

**PEMBUATAN BIOPELUMAS DARI MINYAK KELAPA
(*COCONUT OIL*)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
gelar Sarjana Sains (S.Si.) Program Studi Kimia
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta**



Diajukan oleh:

NURUL SYIFA AZZAHRA

20612050

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

**PEMBUATAN BIOPELUMAS DARI MINYAK KELAPA
(COCONUT OIL)**

SKRIPSI

yang diajukan oleh:

**NURUL SYIFA AZZAHRA
NIM. 20612050**

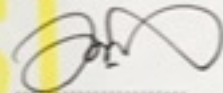

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Prodi Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 06 Februari 2024

Dewan Penguji

1. Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.
2. Nurcahyo Iman Prakoso, M.Sc., Ph.D.
3. Salmahaminati, S.Si., M.Sc., Ph.D.


Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia




Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.

**SURAT PERNYATAAN
KEBENARAN & KEABSAHAN DATA**

Assalamualaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nurul Syifa Azzahra

NIM : 20612050

Program Studi : S1-Kimia

Tempat, Tanggal lahir : Ciamis, 06 Agustus 2002

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa data Nama, Tempat Lahir dan Tanggal Lahir yang akan tercantum pada Ijazah D3/S1/S2 di Universitas Islam Indonesia **disesuaikan dengan:**

Akte Kelahiran atau Ijazah SMA/SL. *) pilih salah satu

Apabila dikemudian hari terjadi kekeliruan pada pernyataan ini, saya bersedia untuk tidak menuntut Universitas Islam Indonesia guna mencetak ulang Ijazah dan Transkrip Akademik. Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tidak dalam tekanan pihak manapun.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 13 Februari 2024.



(Nurul Syifa Azzahra)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kesehatan dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pembuatan Biopelumas dari Minyak Kelapa (*Coconut Oil*)” dengan baik dan sesuai waktu yang ditentukan. Selawat dan salam semoga tercurah limpahkan kepada junjungan kita, suri tauladan, sang pembaharu yang membawa mukjizat petunjuk, yaitu Nabi Muhammad SAW sehingga membawa kita dari jalan kesesatan menuju cahaya terang benderang. Semoga kita selalu mendapatkan syafaat-Nya. *Aamiin*.

Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, baik berupa material maupun non material, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Gani Purwiandono, M.Si., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing penulis yang senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi, serta memberikan dana untuk penelitian sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar.
5. Seluruh Dosen Kimia, Staf pengajar, laboran, dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta dan tersayang yang tanpa henti senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga dan melindungi kedua orang tua saya, serta senantiasa

dalam keberkahan-Nya.

7. Teman-teman kelompok, yaitu Diana, Ifa, dan Venny yang memberikan bantuan, dorongan, dan semangat kepada penulis. Semoga Allah SWT memudahkan jalan kita semua dalam menuju kesuksesan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu selama penyusunan Skripsi ini. Semoga Allah SWT membalasnya dengan pahala yang berlipat ganda. *Aamiin*.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan maupun penyajian skripsi ini karena terbatasnya pengalaman, pengetahuan, dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, apabila terdapat kekeliruan informasi dan penulisan skripsi ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk peningkatan kualitas penulis yang akan datang. Besar harapan penulis semoga skripsi penelitian ini dapat memberikan banyak informasi dan manfaat dalam menambah ilmu pengetahuan untuk pembaca.

Yogyakarta, Januari 2024

Nurul Syifa Azzahra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sumber-sumber Biopelumas	5
2.2 Mekanisme Pembuatan Biopelumas	6
BAB III DASAR TEORI	8
3.1 Minyak Kelapa	8
3.2 Pelumas dan Biopelumas	9
3.3 Reaksi Kimia Pembuatan Biopelumas	10
3.4 Standar Kualitas Biopelumas	12
3.4.1 Viskositas Kinematik.....	13
3.4.2 Titik Nyala.....	13
3.4.3 Titik Tuang	14
3.4.4 Korosi Bilah Tembaga.....	14
3.5 Fourier Transform InfraRed Spectroscopy (FTIR)	14
3.6 Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS).....	15
BAB IV METODE PENELITIAN.....	18
4.1 Alat dan Bahan	18
4.1.1 Alat.....	18
4.1.2 Bahan.....	18

4.2	Cara Kerja	18
4.2.1	Pembuatan Biodiesel	18
4.2.2	Pembuatan Biopelumas	18
4.2.3	Karakterisasi Biopelumas	19
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		20
5.1	Biopelumas Hasil Sintesis	20
5.2	Karakterisasi Biopelumas	23
BAB VI PENUTUP		30
6.1	Kesimpulan.....	30
6.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....		31
LAMPIRAN.....		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Reaksi Pembuatan Biopelumas	11
Gambar 2. Skema Kerja FTIR (Gunawan dan Azhari, 2010)	15
Gambar 3. Skema Kerja GC-MS (Wu, dkk., 2012)	16
Gambar 4. Minyak Kelapa (a) Metil Ester Minyak Kelapa (b) dan Biopelumas Minyak Kelapa (c).....	20
Gambar 5. Mekanisme Reaksi Pembuatan Metil Ester Minyak Kelapa	21
Gambar 6. Mekanisme Reaksi Pembuatan Biopelumas Minyak Kelapa.....	22
Gambar 7. Hasil FTIR Trimetilolpropana (TMP) (a) Biopelumas (Trimetilolpropana Ester) Minyak Kelapa (b) Metil Ester Minyak Kelapa (c)	23
Gambar 8. Kromatogram Metil Ester Minyak Kelapa (a) dan Kromatogram Biopelumas Minyak Kelapa (b)	25

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Karakteristik Fisika Kimia Minyak Lumas untuk Tingkat Mutu Unjuk Kerja API SL (SNI 7069.2-2012).....	12
Tabel 2. Kandungan Senyawa Biodiesel (Metil Ester) Minyak Kelapa.....	26
Tabel 3. Kandungan Senyawa Biopelumas Minyak Kelapa	27
Tabel 4. Spesifikasi Karakteristik Fisika Kimia Minyak Lumas untuk Tingkat Mutu Unjuk Kerja API SL dan Hasil Uji Biopelumas Minyak Kelapa.....	28

PEMBUATAN BIOPELUMAS DARI MINYAK KELAPA (*COCONUT OIL*)

INTISARI

Nurul Syifa Azzahra

20612050

Eksplorasi terkait produk ramah lingkungan seperti bahan bakar dan pelumas terus dilakukan secara aktif di berbagai negara. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan minyak kelapa yang tersedia secara komersial untuk menghasilkan biopelumas melalui proses transesterifikasi dua tahap. Tahap pertama membuat biodiesel dilakukan dengan cara mereaksikan minyak kelapa dan metanol dengan katalis NaOH. Tahap kedua membuat biopelumas dilakukan dengan cara mereaksikan biodiesel dengan trimetilolpropana, menggunakan katalis natrium metoksida sehingga menghasilkan trimetilolpropana ester (biopelumas). Biopelumas minyak kelapa dianalisis dengan FTIR dan GC-MS serta dilakukan uji berdasarkan SNI 7069.2-2012. Biopelumas minyak kelapa yang dihasilkan berupa fraksi cair berwarna kuning bening, berbau sedikit menyengat dan memiliki struktur yang sedikit kental. Hasil FTIR menunjukkan bahwa biopelumas minyak kelapa telah terbentuk dengan adanya gugus metil ester. Analisis GC-MS menunjukkan biopelumas minyak kelapa belum terbentuk yang dapat disebabkan karena waktu reaksi yang kurang lama dan pengadukan yang kurang sempurna. Hasil uji SNI menunjukkan biopelumas minyak kelapa memiliki nilai viskositas kinematik pada suhu 100 °C sebesar 7,736 cSt, titik nyala 238 °C, titik tuang 12 °C, dan uji korosi bilah tembaga 1A.

Kata Kunci : Minyak kelapa, Biopelumas, Transesterifikasi

MANUFACTURING OF BIOLUBRICANT FROM COCONUT OIL

ABSTARCT

Nurul Syifa Azzahra

20612050

Exploration related to environmentally friendly products such as fuels and lubricants continues to be actively carried out in various countries. This research aims to utilize commercially available coconut oil to produce biolubricants through a two-stage transesterification process. The first stage of making biodiesel is done by reacting coconut oil and methanol with NaOH catalysts. The second stage of making biolubricants is done by reacting biodiesel with trimethylolpropane, using sodium methoxide catalyst to produce trimethylolpropane ester (biolubricant). Coconut oil biolubricants were analyzed with FTIR and GC-MS and tested based on SNI 7069.2-2012. The resulting coconut oil biolubricant is a clear yellow liquid fraction, smells slightly pungent and has a slightly viscous structure. FTIR results show that coconut oil biolubricant has been formed in the presence of methyl ester groups. GC-MS analysis shows that coconut oil biolubricants have not yet formed which can be caused due to less long reaction times and less than perfect stirring. The SNI test results show that coconut oil biolubricant has a kinematic viscosity value at 100 °C of 7.736 cSt, flash point 238 ° C, pour point 12 °C, and copper blade corrosion test 1A.

Keyword : Coconut oil, Biolubricant, Transesterification

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan pelumas di Indonesia meningkat seiring dengan bertambahnya penggunaan kendaraan bermotor serta mesin-mesin untuk kebutuhan industri. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tahun 2020, utilitas industri pelumas di dalam negeri, yang saat ini kapasitas terpasangnya mencapai 2,04 juta kilo liter (kL) per tahun. Kebutuhan pelumas dalam negeri mencapai 1,14 juta kL per tahun. Pelumas yang diproduksi di dalam negeri sebesar 908.360 kL. Untuk kebutuhan otomotif, hampir 781 ribu kL lebih, sedangkan pelumas industri 127 ribu kL per tahun (Kemenperin, 2020).

Salah satu penggunaan pelumas paling utama adalah pelumas mesin yang dipakai pada mesin pembakaran dalam (*internal combustion*). Pelumas mesin atau yang lebih dikenal sebagai oli mesin, bergantung pada jenis penggunaan mesin itu sendiri yang membutuhkan oli yang tepat untuk menambah atau mengawetkan usia pakai (*life time*) mesin. Keadaan optimum pelumasan logam dapat dicapai jika permukaan logam yang bersentuhan dilapisi secara sempurna oleh minyak pelumas, guna mendapatkan minyak pelumas yang sempurna, karakteristik dan jenis oli yang digunakan harus diperhatikan (Siskayanti dan Kosim, 2017).

Pelumas secara umum berasal dari minyak mineral, sintetis, dan nabati. Pelumas minyak mineral dan sintetis terbuat dari minyak bumi, sehingga sulit terdegradasi dan mengandung senyawa aromatik yang beracun (Siskayanti dan Kosim, 2017). Minyak bumi sebagai bahan baku pelumas memiliki ketersediaan yang terbatas dan tidak dapat diperbarui, serta dinilai tidak ramah lingkungan. Meningkatnya kesadaran akan produk yang ramah lingkungan, menjadi tuntutan terhadap penggunaan bahan-bahan yang ramah lingkungan serta terbarukan. Keadaan ini memicu penggunaan minyak nabati dan hewani sebagai bahan dasar untuk memproduksi berbagai macam barang atau bahan, termasuk bahan pelumas (Aini, 2014).

Pelumas dapat dihasilkan dari minyak tumbuh-tumbuhan (nabati) yang terdapat dalam jumlah melimpah di Indonesia, baik dari sisi kuantitas maupun variasinya. Minyak nabati adalah sumber daya alam berkelanjutan yang dapat terurai secara hayati dengan ekotoksitas rendah. Minyak nabati merupakan minyak alami yang sebagian besarnya mengandung campuran trigliserida. Minyak nabati memiliki ester asam lemak yang dapat diubah menjadi monoalkil ester melalui reaksi transesterifikasi. Minyak nabati memiliki beberapa keunggulan seperti sumbernya yang terbarukan dan tidak beracun, mudah terurai secara hayati, kinerja yang memadai dalam berbagai aplikasi, pelumasan yang sangat baik karena afinitasnya lebih tinggi terhadap permukaan logam, indeks viskositas tinggi, titik nyala tinggi, dan rendahnya kehilangan minyak karena penguapan (Tulashie dan Kotoka, 2020).

