saponifikasi dengan larutan natrium hidroksida membebaskan gliserol. Sifat-sifat sabun yang dihasilkan ditentukan oleh jumlah dan komposisi dari komponen asam-asam lemak yang digunakan. ⁽¹³⁾

Komposisi asam – asam lemak yang sesuai dalam pembuatan sabun dibatasi panjang rantai dan tingkat kejenuhan. Pada umumnya, panjang rantai yang kurang dari 12 atom karbon dihindari penggunaannya karena dapat membuat iritasi pada kulit, sebaliknya panjang rantai yang lebih dari 18 atom karbon membentuk sabun yang sangat sukar larut dan sulit menimbulkan busa. Kandungan asam lemak tak jenuh, seperti *oleic*, *linolenic*, dan *linoleic* yang terlalu banyak akan menyebabkan sabun mudah teroksidasi pada keadaan atmosferik yang akan menyebabkan sabun berbau tengik. Asam lemak tak jenuh memiliki titik leleh yang lebih rendah dari asam lemak jenuh, sehingga sabun yang dihasilkan juga akan lembek dan mudah meleleh pada suhu tinggi.⁽¹³⁾

Tabel 2.1 Jenis- jenis Asam Lemak⁽³⁾

Asam lemak	RumusMolekul	Titik leleh(°C)
Asam Lemak Jenuh		
Butyric	$C_4H_8O_2$	-8
Caproic	$C_6H_{12}O_2$	-3,4
Caprylic	$C_8H_{16}O_2$	16,7
Capric	$C_{10}H_{20}O_2$	31,6
Lauric	$C_{12}H_{24}O_2$	44,2
Myristic	$C_{14}H_{28}O_2$	54,4
Palmitic	$C_{16}H_{32}O_2$	62,9
Stearic	$C_{18}H_{36}O_2$	69,6
Arachinic	$C_{20}H_{40}O_2$	75,4
Asa Lemak Tak Jenuh		
Caproleic	$C_{10}H_{18}O_2$	-
Lauroleic	$C_{12}H_{22}O_2$	-
Myristoleic	$C_{14}H_{26}O_2$	-
Palmitoleic	$C_{16}H_{30}O_2$	-

Oleic	$C_{18}H_{34}O_2$	14,16
Gadoleic	$C_{20}H_{38}O_2$	-
Cetoleic	$C_{22}H_{38}O_2$	-
Erucic	$C_{22}H_{38}O_2$	33,5
Linoleic	$C_{18}H_{32}O_2$	-5
Lenolenic	$C_{18}H_{30}O_2$	-11
Arachidonic	$C_{29}H_{52}O_2$	-50

2.3 Sabun

Sabun merupakan surfaktan pembersih yang digunakan untuk membersihkan sebagian kecil kotoran. Sabun biasanya dicetak dalam bentuk solid atau dalam bentuk batangan. Namun pada beberapa tahun mendatang penggunaan sabun dalam bentuk cair akan meningkat pesat, termasuk sabun yang diletakkan pada tempat wastafel umum. Sabun digunakan untuk membantu proses pencucian dan pembersihan. Residu sabun basah dan kotoran dibilas dengan menggunakan air bersih setelah digunakan. Pada pembangunan dunia, detergen sintetis banyak digunakan pada usaha laundry. ⁽¹⁷⁾

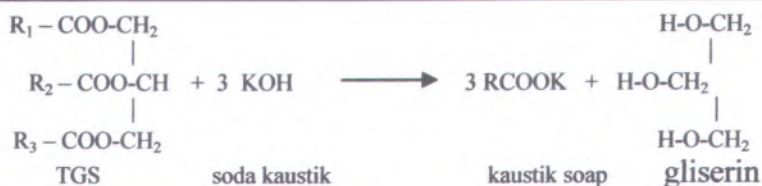
Sabun termasuk dalam kelas umum senyawa yang disebut *surfaktan* (dari kata *surface active agents*), yakni senyawa yang dapat menurunkan tegangan permukaan air. Hidrokarbon dari suatu molekul surfaktan harus mengandung 12 atom karbon atau lebih agar efektif. ⁽¹⁷⁾

Proses Saponifikasi

Saponifikasi merupakan proses *hydrolysis* dari suatu ester untuk membentuk alkohol dan garam dari cuka. Saponifikasi adalah jumlah alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah contoh minyak, penyabunan dinyatakan dalam jumlah miligram kalium hidroksida yang dibutuhkan untuk

menyabunkan suatu minyak atau lemak. NaOH digunakan untuk pembuatan sabun keras, sedangkan KOH digunakan untuk pembuatan sabun lembut. Minyak nabati ataupun lemak hewan merupakan bentuk ester dalam wujud triglycerols. Alkali memecah ester, mengikat dan melepaskan zat asam yang mengandung lemak dan glycerol. Penyabunan ini bisa dipercepat dengan NaCl.⁽¹¹⁾

Reaksi penyabunan:



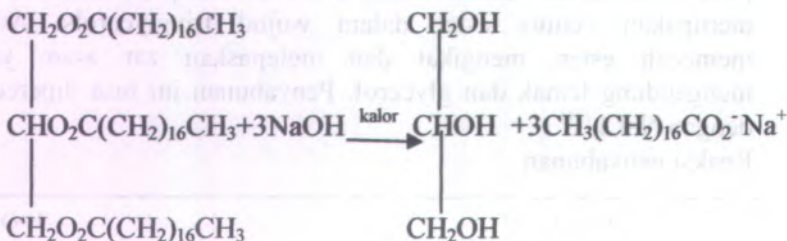
Campuran minyak yang mengandung gugus trigliserida akan bereaksi dengan alkali menghasilkan gliserin dan sabun. Reaksi penyabunan merupakan reaksi yang eksotermis atau menghasilkan panas, dengan panas reaksi sebesar ± 250 KJ per kg minyak yang tersabunkan.

Kecepatan penyabunan dipengaruhi oleh faktor-faktor sabagai berikut:

1. Kelarutan minyak / lemak dan alkali dalam sabun
2. Kecepatan difusi lemak dalam sabun dan partikel-partikel sabun
3. Temperatur

Dewasa ini sabun dibuat praktis sama dengan teknik yang digunakan pada zaman lampau. Lelehan lemak sapi atau lemak lain dipanaskan dengan natrium hidroksida dan karenanya terhidrolisis menjadi gliserol dan garam natrium dari asam lemak. Dulu

digunakan abu kayu (yang mengandung basa seperti kalium karbonat) sebagai ganti lindi (*lye=larutan alkali*).⁽¹⁾



Tristearin

gliserol sodium stearat sabun

Sekali penyabunan itu telah lengkap, lapisan air yang mengandung gliserol dipisahkan dan gliserol dipulihkan dengan penyulingan. Gliserol digunakan sebagai pelembab dalam tembakau, industri farmasi dan kosmetik. (sifat melembabkan timbul dari gugus-gugus hidroksil yang dapat berikatan hydrogen dengan air dan mencegah penguapan air itu). Sabunnya dimurnikan dengan mendidihkannya dalam air bersih untuk membuang lindi yang berlebih, NaCl, dan gliserol. Zat tambahan (*additive*) seperti batu apung, zat warna dan parfum kemudian ditambahkan. Sabun padat itu lalu dilelehkan dan dituang ke dalam suatu cetakan. Kekurangan utama dari sabun adalah bahwa mereka mengendap dalam air sadah (air yang mengandung Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , dan sebagainya) dan meninggalkan suatu residu.⁽¹⁾

Beberapa sabun dicampur dengan menggunakan sodium atau garam potassium pada asam lemak dimana dapat diperoleh dari minyak atau lemak melalui reaksi mereka dengan alkali (seperti contohnya *sodium* atau *potassium hidroxyda*) pada suhu 80°C sampai 100°C dalam sebuah proses yang telah kita ketahui yaitu saponifikasi. Lemak dihidrolisa dalam keadaan basa, hasilnya

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan Minyak Jarak Untuk Pembuatan Sabun Mandi Transparan Cair Yang Mengandung Moisturizer

berupa *glycerol* dan sabun kasar (mentah). Alkali digunakan untuk pembuatan potash yang dibuat secara sengaja dari pembakaran tumbuh-tumbuhan yang besar atau dari abu kayunya. ⁽¹⁷⁾

Sabun dapat diperoleh dari minyak atau lemak lainnya. *Sodium tallowate*, sebuah komposisi umum pada beberapa sabun yang pada kenyataannya di peroleh dari lemak hewan. Sabun juga dapat dibuat dari minyak tumbuhan (nabati) seperti minyak zaitun yang pada umumnya digunakan untuk sabun kerajaan. ⁽¹⁷⁾

Sabun transparan sering disebut juga sebagai sabun gliserin. Disebut demikian karena pada proses pembuatan sabun transparan ditambahkan sekitar 10-15% gliserin. Jenis sabun ini memiliki tampilan yang transparan dan lebih berkilau dibandingkan jenis sabun lainnya serta mampu membersihkan kotoran karena mengandung bahan aktif dan memberikan efek pembusaan yang halus dan lebih lembut di kulit. Sabun transparan memiliki keunggulan khusus diantaranya dapat menghaluskan, melembutkan dan melembabkan kulit. ⁽¹⁶⁾

➤ **Bahan baku utama pembuatan sabun transparan**

1) Minyak jarak



Gambar 2.2 biji jarak dan minyak jarak

Tabel 2.2 Komposisi asam lemak dari minyak jarak pagar⁽³⁾

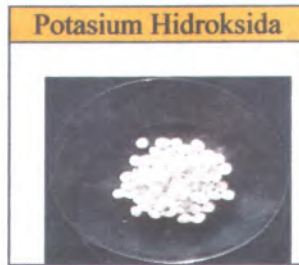
Asam lemak	Perbandingan	Komposisi (% berat)
Myristic acid	14:0	0-0,1
Palmitic acid	16:0	14,1-15,3
Stearic acid	18:0	3,7-9,8
Arachidic acid	20:0	0-0,3
Behemic acid	22:0	0-0,2
Palmitoleic acid	16:1	0-1,3
Oleic acid	18:1	34,3-45,8
Linoleic acid	18:2	29,0-44,2
Linolenic acid	18:3	0-0,3

Tabel 2.3 Sifat fisik minyak jarak pagar⁽³⁾

Sifat Fisik	Satuan	Nilai
Titik nyala (Flash point)	⁰ C	236
Densitas pada 15 ⁰ C	g/cm ³	0,9177
Viskositas pada 30 ⁰ C	mm ² /s	49,15
Residu karbon	%(m/m)	0,34
Kadar abu sulfat	%(m/m)	0,007
Kadar air	ppm	935
Kadar sulfur	ppm	<1
Bilangan asam	mg KOH/g	4,75
Bilangan iod	g iod/100 g minyak	96,5

2) Potasium Hidroksida (KOH)

Potasium hidroksida (KOH) atau soda api berupa kristal padat berwarna putih. Penambahan KOH dalam pembuatan sabun harus tepat, karena apabila terlalu banyak dapat memberi pengaruh negatif yaitu iritasi terhadap kulit. Sedangkan bila terlalu sedikit maka sabun yang dihasilkan akan mengandung asam lemak bebas tinggi yang dapat mengganggu proses emulsi sabun dan kotoran.



Gambar 2.3 Potasium Hidroksida

➤ Bahan baku penunjang pembuatan sabun transparan

a. Gliserin ($C_3H_5(OH)_3$)

Gliserin adalah produk samping dari reaksi *hidrolis* antara minyak nabati dengan air untuk menghasilkan asam lemak. Gliserin dapat berfungsi sebagai pelembab pada kulit. Pada kondisi atmosfer sedang atau kelembapan tinggi, gliserin dapat melembapkan kulit dan mudah dibilas. Gliserin banyak digunakan untuk mengawetkan makanan, obat – pembuatan bahan peledak dan selofan.

 Sifat fisik dari *gliserin* yaitu :

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan Minyak Jarak Untuk Pembuatan Sabun Mandi Transparan Cair Yang Mengandung Moisturizer

✚ Sifat fisik dari *gliserin* yaitu :

- Rasa yang manis
- Berwujud cair pada temperatur kamar
- Jernih
- Tidak berbau

✚ Sifat kimia *gliserin*:

- Titik didih (1atm) : 290 °C
- Densitas gliserin 95% (25 °C) = 1,24515 gram / cm³
- Densitas gliserin 100% (25 °C) = 1,15802 gram / cm
- Kapitas panas (15 - 50 °C) = 0,576 kalori / gram

b. Etanol

Etanol atau etil alkohol berbentuk cair, jernih dan tidak berwarna. Bahan ini merupakan senyawa organik dengan rumus kimia C₂H₅OH. Etanol digunakan sebagai pelarut pada proses pembuatan sabun transparan karena sifatnya mudah larut dalam air dan lemak.



Gambar 2.5 Etanol

c. Surfaktan

Surfaktan memiliki aktivitas permukaan yang tinggi. Oleh karena itu seringkali disebut sebagai bahan aktif permukaan (*surface-active agent*). Bahan aktif permukaan ini mampu memodifikasi karakteristik permukaan suatu cairan atau padatan. Fungsi surfaktan sangat beragam, di antaranya untuk deterjensi, pembasah (*wetting*), anti pembasah (*waterproofing*), pembusa

(foaming), antipembusaan (defoaming), pengemusi (emulsification), pemecah emulsi (demulsification) dan disperan (dispersing). Jenis surfaktan yang digunakan pada proses pembuatan sabun ini adalah Emal TD.



Gambar 2.6 Emal TD

d. Pewarna

Pewarna ditambahkan pada pembuatan sabun transparan untuk menghasilkan produk sabun yang beraneka warna. Pada prinsipnya, aditif pewarna yang ditambahkan tidak boleh memiliki efek yang berlawanan terhadap sifat transparansi sabun yang dihasilkan. Selain itu, bahan pewarna yang digunakan adalah bahan pewarna untuk produk-produk kosmetik.

e. Pewangi



Gambar 2.7 Pewangi aroma strowbery

Pewangi ditambahkan pada proses pembuatan sabun untuk memberikan efek wangi pada produk sabun yang dihasilkan. Sama halnya dengan aditif pewarna, pewangi yang ditambahkan tidak

boleh memiliki efek yang berlawanan terhadap sifat transparansi sabun yang dihasilkan.⁽¹⁵⁾

Pewangi merupakan bahan yang ditambahkan dalam suatu produk kosmetika dengan tujuan untuk menutupi bau yang tidak enak dari bahan lain dan untuk memberikan wangi yang menyenangkan terhadap pemakainya. Jumlah yang ditambahkan tergantung selera tetapi biasanya 0,05 – 2 % untuk campuran sabun.⁽¹⁷⁾

➤ Jenis – jenis sabun

Sifat – sifat dari sabun yang dihasilkan ditentukan oleh jumlah, komposisi dan panjang rantai dari komposisi asam lemak yang digunakan. Dua sifat sabun yang paling penting yaitu kekerasan dan kelarutan.

Asam lemak bebas adalah asam lemak bebas yang berada dalam contoh sabun tetapi yang tidak terikat sebagai senyawa natrium ataupun senyawa trigliserida. Adanya asam lemak bebas diperiksa bila ada pemeriksaan alkali bebas ternyata setelah pendidihan dalam alcohol netral tidak terjadi warna merah dari petunjuk phenolphthalein.

Menurut kekerasan sabun dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:⁽¹⁶⁾

1. Hard Soap (sabun keras)

Sabun ini berasal dari radikal Natrium dan mempunyai sifat cukup keras. Pada umumnya sabun jenis ini dipergunakan untuk keperluan rumah tangga.

