PEMBUATAN METHYL ESTER DARI BAHAN DASAR ASAM LEMAK

Oleh

Yemirta

Abstract

Methyl Ester is produced by esterification of fatty acid and methanol using sulfuric acid as a catalyst. In this research methyl laurate was made from lauric acid and methanol. The ester is extracted with dietil eter and an addition of $MgSO_4$ to reduce water. The characteristic of methyl laurate are water-white liquid, insoluble in water, non corrosive and low toxicity. Methyl laurate is used in intermediate for detergents, emulsifiers, wetting agents, stabilizers, lubricants, platicizers, textiles and flavoring.

I. PENDAHULUAN

Methyl ester merupakan ester asam lemak yang dibuat melalui proses esterifikasi dari asam lemak dengan alkohol. Jenis asam lemak yang paling banyak didapatkan dalam inti kelapa sawit atau palm kernel adalah asam laurat, yang bisa digunakan sebagai bahan dasar pembentukan methyl laurat. Methyl laurat adalah methyl ester dari asam laurat yang dikenal dengan nama methyl dodecanoat dengan rumus molekul $CH_3(CH_2)_{10}COOCH_3$. Methyl laurat digunakan sebagai zat perantara dalam pembuatan deterjen, emulsifier, stabilizer, resin, minyak pelumas (lubricant), plasticizer, tekstil dan pewangi. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan methyl laurat dengan metoda esterifikasi dan menggunakan asam sulfat sebagai katalitis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti proses pembuatan senyawa methyl ester dari asam laurat sebagai bahan penolong pada industri kosmetik.

*) Staf Peneliti

Balai Bang. Kimia Organik dan Fermentasi
Balai Besar Industri Kimia

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Oleochemical

Oleochemical adalah produk yang dihasilkan dari minyak/lemak nabati maupun hewani. Oleochemical ini memiliki rantai atom karbon dari C_6 sampai dengan C_{22} . Karena merupakan produk alami, maka atom karbonnya selalu genap, ini berbeda dengan hasil olahan petrokimia yang dapat menghasilkan atom karbon ganjil. Berdasarkan proses pembuatannya, oleochemical dapat digolongkan menjadi 2 (dua) kelompok, yaitu oleochemical dasar (basic oleochemical) dan oleochemical turunan (oleochemical derivatives). Produk yang termasuk golongan oleochemical dasar adalah :Fatty Acid (Asam Lemak), Gliserin dan Fatty Alkohol, sedangkan yang termasuk golongan oleochemical turunan diantaranya Metallic Soap, Fatty Alkohol Sulfate, Fatty Alkohol Ether Sulfate, Fatty Alkohol Sufosuccinate dan lain-lain.

B. Fatty Acid (Asam Lemak)

Fatty Acid atau Asam Lemak dapat dihasilkan dari berbagai minyak nabati dan minyak hewani, seperti minyak kelapa sawit, minyak bunga matahari, minyak kacang kedele, minyak jarak, lemak sapi, lemak biri-biri dan lain-lain. Selama ini produksi asam lemak di Indonesia baru terbatas pada asam lemak yang diproduksi dari minyak kelapa sawit. Hal ini disebabkan oleh aspek ekonomisnya dimana minyak kelapa sawit yang berupa CPO dan PKO banyak terdapat di Indonesia. Dari PKO atau minyak inti kelapa sawit dapat diperoleh beberapa jenis asam lemak, diantaranya asam laurat (C_{12}) sekitar 50 %, asam miristat 15 %, asam palmitat 7 %, asam stearat 2 %, asam kaprilat 4 % dan asam kaproat 0,5 % serta ikatan rangkap dari asam oleat 15 %, asam palmitoleat 0,5 % dan asam linoleat 1 %.

C. Esterifikasi

Reaksi esterifikasi merupakan kebalikan dari reaksi hidrolisis yang mengutamakan keseimbangan reaksi. metoda yang sederhana dan umum dari reaksi esterifikasi adalah reaksi antara alkohol. dengan asam karboksilat dengan menghilangkan air yang terbentuk, dengan reaksi sebagai berikut :

Keterangan : R_1 dan R_2 = akil atau aril.