Pelumas berbasis bio atau dapat disebut biopelumas ini secara ekonomi berkelanjutan memiliki keunggulan yang lebih besar dibandingkan dengan pelumas minyak mineral dari industri petrokimia karena minyak nabati berlimpah sedangkan minyak mineral hanya bergantung pada sumber daya minyak bumi yang terbatas (Ahmed, dkk., 2014). Biopelumas adalah pelumas yang dibuat dari bahan-bahan nabati atau organik yang dapat terdegradasi di alam. Pentingnya pengembangan biopelumas adalah untuk mewujudkan *sustainable development goals* 2030 dan menjaga lingkungan hidup. Biopelumas dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk menggantikan pelumas yang disintesis menggunakan bahan baku turunan minyak bumi (Putra, 2009).

Biopelumas disintesis melalui transesterifikasi di mana gliserida bereaksi dengan alkohol dan katalis membentuk ester alkil asam lemak dan alkohol. Salah satu sumber minyak nabati yang potensial untuk digunakan adalah minyak kelapa karena minyak kelapa melimpah di Indonesia. Awalnya, pertimbangan ekonomi dan tantangan lingkungan menjadi pendorong berkembangnya produksi biopelumas. Produksi biopelumas dari minyak nabati dipengaruhi oleh faktor iklim dan geografis. Misalnya, di Amerika Serikat, minyak kedelai umumnya digunakan untuk produksi biopelumas, sedangkan di Eropa sebagian besar bergantung pada minyak lobak dan minyak bunga matahari. Di Asia, sumber

utama biopelumas adalah minyak sawit dan kelapa (Salih dan Salimon, 2021).

Minyak kelapa memiliki kandungan asam lemak terbesar, yaitu asam laurat yang memiliki rantai karbon yang lebih pendek sehingga pada reaksi transesterifikasi dapat berjalan lebih cepat dibandingkan dengan bahan baku lainnya yang mengandung asam lemak dengan rantai karbon yang lebih panjang (Dimawarnita, dkk., 2021). Asam laurat dan miristat pada minyak kelapa berpotensi memberikan perubahan pada sifat biopelumas yang bersangkutan (Delgado, dkk., 2023).

Keunggulan minyak kelapa sebagai biopelumas termasuk keberadaan asam lemak jenuh yang tinggi, yang memberikan stabilitas oksidatif yang baik dan ketahanan terhadap degradasi termal, serta sifat-sifat pelumas yang baik seperti viskositas yang tinggi, titik nyala yang tinggi, dan penguapan yang rendah. Selain itu, minyak kelapa juga ramah lingkungan karena bersifat biodegradable, dapat dihasilkan secara berkelanjutan, dan memiliki jejak karbon yang rendah (Thottackkad, dkk., 2012).

Minyak jarak, kelapa sawit, dan kelapa telah muncul sebagai pengganti oli mesin yang dijual di pasaran. Oli mesin konvensional mungkin mengandung unsur-unsur berbahaya seperti hidrokarbon yang tidak terbakar, CO atau CO₂, yang semuanya dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia (Cecilia, dkk., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian dengan tujuan menghasilkan biopelumas dengan bahan dasar minyak kelapa melalui reaksi kimia yaitu dengan proses transesterifikasi, mengetahui hasil karakterisasi dengan FTIR dan GC-MS pada biopelumas yang dihasilkan, dan mengetahui apakah biopelumas yang diperoleh sesuai dengan spesifikasi pelumas berdasarkan SNI.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil karakterisasi dengan FTIR dan GC-MS pada biopelumas yang dihasilkan?
2. Bagaimana standar biopelumas yang sesuai dengan spesifikasi pelumas berdasarkan SNI?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui hasil karakterisasi dengan FTIR dan GC-MS pada biopelumas yang dihasilkan.
2. Mengetahui standar biopelumas yang sesuai dengan spesifikasi pelumas berdasarkan SNI.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Pemanfaatan minyak nabati sebagai pelumas.
2. Mengurangi penggunaan minyak bumi yang keberadaanya semakin menipis.
3. Menghasilkan biopelumas yang ramah lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumber-sumber Biopelumas

Minyak pelumas nabati (biopelumas) merupakan pelumas dasar yang berasal dari minyak nabati, misalnya minyak kedelai, minyak sawit, minyak kelapa, minyak biji bunga matahari, dan minyak biji jarak (Siskayanti dan Kosim, 2017). Penelitian lain juga dilakukan oleh Tulashie dan Kotoka, (2020) berupa pembuatan biopelumas dengan modifikasi dan formulasi kimia dari potensi minyak jarak, inti sawit, dan minyak kelapa. Penelitian Arumugam (2019) menggunakan minyak lobak untuk pembuatan biopelumas menggunakan reaksi transesterifikasi dengan sintesis poliol. Biopelumas umumnya disintesis dari berbagai sumber berbasis hayati, termasuk minyak nabati, minyak turunan mikroba, minyak jelantah, dan lain-lain. Biopelumas merupakan komoditas yang menjanjikan dan memiliki keunggulan dibandingkan produk berbahan dasar mineral karena sifatnya yang luar biasa seperti pelumasan, kemampuan terurai secara hayati, toksisitas yang lebih rendah, dan mengurangi volatilitas (Appiah, dkk., 2022).

Terdapat pula minyak dari tanaman yang tidak dapat dikonsumsi (*non-edible oil*) yang berpotensi sebagai bahan baku untuk pembuatan biodiesel dan juga biopelumas. Minyak biji karet dan minyak jarak pagar termasuk sebagai *non-edible oil* atau merupakan minyak yang tidak dapat dikonsumsi karena adanya senyawa sianida (HCN) dan ester beracun yang terkandung di dalamnya. Minyak biji karet (*Havea brasiliensis*) dan minyak jarak pagar (*Jathropa curcas sp.*) dianggap bisa memberikan alternatif pasokan yang cukup sebagai bahan baku pembuatan biopelumas dengan biaya yang murah karena tidak bersaing dengan *edible oil* atau minyak yang dapat dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan makanan (Hilde, dkk., 2017 dan Debbie, dkk., 2016). Ocholi, dkk., (2018) telah berhasil melakukan sintesis ekstraktif biopelumas dari minyak biji wijen dengan *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mengoptimalkan parameter reaksi sintesis berbasis TMP biopelumas wijen.

Menurut penelitian Amril, (2016) digunakan limbah ikan patin, yaitu bagian ikan yang dibuang seperti kepala, jeroan (isi perut), dan sisa lainnya. Patin memiliki kandungan minyak yang cukup banyak jika dibandingkan dengan jenis ikan tawar lainnya. Rendemen minyak ikan yang dihasilkan dari pengolahan limbah ikan patin dapat mencapai 10% lebih besar dari ikan gabus dan ikan mas. Maka dari itu, minyak ikan patin ini memiliki kemampuan untuk diekstrak sebagai sumber minyak yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biopelumas.

2.2 Mekanisme Pembuatan Biopelumas

Biopelumas dapat diproduksi dengan memodifikasi struktur kimia asam lemak. Keberadaan produk biopelumas ditunjukkan dengan komposisi pentaeritritol tetraoleat (PETO) dan trimetilolpropana ester (TMPE) yang merupakan bahan baku utama. Biopelumas dapat diproduksi dengan metode esterifikasi dan transesterifikasi (Annisa dan Widayat, 2018). Pada penelitian Aziz, (2014) digunakan bahan baku minyak kelapa sawit dengan katalis natrium metoksida dengan variasi konsentrasi berat. Percobaan dilakukan dengan mereaksikan metil ester minyak sawit dengan pentaeritritol (PEE) dan diaduk dengan kecepatan 700 rpm. Selanjutnya katalis ditambahkan ke dalam campuran dan direaksikan sampai waktu yang ditentukan. Kemudian hasil yang diperoleh dipisahkan dari sabun dan katalisnya. Kondisi reaksi optimal yang diperoleh yaitu pada suhu 158 °C, konsentrasi katalis 1,19% dan perbandingan molar 4,5:1 dengan waktu reaksi 60 menit. Dari kondisi optimal tersebut diperoleh hasil rendemen sebesar 37,56%, viskositas pada suhu 40 °C dan 100 °C.

Zulkifli, dkk., (2016) melakukan pembuatan biopelumas dengan trimetilolpropana (TMP) dan pentaeritritol ester (PE) yang diperoleh dari POME (*palm oil methyl ester*) dan dari nilai gesekan yang diperoleh maka biopelumas ini layak digunakan pada mesin kendaraan. Demikian pula hasil penelitian dengan menggunakan gliserol dan menggunakan TMPE.

Biopelumas berbahan dasar minyak kelapa sawit dan minyak jarak pagar dapat dibuat dengan dua tahap transesterifikasi, yaitu transesterifikasi pertama

digunakan metanol dan NaOH untuk menghasilkan biodiesel. Tahap kedua adalah reaksi biodiesel dengan TMP menggunakan natrium metoksida (NaOCH_3) sebanyak (0,9-1 w%) sebagai katalis untuk menghasilkan TMPE. TMPE berbahan dasar minyak kelapa sawit dengan hasil 97,8% diperoleh setelah 4 jam reaksi pada suhu 130 °C. Kondisi reaksi yang sama menghasilkan TMPE minyak jarak pagar dengan hasil 98,2%. TMPE minyak jarak pagar menunjukkan indeks viskositas tinggi (140), suhu titik tuang rendah (-3 °C), dan stabilitas termal sedang, memenuhi persyaratan pelumas industri komersial ISO VG46. Sedangkan TMPE minyak kelapa sawit memiliki titik tuang yang tinggi (5 °C) sehingga membutuhkan penekanan titik tuang untuk mengurangi titik tuang. Sifat pelumas lainnya seperti viskositas, indeks viskositas, dan titik nyala dari TMPE minyak kelapa sawit sesuai dengan pelumas industri komersial ISO VG32 dan VG46, dan stabilitas termal sedang memenuhi persyaratan pelumas industri komersial ISO VG46 (Heikal, dkk., 2017).

Koh, dkk., (2014) melakukan produksi biopelumas *palm methyl ester* (PME) dan (TMP) menggunakan katalis NaOCH_3 . Kemudian dilakukan reaksi transesterifikasi dalam reaktor aliran osilasi pada suhu 110 °C hingga 150 °C. Kondisi reaksi optimal diperoleh pada suhu 140 °C untuk direaksikan selama 25 menit. Biopelumas diperoleh 94,6% dengan konsentrasi diester 14,7% dan triester 79,9%. Biopelumas yang diperoleh rendemen yang tinggi, viskositas kinematik dan indeks viskositas yang tidak sesuai dengan ISO. Biopelumas yang dihasilkan memiliki viskositas kinematik 47,1 cSt pada 40 °C, 9,0 cSt (*centistoke*) pada 100 °C dan indeks viskositas 176. Sedangkan berdasarkan ISO VG100 pelumas harus memiliki viskositas kinematik >90 cSt pada 40 °C, >4,1 cSt pada 100 °C dan indeks viskositas >216.

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Minyak Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup potensial. Hampir semua bagian dari tanaman tersebut dapat dimanfaatkan. Banyak kegunaan yang dapat diperoleh dari kelapa dan salah satu cara untuk memanfaatkan buah kelapa adalah mengolahnya menjadi minyak makan atau minyak goreng. Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa, yang dapat diperoleh dari daging buah kelapa segar atau dari kopra (Widiyanti, 2015).

Minyak kelapa diekstrak dari inti kelapa matang dipanen dari pohon kelapa dan tinggi lemak jenuh. Minyak kelapa adalah minyak nabati yang umum di negara-negara tertentu. Minyak kelapa digunakan untuk keperluan industri sebagai bahan baku produksi sabun dan sebagai media dalam industri cat dan pernis. Minyak kelapa juga digunakan di pembuatan metil ester, asam lemak, dan alkohol lemak, yang mentah bahan untuk deterjen, surfaktan, pengemulsi, dan pestisida. Untuk pembuatan produk yang dapat dimakan, minyak mentahnya dimurnikan dengan larutan soda kaustik, dikeringkan, dan diputihkan dengan tanah yang lebih penuh (Siripanich, dkk., 2011).