2. Soft Soap (sabun lunak)

Sabun ini berasal dari radikal Kalium dan mempunyai sifat lunak. Umumnya digunakan sebagai sabun kecantikan

Tabel 2.5 Syarat Mutu Sabun Mandi sesuai SNI 06-0485-1996. ⁽¹⁶⁾

No	Kreteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : - Bentuk - Bau - Warna		Cairan homogen Khas Khas
2	pH, 25 ⁰ C		8-11
3	Alkali bebas (dihitung sebagai KOH)	%	Maks 0,1
4	Berat jenis, 25 ⁰ C		1,01-1,10

✦ Jenis sabun menurut fungsinya:

- a) *Transparent Soap* - sabun 'tembus pandang' ini tampilannya jernih dan cenderung memiliki kadar yang ringan. Sabun ini mudah sekali larut karena mempunyai sifat sukar mengering.
- b) *Castile Soap* - sabun yang memakai nama suatu daerah di Spanyol ini memakai olive oil untuk formulanya. Sabun ini aman dikonsumsi karena tidak memakai lemak hewani sama sekali.
- c) *Deodorant Soap* - sabun ini bersifat sangat aktif digunakan untuk menghilangkan aroma tak sedap pada bagian tubuh. Tidak dianjurkan digunakan untuk kulit wajah karena memiliki kandungan yang cukup keras yang dapat menyebabkan kulit teriritasi.
- d) *Acne Soap* - Sabun ini dikhususkan untuk membunuh bakteri-bakteri pada jerawat. Seringkali sabun jerawat ini mengakibatkan kulit kering Bila

Tinjauan Pustaka

pemakaiannya dibarengi dengan penggunaan produk anti-acne lain maka kulit akan sangat teriritasi, sehingga akan lebih baik jika Anda memberi pelembab atau *clarning lotion* setelah menggunakan acne soap.

- e) **Cosmetic Soap** atau **Bar Cleanser** - biasanya dijual di gerai-gerai kecantikan. Harganya jauh lebih mahal dari sabun-sabun biasa karena di dalamnya terdapat formula khusus seperti pemutih. Cosmetic soap biasanya memfokuskan formulanya untuk memberi hasil tertentu, seperti pada *whitening facial soap* dan *firming facial soap*.
- f) **Superfatted Soap** - memiliki kandungan minyak dan lemak lebih banyak sehingga membuat terasa lembut dan kenyal. Sabun ini sangat cocok digunakan untuk kulit kering karena dalamnya terdapat kandungan gliserin, petroleurn dan *beeswax* yang dapat melindungi mencegah kulit dari iritasi dan jerawat.
- g) **Oatmeal Soap** - dan hasil penelitian, gandum mempunyai kandungan anti iritasi. Dibandingkan sabun lain, sabun gandum ini lebih baik dalam menyerap minyak menghaluskan kulit kering dan sensitif.
- h) **Natural Soap** - sabun alami ini memiliki formula yang sangat lengkap seperti vitamin, ekstrak buah, minyak nabati, ekstrak bunga, *aloe vera* dan *essential oil*.⁽¹¹⁾

- Berdasarkan jenisnya, sabun dibedakan atas 3 macam yaitu :

1. Sabun *opaque*

Sabun *opaque* adalah jenis sabun yang digunakan sehari-hari yang memiliki tampilan yang tidak transparan, sabun *opaque* cocok dibuat di daerah pedesaan terutama oleh industri kecil bahkan industri rumah tangga. Bahan-bahan yang digunakan yang diperlukan dalam pembuatan sabun *opaque* ini adalah minyak jarak, NaOH dan air.

Formulasi dasar sabun *opaque* dapat dilihat pada table di bawah ini

Tabel 2.6 Formulasi Sabun *Opaque* ⁽⁴⁾

Bahan	Jumlah (g)
Minyak jarak	50
NaOH 30%	23

Disamping bahan-bahan tersebut, pada produk sabun dapat ditambahkan pewangi dan pewarna untuk menambah daya tarik produk sabun yang dihasilkan.

Sebagai bahan pewangi atau pemberi aroma dapat digunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan di masyarakat seperti jahe, kayu manis, kopi dll. Penambahan pewangi ke dalam sabun dapat berfungsi sebagai aroma terapi. Hal ini tentu saja akan berkorelasi dengan meningkatnya harga sabun. Disamping bahan baku yang digunakan hanya dua jenis bahan, proses pembuatan sabun *opaque* menggunakan teknologi sederhana. Untuk mencetaknya menjadi berbagai macam bentuk dapat digunakan peralatan sederhana seperti pipa plastik dan cetakan agar-agar. ⁽¹⁴⁾

Pada pembuatan sabun *opaque* dapat juga ditambahkan pati. Penambahan pati bertujuan untuk menambah kekerasan pada sabun yang dihasilkan. Pada umumnya jumlah pati yang ditambahkan sekitar 3% dari jumlah bahan sabun. ⁽¹⁴⁾

2. Sabun *translucent*

Sabun *translucent* dari segi penampakan tampak cerah dan tembus cahaya tapi tidak terlalu bening dan agak berkabut sehingga agak transparan. Jenis sabun ini cocok diproduksi di perkotaan karena beberapa bahan baku dan bahan kimia sulit diperoleh didaerah pedesaan.

Tabel 2.7 Formula Sabun Translucent Dari Minyak Jarak⁽³⁾

No	Bahan	Jumlah (g)
1	Asam stearat	7
2	Minyak jarak	10
3	NaOH 30%	18
4	Etanol	15
5	Gliserin	13
6	Asam sitrat	3
7	Betain	5
8	Air	4,5

3. Sabun transparan

Sabun transparan penampakannya lebih berkilau dan lebih bening sehingga sisi belakang sabun transparan terlihat jelas dari sisi depannya. Seperti halnya sabun *translucent* jenis sabun ini cocok diproduksi di perkotaan karena bahan baku dan bahan kimia sulit diperoleh di daerah pedesaan. Sabun transparan ini biasanya digunakan sebagai sabun kecantikan dan omament sehingga sabun transparan relatif lebih mahal dibandingkan sabun *opaque* atau sabun *translucent*.

Pemilihan bahan baku khususnya pada asam lemak akan memberikan pengaruh yang signifikan pada warna produk akhir.

Gliserin didalam formula ini berperan sebagai humektan. Minyak jarak memegang peranan penting dalam memberikan kejernihan yang optimum. Pilihan pewangi, bahan aditif dan pewarna lebih terbatas karena kondisi proses. Hal yang penting adalah tidak satupun dari bahan aditif ini memiliki efek berlawanan yang dapat mengganggu transparansi produk.⁽¹⁴⁾

Hal yang membedakan diantara ketiga jenis sabun tersebut adalah konsentrasi bahan yang digunakan. Sementara pada proses pembuatan sabun transparan, bahan gliserin yang ditambahkan lebih banyak, selain penambahan alkohol untuk meningkatkan transparansi sabun yang dihasilkan. Selain itu, gliserin berperan sebagai pelembab (*moistourising*).⁽³⁾

Properti rata-rata Fatty acid dalam sabun.⁽¹⁷⁾

Tabel 2.8 Fungsi dari masing-masing fatty acid dalam sabun

No	Fatty acid	Properties
1	Asam lauric	Hard bar, cleansing, fluffy lather
2	Asam linoleat	Conditioning
3	Asam miristat	Hard bar, cleansing, fluffy lather
4	Asam oleat	Conditioning
5	Asam palmitat	Hard bar, stable lather
6	Asam rinoleat	Conditioning, fluffy stable lather
7	Asam stearat	Hard bar, stable lather

❖ Proses Pembuatan Sabun.

Beberapa orang membuat sabun di rumah mereka masing-masing. Pembuatan sabun tersebut merupakan sebuah hobi dimana pembuatannya disebut dengan *Hand made soap*. Dan beberapa diantara mereka dikenal sebagai *soapcrafter*.⁽¹²⁾

Pada saat ini proses pembuatan sabun yang menjadi sangat populer adalah proses dingin (*cold process*), dimana lemak seperti



minyak zaitun direaksikan dengan NaOH atau KOH. Pembuat sabun kadang-kadang juga menggunakan metode *melt and pour process*, dimana pembuatan awal sabun adalah melelehkan dan menuangkan ke dalam cetakan sendiri. Hal ini tidak dapat dipertimbangkan untuk pembuatan sabun lebih lanjut. Beberapa pembuat sabun juga mencoba proses-proses yang lain, seperti *hot process*, dan membuat sabun special seperti sabun glyserin.⁽¹²⁾

1. Cold Process

Proses dingin adalah suatu metode bagaimana membuat sabun (*saponifikasi*) yang tidak memerlukan sumber panas eksternal untuk memulai proses saponifikasi. Proses ini sering digunakan oleh *soapers* pada industri rumah tangga. NaOH ataupun KOH dicampur dengan lemak untuk memulai proses saponifikasi.

Minyak nabati adalah minyak yang sesuai untuk proses ini, dimana minyak ini cepat sekali tersaponifikasi. Pada proses ini pemanasan dilakukan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Ketika suhu antara NaOH ataupun KOH sama dengan suhu minyak, keduanya mulai dicampur. Minyak essential mulai ditambahkan untuk memberikan kesan harum dan untuk memperkecil proses penetralan NaOH atau KOH. Kemudian larutan didiamkan selama ± 48 jam, lalu menambahkan air dengan perbandingan antara air dan larutan sabun 2:1. Proses ini membiarkan bahan-bahan kimia untuk melakukannya sendiri, sehingga dalam *cold proses*, orang perlu mengukur dengan tepat jumlah NaOH atau KOH yang ditambahkan dan mengetahui saponifikasi. Pemberian NaOH atau KOH berlebih dapat menyebabkan pH yang sangat tinggi dan hal tersebut dapat menyebabkan kulit iritasi.⁽⁷⁾

2. Hot Process

Proses panas merupakan metode tradisional cara pembuatan sabun yang masih digunakan *soapmakers*. Pada proses pemanasan minyak dan lemak yang dididihkan dalam larutan NaOH ataupun KOH. Setelah saponifikasi terjadi, proses penyabunan dipercepat dengan penambahan larutan garam. Proses ini digunakan untuk memproduksi sabun yang bebas dari lemak tak tersabunkan dan pengotor. Pada proses ini suhunya dijaga 90°C.⁽⁸⁾

3. Melting and Pour

Proses pelelehan dan penuangan adalah suatu proses yang sering pula digunakan oleh *soapmakers*. Proses ini berbeda dengan *cold proses* atau *hot process*. Pada proses ini tidak ada pembuatan sabun secara nyata. Suatu sabun yang diperoleh langsung dilelehkan dan dituangkan kedalam cetakan, ramuan-ramuan tertentu dapat ditambahkan kedalam cetakan seperti wewangian, warna, dan *moisturizer*. Pada umumnya sabun tidak meleleh ketika dipanaskan, kecuali sabun *glyceryn* dan sabun yang terbuat dari minyak kelapa murni. Beberapa *soapmakers* lebih menyukai proses ini, karena dianggap lebih mudah dan mereka akan lebih mengutamakan pada penambahan estetika dalam pembuatan sabun. Dan mereka juga menghindari penggunaan NaOH ataupun KOH yang mereka anggap bahan kimia jenis ini sangat berbahaya.⁽⁹⁾

4. Rebathcing

Rebathcing merupakan suatu teknik pembuatan sabun dengan mendaur ulang sabun. Pada suatu rebathcor sabun yang mungkin sudah tidak terpakai atau sengaja dibeli, diparut atau di potong-potong sedemikian rupa dan dicampur dengan air untuk menghancurkan potongan-potongan sabun tersebut. Kemudian dipanaskan sehingga sabun dan air menjadi homogen. Kemudian mengalirkannya melalui pipa-pipa untuk proses pengerasan. Soapmakers biasanya sering menggunakan proses ini untuk menambahkan unsur-unsur yang tidak bisa ditambahkan pada

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan Minyak Jarak Untuk Pembuatan Sabun Mandi Transparan Cair Yang Mengandung Moisturizer

proses sebelumnya. Pemilihan larutan sangat mempengaruhi selesainya proses ini, misalnya penambahan susu kering (cream) yang berguna agar sabun terasa lebih lembut.⁽¹⁰⁾

BAB III METODOLOGI PERCOBAAN

3.1 Tahapan Pelaksanaan Percobaan

Metodologi percobaan pembuatan sabun transparan cair yang mengandung *moisturizer* dari minyak jarak menggunakan metode *Cold* yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

1. Studi Literatur

Studi literatur ini berfungsi untuk mendapatkan informasi yang akan digunakan dalam penelitian pembuatan sabun transparan sebagai *moisturizer* dari minyak jarak. Sumber informasi mengenai penelitian ini diperoleh melalui buku, jurnal dan internet.

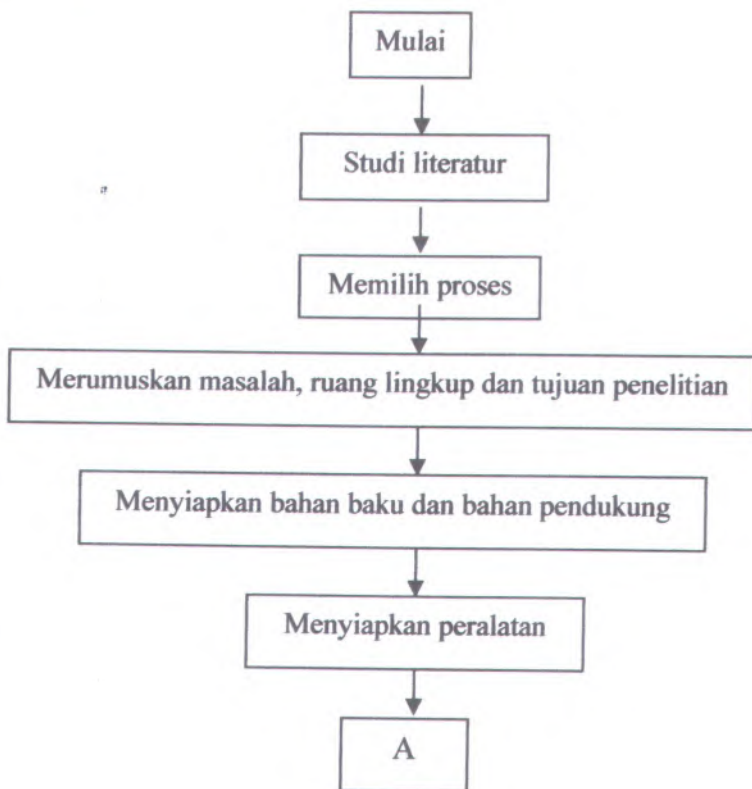
2. Memilih proses dan mengidentifikasi parameter yang berpengaruh terhadap proses pembuatan sabun transparan ini.

