

**SINTESIS MALEIL ASETAT MELALUI REAKSI ESTERIFIKASI ASAM MALAT
MENGUNAKAN PEREAKSI ASETAT ANHIDRAT**

***SYNTHESIS OF MALEIL ACETATE THROUGH ESTERIFICATION REACTIONS OF MALIC
ACID USING ANHYDRATE ACETATE***

Muhammad Rifky Rizqullah, Daniel*, Eva Marlina

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman
Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, 75123

*E-mail: daniel_trg08@yahoo.com

Received: 22 December 2019, Accepted: 05 September 2020

ABSTRACT

Research has been carried out on the synthesis of maleil acetate through esterification reactions of malic acid using anhydrate acetate. Esterification of malic acid was carried out with a ratio of anhydrate acetate 1:2 to produce maleil acetate with a yield of 72.08%. The formed maleil acetate then characterizes using the FT-IR instrument. The result of FT-IR analysis which will indicate that maleil acetate has formed is that the hydroxyl group from malic acid has been converted into an ester group from the esterification reaction. The wave number of the hydroxyl group of malic acid is 3448.72 cm⁻¹ and the ester group is the result of an esterification reaction at wave number 1735.93 cm⁻¹, indicating that maleil acetate has been formed.

Keywords: *Malic Acid, Maleil Acetate, Esterification.*

PENDAHULUAN

Setiap tahunnya penggunaan surfaktan dalam proses produksi dan kebutuhan hidup sehari-hari semakin meningkat, hal ini membuat pengolahan surfaktan dalam bidang industri pun ikut berkembang. [1]. Surfaktan ialah senyawa aktif yang dapat menurunkan tegangan permukaan (*surface active agent*) serta mampu diproduksi secara sintesis biokimiawi dan kimiawi. Kemampuan surfaktan untuk menurunkan tegangan permukaan dikarenakan adanya gugus hidrofilik dan hidrofobik pada molekulnya. Surfaktan sangat dekat dengan kehidupan kita serta memegang peranan penting dalam berbagai produk dan kebutuhan hidup sehari-hari seperti obat-obatan, makanan, kosmetik, cat, polimer, tekstil, agrokimia, detergen dan perminyakan. [2].

Permasalahan yang timbul pada pengolahan surfaktan ini adalah umumnya surfaktan disintesis dari berbagai bahan dasar seperti gas alam ataupun minyak bumi (surfaktan petrokimia) dan bahan dasar tersebut menghasilkan hasil samping yang sulit terdegradasi sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Selain itu gas alam dan minyak bumi pun merupakan sumber daya alam yang cepat habis

jika dilakukan penggunaan secara besar-besaran sebagai bahan dasar surfaktan karena merupakan sumber daya yang tak terbarukan [3]. Lain hal dengan surfaktan berbahan dasar oleokimia, seperti contoh surfaktan yang berbahan dasar minyak nabati, lebih mudah terurai dan lebih ramah lingkungan [4].

Salah satu produk yang dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pengolahan surfaktan ialah asam malat. Asam malat adalah asam dikarboksilat dimana memiliki empat karbon yang umum digunakan dalam menambah citarasa pada industri makanan dan minuman. Umumnya kandungan asam malat banyak terkandung pada buah apel, sehingga asam malat tergolong bahan baku yang dapat diperbaharui dan tidak perlu dikhawatirkan keberadaannya untuk memproduksi bahan dasar dalam pengolahan suatu surfaktan [5].

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang akan digunakan ialah berupa serangkaian alat refluks, *magnetic stirrer*, *thermometer*, gelas ukur, corong kaca, corong pisah, gelas *beaker*, pipet tetes, pipet volume, *hot plate*,

Erlenmeyer, buret, neraca analitik, FT-IR (*Fourier-Transform Infrared*).

Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan ialah berupa asam malat, natrium metoksida, natrium sulfat, asam oleat, asam asetat anhidrat, metanol, benzena, aquades, indikator fenolftalein, etanol, kalium hidroksida alkoholis, asam klorida, asam oksalat, asam sulfat dan n-heksana.

Prosedur Penelitian

Esterifikasi asam malat

Asam malat sebanyak 13,408 gram (0,1 mol) dimasukkan ke dalam labu alas datar leher tiga yang sudah terhubung dengan alat refluks beserta *magnetic stirrer* didalamnya. Selanjutnya dilakukan peleburan dengan suhu 103°C dimana merupakan titik lebur asam malat. Ditambahkan asam asetat anhidrat sebagai pereaksi sebanyak 20,418 gram (0,2 mol). Kemudian sambil dilakukan pengadukan oleh *magnetic stirrer*. Proses refluks ini dilakukan dalam waktu 5 jam dengan suhu 110°C. Setelah proses esterifikasi selesai, campuran didinginkan pada suhu kamar kemudian dipisahkan hasil samping dari reaksi tersebut menggunakan *rotary evaporator*. Selanjutnya dilakukan identifikasi menggunakan FT-IR dari maleil asetat [6].

HASIL DAN PEMBAHASAN

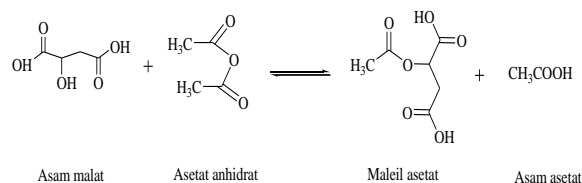
Sintesis Maleil Asetat

Esterifikasi asam malat dilakukan dengan metode refluks. Esterifikasi asam malat dilakukan untuk menghasilkan gugus ester yang akan diubah dari gugus hidroksil yang terkandung pada asam malat. Reaksi esterifikasi asam malat disintesis menggunakan pereaksi asetat anhidrat yaitu dengan perbandingan 1:2 sehingga reaksi dapat terdorong kearah kanan karena reaksi esterifikasi merupakan reaksi yang bersifat *reversible* dan diharapkan agar gugus hidroksil pada atom C sekunder dapat teresterifikasi secara sempurna.

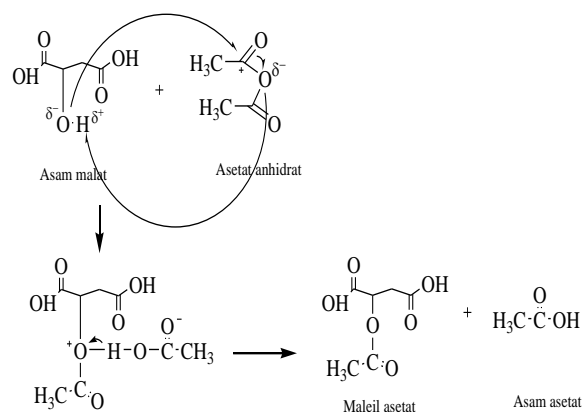
Reaksi esterifikasi terhadap asam malat dengan asetat anhidrat tanpa menggunakan pelarut dan katalis hanya dengan pemanasan pada temperatur refluks 110°C selama 5 jam akan menghasilkan maleil asetat berupa larutan berwarna hitam. Maleil asetat dapat diperoleh dari reaksi esterifikasi pada Gambar 1.

Hasil esterifikasi yang diperoleh, akan dipisahkan terlebih dahulu dengan cara *rotary evaporator* sehingga menghasilkan larutan maleil

asetat yang lebih murni sebanyak 12,06 gram dan rendemen sebesar 72,08%. Perkiraan mekanisme reaksi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Reaksi esterifikasi maleil asetat.



