

PEMBUATAN SENYAWA METIL ESTER YANG DITURUNKAN DARI MINYAK BIJI BINTARO (*Cerbera manghas* L.) SEBAGAI BAHAN BAKU DASAR PEMBUATAN SURFAKTAN

SYNTHESIS METHYL ESTER FROM KERNEL BINTARO (*Cerbera manghas* L.) OIL FOR SURFACTANS BASIC MATERIAL

Ilham Burhanuddin*, Daniel** dan Erwin

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam MIPA, Universitas Mulawarman

*Corresponding Author: ilhamzkudo@gmail.com, **Daniel_trg08@yahoo.com

Submit : 16 November 2018 Accepted : 18 April 2019

ABSTRACT

Synthesis methyl ester can be formed from kernel bintaro oil (*Cabrera Mangas L.*) with two stages which is esterification and trans-esterification. The test result of methyl ester of bintaro kernel oil have iod value 92,82 g iod/100 gr oil, acid value 1,67 mg KOH/g oil with acid concentration 12,470% and saponification value 185.225 mg KOH/gr oil. From GC-MS analysis fatty acid dominant composition from methyl ester is methyl oleat with value 45.86%. From HLB analysis show value 0,539. Result of analysis of FT-IR show methyl ester from bintaro kernel oil have typical absorbtion peak on wave number 17443.65 (C=O ester).

Keywords : *Bintaro kernel oil, esterification, trans-esterifiacton.*

PENDAHULUAN

Surfaktan (*Surface active agent*) adalah suatu zat yang ditambahkan pada cairan untuk meningkatkan sifat penyebaran dengan menurunkan tegangan permukaan cairan.[1] Surfaktan dapat ditentukan golongannya menggunakan nilai keseimbangan antara gugus hidrofiik dan lipofiliknya (HLB) sehingga dapat digolongkan suatu surfaktan masuk dalam golongan pengemulsi, pembersih, detergen, atau anti busa [2].

Ada berbagai macam bahan dalam pembentukan surfaktan, ada yang berupa turunan ester asam lemak dan monoalkohol dapat juga berasal dari poliol. Turunan ester asam lemak dari poliol contohnya adalah alkanolamida [3]. Surfaktan yang berasal dari ester asam lemak dan alkohol biasanya merupakan jenis surfaktan non ionik.

Metil ester termasuk dalam oleokimia dasar, turunan dari gliserida (minyak atau lemak) yang dapat dihasilkan melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi [4]. Pembentukan ester dapat dilakukan melalui reaksi secara langsung antara alkohol dan asam karboksilat reaksi ini disebut reaksi esterifikasi. Reaksi ini biasanya menggunakan katalis berupa asam maka reaksi ini bersifat *reversibel* [5].

Tujuan dari proses esterifikasi untuk mengubah asam-asam lemak dari trigliserida ke dalam bentuk ester. Reaksi esterifikasi dapat dilakukan melalui reaksi yang disebut reaksi interesterifikasi yaitu reaksi pertukaran ester yang didasarkan atas prinsip transesterifikasi Friedl-Craft. Dari prinsip reaksi ini, asam-asam lemak rantai pendek seperti asam butirat dan kaproat yang menyebabkan bau tidak sedap, dapat ditukar dengan asam lemak rantai panjang yang memiliki sifat tidak mudah menguap [6].

Sumber bahan baku alternatif untuk pembuatan metil ester salah satunya adalah minyak nabati yang berasal dari biji Binta. Minyak nabati yang terkandung dalam biji bintaro sebesar 46-64% dengan komposisi asam lemak penyusunnya yaitu: asam oleat (36,64%), asam linoleat (23,44%), asam palmitat (17,90%), asam stearat (4,38%), asam linolenat (2,37%) dan asam miristat (0,17%) [7].

Untuk mendapatkan tujuan diatas dilakukan pembuatan metil ester yang berasal dari minyak biji bintaro dengan menggunakan reaksi esterifikasi menggunakan pelarut metanol dan katalis berupa H₂SO₄ dan dilanjutkan dengan reaksi esterifikasi menggunakan pelarut metanol dan katalis berupa KOH kemudian hasil yang

diperoleh di uji untuk menentukan kualitas dari metil ester yang didapat.

METODELOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah serangkaian alat sokletasi, blender, *Erlenmeyer*, corong kaca, gelas ukur, alat *sentrifuge* batang pengaduk, neraca analitik, serangkaian alat refluks, *magnetic stirrer*, corong penetes, pipet volume, pipet ukur, bola hisap, labu ukur, corong pisah, gelas beker, pipet tetes, buret, gelas beker, pipet tetes, instrumen *Gas Chromatography* dan spektroskopi FT-IR (*Fourier-Transform Infrared*).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bijih bintaro (*Cerbera manghas* L.), n-heksan, kertas saring, es batu, tisu, CH_3COOH glasial, H_2O_2 30 %, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})$, metanol, aquadest, dietil eter, NaHCO_3 , Na_2SO_4 anhidrat, etanol 95 %, indikator phenolftalein, KOH, HCl, kloroform, iod Hanus, KI, natrium metoksi, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, indikator amilum dan dietanolamin.

PROSEDUR PENELITIAN

Ekstraksi Miyak biji bintro (*Cerbera manghas* L.)

Biji bintaro dipisahkan dari cangkang lalu dipotong kecil-kecil dan dioven pada suhu $65\text{ }^\circ\text{C}$ selama ± 24 jam lalu dihaluskan kemudian diekstraksi pada suhu $60\text{ }^\circ\text{C} - 65\text{ }^\circ\text{C}$. Campuran minyak dengan pelarut n-heksana dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Minyak yang telah diperoleh disentrifugasi selama 60 menit pada kecepatan 6000 rpm untuk memisahkan getahnya.

Pembuatan Metil Ester Minyak Biji Bintaro

Pada proses esterifikasi, minyak biji bintro sebanyak 200 gram dimaskkan ke dalam labu alas datar leher tiga. Metanol dengan perbandingan mol minyak : mol metanol (1 : 6) ditambahkan ke dalam labu sambil diaduk dengan *magnetik stirrer*. Labu didinginkan dengan es batu dan ditambahkan secara perlahan-lahan katalis $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})$ 4 % b/b dari berat minyak dengan menggunakan corong pisah yang disambungkan dengan labu. Campuran tersebut kemudian direfluks dengan suhu $60-70\text{ }^\circ\text{C}$ selama 4 jam. Hasil dari refluks ini dimaskkan ke dalam corong pisah, hingga terbentuk 2 fase. Fase atas (non polar) diambil kemudian dibilas dengan aquades hingga pH netral. Fase atas yang telah

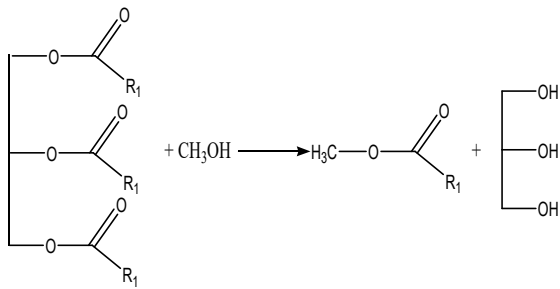
memiliki pH netral disaring dengan Na_2SO_4 anhidrat. Pada proses transesterifikasi fase atas dari reaksi esterifikasi yang telah disaring dan memiliki pH netral kemudian dimaskkan ke dalam labu alas datar leher tiga. Metanol dengan perbandingan mol minyak : mol metanol (1 : 6) ditambahkan ke dalam labu sambil diaduk dengan *magnetik stirrer*. Labu didinginkan dengan es batu dan ditambahkan secara perlahan-lahan katalis KOH 1 % b/b dari berat minyak dengan menggunakan corong pisah yang disambungkan dengan labu. Campuran tersebut kemudian direfluks dengan suhu $60-70\text{ }^\circ\text{C}$ selama 4 jam. Hasil dari refluks ini dimaskkan ke dalam corong pisah, hingga terbentuk 2 fase. Fase atas (non polar) diambil kemudian dibilas dengan aquades hingga pH netral. Fase atas yang telah memiliki pH netral disaring dengan Na_2SO_4 anhidrat dan dilakukan uji spektroskopi FT-IR dan GC-MS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak biji bintaro yang digunakan dalam penelitian ini di peroleh dengan ekstraksi sokletasi menggunakan pelarut N-heksan. Dari 2923 gram biji bintaro diperoleh 1449 gram (48,20%). Minyak biji bintaro dimurnikan terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya menggunakan rotari evaporator untuk memisahkan penguap yang terdapat didalamnya.