Biasanya air yang terbentuk dihilangkan dengan destilasi azeotrop tapi dapat juga dilakukan secara kimia atau adsorpsi dengan menggunakan magnesium sulfat, kalsium sulfat dan kalsium hidrida. Di industri dapat juga digunakan bouksit yang telah diaktifkan.

D. Methyl Ester

Methyl ester merupakan ester asam lemak yang dibuat melalui proses esterifikasi dari asam lemak dengan alkohol. Di Indonesia, Malaysia dan Philipina untuk meningkatkan penggunaan komoditi kelapa sawit adalah dengan jalan mengoptimalkan penggunaan masing-masing methyl ester yang menggunakan kelapa sawit sebagai bahan bakunya sehingga dapat mengimbangi harga methyl ester yang menggunakan minyak-minyak yang harganya mahal sebagai bahan bakunya. Adapun sifat-sifat fisika dari methyl laurat adalah sebagai berikut :

1. Berupa larutan jernih tidak berwarna
2. Berat jenis (20 °C) : 0,8702
3. Titik leleh : 4,8°C
5. Indek bias (25°) : 262°C
6. Tidak larut dalam air dan sedikit beracun.

III. PERCOBAAN

Pembuatan methyl ester dilakukan dengan proses esterifikasi antara asam laurat dengan metanol dan menggunakan asam sulfat sebagai katalis. Pada penelitian ini dilakukan beberapa percobaan dalam skala laboratorium dengan variabel sebagai berikut:

1. Percobaan dengan alat pemisah air "Dean Stark" dan pengembun alir balik pada temperatur antara 68°C-70°C selama 2 Jam, dengan cara kerja sebagai berikut: Asam laurat, metanol dan asam sulfat pekat dimasukkan kedalam labu leher dua yang salah satu lehernya dihubungkan dengan pemisah air Dean Stark, sedangkan leher yang lain dihubungkan dengan termometer. Labu kemudian dipanaskan diatas mantel elektrik yang dapat diatur panasnya sesuai dengan temperatur yang diinginkan. Proses dihentikan setelah 2 (dua) jam kemudian larutan didinginkan. Setelah dingin larutan diekstrak dengan dietil eter, didiamkan sampai terbentuk 2 (dua) lapisan. Fasa air dibuang dan fasa organik ditambah larutan NaHCO_3 0,25 % sampai pH netral. Kemudian larutan disaring melalui MgSO_4 dan penyaringan dihentikan apabila pada pengocokan tidak membentuk gelembung air. Pelarut organik yang masih tersisa diuapkan sampai didapatkan hasil yang diinginkan.

2. Percobaan dengan pemisah air Dean Stark dan pengembun alir balik pada temperatur $\pm 68^\circ\text{C}$ selama 2 (dua) jam dan dengan penambahan pelarut sikloheksan. Cara kerjanya sama dengan percobaan 1, tapi disini dilakukan penambahan larutan sikloheksan ke dalam campuran laurat, metanol dan asam sulfat.
3. Percobaan dengan alat pendingin tegak pada temperatur antara $68^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$ selama 15 jam. Cara kerjanya sama dengan percobaan 1, tapi peralatan yang dipakai adalah pendingin tegak.
4. Percobaan dengan alat pendingin tegak pada temperatur antara $68^\circ - 70^\circ$ selama 15 jam. Cara kerjanya sama dengan percobaan 3, tapi disini tidak dilakukan ekstraksi dengan dietil eter dan untuk menetralkan larutan dilakukan dengan penambahan 5,3 gram NaHCO_3
5. Percobaan dengan alat pemisah air Dean Stark dan Pengembun alir balik pada temperatur antara $68^\circ - 70^\circ\text{C}$ selama 15 jam. Cara kerjanya sama dengan percobaan 1, tapi proses esterifikasi berlangsung selama 15 jam.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis indek bias, berat jenis, titik leleh dan kenampakan terhadap hasil percobaan yang diperoleh, didapatkan hasil analisis seperti yang terdapat pada tabel-tabel berikut :

Tabel IV.1. Hasil analisis methyl laurat yang didapatkan dari percobaan 1 dan percobaan 2

