

Penelitian/Research

STUDI CARA-CARA PEMUCATAN DAN DEODORISASI SKUALEN DENGAN  
CAMPURAN KARBON AKTIF DAN BENTONIT ( 1 : 8 ).

*Study on Bleaching and Deodoration of Squalene by the Mixture of Activated Carbon and Bentonite ( 1 : 8 ).*

Achmad Moestafa, Hendarti, Tiurlan F. Hutajulu \*)  
dan Ali Sudirman \*\*)

\*) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP),  
Jl. Ir. H Juanda 11 Bogor 16122.

\*\*) Fakultas Teknik Industri Hasil Pertanian, Universitas Djuanda  
Jl. Raya Ciawi Bogor.

---

**Abstract :** Squalene which was extracted from shark liver oil (*Centrophorus atomarginatus*) should be purified before it can be used as raw material in industry. Raw squalene has dark yellow in colour and has an unpleasant odour, while a commercial squalene is an odourless clear liquid. To meet the requirements an experiment had been carried out by treating the raw squalene by mean of an adsorbent which consist of a mixture of activated carbon and bentonite in 1:8 ratio. An acceptable squalene was found when raw squalene was treated with 2.0 % adsorbent at 105 - 110° C for 120 minutes. The product was an odourless liquid.

PENDAHULUAN

**S**kualen yang rumus molekulnya C<sub>30</sub> H<sub>50</sub> merupakan sejenis hidrokarbon tidak jenuh dari golongan terpenoid. Senyawa ini banyak terdapat di alam khususnya dalam minyak hati ikan hiu dari jenis *Centrophorus atomarginatus* yang oleh nelayan Indonesia disebut ikan hiu botol. Jenis ikan ini banyak terdapat di laut dalam di perairan Indonesia di sekitar Nusa Tenggara Barat dan Timur, Maluku dan Selat Makasar. Dengan demikian Indonesia merupakan sumber skualen dunia yang cukup potensial. Pada mulanya minyak hati ikan hiu jenis ini seluruhnya diekspor ke luar negeri khususnya ke Jepang. Di negara tersebut minyak hati ikan yang masih kasar diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk seperti skualen murni yang banyak dikonsumsi sebagai makanan sehat atau health food, sebagian lagi dijadikan turunan-turunannya seperti senyawa khloroskualan, skualan sulfat dan yang paling banyak dijadikan skualan C<sub>30</sub> H<sub>62</sub>.

Skualan terbentuk jika skualen dihidrogenasi dengan bantuan katalis Ni. Sifat skualan yang mudah meresap ke dalam kulit dan juga melelehkannya, dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan kosmetik dalam pembuatan shampo, "lotion" muka dan tangan, sabun mandi yang mahal, minyak rambut dan sebagainya. Se-

perti skualen, skualan juga mempunyai titik didih yang tinggi yaitu kira-kira 330° C dan titik beku yang sangat rendah yaitu - 55° C, sifat ini dimanfaatkan untuk menjadikannya minyak pelumas yang handal untuk mesin-mesin yang berpresisi tinggi seperti mesin khronometer dan mesin-mesin pesawat luar angkasa. Sebaliknya skualen yang mempunyai banyak ikatan tak jenuh ternyata mempunyai khasiat yang dapat membantu penyembuhan berbagai penyakit. Walaupun belum sampai digunakan sebagai obat klinis, karena masih memerlukan penelitian yang panjang dokter-dokter di Jepang menyatakan bahwa skualen dapat membantu dalam penyembuhan luka bekas operasi, sebagai anti kanker, mencegah tumor, menyembuhkan berbagai jenis penyakit TBC, penyakit hati, serangan jantung, scabies yang disebabkan trichophytosis dan juga penyakit diabetes (ANONYMOUS, 1987).