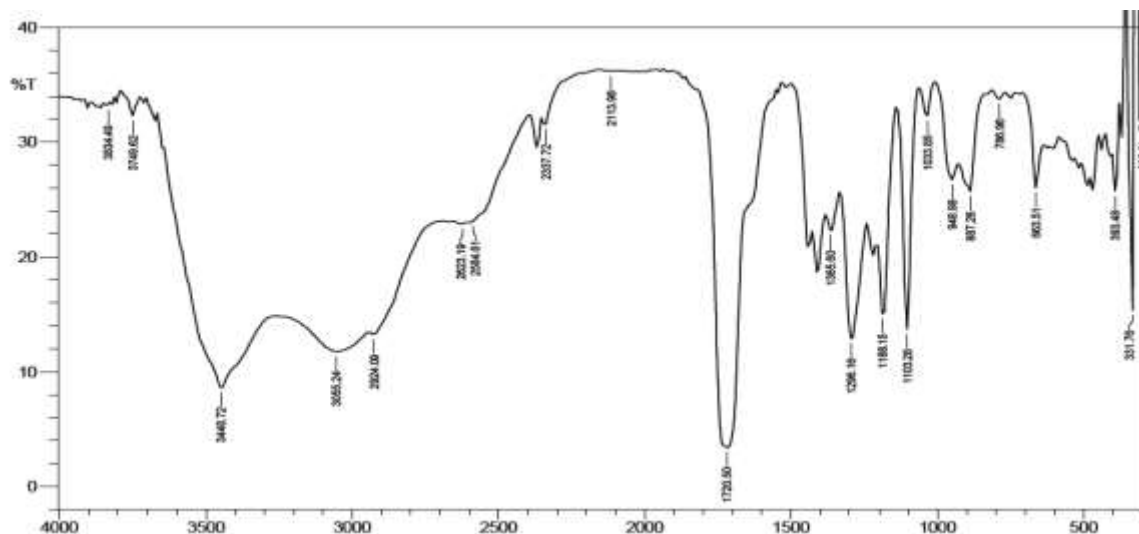
Gambar 2. Mekanisme reaksi maleil asetat.

Analisa FT-IR Asam Malat dan Metil Malat

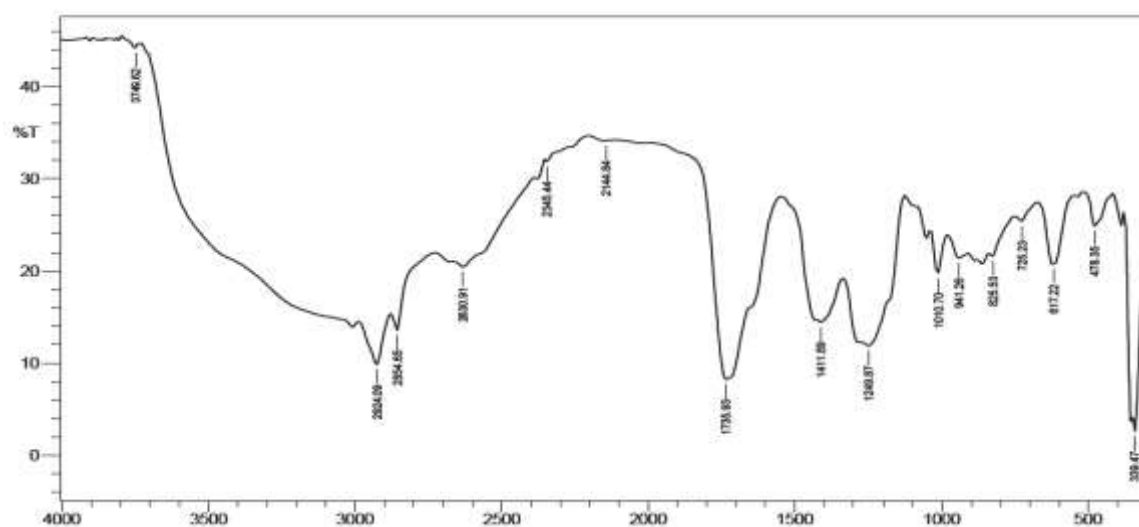
Untuk mengetahui keberhasilan pembentukan maleil asetat maka dilakukan karakterisasi FT-IR asam malat dan maleil asetat. Hasil karakterisasinya disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan dari hasil analisa spektrofotometer FT-IR asam malat diatas diketahui adanya puncak serapan pada bilangan gelombang 3448,72 cm^{-1} yang merupakan vibrasi *stretching* dari gugus alkohol (OH) pada asam malat. Selanjutnya pada daerah bilangan gelombang 2924,09 cm^{-1} terdapat serapan gugus CH alkana yang merupakan vibrasi *stretching* dan didukung oleh vibrasi *bending* gugus CH alifatis pada bilangan gelombang 1365,60 cm^{-1} . Kemudian pada daerah bilangan gelombang 1720,50 cm^{-1} yang merupakan vibrasi *stretching* dari gugus C=O karboksilat dan didukung dengan serapan C-O pada daerah *bending* dengan bilangan gelombang 1296,26 cm^{-1} , sehingga hasil dari analisa FT-IR asam malat ini akan dibandingkan untuk mengetahui keberhasilan terbentuknya maleil asetat pada tahap esterifikasi.