3. Proses yang dipilih dalam percobaan ini adalah pembuatan menggunakan metode *Cold*. Parameter – parameter yang berpengaruh terhadap pembuatan sabun transparansi sabun , kadar air, jumlah asam lemak

4. Persiapan Bahan Baku.

transparansi dari minyak jarak pada skala laboratorium

6. Proses pembuatan sabun transparan dengan proses *Cold*, adalah :
 - a. Tahap Persiapan
 - ❖ Penimbangan bahan baku
 - ❖ Pengujian kualitas bahan baku utama
 - Uji berat jenis
 - Uji bilangan penyabunan
 - Uji FFA
 - Uji kadar air dan pH
 - b. Tahap proses
 - ❖ Proses *Cold*
 - c. Tahap uji kualitas sabun
 - Keadaan :
 - Bentuk
 - Bau
 - Warna
 - PH, 25⁰C
 - Alkali Bebas
 - Bobot Jenis
7. Menganalisa data, pembahasan dan kesimpulan
8. Membuat laporan



A

Proses pembuatan sabun transparan dengan proses Cold, adalah :

a. Tahap Persiapan

- ❖ Penimbangan bahan baku
- ❖ Pengujian kualitas bahan baku utama

- Uji berat jenis
- Uji bilangan penyabunan
- Uji FFA
- Uji kadar air dan pH

b. Tahap proses

- ❖ Proses Cold

c. Tahap uji kualitas sabun

- Keadaan :
 - Bentuk
 - Bau
 - Warna
- PH, 25⁰C
- Alkali Bebas
- Bobot Jenis







Gambar 3.1 Diagram alir pelaksanaan percobaan





3.2 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan adalah :

- Bahan baku utama : minyak jarak
- Bahan pendukung :

-  KOH
-  Gliserin
-  Surfaktan
-  Etanol

c. Bahan yang digunakan untuk analisa kualitas Sabun

-  Alkohol 96% netral
-  Larutan HCl 0,1 N dalam alhohol
-  Larutan phenol phtalein
-  Air suling

3.3 Peralatan yang digunakan

Tabel 3.3.1 peralatan yang digunakan

No	Alat	Keterangan
1.	Beaker glass	Laboratorium
2	Spatula	Laboratorium
3	Pemanas elektrik	Laboratorium
4	Gelas ukur	Laboratorium
5	Labu ukur	Laboratorium
6	Kertas saring	Pribadi
7	Erlenmeyer	Laboratorium
8	Thermometer	Laboratorium
9	Biuret	Laboratorium
10	Statip+klemholder	Laboratorium
11	Pipet tetes	Laboratorium
12	Timbangan analitik	Laboratorium
13	Corong pemisah	Laboratorium
14	Pendingin tegak	Laboratorium

3.4 Variabel Percobaan

1. KOH : 25 gr, 23 gr, 20 gr, 18 gr.
2. Gliserin : 30 gr, 26 gr, 23 gr, 20 gr

3.5 Prosedur proses pembuatan sabun transparan cair yang mengandung moisturizer dari minyak jarak dengan proses Cold.

3.5.1 Tahap Persiapan

a. Penimbangan bahan baku

Langkah – langkah dalam percobaan :

1. Menimbang bahan baku utama dan bahan baku pendukung dengan menggunakan timbangan elektrik

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair

... ..

b. Uji kualitas bahan baku utama

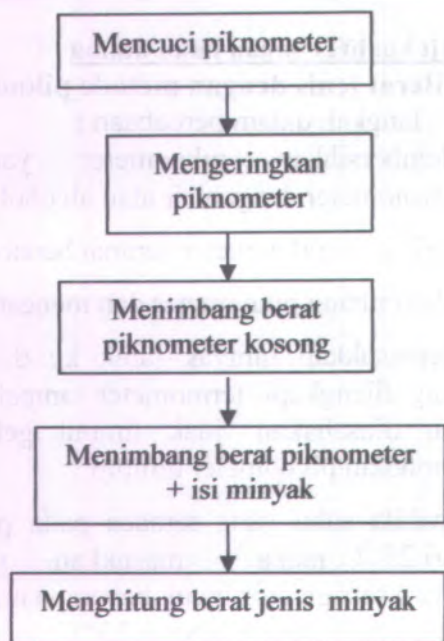
▪ **Berat jenis dengan metode piknometer**

Langkah – langkah dalam percobaan :

- 1) Membersihkan piknometer yang dilengkapi thermometer dengan air atau alcohol
- 2) Keringkan piknometer sampai benar-benar kering.
- 3) Menimbang piknometer dan mencatat beratnya
- 4) Memasukkan minyak jarak ke dalam piknometer yang dilengkapi termometer sampai batas maksimal dan diusahakan tidak timbul gelombang udara, kemudian piknometer ditutup.
- 5) Apabila suhu yang terbaca pada picnometer lebih dari 25 °C, maka masukkan picnometer ke dalam refrigerator untuk beberapa menit sampai suhu yang terbaca sebesar 25 °C.
- 6) Mengeluarkan piknometer dari refrigerator dan membersihkan bagian luar
- 7) Piknometer beserta isinya ditimbang, dan berat jenis minyak pada suhu 25 °C adalah :

$$\frac{\text{beratpiknometer} + \text{min yak} - \text{beratpiknometerkosong}}{\text{volumepiknometer}}$$

METODOLOGI PERCOBAAN



Gambar 3.2 Diagram alir uji kualitas berat jenis minyak.

▪ **Bilangan penyabunan**

Bilangan penyabunan adalah jumlah alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah contoh minyak. Bilangan penyabunan dinyatakan dalam miligram KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak.

penyabunan yang lebih tinggi daripada minyak yang berat molekulnya tinggi.

Langkah – langkah dalam percobaan :

1. Timbang 4 – 5 gram contoh minyak jarak ke dalam labu erlemeyer 250 atau 300 ml.
2. Tambahkan perlahan – lahan 50 ml KOH 0,5 N dengan pipet.
3. Larutan tersebut dipanaskan dengan hati – hati sampai tersabunkan dengan sempurna, yaitu jika diperoleh larutan yang bebas dari butir – butir lemak.
4. Larutan didinginkan dan ditambahkan 1 ml larutan indikator phenolphthalin
5. Titrasi dengan HCl 0,5 N sampai warna merah jambu menghilang
6. Lakukan pula titrasi blanko sebagai pembanding.

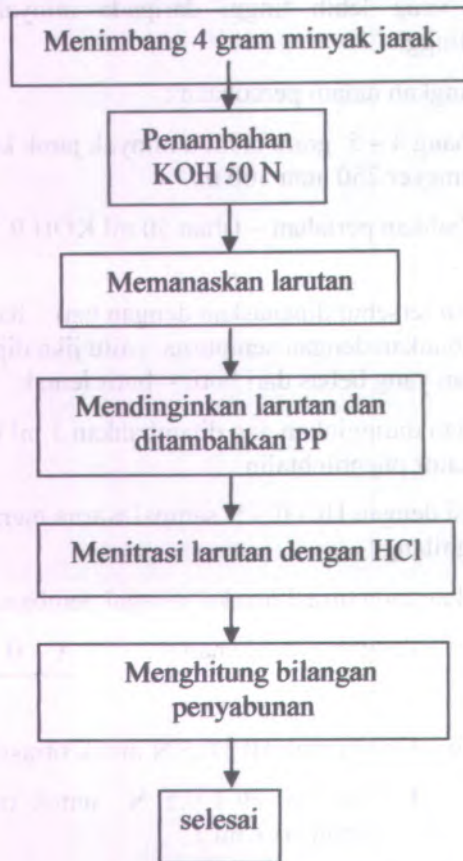
$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(A - B) \times 20}{G}$$

Keterangan: A = Jumlah HCl 0,5 N untuk titrasi blanko (ml)

B = Jumlah HCl 0,5 N untuk titrasi contoh minyak (ml)

G = Bobot contoh minyak (gram

20 = Setengah dari bobot molekul KOH



Gambar 3.3 Diagram alir uji kualitas bilangan penyabunan

- **Kandungan FFA**

Merupakan kadar asam lemak yang memiliki gugus – COOH dan tidak terikat dengan rantai hidrokarbon lain.

Langkah – langkah dalam pengukuran :

- Menimbang 50 gram minyak jarak di dalam beaker glass 100 ml.
 - Memanaskannya pada suhu 60 °C selama 10 menit sambil diaduk.
 - Menambahkan indikator pp 1% sebanyak 3 tetes.
 - Menitrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga merah jambu.
- Persen berat kandungan FFA dihitung dengan persamaan di bawah ini :



$$\text{Mol} = 0.1 \text{ N} \times \text{Volume NaOH (ml)}$$

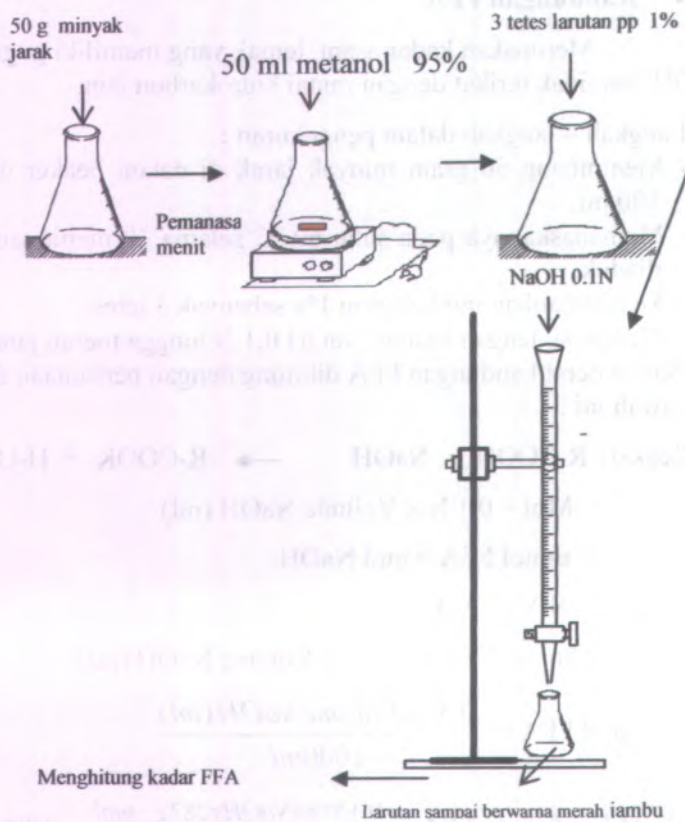
$$\text{mmol FFA} = \text{mol NaOH}$$

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

$$\text{mmol FFA} = 0.1 \text{ N} \times \text{Volume NaOH (ml)}$$

$$\text{mol FFA} = \frac{0.1 \text{ N} \times \text{Volume NaOH (ml)}}{1000 \text{ ml}}$$

$$\% \text{wt kandungan FFA} = \frac{0.1 \text{ N} \times \text{ml NaOH} \times 282 \text{ g/mol}}{1000 \times \text{massa bahan baku (g)}} \times 100\%$$



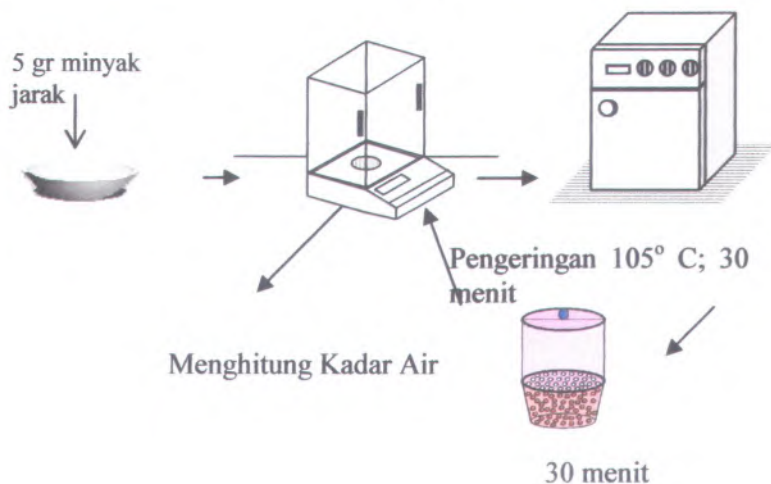
Gambar 3.4 Prosedur Percobaan Uji Kadar FFA

▪ Uji kadar air dengan metode oven terbuka

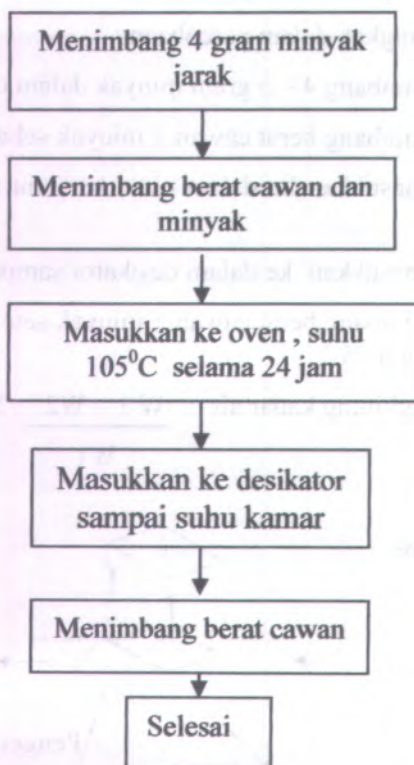
Langkah – langkah dalam percobaan :

- 1) Menimbang 4 – 5 gram minyak jarak dalam cawan porselin.
- 2) Menimbang berat cawan + minyak sebagai W₁.
- 3) Memasukkan ke dalam oven bersuhu 105 °C selama 24 jam
- 4) Memasukkan ke dalam desikator sampai suhu kamar.
- 5) Menimbang berat cawan + minyak setelah setelah di oven sebagai W₂
- 6) Menghitung kadar air : $\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$

W₁



METODOLOGI PERCOBAAN

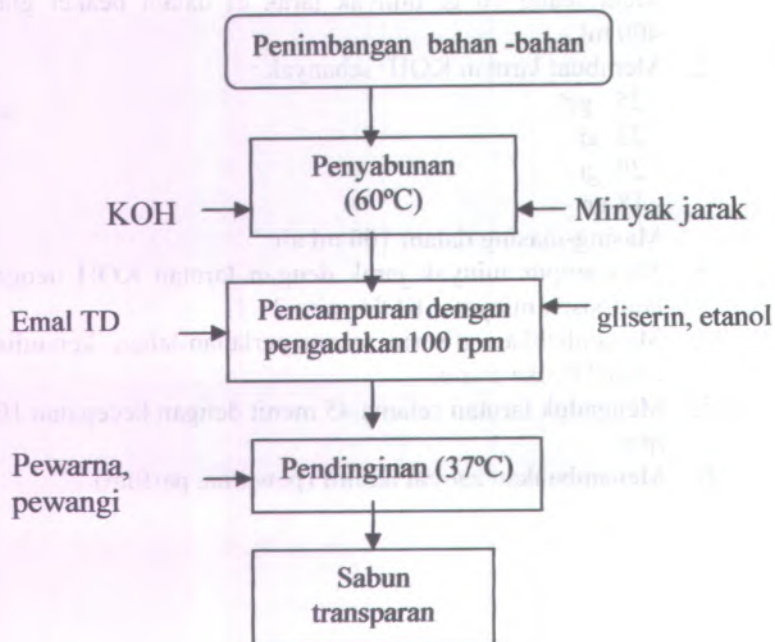


Gambar 3.5 Diagram alir uji kualitas kadar air

3.5.2 Tahap Proses Pembuatan sabun transparan cair dari minyak jarak

1. Menimbang 70 gr minyak jarak di dalam beaker glass 400 ml.
2. Membuat larutan KOH sebanyak :
 - 25 gr
 - 23 gr
 - 20 gr
 - 18 grMasing-masing dalam 100 ml air.
3. Mencampur minyak jarak dengan larutan KOH dengan komposisi minyak : KOH yaitu 2 : 1.
4. Menambahkan gliserin secara perlahan-lahan, kemudian emal TD dan etanol.
5. Mengaduk larutan selama 45 menit dengan kecepatan 100 rpm.
6. Menambahkan zat-zat additif (pewarna, parfum).

3.5.2.1 Diagram Alir Percobaan.



3.5.3 Analisa kualitas sabun.

Cara uji mutu dan kualitas sabun mandi berdasarkan SII 06-4085-1996.