Minyak kelapa terdiri dari gliserida, yaitu senyawa antara gliserin dengan asam lemak. Kandungan asam lemak dari minyak kelapa adalah asam lemak jenuh yang diperkirakan 91% terdiri dari kaproat, kaprilat, kaprat, laurat, miristat, palmitat, stearat, arakidonat, dan asam lemak tak jenuh sekitar 9% yang terdiri dari oleat dan linoleat (Damin, dkk., 2017). Minyak kelapa termasuk dalam kelompok minyak laurat karena kandungan asam lemak rantai sedang yang tinggi dan rendahnya kandungan asam lemak tak jenuh. Minyak kelapa memiliki ciri kandungan asam laurat yang tinggi, sekitar 40–50%. Meskipun sifat utama minyak kelapa, seperti perilaku leleh, dipengaruhi oleh komposisi asam lemaknya, namun distribusi susunan asam lemak gliserol yang memberi sifat spesifik pada minyak kelapa. Kemajuan dalam bidang kimia dan bioteknologi lemak dan minyak, kini

memungkinkan untuk menganalisis komposisi molekul minyak dan distribusi asam lemak (Pham, 2016).

Minyak kelapa direferensikan sebagai pelumas bersama dengan minyak nabati lain yang umum digunakan seperti minyak zaitun dan minyak lobak pada era sebelum penggunaan minyak mineral. Pemanfaatan minyak kelapa sebagai pelumas memberikan banyak keuntungan, antara lain peningkatan jarak tempuh, peningkatan akselerasi (*pick up*), pengoperasian mesin lebih lancar, dan pengurangan emisi asap. Minyak kelapa mempunyai sifat pelumas yang baik, termasuk indeks viskositas yang tinggi, pelumasan yang baik, titik nyala yang tinggi, dan kehilangan penguapan yang rendah (Thottackkad, dkk., 2012).

3.2 Pelumas dan Biopelumas

Pelumas (*lubricant*) adalah zat kimia, yang umumnya cairan, yang sangat diperlukan untuk semua bagian mesin yang bergerak di antara dua benda atau lebih untuk mengurangi gaya gesek, agar bagian yang sangat penting dapat berfungsi dengan baik dan tahan lama. Terdapat dua jenis pelumas yang biasa digunakan dalam penggunaannya, yaitu *solid lubricant* dan *liquid lubricant*. Oli merupakan jenis *liquid lubricant* sedangkan *grease* merupakan salah satu bentuk *solid lubricant*. Pelumas berfungsi untuk membentuk lapisan film, media pendingin, penyekat, dan pembersih (Hendri, 2019).

Minyak pelumas atau yang lebih dikenal dengan nama oli dapat didefinisikan sebagai suatu zat yang berada diantara dua permukaan yang bergerak secara relatif agar dapat mengurangi gesekan antar permukaan tersebut. Prinsip dasar dari pelumasan itu sendiri adalah mencegah terjadinya *solid friction* (gesekan padat). Bahan pelumas berasal dari minyak bumi yang merupakan campuran beberapa organik, terutama hidrokarbon (Agustina, 2022). Minyak pelumas adalah salah satu produk minyak bumi yang masih mengandung senyawa-senyawa aromatik dengan indeks viskositas yang rendah. Hampir semua mesin-mesin dipastikan menggunakan minyak pelumas (Efendi dan Adawiyah, 2014).

Secara umum fungsi pelumas adalah untuk mencegah atau mengurangi keausan dan gesekan. Selain berfungsi mengurangi gaya gesek, pelumas juga berfungsi mendinginkan dan mengendalikan panas yang keluar dari mesin serta

mengendalikan kontaminan atau kotoran guna memastikan mesin bekerja dengan baik. Bagian mekanisme mesin yang sulit dilumasi membutuhkan pelumas yang cukup banyak. Oli biasanya diperoleh dari pengolahan minyak bumi yang dilakukan melalui proses destilasi bertingkat berdasarkan titik didihnya (Lumbatoruan dan Yulianti, 2016).

Biopelumas adalah cairan fungsional yang terbuat dari minyak nabati dan ester hilir (Pham, 2016). Biopelumas terurai lebih dari 98% di dalam tanah, tidak seperti sebagian pelumas sintesis dan pelumas mineral yang hanya terurai 20% hingga 40%. Selain itu minyak nabati yang digunakan pada mesin mengurangi hampir semua bentuk polusi udara dibanding penggunaan minyak bumi. Biopelumas dapat dihasilkan dari bermacam-macam jenis minyak tumbuhan dan minyak hewani (Hilde, dkk., 2017).

Biopelumas adalah ester alkohol berat yang berasal dari bahan baku berbasis minyak nabati dan memiliki sifat yang mirip dengan pelumas berbasis dasar mineral (Heikal, dkk., 2017). Biopelumas adalah pelumas yang secara cepat dapat terdegradasi (*biodegradable*) dan tidak beracun (*nontoxic*) bagi manusia dan lingkungan. Biopelumas dikembangkan dari bahan dasar berupa lemak hewan, minyak tumbuh-tumbuhan, ataupun ester sintetis. Pelumas berbasis dasar minyak tumbuhan bersifat *biodegradable* dan *nontoxic*, juga bersifat dapat diperbaharui (*renewable*) (Rochmat, dkk., 2018).

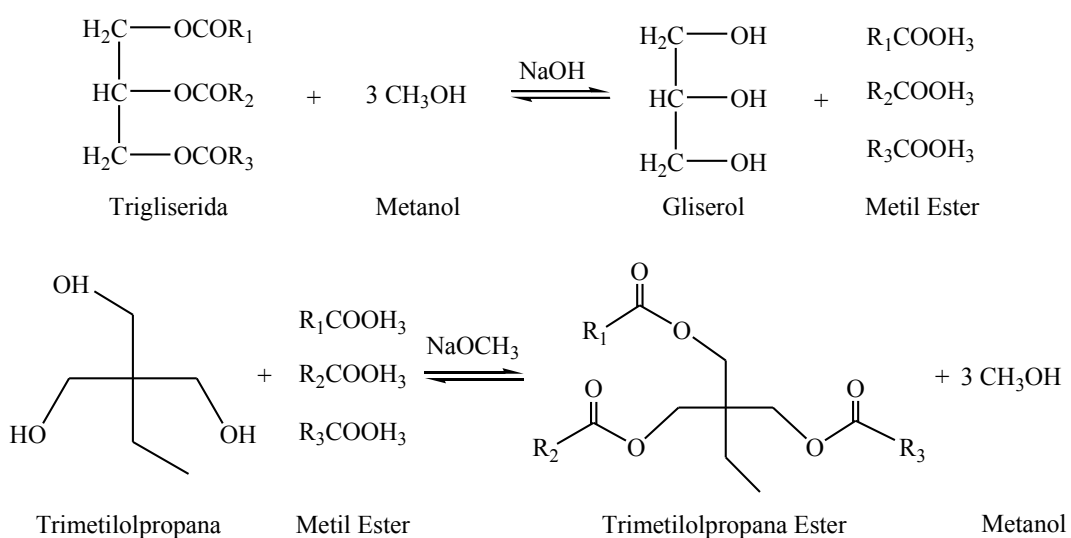
3.3 Reaksi Kimia Pembuatan Biopelumas

Minyak nabati atau lemak tidak dapat langsung digunakan sebagai pelumas. Hal ini disebabkan karena minyak nabati belum memenuhi standar pelumas. Minyak nabati tidak stabil terhadap reaksi oksidasi. Hal ini disebabkan karena adanya ikatan rangkap pada asam karboksilat yang terikat pada minyak. Ikatan rangkap mudah terbuka apabila ada oksidator yang ada di lingkungan ketika pelumas digunakan pada sebuah mesin. Semakin banyak ikatan rangkap semakin mudah teroksidasi. Hasil reaksi oksidasi adalah senyawa yang tidak dapat diprediksi kemungkinan adalah molekul molekul kecil yang mudah menguap. Akibat reaksi oksidasi sangat beragam diantaranya yang pasti adalah merubah struktur kimia pelumas. Molekul-molekul kecil yang dihasilkan dari reaksi

oksidasi adalah molekul yang mempunyai titik didih rendah sehingga mudah menguap. Efek molekul kecil adalah meningkatnya polusi udara yang disebabkan oleh uap hasil oksidasi. Untuk menaikkan stabilitas minyak, ikatan rangkap harus dieliminasi dengan cara membuka ikatan rangkap menjadi ikatan tunggal (jenuh) (Mahreni dan Reningtyas, 2016).

Transesterifikasi adalah reaksi antara minyak nabati dan alkohol dengan bantuan suatu katalis basa yang menghasilkan suatu ester minyak nabati atau turunan esternya. Persamaan stoikiometri dari reaksi transesterifikasi memerlukan satu mol trigliserida dan tiga mol alkohol untuk membentuk tiga mol metil ester (biodiesel) dan satu mol gliserol dengan bantuan katalis basa seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pada prinsipnya reaksi transesterifikasi adalah reaksi bolak-balik sehingga untuk mendorong reaksi berlangsung kekanan diperlukan alkohol berlebih agar pembentukan metil ester menjadi maksimal (Musta, dkk., 2017).

Transesterifikasi metil ester turunan minyak nabati dengan poliol adalah proses kebalikan dari reaksi transesterifikasi, dimana gliserol digantikan oleh poliol komersial. Keuntungan utama dari penggunaan poliol adalah mencegah terjadinya polimerisasi untuk membentuk lemak bebas (Heikal, dkk., 2017).



Gambar 1. Reaksi Pembuatan Biopelumas

3.4 Standar Kualitas Biopelumas

Kualitas biopelumas dibandingkan dengan SNI 7069.2-2012 mengenai standar spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API SL yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Karakteristik Fisika Kimia Minyak Lumas untuk Tingkat Mutu Unjuk Kerja API SL (SNI 7069.2-2012)

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode Uji	
			Min.	Maks.		
1	Viskositas kinematik pada 100 °C	cSt		¹⁾	ASTM D 445	
2	Indeks viskositas			²⁾ ---	ASTM D 2270	
3	Viskositas pada temperatur rendah (CCS)	cP		¹⁾	ASTM D 5293	
4	Viskositas pada temperatur tinggi (HTHS)	cP		¹⁾	ASTM D 4683/ASTM D 4741/ASTM D 5481	
5	Titik nyala, COC	°C	200	---	ASTM D 92	
6	Titik tuang	°C	---	³⁾	ASTM D 97	
7	Angka basa total	mgKOH/g	5,0	---	ASTM D 2896	
8	Kandungan abu sulfat	%massa	0,6	---	JIS K 2272/ASTM D 874	
9	Kandungan logam	Ca	%massa	⁴⁾	ASTM D 4628/ASTM D 5185	
		Mg	%massa			
		Zn	%massa		0,08 ---	
10	Kandungan phosphorous	P	%massa	---	0,10	JPI-5S-38/ASTM D 4047/ASTM D 4951
11	Sifat pembusaan:	Sq.I	mL	---	10/0	ASTM D

	tendensi/stabilitas,	Sq.II	mL	---	50/0	892
		Sq.III	mL	---	10/0	
12	Sifat pembusaan temperatur tinggi, Tendensi/stabilitas	mL	---	100/ 0	ASTM D 6082	
13	Sifat penguapan, Noack		%massa	---	15	ASTM D 5800/CEC L-40-A-93
14	Korosi bilah tembaga			---	1B ⁵⁾	ASTM D 130

CATATAN

- ¹⁾ Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Jan 2009.
 - ²⁾ Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Lampiran A)
 - ³⁾ Hanya berlaku untuk multigrade: 3 °C lebih rendah dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.
 - ⁴⁾ Sesuai spesifikasi produsen.
 - ⁵⁾ Hanya berlaku pada saat pengawasan
-

3.4.1 Viskositas Kinematik

Pendekatan umum untuk menilai viskositas melibatkan penggunaan viskometer dan proses yang diuraikan dapat ditemukan di ASTM D 445. Viskositas umumnya dinyatakan dalam *centistokes* (cSt), yang setara dengan mm²/s dalam satuan SI. Perhitungannya didasarkan pada durasi yang dibutuhkan biopelumas untuk berpindah dari posisi awal ke posisi akhir, dengan menggunakan konstanta kalibrasi yang disediakan untuk setiap tabung. Umumnya, pembacaan viskositas dicatat pada salah satu dari dua suhu, baik 40 °C (100 °F) atau 100 °C (212 °F) (Azman, dkk., 2020).