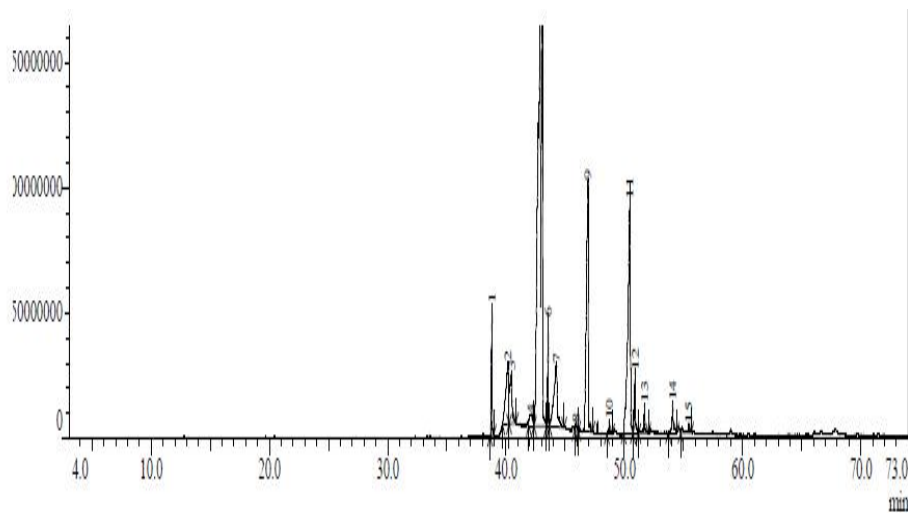
Sintesis Metil Ester dari minyak biji Bintaro

Minyak biji bintaro kemudian dilanjutkan ke tahap pembuatan metil ester. Pada tahap reaksi esterifikasi digunakan pelarut berupa metanol dengan katalis yang digunakan berupa katalis asam berupa H_2SO_4 . Penggunaan katalis asam pada proses esterifikasi akan menyebabkan asam karboksilat mengalami konjugasi sehingga asam konjugat dari asam karboksilat tersebut yang akan berperan sebagai substrat sehingga pada reaksi esterifikasi ini mengubah asam-asam lemak kebentuk ester [8]. Selanjutnya, proses transesterifikasi dilakukan untuk mengubah trigliserida pada minyak menjadi metil ester dengan menggunakan katalis basa sehingga asam-asam lemak yang masih belum berubah kedalam bentuk ester dapat diubah semua kedalam bentuk ester.



Gambar 1. Reaksi pembentukan Metil ester

Hasil metil ester berupa cairan berwarna kuning dan memiliki rendemen sebesar 74,4%. Metil ester hasil transesterifikasi dilakukan analisa dengan menggunakan GC-MS untuk melihat kandungan dan kadar metil ester yang diperoleh.



Gambar 2. kromatogram metil ester minyak biji bintaro

Dari hasil GC-MS dapat dilihat bahwa pada senyawa metil ester minyak bintaro komposisi terbesarnya merupakan metil oleat yang memiliki % area 45,86. Dari komposisi asam lemak yang terdapat pada metil ester minyak biji bintaro ini dapat di tentukan nilai HLB nya dengan menggunakan persamaan “ $HLB = \{ \sum (\text{gugus hidrofil}) - \sum (\text{gugus lipofil}) \} + 7$ ” sehingga didapat nilai HLB sebesar 0,539. Hasil HLB ini menunjukkan metil ester tidak masuk dalam range dari surfaktan karena memiliki sifat lebih kearah lifofilik berdasarkan range yang dibuat oleh Gryffin. L.

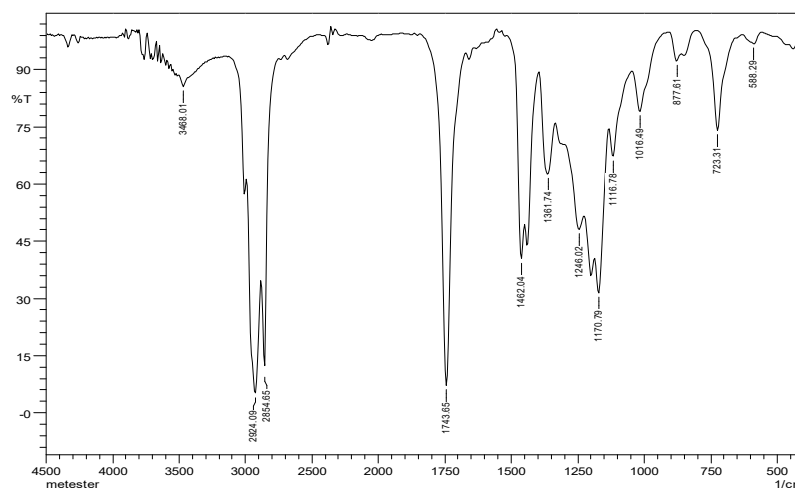
Dari hasil FT-IR dapat dilihat metil ester dari minyak biji bintaro telah terbentuk spektrum