1. Persiapan uji contoh.

Contoh sabun yang telah jadi dipotong-potong halus dan ditempatkan dalam cawan porselin yang ditutup dengan plastik untuk menghindari kemungkinan menguapnya air.

2. pH

- Melakukan kalibrasi pH meter dengan larutan buffer pH, setiap akan melakukan pengukuran.
- Mencelupkan elektroda yang telah dibersihkan dengan air suling keadaan contoh yang akan diperiksa(direndam dengan air es) pada suhu 25°C.
- Mencatat dan membaca nilai pH pada skala pH meter yang ditunjukkan jarum skala.

3. Alkali Bebas

- Menimbang contoh sekitar 5 gr, memasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml.
- Menambahkan 100 ml alkohol 96% netral, batu didih serta beberapa tetes larutan petunjuk phenol phtalein.
- Memanaskan di atas penangas air memakai pendingin tegak selama 30 menit mendidih.
- Bila larutan berwarna merah, kemudian titrasi dengan larutan HCl 0,1N dalam alkohol sampai warna merah tepat hilang.

4. Bobot Jenis

$$\text{Perhitungan bobot jenis} = \frac{(B2-B)}{(B1-B)}$$

Diketahui : B = massa picnometer kosong (gram)

B1 = massa picnometer kosong + air (gram)

B2 = massa picnometer kosong + sampel
(gram)

3.5.4 Tempat Pelaksanaan

Laboratorium Pengolahan Limbah Industri kimia D3
Teknik Kimia ITS – FTI Surabaya

**JADWAL KEGIATAN
TUGAS AKHIR
PEMBUATAN SABUN TRANSPARAN CAIR YANG MENGANDUNG MOISTURIZER DARI
MINYAK JARAK (JATROPHA OIL)**

Rencana Kerja	Agustus				September				Oktober				Nopember				Desember				Januari			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Study Literatur																								
Pengajuan proposal																								
Persiapan tempat, alat, dan bahan baku																								
Pembuatan sabun sesuai variable dan uji kualitas																								
Membuat laporan																								
Persiapan Seminar dan Sidang																								

BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISA DATA

4.1 Hasil Percobaan

4.1.1 Hasil Uji Kualitas Bahan Baku

- | | |
|--------------------------------|----------|
| a. Analisa kadar air | : 0,124% |
| b. Analisa berat jenis | : 1,1 gr |
| c. Analisa bilangan penyabunan | : 180,3 |
| d. Analisa FFA | : 2,7% |

4.1.2 Hasil Uji Kualitas Hasil Sabun

Tabel 4.1 Analisa PH hasil sabun dengan variabel penambahan jumlah KOH dan gliserin

No.	Minyak jarak (gr)	Gliserin (gr)	KOH (gr)	pH
1	70	30	25	11
2			23	10
3			20	9
4			18	8
5	70	26	25	11
6			23	10
7			20	9
8			18	8
9	70	23	25	11
10			23	10
11			20	9
12			18	8
13	70	20	25	11
14			23	10
15			20	9
16			18	8

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

Tabel 4.2 Analisa Alkali bebas hasil sabun dengan variabel penambahan jumlah KOH dan gliserin

No.	Minyak jarak (gr)	Gliserin (gr)	KOH (gr)	% Alkali bebas
1	70	30	25	0.099
2			23	0.097
3			20	0.089
4			18	0.085
5	70	26	25	0.099
6			23	0.097
7			20	0.089
8			18	0.085
9	70	23	25	0.099
10			23	0.097
11			20	0.089
12			18	0.085
13	70	20	25	0.099
14			23	0.097
15			20	0.089
16			18	0.085

Tabel 4.3 Analisa berat jenis hasil sabun dengan variabel penambahan jumlah KOH dan gliserin

No.	Massa piknometer(gr)	Massa H ₂ O (gr)	Massa Sampel(gr)	Berat jenis (gr/ml)
1	12,037	21,993	22,85	1.039
2			22,69	1.032
3			22,47	1.022
4			22,28	1.013
5	12,037	21,993	22,85	1.039
6			22,69	1.032
7			22,47	1.022
8			22,28	1.013
9	12,037	21,993	22,85	1.039
10			22,69	1.032
11			22,47	1.022
12			22,28	1.013
13	12,037	21,993	22,85	1.039
14			22,69	1.032
15			22,47	1.022
16			22,28	1.013

Tabel 4.4 Poling hasil sabun berdasarkan kondisi fisik sabun dengan jumlah tester sebanyak 10 orang

Kode sabun	Nilai hasil pooling	%
1	140	5
2	153	10
3	150	9
4	172	13
5	129	3
6	140	5
7	132	4
8	149	8
9	116	1
10	142	6
11	132	4
12	130	4
13	153	10
14	145	7
15	125	2
16	150	9
Total hasil pooling		100

Keterangan :

Uji coba kondisi sabun dilakukan oleh para tester pada tangan, hal ini dikarenakan jenis kulit tangan hampir sama dengan jenis kulit badan.

4.2 Analisis Data dan Pembahasan.

Tujuan pembuatan sabun mandi transparan cair dalam percobaan ini yaitu untuk menentukan kondisi optimum penambahan KOH dalam proses pembuatan sabun yang mengacu pada SNI 06-4085-1996, yang dilakukan dengan menggunakan proses dingin dengan reaksi dasar saponifikasi dan mengetahui pengaruh gliserin dalam meningkatkan moisturizer sabun yang dihasilkan.

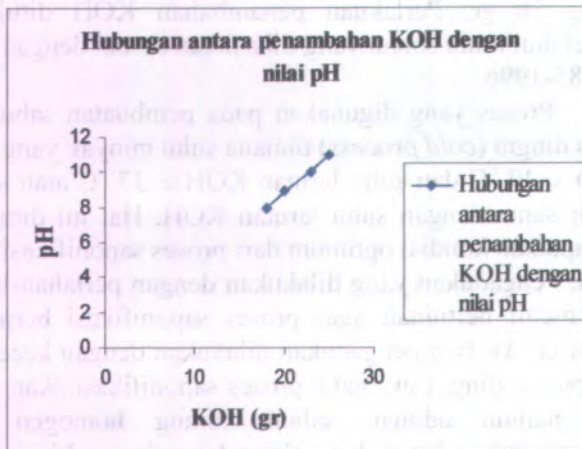
Penentuan kondisi optimum KOH dilakukan terlebih dahulu sehingga hasil yang diperoleh selanjutnya dipergunakan dalam penentuan pH. Pembuatan sabun untuk kondisi optimum KOH dilakukan dengan memvariasikan penambahan KOH dari 18 gr sampai dengan 25 gr yang dilarutkan dalam aquadest masing-masing 30 gr. Perlakuan penambahan KOH ditujukan untuk mengetahui mutu sabun yang dihasilkan sesuai dengan standar SNI 06-4085-1996.

Proses yang digunakan pada pembuatan sabun ini adalah proses dingin (*cold process*) dimana suhu minyak yang digunakan adalah $\pm 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan suhu larutan KOH $\pm 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ atau suhu minyak hampir sama dengan suhu larutan KOH. Hal ini ditujukan untuk mendapatkan kondisi optimum dari proses saponifikasi pada proses dingin. Pengadukan yang dilakukan dengan perlahan-lahan selama ± 10 menit bertujuan agar proses saponifikasi berjalan dengan sempurna. Apabila pengadukan dilakukan dengan kecepatan tinggi pada proses dingin ini maka proses saponifikasi akan berlangsung cepat namun adonan sabun kurang homogen dan akan mempengaruhi tekstur dan kekentalan sabun sehingga hasil yang dicapai kurang baik.

Sabun yang dihasilkan kemudian dianalisa dengan analisa keadaannya yaitu kelembapan, pembusaan, bau dan warna ; pH; alkali bebas; bobot jenis kemudian hasil analisa dibandingkan dengan SNI 06-4085-1996.

4.2.1 Analisa pH

Analisa pH pada sabun cair bertujuan untuk mengetahui nilai kebasaaan atau keasamaan suatu sabun mandi yang dihasilkan. pH sabun yang beredar dipasaran berkisar antara 7-10. Dengan variabel penambahan KOH dapat diketahui nilai pH suatu sabun. Semakin banyak penambahan jumlah KOH maka sabun yang dihasilkan akan semakin basa. Nilai pH yang semakin besar pada sabun akan membuat kulit iritasi dan terasa gatal, hal ini dikarenakan sifat dari KOH yaitu korosif dan dapat membuat kulit iritasi, terasa gatal, dan rasa terbakar. Pada SNI 06-4085-1996 dijelaskan nilai maksimum ataupun nilai minimum untuk pH yaitu antara 8-11. Variabel penambahan KOH terhadap pH juga ditunjukkan pada grafik di bawah ini



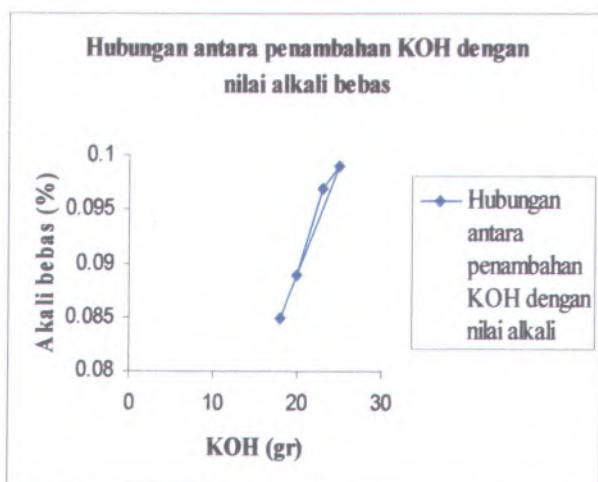
Grafik 4.1 Hubungan antara penambahan KOH dengan nilai pH

Pada grafik ditunjukkan dengan semakin besar jumlah penambahan KOH maka semakin besar pula nilai pH pada sabun cair. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi penambahan KOH pada sabun. Dalam percobaan dihasilkan nilai pH sabun sebesar 8 – 11,

dengan penambahan gliserin 20 ml, 23 ml, 26 ml, dan 30 ml Sabun cair yang dihasilkan telah memenuhi SNI 06-4085-1996.

4.2.2 Analisa Alkali bebas.

Analisa alkali bebas pada sabun mandi cair bertujuan untuk mengetahui nilai alkali bebas dalam sabun mandi cair dengan menggunakan larutan baku asam. Pada SNI 06-4085-1996 dijelaskan nilai maksimum untuk alkali bebas yaitu maksimal 0,1%. Variabel penambahan KOH terhadap alkali bebas ditunjukkan pada grafik dibawah ini

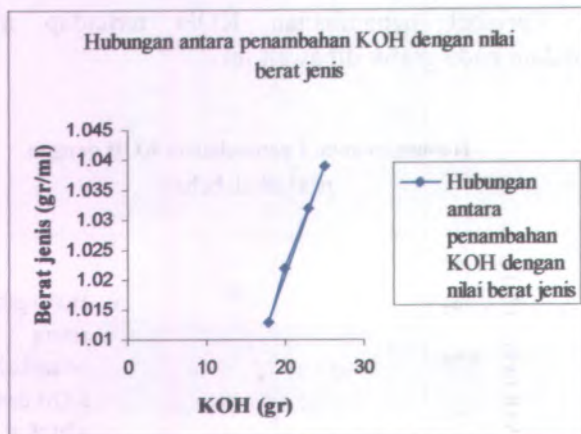


Grafik 4.2 Hubungan antara penambahan KOH dengan nilai Alkali Bebas

Pada grafik diatas ditunjukkan dengan semakin besar jumlah penambahan KOH maka semakin besar pula nilai alkali bebasnya. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi penambahan KOH pada sabun. Dalam percobaan kami nilai alkali bebas yang dihasilkan sebesar 0,085 sampai 0,099 sehingga telah sesuai dengan syarat mutu sabun mandi cair menurut SNI 06-4085-1996 dengan kandungan nilai alkali bebas maksimal 0,1%.

4.2.3 Analisa Berat jenis

Analisa dari berat jenis sabun cair yaitu untuk mengetahui perbandingan berat contoh dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Pada SNI 06-4085-1996 dijelaskan nilai maksimum untuk berat jenis yaitu 1,01-1,10. Variabel penambahan KOH terhadap berat jenis ditunjukkan pada grafik dibawah ini.



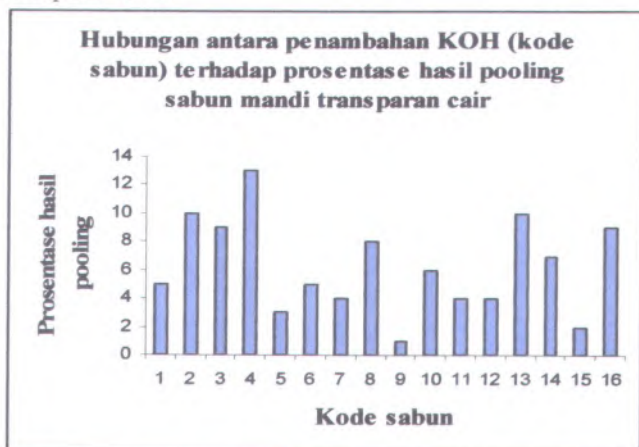
Grafik 4.3 Hubungan antara penambahan KOH dengan nilai Bobot jenis

Pada grafik diatas ditunjukkan dengan semakin besar jumlah penambahan KOH maka semakin besar pula nilai berat jenisnya. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi penambahan KOH pada sabun. Dalam percobaan kami nilai berat jenis yang dihasilkan dari sabun mandi cair yang kami buat antara 1,013-1,039 telah memenuhi standart SNI 06-4085-1996. Sesuai dengan syarat mutu sabun mandi cair menurut SNI 06-4085-1996 dengan nilai berat jenis maksimal sebesar 1,1.

4.2.4 Analisa sabun terbaik berdasarkan hasil pooling.

Pooling ditentukan berdasarkan pada bau, bentuk yaitu bau sabun, tekstur sabun yaitu cairan yang homogen, pembusaan,

dan kelembapan. Berdasarkan percobaan dapat diketahui bahwa penambahan jumlah KOH dan gliserin sangat berpengaruh terhadap kondisi fisik suatu sabun. Penambahan jumlah KOH yang terlalu banyak akan membuat pembentukan sabun menjadi sangat kental dengan prosentase kadar air yang kecil, namun ketengikan yang didapat semakin berkurang yang diketahui dengan kadar FFA yang semakin kecil pula, dan pH yang didapat akan bertambah basa yang akan mengakibatkan kulit terasa kering dan mengakibatkan iritasi. Begitu pula sebaliknya penambahan jumlah KOH yang terlalu sedikit akan membuat pembentukan sabun menjadi sangat cair, dan ketengikan yang didapat semakin tajam, dan pH semakin kecil. Penambahan gliserin berfungsi sebagai pelembab pada kulit.



Grafik 4.4 Hubungan antara penambahan KOH (kode sabun) dengan prosentase hasil pooling

Terhadap 16 contoh sabun dilakukan uji fisik performance sabun kepada mahasiswa. Dari 16 contoh sabun yang telah di ujikan dapat diketahui berdasarkan hasil poling terbanyak 13 % dari mereka lebih menyukai kode sabun no.4. Dimana komposisi sabun untuk kode no.4 ini adalah mempunyai pH 8 pada

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer



penambahan KOH 18 gram serta gliserin 30 ml. Dari hasil pooling tersebut untuk sabun kode no.4 telah sesuai dengan standar SNI 06-4085-1996.