3.4.2 Titik Nyala

Titik nyala biopelumas menunjukkan suhu uap di atas cairan menjadi mudah terbakar jika bersentuhan dengan sumber penyulut. Hal ini mempunyai arti penting dalam hal keamanan biopelumas. Pengujian parameter ini menggunakan metode *Pensky Marten Closed Cup* sesuai pedoman ASTM D 92 (Azman, dkk., 2020).

3.4.3 Titik Tuang

Titik tuang digambarkan sebagai suhu minimum suatu zat masih mengalir dari wadah yang miring. Prosedur ini sering digunakan untuk memastikan karakteristik aliran fluida bersuhu rendah. Pengukuran titik tuang dilakukan mengikuti metode ASTM D-97-87. Alat yang digunakan untuk mengukur titik tuang adalah *Cold Filter Plugging Point Automatic Tester* (CFPPA-T) atau *Phase Technology Analyzer*. Setiap sampel menjalani tiga kali proses, kemudian dibuat nilai rata-rata, dan dibulatkan ke bilangan bulat terdekat. Untuk meningkatkan presisi, pengukuran titik tuang dilakukan dengan resolusi 1 °C, bukan kenaikan 3 °C yang ditentukan. Secara umum, zat dengan titik tuang lebih rendah menunjukkan fluiditas yang lebih baik pada suhu rendah dibandingkan dengan zat dengan titik tuang tinggi (Salimon, dkk., 2012 dan Nassar, 2008).

3.4.4 Korosi Bilah Tembaga

Uji korosi pada bilah tembaga berfungsi untuk memantau sejauh mana sifat korosif bahan bakar terhadap tembaga. Sesuai dengan standar yang ditetapkan, tingkat korosi tidak boleh melampaui level 1 (kuning muda) pada skala standar dan tidak menimbulkan korosi mesin selama mesin tidak beroperasi (selama masa penyimpanan (Mulula, 2021)).

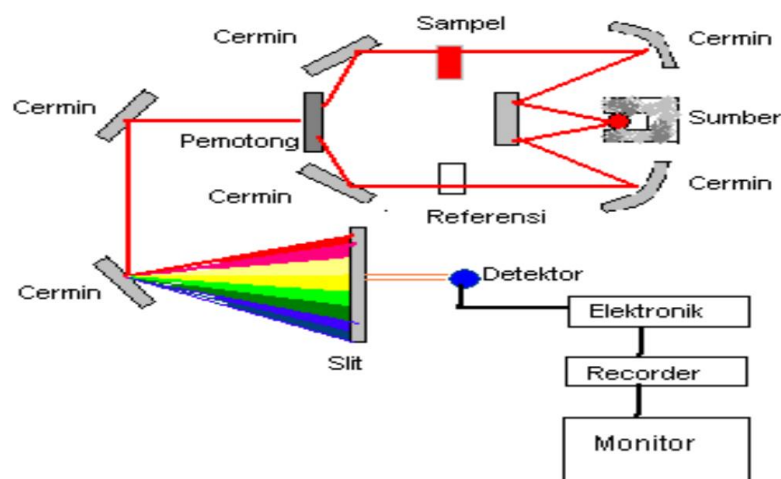
3.5 *Fourier Transform InfraRed Spectroscopy* (FTIR)

Fourier Transformed Infrared (FTIR) merupakan salah satu alat atau instrumen yang dapat digunakan untuk mendeteksi gugus fungsi, mengidentifikasi senyawa, dan menganalisis campuran dari sampel yang dianalisis tanpa merusak sampel. Pengukuran pada spektrum inframerah dilakukan pada daerah cahaya inframerah tengah (*mid-infrared*) yaitu pada panjang gelombang 2,5-50 μm atau bilangan gelombang 4000-200 cm^{-1} . Energi yang dihasilkan oleh radiasi ini akan menyebabkan vibrasi atau getaran pada molekul (Sari, dkk., 2018).

Metode Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) merupakan salah satu metode instrumentasi yang prosedurnya lebih sederhana, teknik analisis cepat, tepat dan ramah lingkungan yang memiliki potensi untuk membedakan spektrum antara dua sampel atau lebih. Keuntungan teknik spektroskopi FTIR berpotensi sebagai metode analisis yang cepat karena dapat dilakukan secara

langsung pada sampel tanpa adanya tahapan pemisahan terlebih dahulu (Chadijah, dkk., 2015).

Prinsip kerja FTIR adalah mengenali gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi inframerah yang dilakukan terhadap senyawa tersebut. Pola absorbansi yang diserap oleh tiap-tiap senyawa berbeda-beda sehingga dapat dibedakan dan dikuantifikasikan (Sjahfirdi, dkk., 2015). Prinsip kerja FTIR adalah interaksi antara energi dan materi. *Infrared* yang melewati celah ke sampel, dimana celah tersebut berfungsi mengontrol jumlah energi yang disampaikan kepada sampel. Kemudian beberapa *infrared* diserap oleh sampel dan yang lainnya ditransmisikan melalui permukaan sampel sehingga sinar *infrared* lolos ke detektor dan sinyal yang terukur kemudian dikirim ke komputer dan direkam dalam bentuk puncak-puncak (Sari, dkk., 2018). Skema kerja FTIR ditunjukkan pada Gambar 2.



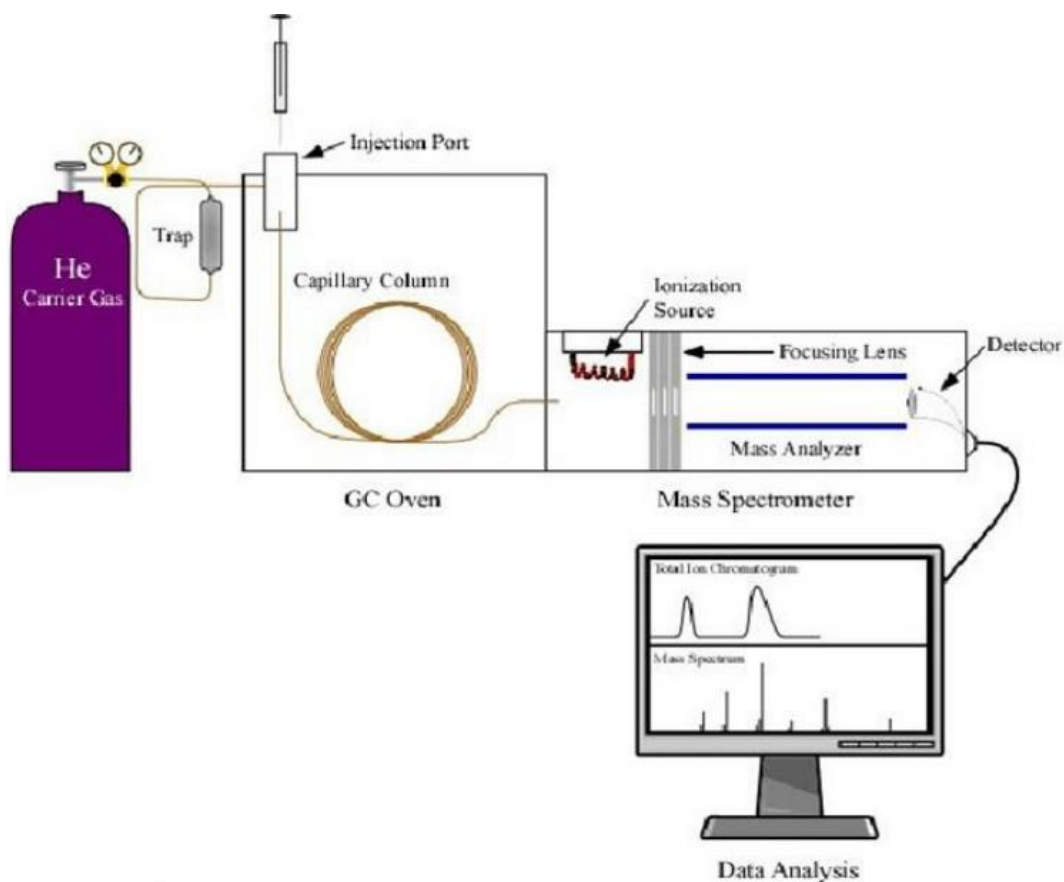
Gambar 2. Skema Kerja FTIR (Gunawan dan Azhari, 2010)

3.6 *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)*

GC-MS adalah instrumen terbaik untuk mengidentifikasi konstituen zat yang mudah menguap, senyawa kimia baik dari golongan hidrokarbon rantai bercabang, rantai panjang, alkohol, asam, ester, steroid, senyawa fenolik atau lainnya (Singariya, dkk., 2018). GC-MS adalah metode yang mengkombinasikan kromatografi gas dan spektrometri massa untuk mengidentifikasi senyawa yang berbeda dalam analisis sampel. GC-MS adalah terdiri dari dua komponen utama, yaitu kromatografi gas dan spektrometer massa (Barqi, 2015).

Keunggulan dari teknik GC-MS adalah efisien dan sensitivitas pengukuran yang dihasilkan sangat tinggi dibandingkan teknik analisis kimia lainnya. Salah satu kegunaan kromatografi gas yang dipadukan dengan spektroskopi massa adalah untuk memisahkan senyawa-senyawa dari suatu sampel (Chadijah, dkk., 2015).

Kromatografi gas merupakan metode yang dinamis untuk pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran. Spektrometer massa merupakan instrumen yang dapat menyeleksi molekul-molekul gas bermuatan berdasarkan massanya. Kegunaan umum kromatografi gas adalah untuk melakukan pemisahan dinamis dan identifikasi semua jenis senyawa organik yang mudah menguap dan juga untuk melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa dalam suatu campuran. Sedangkan spektrometer massa selain untuk penentuan struktur molekul, spektrum massa dipakai untuk penentuan analisis kuantitatif (Sipahelut, 2019).



Gambar 3. Skema Kerja GC-MS (Wu, dkk., 2012)

Prinsip dari GC-MS adalah pemisahan komponen-komponen dalam campuran dengan kromatografi gas dan tiap komponen dapat dibuat spektrum massa dengan ketelitian yang lebih tinggi. Hasil pemisahan dengan kromatografi gas dihasilkan kromatogram sedangkan hasil pemeriksaan spektrometri massa masing-masing senyawa disebut spektrum (Nurhaen, dkk., 2016). Skema Kerja GC-MS ditunjukkan pada Gambar 3.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alat dan Bahan

4.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu alas bulat leher tiga, kondensor, kompor listrik+*stirrer*, *magnetic stirrer*, timbangan analitik, corong pisah, oven, *rotary evaporator* merek Buchi, pompa vakum, *Fourier Transform InfraRed Spectroscopy* (FTIR) merek Perkin Elmer UATR, *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) merek Shimadzu GCMS-QP2010.

4.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kelapa (Kara), metanol (CH₃OH) (Merck), natrium hidroksida (NaOH) (Merck), akuades (H₂O), trimetilolpropana (TMP) (CH₃CH₂(CH₂OH)₃) (Sigma Aldrich), natrium metoksida (NaOCH₃) (Sigma Aldrich), etil asetat (CH₃CH₂OC(O)CH₃) (Merck).

4.2 Cara Kerja

4.2.1 Pembuatan Biodiesel

Minyak kelapa sebanyak 150 mL dimasukkan ke dalam labu leher tiga 250 mL, kemudian ditambahkan metanol dengan perbandingan mol/mol dan NaOH 0,1 N (Lampiran 1.) sebanyak 30% dari volume minyak dengan perhitungan terlampir pada Lampiran 2. Setelah itu, dipanaskan campuran sampai suhu 70 °C selama 3 jam kemudian didiamkan hingga terbentuk dua lapisan. Selanjutnya dipisahkan biodiesel (metil ester) dan gliserol. Kemudian dioven biodiesel selama 12 jam dalam oven dengan suhu 105 °C. Lalu dilakukan analisis biodiesel dengan instrumen FTIR dan GC-MS.

4.2.2 Pembuatan Biopelumas

Sebanyak 27,9 g TMP ditimbang kemudian dilarutkan dalam 50 mL biodiesel dengan pemanasan 90 °C lalu diaduk campuran dan dipanaskan sampai suhu 130 °C selama 1 jam. Selanjutnya ditambahkan katalis natrium metoksida (1 w%), yaitu sebanyak 2,121 g dan 150 mL biodiesel dengan perhitungan terlampir pada Lampiran 3. Kemudian dievaporasi dengan *rotary vacuum evaporation*

dengan labu alas bulat 500 mL secara bertahap selama 4 jam. Lalu didiamkan pada suhu kamar dan ditambahkan etil asetat. Setelah itu, disaring dengan pompa vakum kemudian dianalisis dengan instrumen FTIR dan GC-MS. Lalu dibandingkan hasil biopelumas dengan SNI pelumas.