Skualen yang nama kimianya 2,6,10,15,19,23-heksametil-tetra kosaheksena-2,6,10,14,18,22, merupakan hidrokarbon tak jenuh yang tidak dapat disabunkan. Jika minyak hati ikan hiu botol disabunkan dengan larutan basa kuat seperti larutan NaOH atau KOH yang agak pekat, maka gliserida dan lilin-lilin akan membentuk sabun, gliserol dan alkohol-alkohol tinggi. Gliserol dan alkohol-alkohol tinggi larut dalam air, sabunya mengambang dan sisanya adalah skualen yang tidak



bercampur. Skualen kasar ini dipisahkan untuk selanjutnya dimurnikan. Industri-industri besar di Jepang memurnikan skualen dengan cara penyulingan bertingkat pada tekanan yang direndahkan sampai 0,55 mm Hg sehingga titik didihnya dapat diturunkan sampai 235 - 237° C (ANONYMOUS, 1987).

Dalam penelitian ini hendak dicoba memurnikan skualen kasar dengan menggunakan zat adsorben yang terdiri dari campuran karbon aktif dan bentonit seperti yang banyak dilakukan dalam pemurnian minyak makan guna memperoleh "RBD Squalene Oil" (Refined Bleached and Deodorised Squalene Oil) yang harganya cukup mahal. Jika hal ini berhasil dilakukan maka nilai tambah minyak hati ikan hiu yang selama ini dinikmati negara lain, karena bahan bakunya selalu diekspor ke negara lain, akan dapat dinikmati di dalam negeri.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan peralatan

#### Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak ikan hiu botol (*Centrophorus atromarginatus*) yang dibeli dari salah satu perusahaan di Jakarta. Bahan kimia yang diperlukan untuk proses pemurnian adalah soda kaustik, arang aktif dan bentonit yang dibeli dari salah satu toko bahan kimia di Bogor.

#### Peralatan

Peralatan untuk penyabunan minyak ikan terdiri dari panci stainless 2 liter, pengaduk listrik, dan corong Buchner. Untuk pemucatan dan deodorisasi skualen digunakan sebuah labu didih berdasar bulat yang berleher tiga, penangas minyak silikon, pengaduk listrik, termometer dan pendingin balik (reflux condenser).

#### Metode

##### Isolasi Skualen dengan cara soda (ANONYMOUS, 1987)

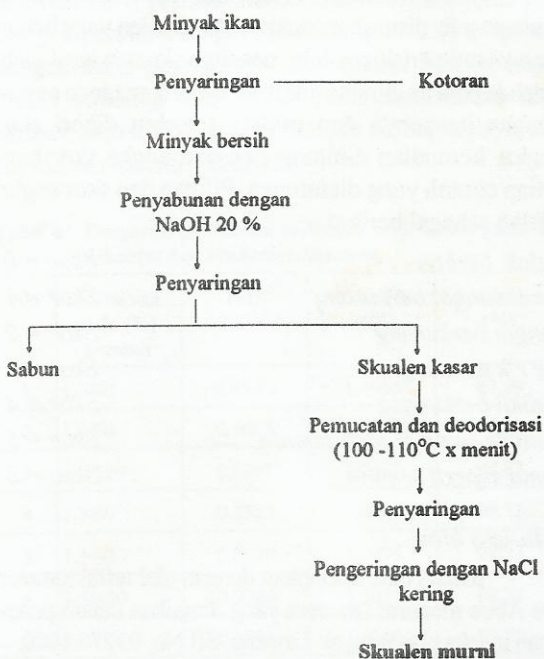
Minyak hati ikan hiu dihangatkan dalam sebuah panci stainless sampai suhunya kira-kira 50° C, saring selagi masih hangat melalui kertas saring agar diperoleh minyak yang bersih. Panaskan kembali minyak yang sudah bersih dalam panci stainless yang lain sampai 60° C, lalu sambil diaduk terus menerus tambahkan larutan NaOH 20 % sampai campuran bereaksi basa (diuji dengan kertas lakmus). Sementara pengadukan dilanjutkan, suhu campuran ditingkatkan menjadi 70 - 80° C dan aduk terus sehingga terbentuk sabun. Hentikan pengadukan dan biarkan menjadi dingin agar sabunya mulai terpisah, tambahkan larutan garam dapur jenuh sebanyak kira-kira 10 % dari vo-