BAB V NERACA MASSA DAN PANAS

5.1 Neraca Massa

Skala rumah tangga (home industry)

Bahan Baku = 100 kg/hari

Basis waktu = 1 hari

Satuan = kg

Neraca massa tangki pembuatan sabun mandi cair

Massa Masuk (Kg)		Massa Keluar (Kg)	
Aliran 1		Aliran 3.	
Castor Oil		1. Tryglycerida :	
Tryglycerida :		a. Trypalmitat Glycerida	0,70928
a. Trypalmitat Glycerida	14,12842	b. Trystearat Glycerida	0,356
b. Trystearat Glycerida	7,1803	c. Tryoleat Glycerida	2,2517
c. Tryoleat Glycerida	44,80451	d. Trylinoleat Glycerida	1,4926
d. Trylinoleat Glycerida	29,8052		
FFA :		Sabun :	
a. Asam Palmitat	0,3942	a. Sodium palmitat	4,68530
b. Asam Stearat	0,2003	b. Sodium stearat	7,40922
c. Asam Oleat	1,2501	c. Sodium oleat	46,2240
d. Asam Linoleat	0,8316	d. Sodium linoleat	30,7665
H ₂ O	0,53		
		Total Glycerin yang terbentuk	9,66184

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

		2. FFA :	
		a. Asam Palmitat	0
		b. Asam Stearat	0
		c. Asam Oleat	0
		d. Asam Linoleat	0
		Sabun :	
		a. Sodium Palmitat	0,45276
		b. Sodium Stearat	0,2254
		c. Sodium Oleat	1,419
		d. Sodium Linoleat	0,944
		H ₂ O	3,62542
Aliran 2		KOH sisa	11,85
KOH	18,03	Total H₂O yang terbentuk	40,8113
H ₂ O	44,9760		
Total	162,13	Total	162,13

5.2 Neraca Panas

Skala home industri

Bahan baku = 100 kg /hari

Basis waktu = 1 hari

Satuan panas = kcal

Suhu reference = 25 °C

NERACA PANAS TANGKI PEMBUATAN SABUN TRANSPARAN CAIR

Masuk (kcal)		Keluar(kcal)	
ΔH feed	246.379	ΔH produk	510.3532612
ΔH lat.KOH	91.6908		
ΔH reaksi	6603.421	Q loss	6655.725518
ΔH H ₂ O	224.58		
Total	7166.078779	total	7166.078779

BAB VI ANGGARAN BIAYA PRODUKSI

Analisis anggaran biaya sabun mandi cair

Skala home industri

Kapasitas 4500 kg / bulan

Operasi : 25 hari / bulan (1 kali produksi per hari; 25 kali produksi per bulan)

Untuk minyak jarak sebanyak 100 kg dibutuhkan :

a. KOH untuk pembuatan sabun	=	18,03 kg
b. Etanol	=	15 kg
c. Gliserin	=	30 kg
d. Emal TD	=	5 kg
e. Parfum	=	2 cc
f. Pewarna	=	0,3 kg
g. Packaging	=	2000 / 100 gram

1. Modal Investasi

N o	Keterangan	Jumlah (ml)	Total Biaya
1	Tangki penampung minyak jarak	(500 lt)	Rp 600.000,-
2	Tangki Pendingin (2)		RP 3.500.000,-
3	Tangki pembuatan sabun mandi.	(250 lt)	Rp 2.000.000,-
4	Instalasi listrik dan air		Rp 1.500.000,-
5	Lahan.		Rp.28.000.000,-
6	Gedung operasi .		Rp 50.000.000,-
7	Lain – lain		Rp 2.000.000,-
Total			Rp87.000.600,-

2. Biaya produksi Total (TPC)

a. Biaya Tetap (Cf)

Biaya yang tidak berpengaruh oleh kapasitas produksi meliputi PBB, penyusutan alat, sewa tanah atau bangunan

- Nilai aset peralatan
1. Tangki penampung minyak jarak

$$\frac{V - V_s}{n} = \frac{600.000 - 100.000}{5} = \text{Rp } 100.000,-$$

Nilai aset pada akhir tahun ke-5
= 600.000 - (5 x 100.000) = Rp 100.000,-

2. Tangki pembuatan sabun mandi

$$\frac{V - V_s}{n} = \frac{2.000.000 - 500.000}{5} = \text{Rp } 300.000,-$$

Nilai aset pada akhir tahun ke-5
= 2.000.000 - (5 x 300.000) = Rp 500.000,-

Total nilai aset peralatan sebesar = Rp 600.000,-

- Pajak Bumi dan Bangunan = Rp 505.000,-

NB : V = harga awal peralatan total

Vs = harga akhir pada akhir umur peralatan

n = waktu tahun

- Gedung Operasi = Rp50.500.000,-
Rp51.605.000,-

b. Biaya Variabel (Cv)

Biaya variabel merupakan biaya yang dipengaruhi oleh kapasitas produk dan sebanding langsung meliputi bahan baku, utilitas dan packaging.

- Minyak jarak (100 gr x Rp 3550,-)
25 x Rp 3.550,- = Rp 88.750,-
- KOH (1 kg = Rp15 .000,-)
25 x 18 kg x Rp15 .000,- = Rp 6.750.000,-
- Etanol (15 gr x 25 x Rp 2.250) = Rp 843.750,-
- Gliserin (30 gr x 25 x Rp 5.000) = Rp 3.750.000,-
- Emal TD (5 gr x 25 x Rp 5.000) = Rp 625.000,-
- Parfum = Rp 7.500,-
- Pewangj = Rp 9000 ,-
Packaging
25 x 200 x Rp 100 = Rp 50.000,-
- Utilitas = Rp 1.000.000,-
Rp 13.124.000,-

**c. Biaya semivariabel (C_{sv})**

Biaya variabel merupakan biaya yang dipengaruhi oleh kapasitas produk tapi tidak sebanding langsung meliputi maintenance peralatan, gaji karyawan, lain – lain.

- Gaji karyawan (3 orang ; @ Rp 850.000,- / bulan)
= 3 x Rp 850.000,- = Rp 2.550.000,-
 - Maintenance peralatan = Rp 1.000.000,-
 - Lain – lain = Rp 1.000.000,- +
- Rp 4.550.000,-**

$$\begin{aligned} \text{Biaya produksi total} &= C_f + C_v + C_{sv} \\ &= 51.605.000 + 13.124.000 + 4.550.000 \\ &= \text{Rp } 69.279.000,- \end{aligned}$$

3. Harga Pokok Produksi

Satu kali produksi dihasilkan sabun seberat 164 kg / hari

Jumlah produksi per bulan = 25 x 164 kg = 4100 kg

$$\begin{aligned} \text{Harga pokok} &= \frac{\text{Biaya Produksi Total}}{\text{Jumlah produk per bulan}} \\ &= \frac{\text{Rp } 69.174.000,-}{4100 \text{ (kg)}} \\ &= \text{Rp } 16.871 \text{ - / kg} \end{aligned}$$

$$\text{Harga jual} = \text{Rp } 60.000,- / \text{kg atau Rp}6.000,- / 100\text{gr}$$

(* Harga jual sabun mandi transparan cair dipasaran adalah Rp 4.500,- / 100 gr)

$$\begin{aligned} \text{Hasil penjualan per bulan (s)} &= 4100 \times \text{Rp } 60.000,- \\ &= \text{Rp } 246.000.000,- \end{aligned}$$

Keuntungan per bulan :

$$\text{Rp } 246.000.000 - \text{Rp } 69.279.000 = \text{Rp } 176.721.000,-$$

3. Break Even Point (BEP)

Suatu kapasitas produksi hasil penjualan impas / balance dengan biaya produksi total (tidak untung / tidak rugi).

$$\begin{aligned} &= \frac{0,3 C_{sv} + C_f}{s - 0,7 C_{sv} - C_v} \times 100 \% \\ &= \frac{0,3 \times 4.550.000 + 51.605.000}{246.000.000 - 0,7 \times 4.550.000 - 13.124.000} \times 100 \% \\ &= \frac{52.970.000}{229.691.000} \times 100 \% \\ &= 23.06 \% \end{aligned}$$

BAB VII

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dan analisa hasil sabun mandi cair yang dihasilkan dapat disimpulkan :

1. Pembuatan sabun mandi cair transparan dapat memberikan nilai tambah terhadap minyak jarak.
2. Dari 16 variabel penambahan jumlah KOH, semua variable memenuhi standar SNI 06-4085-1996.
3. Berdasarkan hasil pooling dari 16 sampel, pooling terbanyak sebesar 13% yaitu pada produk dengan penambahan KOH sebesar 18 gram dan gliserin 30 ml. Hal ini disebabkan karena produk tersebut menghasilkan pH 8, serta memiliki kelembapan yang lebih tinggi dengan kandungan gliserin sebesar 15%.
4. Sabun yang dihasilkan ramah lingkungan serta sabun yang dihasilkan lebih bernilai ekonomis serta memiliki kandungan moisturizer.
5. Sabun yang dihasilkan tidak membuat kulit teriritasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fessenden.1992. **Kimia Organik 2**. Erlangga, Jakarta.
2. Geankoplis.1983.**Transport Process and Unit Operation** second edition, Allyn and Bacon Inc, USA.
3. Gubits,et.1999
4. Hambali, E., A Suryani, M.Rivai.2005.Membuat Sabun Transparan:untuk Gift & Kecantikan. Penebar Swadaya,Depok.ISBN 979-3927-02-X
5. Hariyadi, “ Budi Daya Tanaman Jarak (*Jatropha curcas*) sebagai Sumber Bahan Alternatif Biofuel “, Focus Grup Diskusi (FGD) Deputi Bidang Pengembangan Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Puspitek Serpong, 14-15 September 2005
6. Hougen O.A,& Watson,K.M dan Ragat,R.A. 1971.**Chemical Process and Principles**. second edition, John Willey & sons, New York.
7. (http://en.wikipedia.org/wiki/cold_soap)
8. (http://en.wikipedia.org/wiki/hot_soap)
9. (http://en.wikipedia.org/wiki/melting&pour_soap)
10. (http://en.wikipedia.org/wiki/rebatching_soap)
11. (http://en.wikipedia.org/wiki/saponification_soap)
12. (<http://en.wikipedia.org/wiki/soap.htm>)
13. (http://en.google.com/made_your_own)
14. Ketaren.1986.**Minyak dan Lemak Pangan**.Universitas Indonesia, Jakarta.
15. Perry,R.H and Chilton.1981. **Perry's Chemical Engineering Handbook**.fifth edition, Mc.Graw-Hill, Kogashuka, Tokyo.
16. Standar Industri Indonesia, Mutu dan Cara Uji Sabun Mandi Cair, SNI 06-4085-1996.
17. Ullmann's.**Encyclopedia of industrial chemistry volume 33**.Wiley – VCH.

DAFTAR NOTASI

No	Simbol	Satuan	Keterangan
1	W_1	Gram	Berat contoh + botol timbang
2	W_2	Gram	Berat contoh setelah pengeringan
3	W	Gram	Berat contoh
4	V	ml	Volume larutan yang digunakan
5	N	Normalitas	Normalitas larutan
6	m	Kg	Massa
7	T	$^{\circ}\text{C}$	Suhu
8	C_p	Kcal/Kg $^{\circ}\text{C}$	Heat capacity
9	λ	Kcal/Kg	Panas latent
10	V	Lt	Volume
11	ρ	Kg/l	Densitas
12	ΔH	Kcal/Kg	Entalpy
13	ΔH_f	kcal/mol $^{\circ}\text{C}$	Enthalphy pembentukan
14	ΔH_r	kcal	Enthalphy reaktan
15	ΔH_p	kcal	Enthalphy Product



APPENDIKS A NERACA MASSA

Skala rumah tangga (home industry)

Bahan Baku = 100 kg/hari

Basis waktu = 1 hari

Satuan = kg

Komposisi Minyak Jarak

1. Tryglycerida = 96,77 %

a. Trypalmitat Glycerida = 14,6 %

b. Trystearat Glycerida = 7,42%

c. Tryoleat Glycerida = 46,3%

d. Trylinoleat Glycerida = 30,8%

2. Free Fatty Acid (FFA) = 2,7 % (dari percobaan)

a. Asam Palmitat = 14,6 %

b. Asam Stearat = 7,42 %

c. Asam Oleat = 46,3 %

d. Asam Linoleat = 30,8 %

3. H₂O = 0,53 % (dari percobaan)

(Ketaren, "Pengantar Minyak dan Lemak Pangan"; hal 253 – 255)

2 TANGKI PEMBUATAN SABUN MANDI CAIR

Tangki ini berfungsi untuk membuat sabun cair dengan mencampur dan mereaksikan KOH, air dan minyak dalam tangki.

Kondisi operasi : T minyak = 45°C

T larutan KOH = 35°C

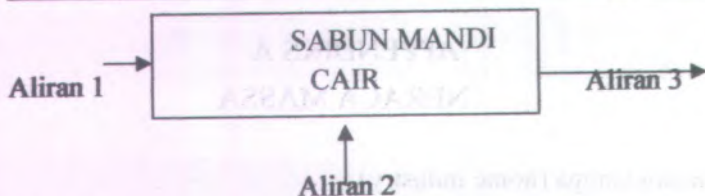
P = Atmosfer

Waktu reaksi : 45 menit

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer



Aliran 1

Komposisi bahan masuk pada tangki pembuatan sabun mandi cair adalah :

Trygliserida

Trypalmitat Glycerida = 14,12842

Trystearat Glycerida = 7,1803

Tryoleat Glycerida = 44,80451

Trylinoleat Glycerida = 29,8052

FFA

Asam palmitat = 0,3942

Asam stearat = 0,2003

Asam oleat = 1,2501

Asam linoleat = 0,8316

H₂O = 0,53

Aliran 2

Larutan KOH 30%

Hasil perhitungan penambahan KOH

Massa minyak jarak = 100 kg

KOH yang dibutuhkan :

$$= \text{Massa minyak goreng bekas} \times \text{saponification value}$$

$$= 100 \times 0,1803$$

$$= 18,03 \text{ kg}$$

Larutan KOH yang digunakan adalah 30% berat

Membuat larutan KOH 30 % adalah dengan melarutkan 30 kg KOH dalam 100 liter H₂O

Jumlah larutan KOH 30% yang dibutuhkan =

$$\frac{\text{Total KOH yang dibutuhkan} \times \text{volume KOH 30\% yang dibuat}}{\text{Massa KOH 30\% yang dibuat}}$$

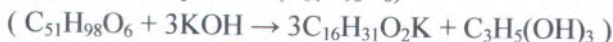
$$\frac{18,03 \times 100}{30} = 60,1 \text{ liter}$$

Pengenceran dengan penambahan H₂O = 44,9760 kg

Aliran 3

1. Tryglycerida

a. Trypalmitat Glycerida (C₅₁H₉₈O₆)



BM Trypalmitat = 806

BM KOH = 56

BM Sodium Trypalmitat = 294

BM Glycerin = 92

Jumlah mula – mula

= % berat x Tryglycerida total

= 14,6 x 96,77

= 14,12842 kg

= 0,01753 mol

yang bereaksi

= % berat x Trypalmitat mula-mula

= 0,95 x 0,01753

= 0,01665 mol

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer



Tryglycerida sisa

= Jumlah mula – mula - yang bereaksi

= 0,01753 - 0,01665

= 0,00088 mol

Massa yang keluar

= 0,00088 x 806

= 0,70928

Sabun yang terbentuk

= 3 x jumlah mol bereaksi x BM Sodium Trypalmitat

= 0,04995 x 294

= 14,6853 kg

Glycerin yang terbentuk

= jumlah mol bereaksi x BM Glycerin

= 0,01665 x 92

= 1,5318 kg

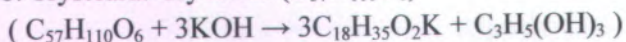
KOH yang dibutuhkan

= 3 x jumlah mol bereaksi x BM KOH

= 0,04995 x 56

= 2,7972 kg

b. Trystearat Glycerida ($C_{57}H_{110}O_6$)