Hasil analisa karakterisasi FT-IR pada maleil asetat yang akan memperkuat dugaan bahwa maleil asetat telah berhasil terbentuk dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Hasil analisa FT-IR asam malat.



Gambar 4. Hasil analisa FT-IR maleil asetat

Dari hasil analisa spektrofotometer FT-IR maleil asetat diatas menunjukkan puncak serapan pada daerah bilangan gelombang 2924,09 cm^{-1} dan 2854,65 merupakan serapan khas dari vibrasi *stretching* C-H alkana yang didukung dengan vibrasi *bending* C-H alifatis pada daerah gelombang 1411,89 cm^{-1} . Serapan pada daerah gelombang 1735,93 cm^{-1} merupakan serapan khas dari vibrasi *stretching* C=O ester yang didukung dengan vibrasi *bending* C-O ester pada daerah bilangan gelombang 1249,87 cm^{-1} . Dari spektrum FT-IR maleil asetat diatas maka senyawa yang terbentuk mengandung gugus C=O dan C-O yang merupakan karakteristik dari ester dan tidak mengandung gugus -OH.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maleil asetat yang dihasilkan dari hasil reaksi esterifikasi terbukti dengan mengandung gugus C=O dan C-O yang

merupakan karakteristik dari ester dan tidak mengandung gugus OH serta diperoleh larutan berwarna hitam dengan rendemen sebesar 72,08%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susana S. 2014. Sintesis surfaktan dietanolamida dari metil ester campuran minyak kacang tanah (*Arachis hypogea*) Melalui reaksi amidasi dengan variasi waktu. *Skripsi*. Samarinda : Universitas Mulawarman.
- [2] Hidayati S., Gultom N. dan Eni H. 2008. Optimasi produk metil ester sulfonat dari metil ester minyak jelantah. *Reaktor*, 14(2):165-172.
- [3] Abdu S. 2006. Kajian proses produksi surfaktan mes dari minyak Sawit dengan menggunakan Reaktan H_2SO_4 . *Skripsi*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- [4] Yuniasri K. 2007. Sintesis coco-diethanolamide dari minyak kelapa dengan metode amidasi. *Jurnal Riset Industri*, 1(2): 68-74.
- [5] Fauziah C., S. Fitriani dan V. Diansari. 2012. Colour change of enamel after application of *Averhoa Bilimbi*. *Publication Etnis*, 19(3).
- [6] Osfahrin R. 2010. Sintesis surfaktan glukosil ester minyak kelapa (*Cocos nucifera* L.) melalui reaksi asetilasi terhadap glukosa yang diikuti reaksi interesterifikasi. *Skripsi*. Samarinda: Universitas Mulawarman.