lume minyak ikan yang diolah dan biarkan beberapa jam pada suhu kamar agar sabunya terpisah dan mengambang. Saring campuran cairan melalui corong Buchner yang sebelumnya telah dilapisi kertas saring biasa lalu isap dengan pompa vakum atau vakum pipa pancaran sampai sabunya kering. Pisahkan lapisan skualen dari air garam melalui corong pemisah, bilas beberapa kali dengan air panas sampai bereaksi netral lalu keringkan cairan skualen dengan garam dapur yang sudah dipanaskan untuk mengikat air yang tersisa. Rendemen (Yield) Skualen adalah:

$$\% \text{ Skualen} = \frac{\text{berat skualen}}{\text{berat minyak}} \times 100 \%$$

##### Pemucatan dan Deodorisasi (DJATMIKO dan KETAREN, 1985).

Pemucatan dan deodorisasi skualen kasar dilakukan dalam sebuah labu dasar bulat yang berleher tiga, yang dilengkapi dengan pengaduk listrik, pendingin balik, termometer dan penangas minyak silikon. Bahan pemucat dan penghilang bau adalah campuran arang aktif dan bentonit dalam perbandingan 1 : 8. Jumlah yang digunakan dibedakan dalam tiga taraf yaitu sebanyak 1,0 ; 1,5 dan 2,0 % dengan variabel waktu pemucatan 60; 90 dan 120 menit. Suhu pemucatan adalah tetap yaitu antara 100 sampai 110°C. Diagram alir dari proses isolasi skualen sampai proses pemucatannya dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses isolasi, pemucatan, dan deodorisasi Skualen.



### Model Statistik

Model rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial, terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi adsorben yang digunakan sebanyak tiga taraf masing-masing 1,0; 1,5 dan 2,0 % dari bobot skualen kasar, yang ditandai dengan A1; A2 dan A3; faktor lama proses pemucatan tiga taraf yaitu 60, 90 dan 120 menit dan masing-masing ditandai dengan B1, B2 dan B3 (tanda-tanda tersebut hanya digunakan dalam perhitungan statistik).

### Analisis hasil perlakuan

Parameter yang diamati akibat perlakuan adalah : Perubahan warna skualen, bau, bobot jenis, indeks bias, bilangan iod dan rendemen (Yield) skualen.

#### a. Warna

Warna dibandingkan dengan standar Gardener seperti yang digunakan dalam pengujian warna minyak cat dan vernis (GARDENER, 1937). Dalam uji ini diambil lima perbandingan warna standar dengan skor sebagai berikut:

Bening tak berwarna	Skor = 1
Putih kekuningan	Skor = 2
Kuning muda	Skor = 3
Kuning emas	Skor = 4
Kuning tua	Skor = 5

#### b. Bau

Bau skualen diuji dengan cara penciuman. Mula-mula panelis disuruh mencium bau skualen yang belum mengalami perlakuan, lalu mencium skualen hasil olah. Kepada panelis diminta untuk memberikan tanda sesuai dengan kesannya dan pilihan tersebut diberi skor angka, kemudian dihitung rata-rata angka skor bagi setiap contoh yang diciumnya. Pilihan dan skor angka adalah sebagai berikut :

Tidak berbau	Skor = 0
Amat sangat berkurang	Skor = 1
Sangat berkurang	Skor = 2
Berkurang	Skor = 3
Sedikit berkurang	Skor = 4
Hampir sama seperti semula	Skor = 5
Sama seperti semula	Skor = 6

#### c. Indeks bias

Indeks bias ditetapkan dengan alat refraktometer tipe Abbe menurut tata cara yang diuraikan dalam penetapan indeks bias minyak Lawang, SII No. 0377 - 1980.

#### d. Bilangan Iod

Bilangan iod ditetapkan menurut metoda Wijs (HERLICH, 1990).

## HASIL DAN BAHASAN

### A. Hasil Penelitian Pendahuluan

#### Sifat-sifat minyak hati ikan hiu

Hasil analisis terhadap sifat-sifat minyak ikan hiu (*Centrophorus atromarginatus*) yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan skualen dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisiko-kimia minyak hati ikan hiu *Centrophorus atromarginatus*.