BM Trystearat = 890

BM KOH = 56

BM Sodium Trystearat = 322

BM Glycerin = 92

Jumlah mula – mula

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{Tryglycerida total} \\
 &= 7,42 \quad \times \quad 96,77 \\
 &= 7,1803 \text{ kg} \\
 &= 0,00807 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

yang bereaksi

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{Trystearat mula-mula} \\
 &= 0,95 \quad \times \quad 0,00807 \\
 &= 0,00767 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

Tryglycerida sisa

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mula-mula} \quad - \quad \text{yang bereaksi} \\
 &= 0,00807 \quad - \quad 0,00767 \\
 &= 0,0004 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

Massa yang keluar

$$\begin{aligned}
 &= 0,0004 \quad \times \quad 890 \\
 &= 0,356
 \end{aligned}$$

Sabun yang terbentuk

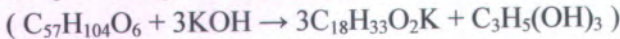
$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{jumlah mol bereaksi} \times \text{BM Sodium Trystearat} \\
 &= 0,02301 \quad \times \quad 322 \\
 &= 7,40922 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Glycerin yang terbentuk

$$\begin{aligned}
 &= \text{jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM Glycerin} \\
 &= 0,00767 \quad \times \quad 92 \\
 &= 0,70564 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

KOH yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{jumlah mol bereaksi} \times \text{BM KOH} \\
 &= 0,02301 \quad \times \quad 56 \\
 &= 1,28856 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

c. Tryoleat Glycerida ($C_{57}H_{104}O_6$)


$$\text{BM Tryoleat} = 884$$

$$\text{BM KOH} = 56$$

$$\text{BM Sodium Tryoleat} = 320$$

$$\text{BM Glycerin} = 92$$

Jumlah mula – mula

$$= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{Tryglycerida total}$$

$$= 46,3 \quad \times \quad 96,77$$

$$= 44,80451 \text{ kg}$$

$$= 0,05068 \text{ mol}$$

yang bereaksi

$$= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{Tryoleat mula-mula}$$

$$= 0,95 \quad \times \quad 0,05068$$

$$= 0,04815 \text{ mol}$$

Tryglycerida sisa

$$= \text{Jumlah mula-mula} \quad - \quad \text{yang bereaksi}$$

$$= 0,05068 \quad - \quad 0,04815$$

$$= 0,00253 \text{ mol}$$

Massa yang keluar

$$= 0,00253 \quad \times \quad 890$$

$$= 2,2517$$

Sabun yang terbentuk

$$= 3 \times \text{jumlah mol bereaksi} \times \text{BM Sodium Tryoleat}$$

$$= 0,14445 \quad \times \quad 320$$

$$= 46,224 \text{ kg}$$

Glycerin yang terbentuk

$$\begin{aligned}
 &= \text{jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM Glycerin} \\
 &= 0,04845 \quad \times \quad 92 \\
 &= 4,4574 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

KOH yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM KOH} \\
 &= 0,14445 \quad \times \quad 56 \\
 &= 8,0892 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

d. Trylinoleat Glycerida ($C_{57}H_{98}O_6$)



$$\begin{aligned}
 \text{BM Trylinoleat} &= 878 \\
 \text{BM KOH} &= 56 \\
 \text{BM Sodium Trylinoleat} &= 318 \\
 \text{BM Glycerin} &= 92
 \end{aligned}$$

Jumlah mula – mula

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{Tryglycerida total} \\
 &= 30,8 \quad \times \quad 96,77 \\
 &= 29,8052 \text{ kg} \\
 &= 0,03395 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

yang bereaksi

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{Trylinoleat mula-mula} \\
 &= 0,95 \quad \times \quad 0,03395 \\
 &= 0,03225 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

Tryglycerida sisa

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mula-mula} \quad - \quad \text{yang bereaksi} \\
 &= 0,03395 \quad - \quad 0,03225 \\
 &= 0,0017 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

Massa yang keluar

$$= 0,0017 \quad \times \quad 878$$

$$= 1,4926$$

Sabun yang terbentuk

$$= 3 \times \text{jumlah mol bereaksi} \times \text{BM Sodium Trylinoleat}$$

$$= 0,09675 \quad \times \quad 318$$

$$= 30,7665 \text{ kg}$$

Glycerin yang terbentuk

$$= \text{jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM Glycerin}$$

$$= 0,03225 \quad \times \quad 92$$

$$= 2,967 \text{ kg}$$

KOH yang dibutuhkan

$$= 3 \times \text{jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM KOH}$$

$$= 0,09675 \quad \times \quad 56$$

$$= 5,418 \text{ kg}$$

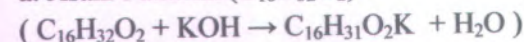
Total glycerin yang terbentuk

$$= 1,5318 + 0,70564 + 4,4574 + 2,967$$

$$= 9,66184 \text{ kg}$$

2. FFA

a. Asam Palmitat ($C_{16}H_{32}O_2$)



$$\text{BM Asam Palmitat} = 256$$

$$\text{BM KOH} = 56$$

$$\text{BM Sodium Palmitat} = 294$$

$$\text{BM H}_2\text{O} = 18$$

Jumlah mula – mula

$$= 14,6 \quad \times \quad 2,7$$

$$= 0,3942 \text{ kg}$$

$$= 0,00154 \text{ mol}$$

Laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

yang bereaksi

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ berat} \times \text{Palmitat mula-mula} \\
 &= 100 \times 0,154 \\
 &= 0,00154 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

FFA sisa

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mula-mula} - \text{yang bereaksi} \\
 &= 0,00154 - 0,00154 \\
 &= 0 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

Sabun yang terbentuk

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mol bereaksi} \times \text{BM Sodium Palmitat} \\
 &= 0,00154 \times 294 \\
 &= 0,45276 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

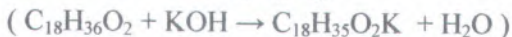
H₂O yang terbentuk

$$\begin{aligned}
 &= \text{jumlah mol bereaksi} \times \text{BM H}_2\text{O} \\
 &= 0,154 \times 18 \\
 &= 2,772 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

KOH yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 &= \text{jumlah mol bereaksi} \times \text{BM KOH} \\
 &= 0,154 \times 56 \\
 &= 8,624 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

b. Asam Stearat (C₁₈H₃₆O₂)



$$\begin{aligned}
 \text{BM Asam Stearat} &= 284 \\
 \text{BM KOH} &= 56 \\
 \text{BM Sodium Stearat} &= 322 \\
 \text{BM H}_2\text{O} &= 18
 \end{aligned}$$

Jumlah mula – mula

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{FFA total} \\
 &= 7,42 \quad \times \quad 2,7 \\
 &= 0,2003 \text{ kg} \\
 &= 0,00071 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

yang bereaksi

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ berat} \quad \times \quad \text{Stearat mula-mula} \\
 &= 100 \quad \times \quad 0,0007 \\
 &= 0,0007 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

FFA sisa

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mula-mula} \quad - \quad \text{yang bereaksi} \\
 &= 0,0007 \quad - \quad 0,0007 \\
 &= 0 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

Sabun yang terbentuk

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM Sodium Stearat} \\
 &= 0,0007 \quad \times \quad 322 \\
 &= 0,2254 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

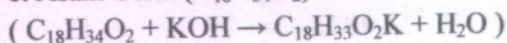
H₂O yang terbentuk

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM H}_2\text{O} \\
 &= 0,07 \quad \times \quad 18 \\
 &= 1,26 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

KOH yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM KOH} \\
 &= 0,07 \quad \times \quad 56 \\
 &= 3,92 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

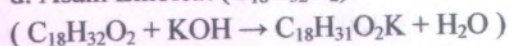
c. Asam Oleat (C₁₈H₃₄O₂)



$$\text{BM Asam Oleat} \quad = 282$$

BM KOH	=	56	
BM Sodium Oleat	=	320	
BM H ₂ O	=	18	
Jumlah mula – mula			
= % berat	x	FFA total	
= 46,3	x	2,7	
= 1,2501 kg			
= 0,0044mol			
yang bereaksi			
= % berat	x	Oleat mula-mula	
= 100	x	0,0044	
= 0,0044 mol			
FFA sisa			
= Jumlah mula–mula	-	yang bereaksi	
= 0,0044	-	0,0044	
= 0 mol			
Sabun yang terbentuk			
= Jumlah mol bereaksi	x	BM Sodium Oleat	
= 0,0044	x	320	
= 1,419 kg			
H ₂ O yang terbentuk			
= jumlah mol bereaksi	x	BM H ₂ O	
= 0,0044	x	18	
= 0,0792kg			
KOH yang dibutuhkan			
= jumlah mol bereaksi	x	BM KOH	
= 0,0044	x	56	
= 0,2464 kg			

d. Asam Linoleat ($C_{18}H_{32}O_2$)



BM Asam Linoleat = 280

BM KOH = 56

BM Sodium Linoleat = 318

BM H_2O = 18

Jumlah mula – mula

= % berat x FFA total

= 30,8 x 2,7

= 0,8316 kg

= 0,00297 mol

yang bereaksi

= % berat x Linoleat mula-mula

= 100 x 0,00297

= 0,00297 mol

FFA sisa

= Jumlah mula-mula - yang bereaksi

= 0,00297 - 0,00297

= 0 mol

Sabun yang terbentuk

= Jumlah mol bereaksi x BM Sodium Linoleat

= 0,00297 x 318

= 0,944 kg

H_2O yang terbentuk

= Jumlah mol bereaksi x BM H_2O

= 0,00297 x 18

= 0,0535 kg

KOH yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah mol bereaksi} \quad \times \quad \text{BM KOH} \\
 &= 0,00297 \quad \times \quad 56 \\
 &= 0,166 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Total KOH yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 &= 7,728 + 1,3272 + 7,1946 + 0,672 + 8,624 + 3,92 + 0,2464 + \\
 &\quad 0,166 \\
 &= 29,88 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Larutan KOH sisa

$$\begin{aligned}
 &= 29,88 - 18,03 \\
 &= 11,85 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Total H₂O yang terbentuk

$$\begin{aligned}
 &= 44,976 - (2,772 + 1,26 + 0,0792 + 0,0535) \\
 &= 40,8113 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Neraca massa tangki pembuatan sabun mandi cair

Massa Masuk (Kg)		Massa Keluar (Kg)	
Aliran 1		Aliran 3.	
Castrol Oil		I. Tryglycerida :	
Tryglycerida :		a. Trypalmitat Glycerida	0,70928
a. Trypalmitat Glycerida	14,12842	Glycerida	0,356
b. Trystearat Glycerida	7,1803	b. Trystearat Glycerida	2,2517
c. Tryoleat Glycerida	44,80451	c. Tryoleat Glycerida	1,4926
d. Trylinoleat Glycerida	29,8052	d. Trylinoleat Glycerida	
FFA :		Sabun :	4,68530
a. Asam Palmitat	0,3942	a. Sodium palmitat	7,40922
b. Asam Stearat	0,2003	b. Sodium stearat	46,2240
c. Asam Oleat	1,2501	c. Sodium oleat	30,7665
d. Asam Linoleat	0,8316		

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

H ₂ O	0,53	d. Sodium linoleat	
		Total Glycerin yang terbentuk	9,66184
		2. FFA :	0
		a. Asam Palmitat	0
		b. Asam Stearat	0
		c. Asam Oleat	0
		d. Asam Linoleat	
		Sabun :	0,45276
		a. Sodium Palmitat	0,2254
		b. Sodium Stearat	1,419
		c. Sodium Oleat	0,944
		d. Sodium Linoleat	3,62542
		H ₂ O	
Aliran 2			
KOH	18,03	KOH sisa	11,85
H ₂ O	44,9760	Total H ₂ O yang terbentuk	40,8113
Total	162,13	Total	162,13

APPENDIKS B NERACA PANAS

Neraca Panas

Skala home industri

Bahan baku = 100 kg /hari

Basis waktu = 1 hari

Satuan panas = kcal

Suhu reference = 25 °C

Data perhitungan	C_p (KJ/Kmol $^{\circ}$ C)
a) --- CH ₃	36.84
b) --- CH ₂ ----	30,4
c) --- COOH	79.97
d) --- CH ≡	15.91
e) --- O ---	35.17
f) --- C --- O	53
g) --- CH --- 	20.93
h) --- OH	44,9

Coulson & Richardson's "Chemical Engineering" Volume 6 Design.

--- OK = 0.035 KJ/Kmol $^{\circ}$ C

Laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer



a. Heat capacity triglycerides

$$1 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C} = 0,24 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

1. Tri-palmitat (C₅₁H₉₈O₆)

$$\text{--- CH}_2 \text{ ---} = 44 \times 30,4 = 1337,6 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{--- O ---} = 3 \times 35,17 = 105,51 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{--- C ---} \end{array} = 3 \times 53 = 159 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{--- CH}_3 = 3 \times 36,84 = 110,52 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\begin{array}{c} | \\ \text{--- CH ---} \end{array} = 1 \times 20,93 = 20,93 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$= 1733,56 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{Mr. Tripalmitat} = 806 \text{ kg/kmol} = 1733,56 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$806$$

$$= 2,1508 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0,5162 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

2. Tri-stearat

$$\text{--- CH}_2 \text{ ---} = 50 \times 30,4 = 1520 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{--- O ---} = 3 \times 35,17 = 105,51 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{--- C ---} \end{array}$	=	3	x	53	=	159	kJ/kmol°C
--- CH_3	=	3	x	36,84	=	110,52	kJ/kmol°C
$\begin{array}{c} \\ \text{--- CH ---} \end{array}$	=	1	x	20,93	=	20,93	kJ/kmol°C
						= 1915,96	kJ/kmol°C
Mr. Tristearat	=	890 kg/kmol			=	<u>1915,96</u>	kJ/kmol°C
						890	
						= 2,1528	kJ/kmol°C
			Cp			= 0,5167	kJ/kmol°C

3. Tri-oleat

$\text{--- CH}_2 \text{---}$	=	44	x	30,4	=	1337,6	kJ/kmol°C
--- O ---	=	3	x	35,17	=	105,51	kJ/kmol°C
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{--- C ---} \end{array}$	=	3	x	53	=	159	kJ/kmol°C
$\begin{array}{c} \text{--- CH}_3 \\ \end{array}$	=	3	x	36,84	=	110,52	kJ/kmol°C
--- CH ---	=	1	x	20,93	=	20,93	kJ/kmol°C
--- CH =	=	6	x	15,91	=	95,46	kJ/kmol°C
						= 1829,02	kJ/kmol°C

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer



$$\text{Mr. Trioleat} = 884 \text{ kg/kmol} = \underline{1829,02} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$884$$

$$= 2,0690 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{Cp} = 0,4966 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