4.2.3 Karakterisasi Biopelumas

1. FTIR

Komputer dinyalakan lalu tekan tombol *on* pada instrumen dan diklik 2x pada *software* Spectrum. Kemudian diklik ikon *Background* lalu diisi *Sample ID*. Selanjutnya disiapkan biopelumas yang akan dikarakterisasi. Spatu diletakkan di atas plat UATR kemudian diteteskan sampel pada *holder* atau di atas plat UATR. Lalu diklik ikon *scan* hingga muncul spektrum sampel kemudian diklik *scan* dan ditunggu hingga 100%. Setelah itu diperoleh spektrum sampel.

2. GCMS

Sampel dimasukkan ke dalam botol vial, lalu diletakkan ke dalam alat auto injektor. Kemudian dilakukan langkah optimasi instrumentasi gas kromatografi spektroskopi massa untuk identifikasi sampel, dengan cara diatur suhu injektor 200 °C, lalu suhu oven 60-200 °C dengan kenaikan 10 °C per menit, diatur laju alir fase gerak sebesar 0,75 mL/menit dengan fase gerak yang digunakan yaitu gas helium dan untuk suhu detektor spektroskopi massa 200 °C sementara suhu *interface* 250 °C, selanjutnya diatur nama sampel, diatur sampel yang dimasukkan pada botol vial sesuai nomor botol vial dengan volume sebesar 0,1 µL. Setelah semua langkah optimasi selesai, ditekan tombol *download* untuk proses analisis, terakhir luaran atau *output* yang dihasilkan berupa kromatogram dan spektrum massa.

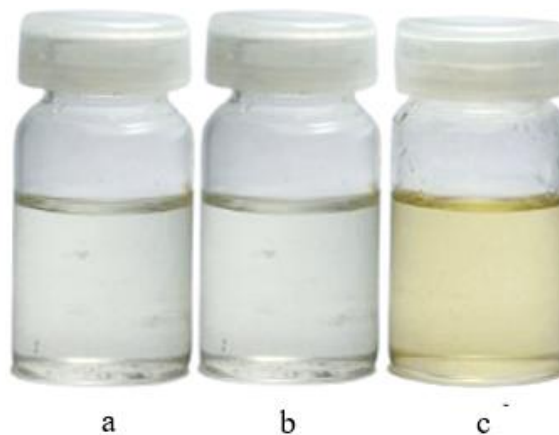
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pembuatan biopelumas dari minyak kelapa (*coconut oil*) bertujuan untuk mengetahui hasil karakterisasi dengan FTIR dan GC-MS pada biopelumas yang dihasilkan dan mengetahui standar biopelumas yang sesuai dengan spesifikasi pelumas berdasarkan SNI. Biopelumas pada penelitian ini dibuat melalui dua tahapan transesterifikasi, yaitu pada tahap transesterifikasi pertama dihasilkan biodiesel (metil ester) dan pada tahap transesterifikasi kedua dihasilkan biopelumas (trimetilolpropana ester). Karakterisasi biopelumas dilakukan dengan menggunakan instrumen FTIR, GC-MS, dan dilakukan beberapa uji SNI.

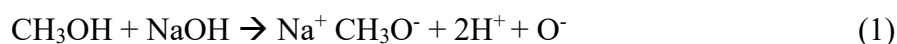
5.1 Biopelumas Hasil Sintesis

Secara umum, biopelumas dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) dan alkohol polihidrat. Reaksi transesterifikasi dapat dilakukan dengan katalis asam, katalis basa atau enzim. Ada banyak penelitian yang melaporkan reaksi transesterifikasi metil minyak nabati ester dengan trimetilolpropana (TMP) sebagai poliol (Ocholi, dkk., 2018). Biopelumas minyak kelapa yang dihasilkan memiliki struktur fisik cairan berwarna kuning bening, berbau sedikit menyengat dan memiliki struktur yang sedikit kental sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4c Terdapat perubahan dari bentuk awal metil ester yang tidak berwarna (Gambar 4b).

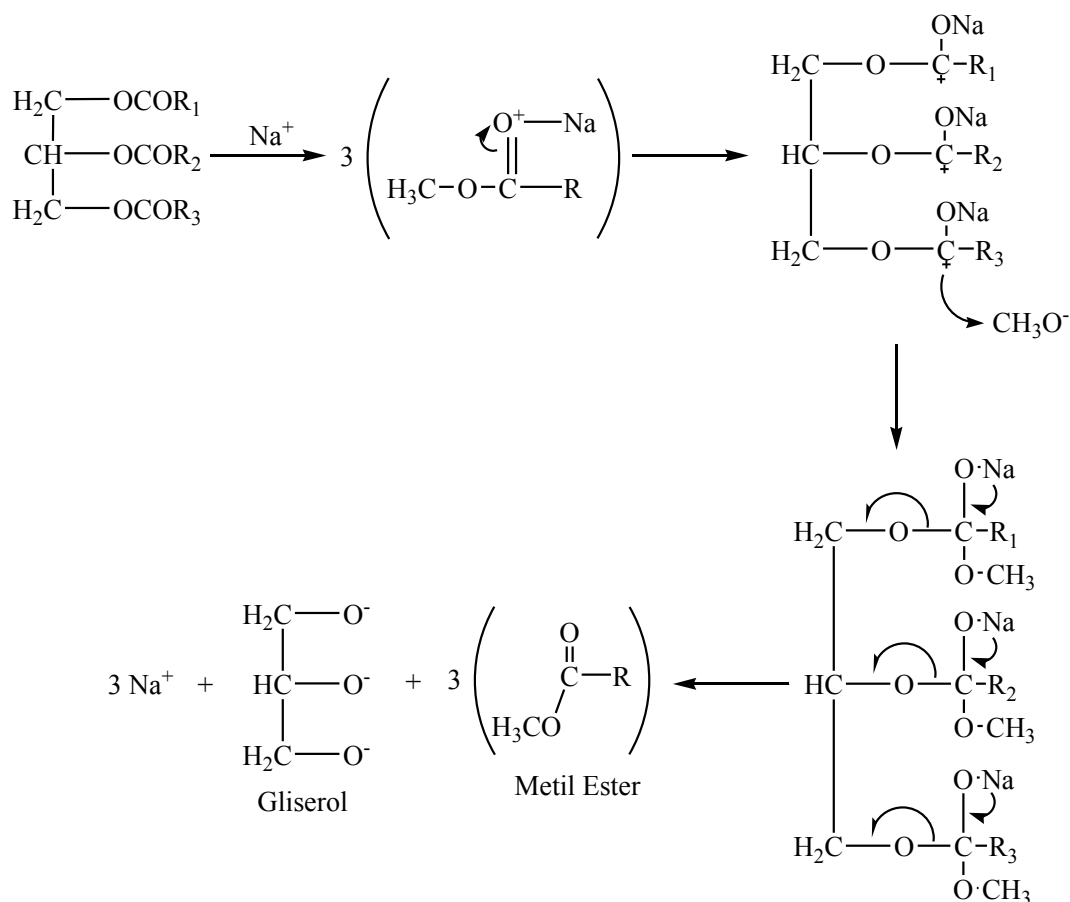


Gambar 4. Minyak Kelapa (a) Metil Ester Minyak Kelapa (b) dan Biopelumas Minyak Kelapa (c)

Proses transesterifikasi pada metil ester terjadi reaksi antara metanol dan NaOH yang digambarkan pada persamaan 1. Metanol dan NaOH akan menghasilkan ion Na^+ yang akan digunakan sebagai aktivator untuk atom C karbonil karena pada reaksi transesterifikasi ini terjadi dalam keadaan basa.



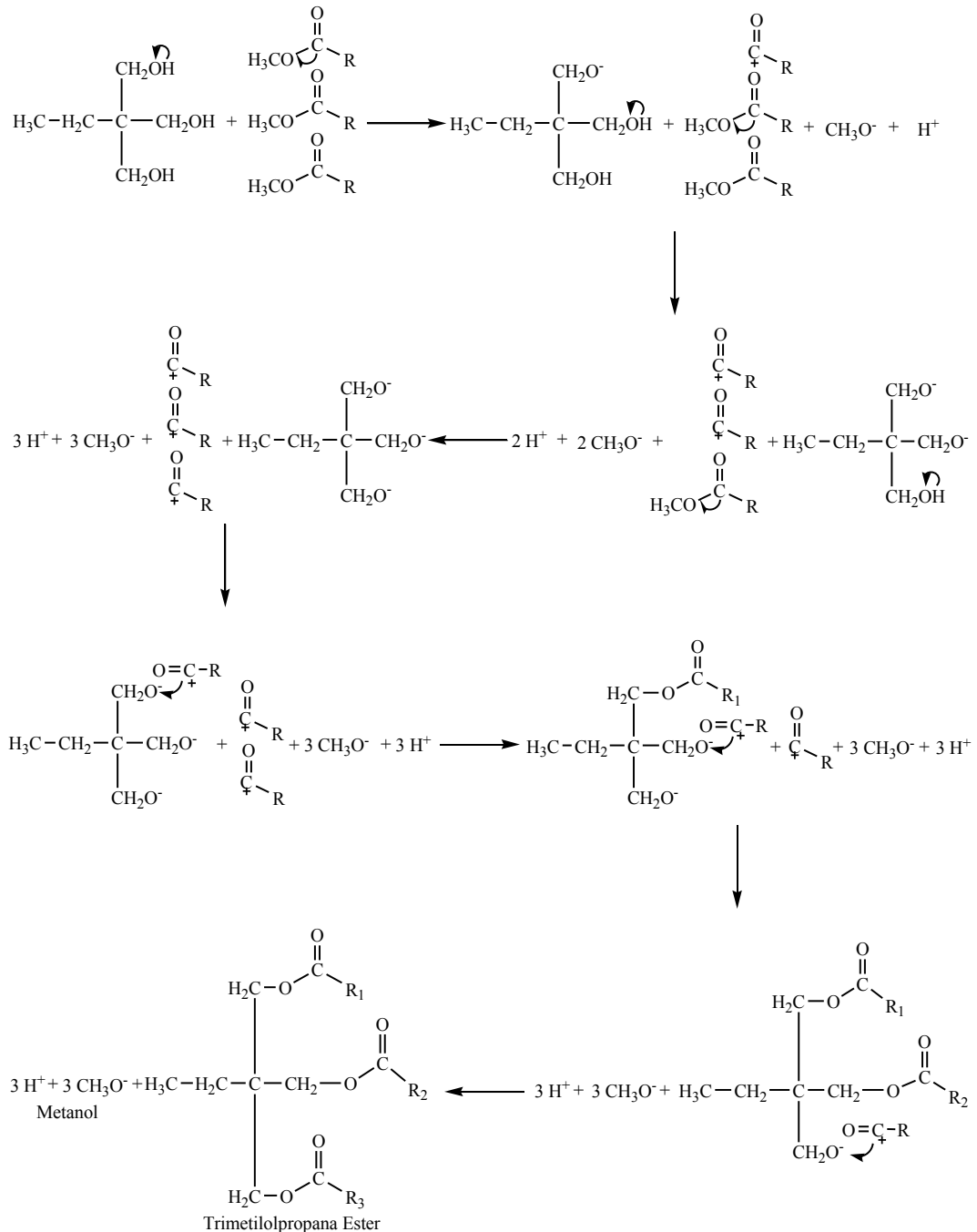
Secara lengkap, mekanisme reaksi transesterifikasi sintesis metil ester ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Mekanisme Reaksi Pembuatan Metil Ester Minyak Kelapa

Atom C karbonil pada trigliserida perlu diaktivasi karena atom C kurang positif, yaitu dengan penambahan Na^+ yang akan memutus ikatan rangkap dua pada $\text{C}=\text{O}$ dan berikatan dengan atom O. Setelah situs aktif, barulah Na^+ akan masuk ke atom O. Karena ikatan tunggal $\text{C}-\text{O}$ maka atom C kekurangan 1 elektron yang kemudian diisi dengan CH_3O^- dari metanol. Setelah itu CH_2-O akan putus karena terlalu berat dan merupakan gugus pergi yang baik. 1 elektron yang hilang pada

atom C akan diisi oleh Na yang kemudian berubah menjadi ikatan rangkap pada C=O. Maka diperoleh $(\text{CH}_3\text{-OCOR})_3$ (metil ester) dan $\text{CH}_2\text{O}^- + 3 \text{Na}^+$.