Karakteristik	Hasil pengamatan	Farmakope Indonesia (1974)
Warna	Kuning emas	---
Bau	Berbau ikan asin	---
Indeks bias	1,4693	1,472 - 1,482
Bilangan asam	1,22	< 2
Bilangan penyabunan	23,32	---
Bilangan Iod	133,30	110 - 190

#### Bahan pemucat dan operasi pemucatan

Dalam penelitian pendahuluan telah dicobakan campuran arang aktif dan bentonit dalam perbandingan 1:5; 1:7; 1:8; 1:9 dan 1:10. Konsentrasi yang digunakan adalah 1,2 dan 3 % dari bobot skualen kasar. Suhu pemucatan 105 - 110°C dengan lama proses 60 menit. Hasil penelitian pendahuluan memperlihatkan bahwa adsorben sebanyak 2,0 % dengan rasio 1 : 8 menghasilkan skualen yang sedikit berwarna, sedangkan kemurnian skualen dalam penelitian pendahuluan tidak memperlihatkan perbedaan yang cukup berarti. Hal ini disebabkan lama waktu pemucatan yang digunakan adalah sama (60 menit). Hasil terbaik ini kemudian diterapkan dalam penelitian selanjutnya.

### B. Penelitian Utama

Dari 500 gram minyak hati ikan hiu diperoleh 425 gram skualen kasar atau 85 %. Sifat fisika kimia skualen kasar adalah sebagai berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Sifat fisika kimia skualen kasar.

Karakteristik	Hasil pengamatan
Warna	Kuning muda
Bau	berbau ikan
Bobot jenis 25/25°C	0,8703
Indeks bias pada 20°C	1,4883
Bilangan Iod	342,9
Kadar Skualen (%)	92,6

Keterangan : Kadar Skualen dihitung berdasarkan bilangan Iod, bilangan Iod skualen murni 99 % = 347 (ANONYMOUS, 1987).



**Pengaruh perlakuan terhadap sifat-sifat skualen**

Hasil analisis terhadap skualen yang telah mengalami berbagai perlakuan dapat dilihat dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil pengamatan terhadap skualen yang telah mengalami berbagai perlakuan.

No	Perlakuan Ads. (%) t=menit	Warna	Bau	Bil. Iod	Skualen (%)
1	1,0/60	kuning pucat	berbau ikan	365,47	98,77
2	1,0/90	kuning pucat	berbau ikan	365,47	98,77
3	1,0/120	putih kekuningan	sedikit berkurang	365,57	98,80
4	1,5/60	putih kekuningan	sedikit berkurang	365,84	98,88
5	1,5/90	putih kekuningan	berkurang	366,08	98,94
6	1,5/120	putih kekuningan	berkurang	366,38	99,02
7	2,0/60	bening air	berkurang	366,85	99,14
8	2,0/90	bening air	sangat berkurang	367,11	99,21
9	2,0/120	bening air	sangat berkurang	367,21	99,24

Keterangan : Angka-angka di atas adalah rata-rata dua ulangan, Kadar skualen dihitung berdasarkan bilangan Iod seperti dalam Tabel 2.

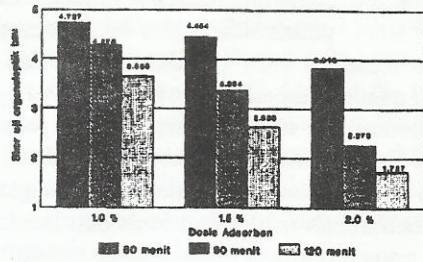
**Pengaruh perlakuan terhadap warna.**

Dari Tabel 3 ternyata bahwa skualen yang dipucatkan dengan menggunakan 1,0 % adsorben berhasil mengurangi warna skualen dari kuning muda menjadi kuning pucat bening sampai putih kekuningan. Dengan menggunakan 1,50 % adsorben diperoleh skualen dengan warna putih bening kekuningan, sedangkan jika jumlah adsorben ditingkatkan menjadi 2,0 % maka diperoleh skualen yang bening tak berwarna. Zat warna yang diserap pada proses pemucatan ini adalah zat warna yang tertinggal setelah proses netralisasi skualen dengan asam setelah reaksi penyabunan. Peningkatan jumlah adsorben yang digunakan mengakibatkan lebih banyak zat warna yang diserap.