4. Tri-linoleat

$$\text{---CH}_2\text{---} = 38 \times 30,4 = 1155,2 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{---O---} = 3 \times 35,17 = 105,51 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{---C---} \end{array} = 3 \times 53 = 159 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{---CH}_3 = 3 \times 36,84 = 110,52 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\begin{array}{c} | \\ \text{---CH---} \end{array} = 1 \times 20,93 = 20,93 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{---CH=---} = 12 \times 15,91 = 190,92 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$= 1742,08 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{Mr. Trilinoleat} = 878 \text{ kg/kmol} = \underline{1742,08} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$884$$

$$= 1,9841 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$\text{Cp} = 0,4762 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

b. Heat capacity free fatty acids

1. Asam palmitat

$$\begin{aligned}
 \text{--- CH}_3 &= 1 \times 36,84 = 36,84 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C} \\
 \text{--- CH}_2 \text{ ---} &= 14 \times 30,4 = 425,6 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C} \\
 \text{--- COOH} &= 1 \times 79,97 = 79,97 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C} \\
 &= \mathbf{542,41} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

$$\text{Mr. Tripalmitat} = 256 \text{ kg/kmol} = \underline{542,41} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$256$$

$$= \mathbf{2,1188} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0,5085 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

2. Asam stearat

$$\begin{aligned}
 \text{--- CH}_3 &= 1 \times 36,84 = 36,84 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C} \\
 \text{--- CH}_2 \text{ ---} &= 16 \times 30,4 = 486,4 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C} \\
 \text{--- COOH} &= 1 \times 79,97 = 79,97 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C} \\
 &= \mathbf{603,21} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

$$\text{Mr. stearat} = 284 \text{ kg/kmol} = \underline{603,21} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$284$$

$$= \mathbf{2,1240} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

$$C_p = \mathbf{0,5098} \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$$

3. Asam oleat

--- CH ₃	= 1	x	36,84	= 36,84	kJ/kmol ^o C	
--- CH ₂ ---	= 14	x	30,4	= 425,6	kJ/kmol ^o C	
--- COOH	= 1	x	79,97	= 79,97	kJ/kmol ^o C	
--- CH ==	= 2	x	15,91	= 31,82	kJ/kmol ^o C	
				= 574,23	kJ/kmol ^o C	
Mr. oleat	= 282 kg/kmol			= <u>574,23</u>	kJ/kmol ^o C	
				282		
				= 2,0363	kJ/kmol ^o C	
				Cp	= 0,4887	kJ/kmol ^o C

4. Asam linoleat

--- CH ₃	= 1	x	36,84	= 36,84	kJ/kmol ^o C
--- CH ₂ ---	= 12	x	30,4	= 364,84	kJ/kmol ^o C
--- COOH	= 1	x	79,97	= 79,97	kJ/kmol ^o C
--- CH ==	= 4	x	15,91	= 63,64	kJ/kmol ^o C
				= 545,25	kJ/kmol ^o C
Mr. linoleat	= 280 kg/kmol			= <u>545,25</u>	kJ/kmol ^o C
				280	
				= 1,9473	kJ/kmol ^o C

$$C_p = 0,4673 \text{ kJ/kmol}^\circ$$

Dengan cara yang sama untuk mencari C_p komponen K-

Komponen	A	B	C	D	E	F	G	H	I	C_p kcal/kg $^\circ\text{C}$
K-palmitat	1	14	0	0	0	1	0	0	1	0.4446
K-stearat	1	16	0	0	0	1	0	0	1	0.4515
K-oleat	1	14	0	2	0	1	0	0	1	0.4316
K-linoleat	1	12	0	4	0	1	0	0	1	0.4115

Heat capacity komponen lain

1. $C_p \text{ H}_2\text{O}$: (Perry, edisi 6)

$$C_p \text{ H}_2\text{O} = 0.9987 \text{ kcal / kg}^\circ\text{C pada suhu } 0-100^\circ\text{C}$$

$$1.0043 \text{ kcal / kg}^\circ\text{C pada suhu } 100 - 105^\circ\text{C}$$

$$1.0301 \text{ kcal / kg}^\circ\text{C pada suhu } 105 - 170.41^\circ\text{C}$$

2. C_p uap air Appendiks A.2-12, Geankoplies

$$C_p \text{ uap air} = 1.888 \text{ KJ / kg K}$$

$$C_p \text{ uap air} = 0.451 \text{ kcal / kg}$$

3. C_p Gliserol = 0.24 kcal/kg (Coulson, edisi 6)

4. C_p KOH = 0.96 kcal/kg (Coulson, edisi 6)

5. $C_p \text{ FFA} = 0.498 \text{ kcal/kg}$ (Coulson, edisi 6)

6. $C_p \text{ Impurities} = 0.347 \text{ kcal/kg}$ (Coulson, edisi 6)

Data menentukan ΔH_f komponen : ΔH_f pada komponen yang mengandung ikatan C, H, dan O.

a.	C=C	= 147 kcal/mol
b.	C-C	= 83 kcal/mol
c.	C-H	= 99 kcal/mol
d.	C-O	= 84 kcal/mol
e.	O-H	= 111 kcal/mol
f.	C=O	= 170 kcal/mol

Triglycerides	a	b	c	d	e	f	ΔH_f	
Tri-palmitat	0	47	98	6	0	3	14617	kcal/mol
Tri-stearat	0	53	110	6	0	3	16303	kcal/mol
Tri-oleat	3	47	104	6	0	3	15652	kcal/mol
Tri-linoleat	6	47	98	6	0	3	15499	kcal/mol
Fatty acids								
Asam palmitat	0	15	31	1	1	1	4679	kcal/mol
Asam stearat	0	17	35	1	1	1	5241	kcal/mol
Asam oleat	1	16	33	1	1	1	5107	Kcal/mol
Asam linoleat	2	15	31	1	1	1	4973	kcal/mol
Glycerol	0	2	5	3	3	0	1246	kcal/mol
Larutan KOH							-101,99	kcal/mol
Air							-68,3174	kcal/mol
Ion K ⁺							-57,28	kcal/mol
Ion H ⁺							0	kcal/mol

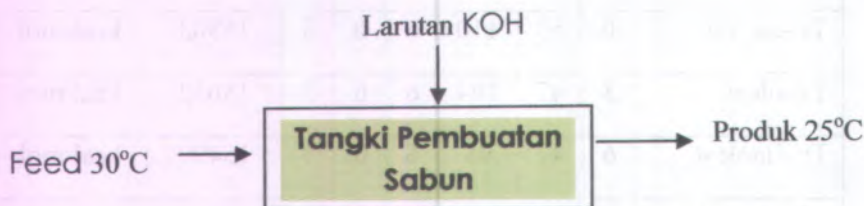
laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

Sumber : Maron "Fundamental of Physical Chemistry" halaman 282 – 286.

1. Tangki pembuatan sabun



Suhu feed masuk = 30 °C

$\Delta T = (30 - 25) ^\circ C$

= 5 °C

ΔH feed masuk tangki pembuatan sabun (kcal)

Komponen	massa (kg)	Cp (kcal/kg oC)	ΔT (°C)	H = m.Cp. ΔT
Tryglicerides				
Tripalmitat	14.12842	0.51619	5	36.4647456
Tristearat	7.1803	0.51667	5	18.54922801
Trioleat	44.80451	0.49658	5	111.2451179
Trilinoleat	29.8052	0.47618	5	70.96320068
FFA				
as.palmitat	0.3942	0.5085	5	1.0022535
as.stearat	0.2003	0.50976	5	0.51052464

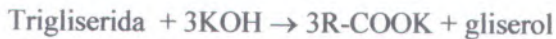
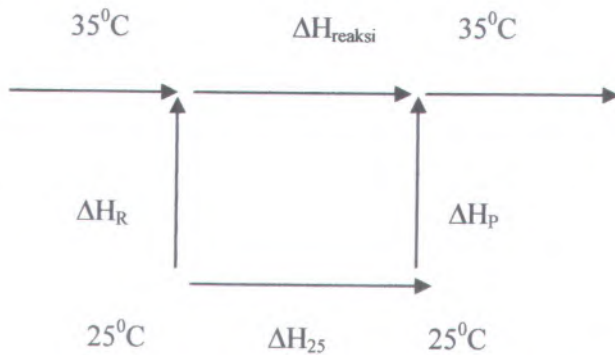
as.oleat	1.2501	0.48871	5	3.054681855
as.linoleat	0.8316	0.46725	5	1.9428255
H2O	1	0.9987	5	2.646555
Total				246.3791327

Enthalpy larutan KOH masuk

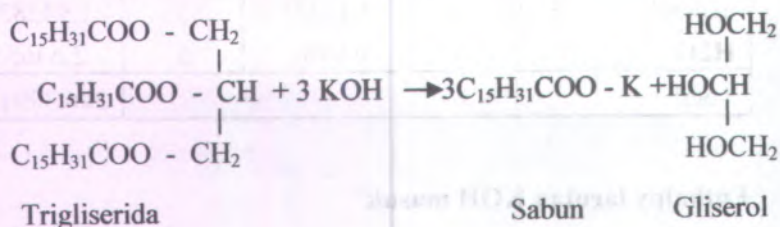
$$\text{Larutan KOH} = m \times C_p \times \Delta T$$

$$= 20,2607 \times 0.997 \times 5^\circ\text{C} = 100,963 \text{ kcal}$$

Panas reaksi yang terjadi pada Trigliserida



I. Tri-palmitat



• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
Tripalmitat	1	0.01665	14617	243.37305
KOH	3	0.01665	-101.99	-5.0944005
$\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{K}$	3	0.01665	14559.72	727.258014
Gliserol	1	0.01672	1246	20.83312
ΔH_{25}				986.3697835

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}\text{C}$)	H (kcal)
Tripalmitat	14.12842	5	0.51619	36.4647456
KOH	2.7972	5	0.48	6.71328
ΔH_R				43.1780256

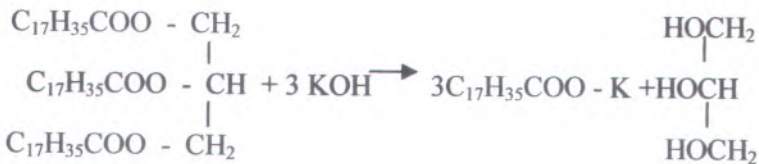
• ΔH_p

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}C$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}C$)	H (kcal)
$C_{16}H_{31}O_2K$	14.6853	5	0.4446	32.6454219
gliserin	1.538	5	0.24	1.8456
ΔH_p				34.4910219

Enthalpy reaksi total untuk Tripalmitat :

$$\begin{aligned}
 (\Delta H_{1a}) &= \Delta H_p - \Delta H_R + \Delta H_{25} \\
 &= 977.6827798 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

2. Tri-stearat



Trigleserida

Sabun

Gliserol

• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
Tristearat	1	0.00767	16303	125.04401
KOH	3	0.00767	-101.99	-2.3467899
$C_{18}H_{35}O_2K$	3	0.00767	16245.72	373.8140172
Gliserin	1	0.00767	1246	9.55682
ΔH_{25}				506.0680573

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT (°C)	Cp (kcal/kg °C)	H (kcal)
Tristearat	7.1803	5	0.51667	18.54922801
KOH	1.28856	5	0.48	3.092544
ΔH_R				21.64177201

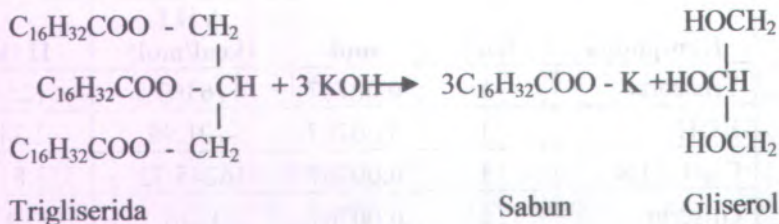
• ΔH_p

Komponen	Massa(kg)	ΔT (°C)	Cp (kcal/kg °C)	H (kcal)
$C_{18}H_{35}O_2K$	7.40922	5	0.4515	16.72631415
gliserin	0.70564	5	0.24	0.846768
ΔH_p				17.57308215

Enthalpy reaksi total untuk Tristearat :

$$\begin{aligned}
 (\Delta H_2) &= \Delta H_p - \Delta H_R + \Delta H_{25} \\
 &= 501.9993674 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

3. Tri-oleat



• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
Trioleat	1	0.04815	15652	753.6438
KOH	3	0.04815	-101.99	-14.7324555
$C_{18}H_{33}O_2K$	3	0.04815	15594.72	2252.657304
Gliserin	1	0.04815	1246	59.9949
ΔH_{25}				3051.563549

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT (oC)	C_p (kcal/kg °C)	H (kcal)
Trioleat	44.80451	5	0.4656	104.3048993
KOH	8.0892	5	0.48	19.41408
ΔH_R				123.7189793

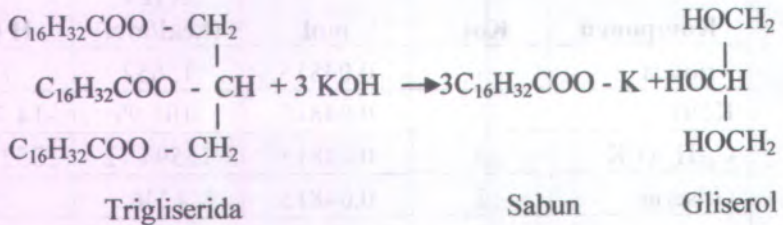
• ΔH_p

Komponen	Massa(kg)	ΔT (°C)	C_p (kcal/kg °C)	H (kcal)
$C_{18}H_{33}O_2K$	46.22400	5	0.4316	99.751392
gliserin	4.4574	5	0.24	5.34888
ΔH_p				105.100272

Enthalpy reaksi total untuk Trioleat :

$$\begin{aligned}
 (\Delta H_{4a}) &= \Delta H_p - \Delta H_R + \Delta H_{25} \\
 &= 3032.944841 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

4. Tri-linoleat



• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
Trilinoleat	1	0.03225	15499	499.84275
KOH	3	0.03225	-101.99	-9.8675325
$\text{C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{K}$	3	0.03225	15441.72	1493.98641
Gliserin	1	0.03225	1246	40.1835
ΔH_{25}				2024.145128

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}\text{C}$)	H (kcal)
Trilinoleat	29.8052	5	0.47618	70.96320068
KOH	5.418	5	0.48	13.0032
ΔH_R				83.96640068

• ΔH_p

Komponen	Massa(kg)	ΔT (oC)	Cp (kcal/kg oC)	H (kcal)
$C_{18}H_{31}O_2K$	30.76650	5	0.4115	63.30207375
gliserin	2.967	5	0.24	3.5604
ΔH_p				66.86247375

Enthalpy reaksi total untuk Trilinoleat :

$$(\Delta H_{4a}) = \Delta H_p - \Delta H_R + \Delta H_{25}$$

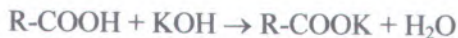
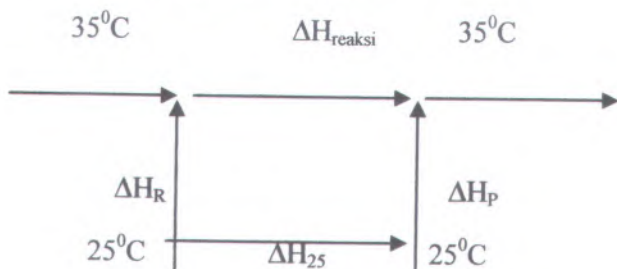
$$= 2007.041201 \text{ kcal}$$

ΔH total Panas reaksi yang terjadi pada Trigliserida

$$= \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$$

$$= 6519.668189 \text{ kcal}$$

Panas reaksi yang terjadi pada FFA :



I. Asam Palmitat



Asam Palmitat

Potassium Palmitat

• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
Asam palmitat	1	0.00154	4679	7.20566
KOH	1	0.00154	-101.99	-0.1570646
$C_{16}H_{31}O_2K$	1	0.00154	4621.72	7.1174488
H_2O	1	0.00154	-68.3174	-0.105208796
ΔH_{25}				14.0608354