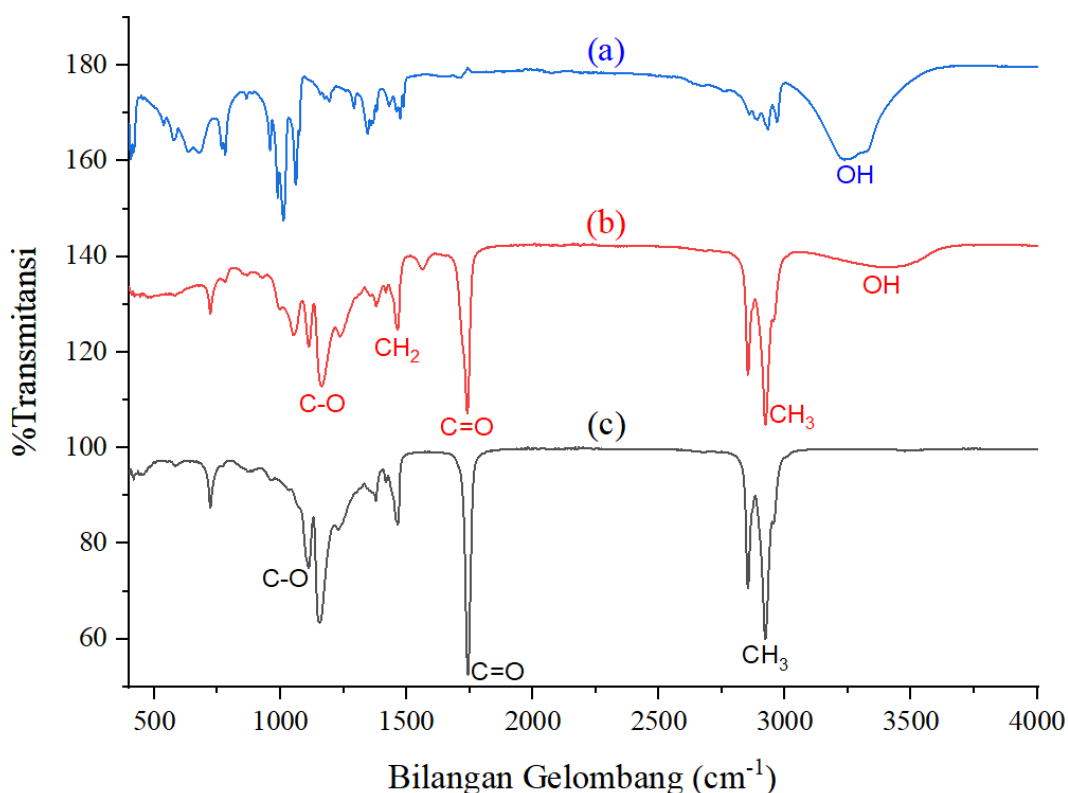
Gambar 6. Mekanisme Reaksi Pembuatan Biopelumas Minyak Kelapa

Proses pembuatan biopelumas minyak kelapa pada Gambar 6 terjadi melalui reaksi antara trimetilolpropana dengan 3 metil ester hasil metil ester pada sintesis sebelumnya. Untuk dapat bereaksi, atom H pada trimetilolpropana akan

putus yang menyebabkan atom O menjadi kekurangan 1 elektron. Kemudian pada metil ester CH_3O^- akan putus karena merupakan gugus pergi yang baik. Selanjutnya terbentuk CH_2O^- , gugus $\text{O}=\text{CR}$ memiliki kelebihan 1 elektron pada atom C dan $\text{CH}_3\text{O}^- + \text{H}^+$. Setelah itu terjadi pemutusan yang sama, yaitu atom H pada trimetilolpropana akan putus yang menyebabkan atom O menjadi kekurangan 1 elektron. Kemudian pada metil ester CH_3O^- akan putus karena merupakan gugus pergi yang baik, terjadi sebanyak 3 kali yang kemudian $\text{O}=\text{CR}$ akan menyerang CH_2O^- lalu berikatan membentuk $\text{CH}_2\text{OC}=\text{OR}$. Hasil akhir yang diperoleh pada reaksi ini adalah $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2\text{OCOR})_3$ (trimetilolpropana ester) dan $3 \text{CH}_3\text{O}^- + 3 \text{H}^+$ (metanol).

5.2 Karakterisasi Biopelumas

Biopelumas minyak kelapa pada penelitian ini dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR, GC-MS dan uji SNI. Hasil karakterisasi FTIR dari metil ester, biopelumas, dan trimetilolpropana disajikan pada Gambar 7.

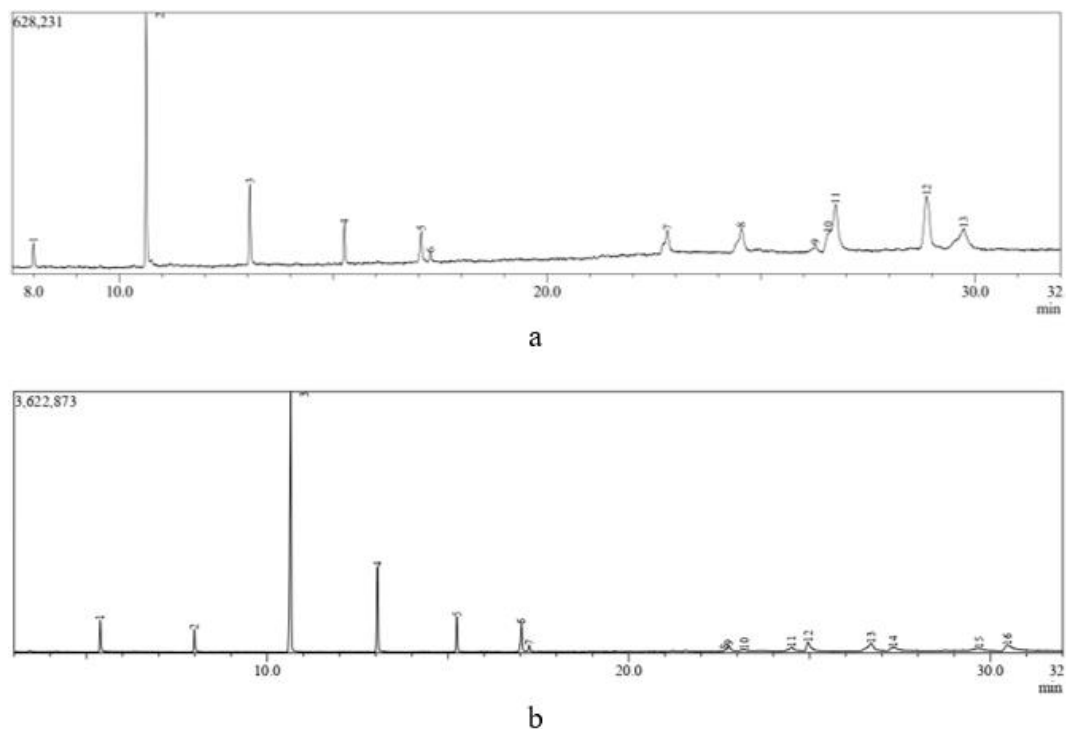


Gambar 7. Hasil FTIR Trimetilolpropana (TMP) (a) Biopelumas (Trimetilolpropana Ester) Minyak Kelapa (b) Metil Ester Minyak Kelapa (c)

Spektra IR pada Gambar 7a menunjukkan adanya serapan pada bilangan $3235,13\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan gugus OH. Dalam penelitian Heikal, dkk., (2017) puncak gugus OH terdapat pada bilangan gelombang 3326 cm^{-1} .

Spektra IR pada Gambar 7b menunjukkan adanya serapan pada bilangan $1378,95\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus O-CH₂ gliserol dalam bentuk mono, di, dan trigliserida, spektra pada bilangan gelombang $3389,30\text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus OH alkohol, pada bilangan gelombang $2922,44\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan C-H (alifatik), sebagaimana dalam pengamatan FTIR serupa melaporkan bahwa gugus gliserol O-CH₂ mono, di, dan trigliserida ditemukan pada bilangan gelombang $1385,16\text{ cm}^{-1}$. Vibrasi ulur OH alkohol adalah $3600-3200\text{ cm}^{-1}$ yang ditemukan pada bilangan gelombang $3412,15\text{ cm}^{-1}$ dan C-H alifatik memiliki vibrasi regangan pada $2913,91\text{ cm}^{-1}-2882,17\text{ cm}^{-1}$ yang pada penelitian Mustapha, dkk., (2023) ditemukan pada bilangan gelombang $2865,17\text{ cm}^{-1}$. Pada bilangan gelombang $1740,59\text{ cm}^{-1}$, $1233,06\text{ cm}^{-1}$, dan $1162,81\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan karakteristik C=O, C-O-C, dan C-O gugus ester yang merupakan TMP ester. Pada penelitian Mustapha, dkk., (2022) spektra IR dari C=O, C-O-C, dan C-O masing-masing ditemukan pada bilangan gelombang $1712,11\text{ cm}^{-1}$, $1215,68\text{ cm}^{-1}$, dan $1115,69\text{ cm}^{-1}$.

Spektra IR pada Gambar 7c menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang $2922,22\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan C-H (alkena) dari -CH₃, pada bilangan gelombang $1465,39\text{ cm}^{-1}$ terdapat ikatan C-H (alkana) dan pada bilangan gelombang $1742,84\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan karakteristik C=O gugus ester yang terbentuk akibat reaksi trigliserida dengan alkohol (metanol). Pada bilangan gelombang $1155,57\text{ cm}^{-1}$ merupakan vibrasi dari C-O ester. Hasil FTIR metil ester minyak kelapa pada penelitian ini sesuai dengan hasil FTIR metil ester minyak kelapa yang dilakukan oleh Simanjuntak dan Pandiangan, (2021) bahwa metil ester berhasil terbentuk dengan adanya vibrasi regangan C=O gugus fungsi ester pada jarak 1744 cm^{-1} , getaran pada bilangan gelombang 2922 cm^{-1} yang dihitung sebagai regangan C-H dari -CH₃, 1438 cm^{-1} dan 1170 cm^{-1} , masing-masing dalam spektrumnya adalah vibrasi tekuk C-H dari alkana jenuh dan vibrasi regangan C-O ester yang telah memenuhi senyawa metil ester dari NIST Chemistry Webook, SRD 69.



Gambar 8. Kromatogram Metil Ester Minyak Kelapa (a) dan Kromatogram Biopelumas Minyak Kelapa (b)

Hasil karakterisasi GC-MS metil ester minyak kelapa menunjukkan terdapat 13 puncak yang ditunjukkan kromatogram pada Gambar 8a. Sedangkan hasil karakterisasi GC-MS biopelumas minyak kelapa terdapat 16 puncak yang ditunjukkan kromatogram pada Gambar 8b. GC menunjukkan jumlah komponen yang ada pada biopelumas minyak kelapa, sedangkan MS menunjukkan nama senyawa yang ada pada biopelumas minyak kelapa yang dihasilkan. Hasil MS dari metil ester minyak kelapa dan biopelumas minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Kandungan senyawa dalam metil ester minyak kelapa adalah *caprylic acid* sebesar 0,27%, *capric acid* sebesar 3,91%, *lauric acid* sebesar 41,21%, *myristic acid* sebesar 23,90%, *palmitic acid* sebesar 16,50%, *stearic acid* sebesar 3,14%, *oleic acid* sebesar 9,47% dan *linoleic acid* sebesar 1,61% (Mahfud, dkk., 2018). Sedangkan kandungan senyawa pada metil ester minyak kelapa pada penelitian ini terdapat *capric acid* sebesar 2,42%, *lauric acid* sebesar 26,24%, *myristic acid* sebesar 8,80%, *palmitic acid* sebesar 4,38%, dan *oleic acid* sebesar 4,42% yang menunjukkan bahwa nilai luas areanya lebih rendah dan terdapat beberapa senyawa

yang tidak ada. Dengan senyawa utama *dodecanoic acid, methyl ester* sebesar 26,24%, *dodecanoic Acid, 1-(Hydroxymethyl)-1,2-Ethanediy Ester* sebesar 15,27%, dan *octanoic acid, 1,2,3-propanetri ester* sebesar 17,63%.