**Pengaruh perlakuan terhadap bau**

Skor hasil uji organoleptik terhadap bau skualen berkisar antara angka 1,727 sampai 4,273. Hasil ini menunjukkan bahwa bau skualen yang dihasilkan berkisar antara sudah sangat berkurang sampai hampir sama dengan bau sebelum mengalami perlakuan (Amat sangat berkurang skor = 1 dan hampir sama dengan semula skor = 5). Skor terendah dicapai dengan menggunakan adsorben sebanyak 2,0 % dan lama pemanasan 120 menit. Pada penggunaan adsorben sebanyak 1,0 % dan lama pemanasan 60 menit ternyata belum mengurangi bau skualen dari keadaan

semula. Data mengenai tingkat keberhasilan penghilangan bau dengan menggunakan berbagai konsentrasi adsorben sudah diperlihatkan dalam Tabel 3, namun hubungan antar interaksi jumlah adsorben terhadap lama pemanasan lebih jelas terlihat dalam histogram berikut dalam Gambar 2.



**Gambar 2.** Histogram pengaruh perlakuan terhadap bau skualen.

Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa bau skualen cenderung berkurang dengan bertambahnya jumlah adsorben yang digunakan serta perpanjangan lama proses pemucatan.

**Pengaruh perlakuan terhadap nilai Bobot Jenis**

Skualen murni mempunyai bobot jenis antara 0,858 sampai 0,860 pada suhu 20° C. Hasil percobaan menunjukkan nilai bobot jenis antara 0,8582 sampai 0,9356 pada suhu yang sama. Bobot jenis skualen yang terendah dihasilkan dari perlakuan dengan 1 % adsorben dan lama pemanasan 60 menit. Bobot jenis tertinggi diperoleh dari perlakuan dengan 2 % adsorben dengan lama pemanasan 120 menit. Hasil pengamatan terhadap nilai bobot jenis dan indeks bias skualen akibat berbagai perlakuan selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Pengaruh perlakuan terhadap nilai bobot jenis, indeks bias dan rendemen Skualen.

No	Perlakuan Ads. (%) t=menit	B.J. 200°C	Indeks bias 20°C	Rendemen (%)
1	1,0/60	0,85,82	1,4955	98,89
2	1,0/90	0,8605	1,4962	98,88
3	1,0/120	0,8861	1,4973	98,87
4	1,5/60	0,8585	1,4981	98,33
5	1,5/90	0,8630	1,4995	98,33
6	1,5/120	0,9282	1,5015	98,32
7	2,0/60	0,8591	1,5020	97,78
8	2,0/90	0,8687	1,5133	97,77
9	2,0/120	0,9356	1,5311	97,77

Keterangan : Angka-angka di atas adalah rata-rata dua ulangan.



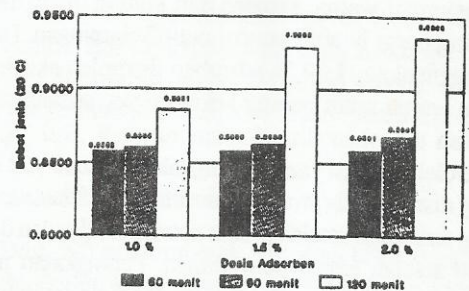
Dari Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa berdasarkan uji berjarak Duncan (SUDJANA, 1985) lama proses pemucatan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai bobot jenis dan indeks bias, sedangkan jumlah adsorben yang digunakan tidak berpengaruh nyata, namun dari hasil analisis sidik ragam interaksi perlakuan lama pemanasan dengan jumlah adsorben yang digunakan berpengaruh sangat nyata. Dari uji jarak Duncan, pengaruh interaksi jumlah adsorben dengan lama pemucatan antara taraf penambahan adsorben sebanyak 1,0, 1,5 dan 2,0 % dan taraf waktu 60 menit memperlihatkan perbedaan yang nyata dan perbedaan itu menjadi sangat nyata pada taraf waktu 90 dan 120 menit. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama proses pemucatan dilaksanakan semakin bertambah nilai bobot jenis dan indeks bias skualeen yang dihasilkan.