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}C$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}C$)	H (kcal)
asam palmitat	0.3942	5	0.5085	1.00225
KOH	8.624	5	0.48	20.69
ΔH_R				21.69985

• ΔH_p

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}C$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}C$)	H (kcal)
$C_{16}H_{31}O_2K$	0.45276	5	0.4446	1.006485
H_2O	2.772	5	0.9987	13.84198
ΔH_p				14.8484674

Entalpy reaksi total untuk Asam Palmitat :

$$\begin{aligned}
 (\Delta H_1) &= \Delta H_P - \Delta H_R + \Delta H_{25} \\
 &= 7.209449384 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

2. Asam Stearat



Asam stearat

Potassium stearat

• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
asam stearat	1	0.00070	5241	3.6687
KOH	1	0.00070	-101.99	-0.071393
$\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{K}$	1	0.00070	5183.72	3.628604
H_2O	1	0.00070	-68.3174	-0.04782218
ΔH_{25}				7.17808882

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}\text{C}$)	H (kcal)
asam stearat	0.2003	5	0.50976	0.51052464
KOH	3.92	5	0.48	9.408
ΔH_R				9.91852464

• ΔH_p

Komponen	Massa(kg)	ΔT (°C)	C_p (kcal/kg °C)	H (kcal)
$C_{18}H_{35}O_2K$	0.2254	5	0.4515	0.508840
H_2O	1.26	5	0.9987	6.2918
ΔH_p				6.800650

Entalpy reaksi total untuk Asam Stearat :

$$\begin{aligned}
 (\Delta H_3) &= \Delta H_p - \Delta H_R + \Delta H_{25} \\
 &= 4.06021468 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

3. Asam Oleat



Asam oleat

Potasium oleat

• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
asam oleat	1	0.0044	5107	22.4708
KOH	1	0.0044	-101.99	-0.448756
$C_{18}H_{33}O_2K$	1	0.0044	5049.72	22.218768
H_2O	1	0.0044	-68.3174	-0.30059656
ΔH_{25}				43.94021544

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}C$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}C$)	H (kcal)
asam oleat	1.2501	5	0.48871	3.054681855
KOH	0.2464	5	0.48	0.59136
ΔH_R				3.646041855

• ΔH_P

Komponen	Massa(kg)	ΔT ($^{\circ}C$)	C_p (kcal/kg $^{\circ}C$)	H (kcal)
$C_{18}H_{33}O_2K$	1.419	5	0.4316	3.062202
H_2O	0.0792	5	0.9987	0.3954852
ΔH_p				3.4576872

Entalpy reaksi total untuk Asam Oleat :

$$\begin{aligned}
 (\Delta H_4) &= \Delta H_P - \Delta H_R + \Delta H_{25} \\
 &= 43.75186079 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

4. Asam linoleat



Asam linoleat

Potassium linoleat

• ΔH_{25}

Komponen	Koef	mol	ΔH_f (kcal/mol)	H (kcal)
asam linoleat	1	0.00297	4973	14.76981
KOH	1	0.00297	-101.99	-0.3029103
$C_{18}H_{31}O_2K$	1	0.00297	4915.72	14.5996884
H ₂ O	1	0.00297	-68.3174	-0.202902678
ΔH_{25}				28.86368542

• ΔH_R

Komponen	Massa(kg)	ΔT (°C)	C_p (kcal/kg °C)	H (kcal)
asam linoleat	0.8316	5	0.46735	1.94324
KOH	0.166	5	0.48	0.398
ΔH_R				2.34164

• ΔH_P

Komponen	Massa(kg)	ΔT (°C)	C_p (kcal/kg °C)	H (kcal)
$C_{18}H_{31}O_2K$	0.944	5	0.4115	1.942
H ₂ O	0.0535	5	0.9987	0.267152
ΔH_p				2.209432

Entalpy reaksi total untuk Asam Linoleat :

$$\begin{aligned}
 (\Delta H_5) &= \Delta H_P - \Delta H_R + \Delta H_{25} \\
 &= 28.73147637 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

ΔH total Panas reaksi yang terjadi pada FFA

$$= \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$$

$$= 83.75300122 \text{ kcal}$$

ΔH reaksi total

= ΔH total Panas reaksi yang terjadi pada Trigliserida. + ΔH total Panas reaksi yang terjadi pada FFA

$$= 6603.42119 \text{ kcal}$$

ΔH Komponen keluar tangki pembuatan sabun

Neraca panas:

$$\Delta H_{\text{Feed}} + \Delta H_{\text{KOH}} + \Delta H_{\text{Reaksi}} + \Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = \Delta H_{\text{produk}} + Q_{\text{loss}}$$

$$246.379 + 91.6908 + 6603.421 + 224.58 = 510.3532612 + Q_{\text{loss}}$$

$$Q_{\text{loss}} = 6655.725518 \text{ kcal}$$

**NERACA PANAS TANGKI PEMBUATAN SABUN MANDI
TRANSPARAN CAIR**

Masuk (kcal)		Keluar(kcal)	
ΔH feed	246.379	ΔH produk	510.3532612
ΔH lat.KOH	91.6908		
ΔH reaksi	6603.421	Q loss	6655.725518
ΔH H ₂ O	224.58		
Total	7166.078779	total	7166.078779

APENDIKS C

ANALISA BAHAN BAKU

1. Hasil Analisa Bahan Baku

$$\begin{aligned}\text{kadar air} &= \frac{w_1 - w_2}{w_0} \times 100\% \\ &= \frac{20,98 - 20,36}{5} \\ &= 0.124\%\end{aligned}$$

Keterangan :

WO = Berat sampel (gr)

W1 = Berat cawan + sampel (gr)

W2 = Berat cawan + sampel setelah pengeringan (gr)

➤ Analisa FFA minyak jarak

$$\begin{aligned}\text{FFA} &= \frac{N \text{NaOH} \times m \text{NaOH} \times 263}{1000 \times W_{wvo}} \times 100\% \\ &= \frac{0,1 \times 2,1 \times 263}{1000 \times 50} \\ &= 2,7\%\end{aligned}$$

Keterangan :

WO = Berat sampel (gr)

N = Normalitas (N)

263 = Berat Molekul FFA (gr/mol)

V = volume (ml)



laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

2. Analisa sabun mandi cair

➤ Analisa PH

No.	Minyak jarak (gr)	Gliserin (gr)	KOH (gr)	pH
1	70	30	25	11
2			23	10
3			20	9
4			18	8
5	70	26	25	11
6			23	10
7			20	9
8			18	8
9	70	23	25	11
10			23	10
11			20	9
12			18	8

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

13	70	20	25	11
14			23	10
15			20	9
16			18	8

➤ Analisa Alkali bebas

No.	Minyak jarak (gr)	Gliserin (gr)	KOH (gr)	Alkali bebas
1	70	30	25	0.099
2			23	0.097
3			20	0.089
4			18	0.085
5	70	26	25	0.099
6			23	0.097
7			20	0.089
8			18	0.085

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer

9	70	23	25	0.099
10			23	0.097
11			20	0.089
12			18	0.085
13	70	20	25	0.099
14			23	0.097
15			20	0.089
16			18	0.085

➤ Analisa berat jenis

No.	Massa piknometer (gr)	Massa H ₂ O (gr)	Massa Sampel(gr)	Berat jenis (gr/ml)
1	12,037	21,993	22,85	1.039
2			22,69	1.032
3			22,47	1.022
4			22,28	1.013

5	12,037	21,993	22,85	1.039
6			22,69	1.032
7			22,47	1.022
8			22,28	1.013
9	12,037	21,993	22,85	1.039
10			22,69	1.032
11			22,47	1.022
12			22,28	1.013
13	12,037	21,993	22,85	1.039
14			22,69	1.032
15			22,47	1.022
16			22,28	1.013

- Poling hasil sabun berdasarkan kondisi fisik sabun dengan jumlah tester sebanyak 10 orang

Kode sabun	Nilai hasil pooling	%
1	140	5
2	153	10
3	150	9
4	172	13

laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi transparan cair yang mengandung moisturizer



5	129	3
6	140	5
7	132	4
8	149	8
9	116	1
10	142	6
11	132	4
12	130	4
13	153	10
14	145	7
15	125	2
16	150	9
Total hasil pooling		100

Keterangan :

Uji coba kondisi sabun dilakukan oleh para tester pada tangan, hal ini dikarenakan jenis kulit tangan hampir sama dengan jenis kulit badan.

Hasil Pooling Sabun Mandi Transparan cair

TUGAS AKHIR : PEMANFATAAN MINYAK JARAK
UNTUK PEMBUATAN SABUN MANDI
TRANSPARAN CAIR YANG
MENGANDUNG MOISTURIZER

DEPARTMENT : D-3 T. KIMIA ITS SURABAYA
OLEH : 1. Sulastri (2304 039 051)
2. Eris Karuniati (2305 039 010)

Tester	Kode sabun	Uji organoleptik			
		Bau	Warna	Pembusaan	kelembapan
Willy	1	☀	▲	●	●
	2	▼	▲	●	●
	3	☀	▲	√	●
	4	▼	▲	●	●
	5	☀	▼	□	●
	6	▼	▼	√	●
	7	☀	▼	√	●
	8	▼	▼	√	●
Maskan	9	▼	▲	●	√
	10	☀	▲	●	√
	11	☀	▲	√	●
	12	▼	▲	□	√
	13	☀	▲	●	●
	14	▼	▲	√	√
	15	☀	▲	□	●
	16	▼	▲	●	●
Saiful	1	☀	▲	□	●
	2	▼	▲	√	●
	3	☀	▲	□	●
	4	▼	▲	●	●
	5	▼	▼	√	√

Laporan Tugas Akhir

D3 Teknik Kimia FTI-ITS

*Pemanfaatan minyak jarak untuk pembuatan sabun mandi
transparan cair yang mengandung moisturizer*

Dwi	6	▼	▼	□	•
	7	☀	▼	□	√
	8	▼	▼	•	•
	9	▼	▼	□	•
	10	☀	▼	√	•
	11	▼	▼	•	√
	12	☀	▼	□	•
	13	▼	▲	√	•
	14	☀	▲	□	•
Puspita	1	☀	▼	□	•
	2	☀	▼	√	•
	3	▼	▼	√	•
	4	☀	▼	•	•
	5	▼	▲	√	•
	6	▼	▲	□	√
	7	☀	▲	•	√
	8	▼	▲	•	•
Mala	9	▼	▼	□	√
	10	☀	▼	√	•
	11	☀	▼	•	√
	12	▼	▼	•	•
	13	☀	▲	•	√
	14	☀	▲	√	•
	15	▼	▲	□	√
	16	▼	▲	•	•
Lusi	1	☀	▲	□	√
	2	☀	▲	•	•
	3	▼	▲	√	√
	4	☀	▲	•	•
	5	▼	▲	•	√

	6	☀	▲	√	•
	7	▼	▲	●	√
	8	▼	▲	•	•
Soraya	9	▼	▼	□	√
	10	☀	▼	√	√
	11	▼	▼	√	√
	12	☀	▼	□	•
	13	▼	▼	•	√
	14	☀	▼	√	•
	15	▼	▼	√	√
	16	☀	▼	●	•
	Adi	1	▼	▲	□
2		☀	▲	√	•
3		☀	▲	√	•
4		☀	▲	•	•
5		▼	▲	√	√
6		☀	▲	•	•
7		▼	▲	√	√
8		▼	▲	•	√
Lia	9	☀	▲	√	•
	10	▼	▲	√	•
	11	▼	▲	√	√
	12	☀	▲	•	√
	13	☀	▼	●	•
	14	▼	▼	√	•
	15	▼	▼	√	√
	16	☀	▼	•	•

Keterangan:

- | | | |
|---------------|-----|------|
| 1. bagus | (☺) | = 10 |
| 2. suka | (▲) | = 9 |
| 3. enak | (☀) | = 8 |
| 4. sedang | (√) | = 7 |
| 5. kurang | (●) | = 5 |
| 6. tidak suka | (▼) | = 4 |
| 7. jelek | (□) | = 3 |

**FOTO DOKUMENTASI PEMANFAATAN
MINYAK JARAK UNTUK PEMBUATAN SABUN
MANDI TRANSPARAN CAIR YANG
MENGANDUNG MOISTURIZER**



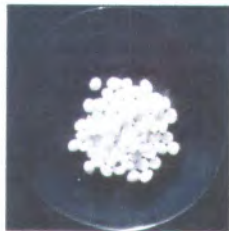
Biji Jarak



Minyak Jarak



Etanol



Potasium Hidroksida

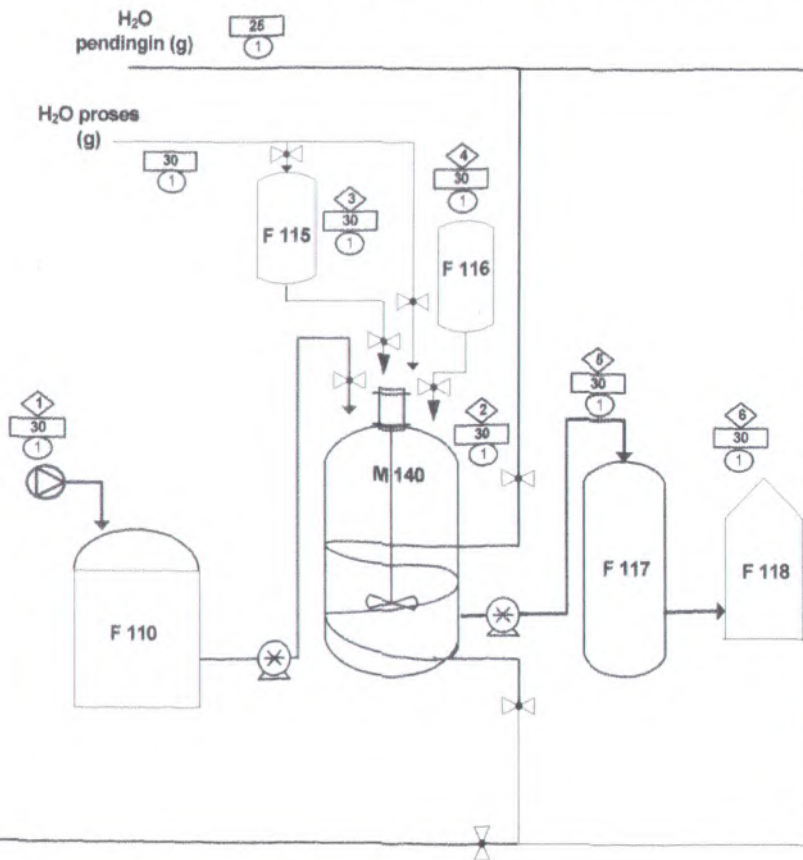


Adonan sabun cair



Sabun transparan cair aroma strowbery

FLWSHEET PROSES PEMBUATAN SABUN CAIR TRANSPARAN



Keterangan :



Nomor aliran



Temperatur (°C)



Tekanan (atm)

6	F 118	Tangki Silo	1
5	F 117	Tangki Penyimpanan sabun cair	1
4	F 116	Tangki Penambahan parfum	1
3	F 115	Tangki Penambahan KOH	1
2	M 140	Tanriki Reaktor pembuatan sabun cair	1
1	F 110	Tangki Penyimpan Minyak	1
No	KODE	NAMA ALAT	JUNLAH

Digambar Oleh :

Sulastri (2304 030 051)
Eris Karuniati (2305 030 010)

Dosen Pembimbing :

Ir. Sri Murwanti (131 453 668)

FLWSHEET
PEMBUATAN SABUN CAIR TRANSPARAN DARI MINYAK JARAK



PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER
SURABAYA

→ Limbah