

## DEHIDRASI KATALITIK MINYAK JARAK DENGAN DISERTAI PENGALIRAN GAS

Taufik Iskandar

PS. Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi

### Abstract

Dehydration to be run by heating castor oil and of natrium sulphate hydrogen at temperature, certain time is at the same time swirled and emitted a stream of by carbon gas of dioxid. Result of which is to determined by its iodine number, sour number, viscosity, diffraction index, specific gravity and colour. Situation of good process is usage 0,946 g/mol; 100 g castor oil; NaHSO<sub>4</sub> 3% from oil weight, temperature 190<sup>0</sup>C, time 45 castor oil amount and minute 100 g, for gourd 500 cc. biggest and time reaction of. Iodine number which have been reached 181,5 or increase of iodine number 98,3 from its value in oil initialy.

*Key words: dehydration catalytic*

### Pendahuluan

Minyak jarak merupakan gliserid yang sebagian besar asam lemaknya tidak jenuh. Asam lemak penyusun minyak jarak terdiri atas 86% risinoleat, 8% oleat, 3% linoleat dan sisanya asam yang jenuh (Kirk dan Othmer, 1981). Jumlah ikatan rangkap dalam minyak jarak belum banyak, sehingga sifatnya hanya setengah pengering (*semi drying*). Untuk dapat masuk ke dalam golongan minyak pengering, ikatan rangkap dalam minyak jarak harus ditingkatkan jumlahnya. Karena harga minyak pengering mahal, maka usaha untuk memperbesar jumlah ikatan rangkap dalam minyak jarak harus banyak dijalankan. Adanya gugus hidroxil dalam sisa asam risinoleat sangat membantu penelitian ini.

Salah satu proses yang paling banyak dipergunakan ialah dehidrasi, yaitu melepaskan air dari gugus hidroxil dan hidrogen yang terikat pada karbon dekat tempat terkaitnya OH. Jika dihitung dengan tenaga ikat, reaksi dehidrasi ini merupakan reaksi endotermik dan memerlukan panas sekitar 7.900 kalori untuk setiap ikatan rangkap yang

terbentuk. Dengan demikian penggunaan suhu yang tinggi, selain akan mempercepat reaksi, juga akan memperbesar konversi. Oleh karena itu, pemakaian katalisator untuk mempermudah dan mempercepat reaksi pada suhu yang relatif rendah, mendapat perhatian yang lebih besar. Farbes dan Neville (1990) menyebutkan bahwa diantara katalisator yang dibuat, natrium hidrogen sulfat menunjukkan keaktifan yang baik, sedangkan cupri sulfat bebas air dan lempung asam kurang memuaskan kerjanya.

Untuk menggeser kesetimbangan ke kanan, maka air yang timbul dari reaksi dehidrasi harus diusir keluar. Penghampaan atau pengaliran gas ke dalam minyak yang sedang diolah, mempermudah pengusiran air dari tempat reaksi. Gas-gas yang umum dipergunakan ialah yang sifatnya agak *inert* dan murah harganya, misalnya gas nitrogen dan karbon dioxid. Pengelembungan gas ke dalam campuran zat pereaksi juga membantu pengadukan. Tujuan penelitian ini adalah

mengetahui pengaruh berbagai faktor terhadap proses dehidrasi katalitik minyak jarak yang disertai dengan pengaliran gas karbon dioksida ke dalam campuran zat-zat yang mengambil bagian dalam reaksi.

## Bahan dan Metode

### 1. Bahan

#### a. Minyak jarak

Penelitian ini menggunakan minyak jarak yang sudah tersimpan ( $\pm 2$  bulan) di Laboratorium Proses Kimia. Keadaan minyak masih tetap bening dan kuning warnanya, dengan sifat: berat jenis ( $27^{\circ}\text{C}$ ) 0,9570; index bias 1,4752; kadar air 1,9%; bilangan asam 9,8 dan bilangan yodium (Wijs) 83,2.

#### b. Karbon dioksida

Gas karbon dioksida dibuat dari batu kapur yang mengandung  $\text{CO}_2$  sebanyak 41,60% dan asam klorida. Pecahan-pecahan batu kapur dimasukkan ke dalam suatu tabung, lalu dituangi air sampai batu kapur tertutup oleh air. Setelah itu ke dalam tabung diteteskan larutan HCL (1:1). Maksud perendaman dengan air ialah supaya gas karbon dioksida dapat keluar dengan teratur.

#### c. Natrium hidrogen sulfat

Katalisator natrium hidrogen sulfat dibuat dengan mereaksikan larutan asam sulfat dan natrium hidroksida dengan perbandingan mol 1:1, kemudian hasilnya diendapkan dengan alkohol 95% (Agra dan Sujatno, 1984).