Bobot jenis suatu cairan ditentukan oleh komponen yang terkandung dalam cairan tersebut. Semakin banyak komponen yang bobot molekulnya tinggi maka semakin tinggi pula bobot jenis cairan tersebut dan hal ini juga berpengaruh terhadap kerapatan ( $\rho$ ) cairan, maka makin tinggi kerapatannya makin tinggi pula indeks bias cairan.

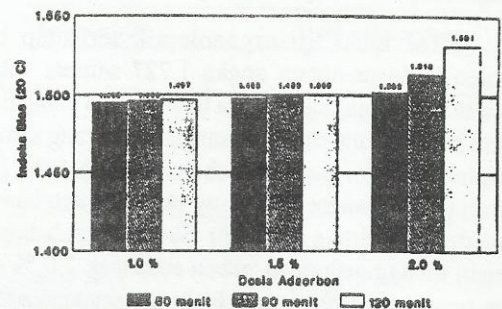
Peristiwa polimerisasi dapat terjadi pada skualeen yang mengalami pemanasan di atas  $100^{\circ}\text{C}$  dan peristiwa ini dapat meningkatkan bobot jenis dan indeks biasnya. Skualeen yang mengandung banyak ikatan rangkap mudah teroksidasi sehingga terbentuk senyawa baru yang bobot molekulnya lebih tinggi serta kerapatan yang meningkat sehingga menaikkan nilai bobot jenis dan indeks bias (KARRER, 1947). Jadi dalam hal ini kenaikan bobot jenis dan indeks bias skualeen mungkin disebabkan telah terjadinya polimerisasi setelah mengalami pemanasan selama 90 dan 120 menit pada suhu  $105 - 110^{\circ}\text{C}$  dan hal ini dapat terjadi karena proses pemucatan dan deodorisasi dilakukan dalam atmosfer biasa. Jadi dalam percobaan ini parameter-parameter yang harus diawasi selama proses pemucatan dan deodorisasi adalah bobot jenis dan indeks bias. Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan yang menghasilkan skualeen dengan bobot jenis dan indeks bias yang masih dalam kisaran bobot jenis dan indeks bias skualeen murni komersial adalah yang dihasilkan pada perlakuan dengan menggunakan 1,0 % adsorben dengan lama pemucatan 60 menit dan 90 menit, yang menggunakan 1,5 % adsorben selama 60 menit dan 2,0 % adsorben juga dengan lama pemanasan 60 menit. Bobot jenis skualeen yang mengalami perlakuan tersebut nilainya masing-masing adalah 0,8582, 0,8605, 0,8585 dan 0,8591. Angka kisaran indeks bias skualeen murni komersial adalah 1,495 sampai 1,498, perlakuan yang menghasilkan indeks bias dalam kisaran itu adalah perlakuan yang menggunakan adsorben sebanyak 1,0 % dengan lama pemanasan 60, 90, 120 menit dan perlakuan yang

menggunakan 1,50 % adsorben dengan lama pemanasan 60 menit. Angka indeks biasnya masing-masing adalah 1,4955, 1,4962, 1,4973 dan 1,4981. Jika nilai bobot jenis saja yang digunakan sebagai patokan keberhasilan proses pemucatan dan deodorisasi, maka perlakuan yang maksimal dapat dilakukan adalah yang menggunakan 2,0 % adsorben dan lama pemanasan 60 menit. Pada perlakuan tersebut diperoleh skualeen yang jernih tak berwarna dengan bau yang sudah berkurang. Sebaliknya jika dilihat dari angka indeks bias, skualeen yang dihasilkan pada perlakuan tersebut mempunyai nilai yang agak tinggi, yaitu mencapai 1,5020 dan nilai ini menurut uji berjarak Duncan sudah cukup berbeda dari angka indeks bias tertinggi bagi skualeen murni komersial. Selanjutnya jika dilihat dari kadar skualeennya yang mencapai 99,14 % maka perlakuan dengan 2,0 % adsorben dan lama pemanasan 60 menit merupakan perlakuan maksimal yang boleh dilakukan sebelum skualeennya rusak oleh pemanasan yang ditandai dengan naiknya angka indeks bias. Dari berbagai pilihan di atas maka proses pemucatan dan deodorisasi yang maksimal dapat dilakukan adalah yang menghasilkan skualeen tertinggi sebelum nilai bobot jenis dan angka indeks biasnya berbeda dari sifat-sifat skualeen murni komersial.