Tabel 2. Kandungan Senyawa Biodiesel (Metil Ester) Minyak Kelapa

Peak	Waktu Retensi	% Area	Nama Senyawa
1	7,999	2,42	<i>Decanoic acid, methyl ester</i>
2	10,631	26,24	<i>Dodecanoic acid, methyl ester</i>
3	13,056	8,80	<i>Tetradecanoic acid, methyl ester</i>
4	15,263	4,38	<i>Hexadecanoic acid, methyl ester</i>
5	17,056	4,42	<i>9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester</i>
6	17,267	0,94	<i>Hexadecanoic acid, 15-methyl-, methyl ester</i>
7	22,812	4,34	<i>Octanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester</i>
8	24,537	5,81	<i>Hexadecanoic acid, 1-[[[(2-aminoethoxy)hydroxyphosphinyl]oxy]methyl]-1,2-ethanediy ester</i>
9	26,266	0,67	<i>Dodecane, 2,6,10-trimethyl</i>
10	26,565	5,83	<i>Dodecanoic Acid, 1-(Hydroxymethyl)-1,2-Ethanediy Ester</i>
11	26,740	15,27	<i>Dodecanoic Acid, 1-(Hydroxymethyl)-1,2-Ethanediy Ester</i>
12	28,872	17,63	<i>Octanoic acid, 1,2,3-propanetri ester</i>
13	29,735	3,26	<i>Glycerine-1,3-Dimyristate</i>

Kandungan senyawa dalam biopelumas minyak kelapa adalah *methyl octanoate* sebesar 5,298%, *methyl decanoate* sebesar 8,024%, *lauric acid methyl ester* sebesar 23,982%, *myristic acid methyl ester* sebesar 16,411%, *palmitic acid methyl ester* sebesar 15,812%, *methyl eladiate* sebesar 16,195%, *methyl stearate* sebesar 7,141%, dan (E)-pent-2-en-3-yl acetate sebesar 1,570% (Mustapha, 2023). Sedangkan pada biopelumas minyak kelapa pada penelitian ini senyawa yang terkandung adalah *methyl octanoate* sebesar 5,01%, *methyl decanoate* sebesar 3,90%, *lauric acid methyl ester* sebesar 48,76%, *myristic acid methyl ester* sebesar 14,25%, *palmitic acid methyl ester* sebesar 5,94%, dan *methyl stearate* sebesar 1,07%. Senyawa utama pada biopelumas minyak kelapa terdapat pada peak 3 dan 4, yaitu *dodecanoic acid, methyl ester* dan *tetradecanoic acid, methyl ester* dengan luas area 48,76% dan 14,25%.

Tabel 3. Kandungan Senyawa Biopelumas Minyak Kelapa

Peak	Waktu Retensi	% Area	Nama Senyawa
1	5,384	5,01	<i>Octanoic Acid, Methyl Ester</i>
2	7,989	3,90	<i>Decanoic Acid, Methyl Ester</i>
3	10,653	48,76	<i>Dodecanoic Acid, Methyl Ester</i>
4	13,052	14,25	<i>Tetradecanoic Acid, Methyl Ester</i>
5	15,247	5,94	<i>Hexadecanoic Acid, Methyl Ester</i>
6	17,035	5,75	<i>9-Octadecenoic Acid (Z)-, Methyl Ester</i>
7	17,247	1,07	<i>Hexadecanoic Acid, 15-Methyl-, Methyl Ester</i>
8	22,660	0,41	<i>Methyl Ester Of 2-Oxo-Nonanoic Acid</i>
9	22,771	1,47	<i>Octanoic Acid, 1,2,3-Propanetriyl Ester</i>
10	23,191	0,60	<i>2-Propenyl Decanoate</i>
11	24,511	0,64	<i>Hexadecanoic Acid, 1-[[[(2-Aminoethoxy)Hydroxyphosphinyl]Oxy]Methyl]-1,2-Ethanediy Ester</i>
12	24,956	3,05	<i>Dodecane, 2,6,10-trimethyl</i>
13	26,701	2,52	<i>Dodecanoic Acid, 1-(Hydroxymethyl)-1,2-Ethanediy Ester</i>
14	27,309	1,63	<i>Dodecanoic Acid, Ethenyl Ester</i>
15	29,684	0,95	<i>Glycerine-1,3-Dimyristate</i>
16	30,461	4,07	<i>Dodecanoic acid, ethenyl ester</i>

Berdasarkan hasil GC-MS pada Tabel 2 dan Tabel 3 diperoleh bahwasanya biopelumas belum terbentuk dan gliserol belum terpisah sempurna, yang dapat disebabkan karena waktu reaksi yang kurang lama dan pengadukan yang kurang maksimal.

Biopelumas yang dibuat dari bahan baku minyak kelapa (*coconut oil*) kemudian dibandingkan dengan Standar SNI 7069.2-2012, mengenai standar SNI untuk spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API SL. Hasil uji biopelumas minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 4. Uji SNI yang dilakukan pada penelitian ini terdapat 4 pengujian, yaitu viskositas kinematik pada suhu 100 °C, titik nyala (COC), titik tuang, dan korosi bilah tembaga. Hasil pengujian menunjukkan masih ada analisis yang belum memenuhi standar tetapi ada juga yang memenuhi standar. Uji viskositas kinematik pada suhu 100 °C dengan hasil uji sebesar 7,736 cSt, belum memenuhi standar sesuai dengan standar *Society of American Automotive Engineers* (SAE) J300 untuk viskositas oli mesin, biopelumas minyak kelapa tidak memenuhi spesifikasi *grade 30*, dengan

kekentalan maksimum <12,5 cSt dan kekentalan minimum 9,3 cSt (Azman, 2020).

Tabel 4. Spesifikasi Karakteristik Fisika Kimia Minyak Lumas untuk Tingkat Mutu Unjuk Kerja API SL dan Hasil Uji Biopelumas Minyak Kelapa

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Hasil Uji	Metode Uji
			Min.	Maks.		
1	Viskositas kinematik pada 100 °C	cSt		¹⁾	7,736	ASTM D 445
2	Titik nyala, COC	°C	200	---	238	ASTM D 92
3	Titik tuang	°C	---	³⁾	12	ASTM D 97
4	Korosi bilah tembaga		---	1B ⁵⁾	1A	ASTM D 130

CATATAN

¹⁾ Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Jan 2009.

²⁾ Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Lampiran A)

³⁾ Hanya berlaku untuk multigrade: 3 °C lebih rendah dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

⁴⁾ Sesuai spesifikasi produsen.

⁵⁾ Hanya berlaku pada saat pengawasan

Uji titik nyala (COC) memenuhi batas minimal 200 °C pada standar SNI, yaitu diperoleh hasil uji titik nyala biopelumas minyak kelapa sebesar 238 °C. Pada penelitian Tulashie dan Kotoka (2020) titik nyala biopelumas minyak kelapa adalah 224 °C. Suhu normal pengoperasian mesin pada sebagian besar mobil adalah antara 90,6 °C hingga 104 °C. Hasil uji biopelumas minyak kelapa pada penelitian ini menunjukkan titik nyala lebih tinggi dari suhu normal untuk mesin dan aman untuk digunakan.

Hasil uji titik tuang dari biopelumas minyak kelapa adalah 12 °C. Menurut standar SNI, titik tuang memiliki suhu 3 °C lebih rendah dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan. Suhu uji CCS menurut ASTM D 5293 ada pada suhu antara -5 °C dan -35 °C (Ulfiati dkk., 2017). Hal ini menunjukkan biopelumas minyak kelapa yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki kinerja yang kurang

baik pada suhu rendah. Titik tuang biopelumas minyak kelapa belum memenuhi standar pelumas. Pada penelitian Tulashie dan Kotoka, (2020) titik tuang biopelumas minyak kelapa adalah $-52\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Hasil uji korosi bilah tembaga dari biopelumas minyak kelapa adalah 1A. Menurut penelitian Mulula, (2021) korosi bilah tembaga dengan metode ASTM D 130 memiliki batas minimal 1 dan batas maksimal 1A. Menurut SNI 7069.2-2012 batas maksimal korosi bilah tembaga adalah 1B, maka uji korosi bilah tembaga biopelumas minyak kelapa ini memenuhi ketentuan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian “Pembuatan Biopelumas dari Minyak Kelapa (*Coconut Oil*)” yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil karakterisasi biopelumas dengan FTIR dan GC-MS menunjukkan bahwa biopelumas belum terbentuk sempurna.
2. Biopelumas yang dihasilkan dalam penelitian sesuai dengan spesifikasi pelumas berdasarkan SNI 7069.2-2012. Biopelumas minyak kelapa yang dihasilkan memiliki nilai viskositas kinematik pada suhu 100 °C sebesar 7,736 cSt, titik nyala 238 °C, titik tuang 12 °C, dan uji korosi bilah tembaga 1A.

6.2 Saran

Penelitian “Pembuatan Biopelumas dari Minyak Kelapa (*Coconut Oil*)” masih diperlukan penelitian lebih lanjut, yaitu pengembangan terkait metode reaksi kimia dalam pembuatan biopelumas dari metil ester, waktu reaksi, kecepatan pengadukan, penggunaan katalis, dan rasio perbandingan komposisi bahan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S.I., 2022. Perhitungan Neraca Panas dan Neraca Massa pada Proses Produksi Pelumas di PT. X di Tambun Bekasi. *J. Eng. Environmental Energy Sci*, 1(2), 83-88.
- Ahmed, D.I., Kasolang, S., Dwyer-Joyce, R.S., Sainan, K.I. dan Roselina, N.N., 2014. Formulation and physico-chemical characteristics of biolubricant. *Jurnal Tribologi*, 3(1), 1-10.
- Aini, N., 2014. Pembuatan Biopelumas, Departemen Teknik Kimia, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Amril, A.R., 2016. *Sintesis Bio-Pelumas dari Minyak Limbah Ikan Patin dengan Pengaruh Kecepatan Pengadukan dan Suhu Reaksi* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Annisa, A.N. dan Widayat, W., 2018. A review of bio-lubricant production from vegetable oils using esterification transesterification process. *MATEC Web of Conferences*, 156.
- Appiah, G., Tulashie, S.K., Akpari, E.E.A., Rene, E.R. dan Doodoo, D., 2022. Biolubricant production via esterification and transesterification processes: Current updates and perspectives. *International Journal of Energy Research*, 46(4), 3860-3890.
- Arumugam, S., Chengareddy, P., Tamilarasan, A. dan Santhanam, V., 2019. RSM and crow search algorithm-based optimization of ultrasonicated transesterification process parameters on synthesis of polyol ester-based biolubricant. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 44, 5535-5548.
- Aziz, N.A.M., Yunus, R., Rashid, U. dan Syam, A.M., 2014. Application of response surface methodology (RSM) for optimizing the palm-based pentaerythritol ester synthesis. *Industrial Crops and Products*, 62, 305-312.
- Azman, A.S., Bakar, N.N.A. dan Abidin, S.Z., 2020. Study Of Viscosity And Flash Point Of Bio-Lubricants (Engine Oil) From Unused And Used Palm Oil. *International Innovation Competition (INNOCOM) 2020 i*, p.459.
- Barqi, W.S., 2014. Pengambilan Minyak Mikroalga Chlorella Sp. Dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(1), 34-41.
- Cecilia, J.A., Plata, D.B., Saboya, R.A., Luna, F.M.T., Cavalcante, C.L. dan Rodríguez-Castellón, E., 2020. An overview of the biolubricant production process: Challenges and future perspectives. *Processes*. 8(257).
- Chadijah, S., Baharuddin, M., dan Firnanely, F, 2019. Potensi Instrumen FTIR dan GC-MS dalam Mengkarakterisasi dan Membedakan Gelatin Lemak