No.	Jenis Analisis	Percobaan 1	Percobaan 2
1.	Indek bias	1,4274	1,4281
2.	Berat Jenis	0,86825	0,8681
3.	Titik Leleh ($^\circ\text{C}$)	4,3	4,5
4.	Titik didih ($^\circ\text{C}$)	259	260
5.	Kenampakan	Larutan bening berwarna sedikit kuning	Larutan bening tidak berwarna

Dari hasil analisis tersebut dapat dilihat bahwa proses esterifikasi pada pembentukan methyl laurat dengan pemisah air Dean Stark akan berlangsung lebih cepat (dalam waktu 2 jam telah membentuk larutan tidak berwarna) apabila dilakukan penambahan pelarut sikloheksan pada proses tersebut. Pelarut sikloheksan pada proses tersebut. Pelarut sikloheksan ini berfungsi untuk penarikan air yang terbentuk selama proses berlangsung.

Dari hasil analisis dapat dilihat bahwa pembentukan methyl laurat dengan pendingin tegak pada temperatur antara 68 °C-70 °C

Pada proses ini reaksi berlangsung sempurna karena alkohol yang telah menguap kembali bereaksi lagi dengan asam laurat sisa dan menghasilkan larutan jernih yang tidak berwarna sehingga ekstraksi dengan dietil eter tidak lagi diperlukan. Dari hasil analisis dapat dilihat bahwa pembentukan methyl laurat dengan pemisah air Dean Stark pada temperatur antara 68 °C - 70 °C selama 15 jam belum membentuk larutan jernih tidak berwarna, karena alkohol yang menguap selama proses berlangsung terpisah sehingga reaksi tidak berlangsung secara sempurna.

Tabel IV.1. Hasil analisis methyl laurat yang didapatkan dari percobaan 3 dan percobaan 4

No.	Jenis Analisis	Percobaan 1	Percobaan 2
1.	Indek bias	1,4281	1,4280
2.	Berat Jenis	0,86829	0,8678
3.	Titik Leleh (°C)	4,6	4,6
4.	Titik didih (°C)	260	261
5.	Kenampakan	Larutan bening tidak berwarna.	Larutan bening tidak berwarna

Tabel IV.3. Hasil Analisis methyl laurat yang didapatkan dari percobaan 5

No.	Jenis Analisis	Percobaan 5
1.	Indek bias	1,4250
2.	Berat jenis	0,8678
3.	Titik leleh (°C)	4,3
4.	Titik didih (°C)	260
5.	Kenampakan	Larutan bening berwarna kuning

V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pembuatan methyl laurat dapat dilakukan dengan pemisah air Dean Stark apabila pada proses dilakukan penambahan pengaruh sikloheksan.
2. Pembuatan methyl laurat dapat juga dilakukan dengan alat pendingin tegak dengan lamanya proses selama 15 jam.
3. Larutan hasil proses esterifikasi dapat diekstrak dengan menggunakan dietil eter.
4. Untuk menetralkan larutan yang terbentuk atau menghilangkan sisa asam sulfat lebih efektif dilakukan dengan penambahan 5,3 gram NaHCO_3 kemudian di saring, dibandingkan dengan larutan H_2HCO_3 .

V.2. Saran

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan pembuatan Fatty Acid Alkanos Amides dengan menggunakan methyl ester sebagai bahan bakunya.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat juga dilakukan penelitian pembuatan methyl ester jenis lainnya dengan menggunakan katalis yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. PT. CAPRICORN Indonesia Consult (CIC), "Studi tentang Perkebunan dan Pemasaran Minyak Sawit Indonesia", 1994, hal. 325 - 330.
2. Rolf Bruckmann, Gunther Demmering, Udo Kreuzer, Manfred Lindermann, Jurgen Plachenka, Ude Steinberner, "Fatty Acid", Henckel K Ga A, Dusseldorf, Federal Republic of Germany, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, vol. A₁₀, Fifth Completely Revised Edition.
3. Wilhelm Riemenschneider, "Ester Organic" Hoechst AG, Frankfurt, Federal Republic of Germany, Ullmann's, Encyclopedia of Industrial Chemistry, vol A₉, Fifth Completely Revised Edition.

—ooooo00000ooooo—