### 2. Analisa

Jumlah yodium merupakan petunjuk dari jumlah ikatan rangkap yang ada, ditentukan dengan cara Wijs (Griffin, 1972). Bilangan asam menunjukkan adanya asam lemak bebas dalam minyak dicari dengan cara titrasi memakai larutan tembaga soda api. Index bias ditentukan dengan refraktometer Abbe dengan sinar biasa. Berat jenis yang dihasilkan diukur

dengan neraca Wesphal. Kekentalan yang diperoleh ditentukan dengan viskosimeter Ostwald. Warna minyak dibandingkan dengan suatu standar yang dibuat dengan melarutkan kalium dikromat dengan berat yang berbeda-beda dalam asam sulfat pekat (Anonymous, 1995).

### 3. Metode

Penggunaan bahan untuk setiap pengaliran gas terhadap pengaruh jumlah karbon dioksida memerlukan 100 g minyak jarak;  $\text{NaHSO}_4$  3%; Suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ; waktu 1 jam sedangkan pengaruh jumlah katalisator memerlukan 100 g minyak jarak; 0,945 gmol  $\text{CO}_2$ ; Suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ; waktu 1 jam. Pengaruh suhu memerlukan 100 g minyak jarak; 0,945 gmol  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NaHSO}_4$  3%; waktu 1 jam dan pengaruh waktu memerlukan 100 g minyak jarak; 0,946 gmol  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NaHSO}_4$  3%; suhu  $190^{\circ}\text{C}$ . Analisa terakhir yaitu pengaruh jumlah minyak jarak memerlukan 0,945  $\text{CO}_2/100\text{g}$  minyak;  $\text{NaHSO}_4$  3%; Suhu  $190^{\circ}\text{C}$ ; waktu 45 menit.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Pengaruh jumlah karbon dioksida

Pengaliran gas karbon dioksida dimaksudkan untuk membantu pengadukan minyak dan mempermudah pengusiran air yang timbul dari reaksi. Pada Tabel 1 terlihat bahwa bila jumlah gas  $\text{CO}_2$  dinaikkan, bilangan yodium bertambah sampai mencapai nilai tertinggi pada penggunaan 0,946 gmol,  $\text{CO}_2/100$  g minyak jarak, kemudian menurun. Makin banyak gas  $\text{CO}_2$  yang digelembungkan, diharapkan pengusiran air akan makin sempurna. Menurunnya bilangan yodium pada pemakaian gas  $\text{CO}_2$  lebih dari 0,946 gmol/100 g minyak jarak, mungkin disebabkan oleh terjadinya reaksi oksidasi oleh  $\text{CO}_2$  pada suhu yang relatif tinggi ( $200^{\circ}\text{C}$ ) dan disusul oleh pemecahan rantai. Makin gelapnya warna

dan makin menurunnya kekentalan hasil memperkuat kemungkinan itu. Jadi gas

CO<sub>2</sub> tidak benar-benar bersifat *inert* terhadap minyak jarak.

Tabel 1. Pengaruh jumlah karbon dioksida terhadap kondisi pengaliran gas

No	CO <sub>2</sub> gmol	Bilangan yodium (Wijs)	Bilangan asam	Kekentalan (28°C), poise	Index bias (28°C)	Berat jenis (28°C)	Warna
1	0,473	137,95	13,205	4,74	1,48	0,95	kuning (10)
2	0,946	146,56	13,045	5,15	1,48	0,95	13
3	1,416	143,87	12,925	4,41	1,48	0,95	18
4	1,892	139,48	11,330	3,54	1,48	0,95	>18 (gelap)

### 2. Pengaruh jumlah katalisator

Jumlah katalisator natrium hidrogen sulfat yang dipakai diperhitungkan terhadap minyak jarak.

Tabel 2. Pengaruh jumlah katalisator terhadap kondisi pengaliran gas

No	NaHSO <sub>4</sub> (%)	Bilangan yodium (Wijs)	Bilangan asam	Kekentalan (28°C), poise	Index bias (28°C)	Berat jenis (28°C)	Warna
5	1	109,60	13,73	3,62	1,48	0,95	Gelap (18)
6	2	147,30	13,05	5,15	1,48	0,95	Gelap
7	3	179,81	13,06	3,81	1,48	0,95	Gelap
8	4	161,00	6,87	3,55	1,48	0,95	Gelap
9	5	159,30	6,45	3,11	1,48	0,93	Gelap

Tabel 2 menunjukkan bahwa mula-mula bilangan yodium naik dengan penambahan jumlah NaHSO<sub>4</sub> dari 1% sampai 3%, tetapi kemudian turun lagi. Penurunan bilangan yodium mungkin akibat adanya peristiwa pengarangan dan pemecahan rantai oleh NaHSO<sub>4</sub> yang terlalu banyak. Penurunan ini lebih terlihat dibandingkan dengan hasil penelitian (Agra dan Sujatno, 1984). Gas CO<sub>2</sub> membantu NaHSO<sub>4</sub> mengadakan pengarangan dan pemecahan rantai. Perubahan kekentalan dan warna minyak

sesuai dengan peristiwa perusakan yang terjadi.