Interaksi pengaruh lama pemanasan dengan jumlah adsorben yang digunakan terhadap nilai bobot jenis dapat dilihat dalam Gambar 3, sedangkan interaksi pengaruh perlakuan terhadap angka indeks bias dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 3. Histogram pengaruh perlakuan terhadap nilai bobot jenis.



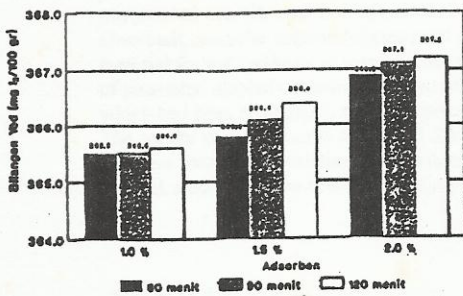
Gambar 4. Histogram pengaruh perlakuan terhadap angka indeks bias



**Bilangan Iod**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa jumlah adsorben dan lamanya proses pemucatan serta interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap bilangan Iod. Semakin banyak adsorben digunakan serta semakin lama proses pemucatan dilakukan semakin tinggi bilangan Iod skuale yang dihasilkan. Bilangan Iod tertinggi dicapai pada perlakuan dengan menggunakan 2,0 % adsorben dan lama pemanasan 120 menit dan yang terendah adalah hasil perlakuan dengan 1,0 % adsorben dengan lama pemanasan 60 menit. Bilangan Iod skuale murni komersial berkisar antara 360 sampai 370. Dengan demikian bila ditinjau dari bilangan Iodnya, semua skuale hasil pengolahan sudah memenuhi kriteria skuale komersial.

Hubungan interaksi antara jumlah adsorben yang digunakan dan lama proses pemucatan terhadap bilangan Iod diperlihatkan dalam Gambar 5.



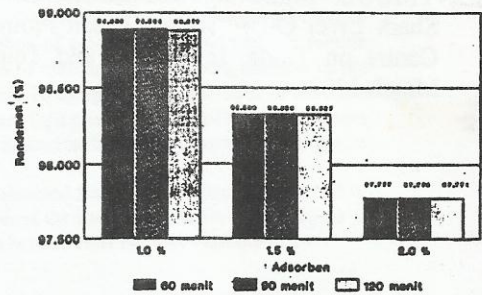
Gambar 5. Histogram pengaruh perlakuan jumlah adsorben dan lama proses pemucatan terhadap bilangan Iod.

Dari Gambar 5, dapat dilihat bahwa penggunaan adsorben sebanyak 2,0 % dengan lama pemucatan 120 menit menghasilkan skuale dengan bilangan Iod tertinggi. Bilangan Iod skuale komersial tertinggi adalah 370, hal ini setara dengan kadar skuale sebesar 99,7 %. Dengan demikian proses pemucatan dan deodorisasi dengan campuran arang aktif dan bentonit 1 : 8 telah berhasil meningkatkan kadar skuale dari 92,6 % (sebelum perlakuan) menjadi sekurang-kurangnya 98,77 %.