dengan puncak serapan pada bilangan gelombang 2924,04 cm^{-1} dan 2854,65 cm^{-1} yang menunjukkan serapan khas dari vibrasi *stretching* C – H sp^3 (pada CH_3 dan CH_2) yang didukung oleh puncak vibrasi pada daerah bilangan gelombang 1462,04 cm^{-1} dan 1361,74 cm^{-1} yang menunjukkan serapan khas dari vibrasi *bending* C – H sp^3 (pada CH_2 dan CH_3). Pada bilangan gelombang 1743,65 cm^{-1} menunjukkan serapan khas gugus karbonil (C=O) dan bilangan gelombang 1170,79 cm^{-1} menunjukkan serapan khas gugus C – O-C yang menunjukkan adanya ester.

Tabel 1. Komposisi metil ester minyak biji bintaro

| Peak | R. Time | % Area | Nama |
|------|---------|--------|-------------------------|
| 1 | 38,823 | 3,39 | Metil palmitat |
| 2 | 40,175 | 4,73 | Asam Oleat |
| 3 | 40,474 | 3,27 | Asam palmitat |
| 4 | 42,091 | 1,07 | Glyceril 1,3 Dipalmitat |
| 5 | 43,079 | 45,86 | Metil oleat |
| 6 | 43,559 | 2,48 | Metil stearate |

| | | | |
|--------|--------|-------|-------------------------|
| 7 | 44,258 | 5,98 | Asam oleat |
| 8 | 45,925 | 0,24 | Metil linoleate |
| 9 | 46,931 | 12,19 | Gliceryl 1,3 dipalmitat |
| 10 | 50,458 | 15,03 | Glyceril 1,3 Dioleat |
| 11 | 50,907 | 2,00 | Distearin |
| 12 | 51,708 | 0,89 | Metil behenate |
| 13 | 54,099 | 1,26 | glyceril monooleate |
| 14 | 55,432 | 0,45 | Metil tetra cosanoat |
| 100,00 | | | |



Gambar 3. Spektum FT-IR dari metil ester minyak biji bintaro antara bilangan gelombang dan % transmittan

Dari hasil uji yang dilakukan pada metil ester, hasil uji bilangan penyabunan 141,83 mg KOH/g, hasil uji bilangan asam 1,67 mg KOH/g, hasil uji kadar asam 0,83% dan hasil uji bilangan iod 92,82 g iod/100.

KESIMPULAN

Penyusun terbesar dari metil ester minyak biji bintaro adalah metil oleat. Dari komposisi yang didapat dengan uji GC-MS metil ester minyak biji bintaro memiliki kandungan penyusun terbesar berupa nmetil oleat dengan komposisi 45.86 %. Dari hasil GC-MS juga dapat di tentukan nilai HLB, dengan nilai HLB sebesar 0,539 sehingga tidak dapt digolongkan dalam jenis surfaktan karena cenderung bersifat lipofilik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rachim, Putri fiona. (2012). Pembuatan Surfaktan Lignosulfonat dari tandan kosong kelapa sawit dengan sulfonasi langsung. *Jurnal penelitian Universitas Sriwijaya* Vol.18 No.1.
- [2] Nuryanto, E.,T. Haryati,danJ. Elisabeth.(2002). Pembuatan Fatty Amida

Dari ALSD Untuk Produksi Deterjen Cair dan Shampo. *Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Depertemen Pertanian.

- [3] Daniel. (2009). Sintesis Surfaktan Dirauloil Maltosa Melalui Reaksi Asitelasi Terhadap Maltosa yang Diikuti Reaksi Transesterifikasi dengan Metil Laurat. *Indo J Chem* . Vol. 9 (3) P: 445-451.
- [4] Sulastri, Yeni. (2010) Sintesis Methyl Ester Sulfanoic Acid (MESA) dari Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Single Tube Falling Film Reactor. **Tesis**. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- [5] Fessenden, R. J.(1982). *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- [6] Ketaren, S. (2008). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [7] Towaha, J. dan Indriati, G. (2011). Potensi Tanaman Bintaro (Cerbera manghas) Sebagai Alternatif Sumber Bahan Bakar Nabati. *Warta Penelitian dan*

Pengembangan Tanaman Industri Vol. 17
No. 1. ISSN: 0853-8204.

- [8] Daniel. (2009). Pembuatan Senyawa Alkanolamida Tetrahidroksi Oktadekanoat

yang Diturunkan dari Minyak Kemiri. *Indo J Chem.* Vol. 9 (2) P: 271-277.