### 3. Pengaruh suhu reaksi

Bilangan yodium tertinggi tercapai pada suhu reaksi 190°C. Menurunnya bilangan yodium pada suhu yang tinggi mungkin disebabkan oleh terjadinya reaksi oksidasi dan pemecahan rantai yang makin meningkat. Warna yang dihasilkan makin tua. Bilangan asam berkurang terus, jika suhu naik. Asam lemak bebas makin banyak yang hilang karena menguap atau pecah, jika suhu makin naik. Perubahan kekentalan yang dihasilkan tidak jelas.

Tabel 3. Pengaruh suhu terhadap kondisi pengaliran gas

No	Suhu °C	Bilangan yodium (Wijs)	Bilangan asam	Kekentalan (28°C), poise	Index bias (28°C)	Berat jenis (28°C)	Warna
10	170	171,50	13,59	3,24	1,47	0,95	18
11	180	180,10	10,62	3,06	1,47	0,95	18
12	190	181,50	8,48	3,14	1,47	0,95	18
13	200	179,81	13,06	3,81	1,48	0,95	Gelap
14	210	168,90	6,15	3,26	1,47	0,95	18

#### 4. Pengaruh waktu reaksi

Waktu reaksi dihitung mulai saat tercapainya suhu konstan sampai percobaan dihentikan. Untuk mencapai

suhu reaksi diperlukan waktu sekitar 10 menit dari waktu pemanas mulai dihidupkan.

Tabel 4. Pengaruh waktu terhadap kondisi pengaliran gas

No	Waktu (jam)	Bilangan yodium (Wijs)	Bilangan asam	Kekentalan (28°C), poise	Index bias (28°C)	Berat jenis (28°C)	Warna
15	0,50	160,60	9,43	3,58	1,48	0,95	9 – 10
16	0,75	174,41	8,37	3,52	1,48	0,95	10
17	1,00	181,50	8,48	3,14	1,48	0,95	18
18	1,00	171,71	7,86	3,73	1,48	0,95	13
19	1,25	166,75	7,56	3,22	1,48	0,95	18
20	1,50	162,50	7,21	3,10	1,48	0,95	18

Kesempatan bereaksi yang terlalu lama tidak hanya berlaku untuk dehidrasi, tetapi juga untuk reaksi-reaksi lain termasuk pengarangan, oksidasi dan pemecahan rantai. Warna yang dihasilkan semakin gelap. Penurunan bilangan asam terhadap waktu hampir merupakan garis lurus. Kekentalan hasil memang agak menurun, tetapi perubahannya sedikit sekali. Pengaruh waktu dan suhu reaksi

terhadap bilangan yodium hampir sama dengan hasil penelitian sebelumnya (agra dan Sujatno, 1984).

#### 5. Pengaruh jumlah minyak jarak

Perbedaan yang dijumpai pada pengolahan minyak jarak yang jumlahnya berlainan ialah pada kesempurnaan pengaruh jumlah minyak jarak terhadap kondisi pengaliran gas.

Tabel 5. Pengaruh jumlah minyak jarak terhadap kondisi pengaliran gas

No	Minyak jarak (g)	Bilangan yodium (Wijs)	Bilangan asam	Kekentalan (28°C), poise	Index bias (28°C)	Berat jenis (28°C)	Warna
21	75	168,86	6,77	3,71	1,48	0,97	9 – 10
22	100	174,41	8,37	3,52	1,48	0,95	10
23	150	160,08	9,13	3,64	1,48	0,95	9 – 10

### Kesimpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses yang terbaik diperoleh dengan 0,945 CO<sub>2</sub>/100g minyak; NaHSO<sub>4</sub> 3%; Suhu 190°C; waktu 45 menit

### Daftar Pustaka

- Agra, I. B dan Sujatno. 1984. Dehidrasi Minyak Jarak. Insiyur Indonesia XII, No. 11/12. Jakarta.
- Anonymous. 1995. A.S.T.M. Standards, Part 4, hal 326, American Society for Testing Materials. Philadelphia.

- Farbes, W. C dan Neville, H. A. 1990. Catalytic Methods for Increasing the Unsaturation of Long Chain Fatty Compounds. Ind. Eng. Chem. India.
- Griffin, R. C. 1972. Technical Methods of Analysis. 2<sup>nd</sup>, hal. 310 – 348, Mc.Graw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Kirk, R. E and Othmer, D. F. 1981. Encyclopedia of Chemical Technology. Vol. 3, pp. 237-317, The Interscience Encyclopedia, Inc. New York.