**Rendemen (Yield) Skuale**

Rendemen dihitung dari bobot skuale hasil olahan dibagi dengan bobot skuale kasar sebelum mengalami perlakuan dikali 100 %. Rendemen rata-rata dua ulangan telah dicantumkan dalam Tabel 4. Rendemen atau "Yield" skuale hasil berbagai perlakuan penting diketahui karena selama pengolahan terjadi penyusutan yang disebabkan antara lain oleh : hilangnya kadar air yang terikat (bonded water), zat warna, zat-zat yang menyebabkan bau, penguapan alkohol yang berasal dari pemecahan lilin-lilin, asam-

asam lemak rantai pendek dan kehilangan karena diserap campuran adsorben sendiri. Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa perlakuan dengan 1,0 % adsorben, perlakuan dengan 1,50 % adsorben dan perlakuan dengan 2,0 % adsorben, dengan lama pemucatan 60, 90 dan 120 menit masing-masing memperlihatkan hasil yang cukup berbeda. Rendemen tertinggi dicapai dari perlakuan dengan 1,0 % adsorben yaitu antara 98,87 sampai 98,89 %, pada penggunaan sejumlah adsorben yang sama, lama pemucatan tidak berpengaruh nyata. Begitu pula pada penggunaan adsorben sebanyak 1,5 dan 2,0 %, walaupun rendemen yang diperoleh semakin turun tetapi dengan sejumlah adsorben yang sama, rendemen skuale masing-masing yang dihasilkan tidak berbeda. Tingkat perbedaan masing-masing perlakuan akan lebih jelas diperlihatkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Histogram pengaruh perlakuan jumlah adsorben dan lama proses pemucatan terhadap rendemen.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

1. Perlakuan jumlah adsorben yang digunakan pada proses pemucatan berpengaruh sangat nyata terhadap warna skuale yang dihasilkan. Semakin banyak adsorben yang digunakan semakin pudar skuale yang dihasilkan.
2. Perlakuan lama proses pemucatan juga berpengaruh terhadap warna dan bau skuale yang dihasilkan. Semakin lama proses pemucatan dilakukan semakin berkurang bau dan warna skuale yang dihasilkan.
3. Jika keberhasilan proses pemucatan dan deodorisasi hanya didasarkan kepada bau dan warna yang terbaik serta kadar skuale yang tertinggi saja, maka perlakuan yang terbaik adalah yang menggunakan 2,0 % adsorben dengan lama proses pemucatan 120 menit. Akan tetapi jika diperhatikan juga nilai bobot jenis dan angka indeks bias skuale yang dihasilkan maka pilihan perlakuan maksimal yang masih boleh dilaksanakan adalah menggunakan 2,0 % adsorben dengan lama pemucatan 60 menit, walaupun skuale yang diperoleh masih agak berbau.



### Saran

Salah satu jalan yang mungkin dapat ditempuh agar selama proses pemucatan tidak terjadi peristiwa polimerisasi atau oksidasi terhadap skualen ialah :

1. Hindari kontak dengan udara terbuka selama proses pemucatan dengan pemanasan seperti di atas.
2. Suhu pemanasan selama proses pemucatan dan deodorisasi sebaiknya kurang dari 100° C, misalnya pada 90° C, walaupun akibatnya proses pemucatan harus dilakukan dalam waktu yang lebih lama.

### DAFTAR PUSTAKA

- DEPARTEMEN KESEHATAN RI *Ekstra Farmakope Indonesia*. Jakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1974.
- ANONYMOUS. "Marketing Research on Indonesian Shark Liver Oil". Tokyo, Asean Promotion Centre on Trade, Investment and Tourism, March 1987.
- ANONYMOUS. *Chemisch Jaarboekje*, Deel II, 16 dedruk, Amsterdam, 1938 : 190-191.
- DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN. Standar Industri Indonesia (SII), Minyak Lawang, No. 0377 1980, untuk penetapan Indeks Bias.
- DJATMIKO, B. dan S.KETAREN. *Pemurnian Minyak Lemak*. Agro Industri Press, 1985
- GARDENER, H.A. *A Physical and Chemical Examination of Paints, Varnishes, Liquors and Colour*, 8th ed. Washington DC 1937 : 182.
- HERLICH, K., (Ed) *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*, Vol. 2, 15th ed., Arlington, (VA), AOAC, 1990 : 951-986.
- PAUL KARRER. *Organic chemistry*, 3rd ed. Amsterdam, Elsevier, 1947 : 51-55.
- SUDJANA, M.A., *Desain dan Analisis Eksperimen*, ed II, Bandung, TARSITO, 1985.