- Ayam, Itik, dan Babi. *Al-Kimia*. 7(2), 126-35.
- Damin, S.H., Alam, N. dan Sarro, D., 2017. Karakteristik Virgin Coconut Oil (VCO) Yang Di Panen Pada Berbagai Ketinggian Tempat Tumbuh. *AGROTEKBIS: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(4), 431-440.
- Debbie, K., 2016. Examining sexual offences through a sociological lens: A socio-cultural exploration of causal and desistance theories. *European Journal of Probation*, 8(3), 170-184.
- Delgado, N.S., Encinar, J.M. dan González, J.F., 2023. A Review on Biolubricants Based on Vegetable Oils through Transesterification and the Role of Catalysts: Current Status and Future Trends. *Catalysts*, 13(9), 1299.
- Dimawarnita, F., Arfiana, A.N., Mursidah, S., Maghfiroh, S.R. dan Suryadarma, P., 2021. Optimasi Produksi Biodiesel Berbasis Minyak Nabati Menggunakan Aspen Hysys. *Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*.
- Effendi, M.S. dan Adawiyah, R., 2014. Penurunan nilai kekentalan akibat pengaruh kenaikan temperatur pada beberapa merek minyak pelumas. *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik dan Niaga*, 14(1).
- Gunawan, B. dan Azhari, C.D., 2010. Karakterisasi spektrofotometri IR dan scanning electron microscopy (SEM) sensor gas dari bahan polimer poly ethelyn glycol (PEG). *Jurnal sains dan Teknologi*, 3(2), 1-17.
- Heikal, E.K., Elmelawy, M.S., Khalil, S.A. dan Elbasuny, N.M., 2017. Manufacturing of environment friendly biolubricants from vegetable oils. *Egyptian Journal of Petroleum*, 26(1), 53-59.
- Hendri, H., Supply Chain Management Dan Value Chain Analysis Produksi Minyak Pelumas. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 13(3), 338-352.
- Hossain, M. A., Mohamed Iqbal, N. M., Julkapli, P., San Kong, J. J., Ching, dan Lee, H. V., 2018. "Development of catalyst complexes for upgrading biomass into ester based biolubricants for automotive applications: a review," *RSC Advances*, 8(10), 5559-5577.
- Kemenperin, 2020. Memacu Industri Pelumas Semakin Licin. <http://ikft.kemenperin.go.id/industri-pelumas/>.
- Koh, M.Y., Ghazi, T.I.M. dan Idris, A., 2014. Synthesis of palm based biolubricant in an oscillatory flow reactor (OFR). *Industrial Crops and Products*, 52, 567-574.
- Lumbatoruan, P. dan Yulianti, E., 2016. Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2).
- Mahfud, M., Suryanto, A., Qadariyah, L., Suprpto, S. dan Kusuma, H.S., 2018. Production of methyl ester from coconut oil using microwave: Kinetic of

- transesterification reaction using heterogeneous CaO catalyst. *Korean Chemical Engineering Research*, 56(2), 275-280.
- Mahreni, M. dan Reningtyas, R., 2016. Biopelumas dari minyak nabati. *Eksergi*, 13(2), 14-19.
- Mulula, A. dan Manoka, T.N., 2021. Physicochemical Properties of Biodiesel from Congolese Non Edible Oleaginous Plant *Allanblackia floribunda* Oliv. *Scholar International Journal of Chemistry and Material Sciences*, 4, 304-309.
- Musta, R., Haetami, A. dan Salmawati, M., 2017. Biodiesel hasil transesterifikasi minyak biji nyamplung (*calophyllum inophyllum*) dengan metanol. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 4(2), 394-401.
- Mustapha, A.O., Rasaq, S., Raimi, M.T., Amisu, S.K., Bello, F.P., Afolabi, Y.T. dan Oshilaru, D., 2023. Synthesis, Characterization and Properties of Trimethylolpropane Triesters from Coconut (*Cocos nucifera*) Methyl Esters. *Baghdad Science Journal*, 20(6), 2478-2478.
- Mustapha, A.O., Usman, K.A., Zakariyah, T.A., Adekoya, O.M., Afolabi, Y.T., Oladele, J., Amao, T.S. dan Joseph, P.T., 2022. Optimization of process parameters for biodiesel production from three indigenous vegetable oils. *Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Sciences*, 35(3), 98-109.
- Nassar, A.M., 2008. Synthesis and evaluation of viscosity index improvers and pour point depressant for lube oil. *Petroleum science and technology*, 26(5), 523-531.
- Nurhaen, N., Winarsii, D. dan Ridhay, A., 2016. Isolasi dan identifikasi komponen kimia minyak atsiri dari daun, batang dan bunga tumbuhan salembangu (*Melissa* sp.). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 5(2).
- Ocholi, O., Menkiti, M., Auta, M. dan Ezemagu, I., 2018. Optimization of the operating parameters for the extractive synthesis of biolubricant from sesame seed oil via response surface methodology. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(3), pp.265-275.
- Pham, L.J., 2016. Coconut (*cocos nucifera*). *Industrial oil crops*. AOCS Press.
- Putra, A.M.R., 2009. *Simulasi Integrasi Proses Produk Hilir Kelapa Sawit (Biogasoline, Biodiesel, Biopelumas)*, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- Rochmat, A., Nurhanifah, A.H., Parviana, Y. dan Suaedah, S., 2018. Biolubrication synthesis made from used cooking oil and bayah natural zeolite catalyst. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 21(3), 113-117.
- Salih, N. dan Salimon, J., 2021. A review on eco-friendly green biolubricants from renewable and sustainable plant oil sources. *Biointerface Res. Appl. Chem*, 11(5), 13303-13327.

- Salimon, J., Salih, N. dan Yousif, E., 2012. Improvement of pour point and oxidative stability of synthetic ester basestocks for biolubricant applications. *Arabian Journal of Chemistry*, 5(2), 193-200.
- Sari, N.W., Fajri, M.Y. dan Wilapangga, A., 2018. Analisis fitokimia dan gugus fungsi dari ekstrak etanol pisang goroho merah (*MUSA ACUMINATE* (L)). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(1).
- Simanjuntak, W. dan Pandiangan, K.D., 2021. Transesterification of coconut oil (*Cocos nucifera* L.) into biodiesel using zeolite-A catalyst based on rice husk silica and aluminum foil. *Journal of Physics: Conference Series*, 1751(1), 012091. IOP Publishing.
- Singariya P, Mourya KM, dan Kumar P., 2018. Estimation of bioactive compounds in Indian deserted plant *Euphorbia caducifolia* (Danda Thor) by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *International Research Journal of Pharmacy*, 9(6), 87-93.
- Sipahelut, S.G., 2019. Perbandingan Komponen Aktif Minyak Atsiri dari Daging Buah Pala Kering Cabinet Dryer Melalui Metode Distilasi Air dan Air-Uap. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 8-13.
- Siskayanti, R. dan Kosim, M.E., 2017. Analisis Pengaruh Perbedaan Jenis Minyak Lumas Dasar (Base Oil) Terhadap Mutu Pelumas Mesi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*.
- Sjahfirdi, L., Aldi, N., Maheshwari, H. dan Astuti, P., 2015. Aplikasi Fourier Transform *Infrared* (Ftir) Dan Pengamatan Pembengkakan Genital Pada Spesies Primata, Lutung Jawa (*Trachypithecus auratus*) Untuk Mendeteksi Masa Subur. *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 9(2).
- Sonip, A., Aprilina, E., Sagala, S. A. B., Risanti, M., Kurniati, M., dan Irzaman. (2015). Analisis Ikatan Molekul Protein (Gugus Fungsi C-N) pada Miseliumjamur Tiram dengan Metode Fourier Transform Infra-Red (FTIR). *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, IV, 1-6.
- Thottackkad, M.V., Perikinalil, R.K. dan Kumarapillai, P.N., 2012. Experimental evaluation on the tribological properties of coconut oil by the addition of CuO nanoparticles. *International journal of precision engineering and manufacturing*, 13, 111-116.
- Tulashie, S.K. dan Kotoka, F., 2020. The potential of castor, palm kernel, and coconut oils as biolubricant base oil via chemical modification and formulation. *Thermal Science and Engineering Progress*, 16, 100480.
- Ulfiati, R., Purnami, T. dan Karina, R.M., 2017. Faktor Yang Mempengaruhi Presisi Dan Akurasi Data Hasil Uji Dalam Menentukan Kompetensi Laboratorium (The Factor that Affect the Precision and Accuracy of Test Result Data within Determine the Laboratory Compentency Level). *Lembaran publikasi minyak dan gas bumi*, 51(1), 49-63.

- Widiyanti, R.A., 2015. Pemanfaatan kelapa menjadi VCO (Virgin Coconut Oil) sebagai antibiotik kesehatan dalam upaya mendukung visi Indonesia sehat 2015. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 21, 577-584.
- Wu, S.G.L. dan Lou, R., 2012. Applications of chromatography hyphenated techniques in the field of lignin pyrolysis. *Applications of Gas Chromatography*, 41.
- Zulkifli, N.W.M., Azman, S.S.N., Kalam, M.A., Masjuki, H.H., Yunus, R. dan Gulzar, M., 2016. Lubricity of bio-based lubricant derived from different chemically modified fatty acid methyl ester. *Tribology International*, 93, 555-562.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Larutan NaOH 0,1 N dalam 1000 mL akuades

Diketahui :

Massa NaOH = 4 gram

Volume akuades = 1000 mL

Standarisasi NaOH

Massa asam oksalat = 0,026 g , volume asam oksalat = 25 mL

V1 NaOH = 3,6 mL = 0,0036 L

V2 NaOH = 3,4 mL = 0,0034 L

$$N \text{ NaOH} = \frac{M \times \text{valensi}}{\text{BM asam oksalat} \times \text{volume NaOH}}$$

$$N \text{ NaOH 1} = \frac{0,026 \text{ g} \times 2}{126 \text{ g/mol} \times 0,0036 \text{ L}} = 0,1146 \text{ N}$$

$$N \text{ NaOH 2} = \frac{0,026 \text{ g} \times 2}{126 \text{ g/mol} \times 0,0034 \text{ L}} = 0,1213 \text{ N}$$

$$\text{Rata-rata } N \text{ NaOH} = \frac{0,1146 \text{ N} + 0,1213 \text{ N}}{2} = 0,1179 \text{ N}$$

Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Biodiesel

1. Massa minyak kelapa

$$m = \rho \times v$$

$$m = 0,919 \text{ g/mL} \times 150 \text{ mL}$$

$$m = 137,85 \text{ g}$$

2. Mol minyak kelapa

$$\text{mol} = \frac{g}{M_r}$$

$$\text{mol} = \frac{137,85 \text{ g}}{680 \text{ g/mol}}$$

$$\text{mol} = 0,203 \text{ mol}$$

3. Mol metanol

$$\text{mol metanol} = \frac{3}{1} \times 0,203 \text{ mol}$$

$$\text{mol metanol} = 0,609 \text{ mol}$$

4. Massa metanol

$$g = \text{mol} \times M_r$$

$$g = 0,609 \text{ mol} \times 32 \text{ g/mol}$$

$$g = 19,488 \text{ g}$$

5. Volume metanol

$$v = \frac{m}{\rho} = \frac{19,488 \text{ g}}{0,792 \text{ g/mL}} = 24,6 \text{ mL}$$

6. Volume katalis (NaOH)

$$\text{Volume NaOH} = 30\% \times \text{volume minyak kelapa}$$

$$\text{Volume NaOH} = 30\% \times 150 \text{ mL}$$

$$\text{Volume NaOH} = 45 \text{ mL}$$

Lampiran 3. Pembuatan Biopelumas

1. Massa biodiesel

$$m = \rho \times v$$

$$m = 0,921 \text{ g/mL} \times 200 \text{ mL}$$

$$m = 184,2 \text{ g}$$

2. Mol biodiesel

$$\text{mol} = \frac{g}{M_r}$$

$$\text{mol} = \frac{184,2 \text{ g}}{294,86 \text{ g/mol}}$$

$$\text{mol} = 0,625 \text{ mol}$$

3. Mol TMP

$$\text{mol TMP} = \frac{1}{3} \times 0,625 \text{ mol}$$

$$\text{mol TMP} = 0,208 \text{ mol}$$

4. Massa TMP

$$g = \text{mol TMP} \times M_r \text{ TMP}$$

$$g = 0,208 \text{ mol} \times 134,12 \text{ g/mol}$$

$$g = 27,907 \text{ g}$$

5. Massa katalis NaOCH₃

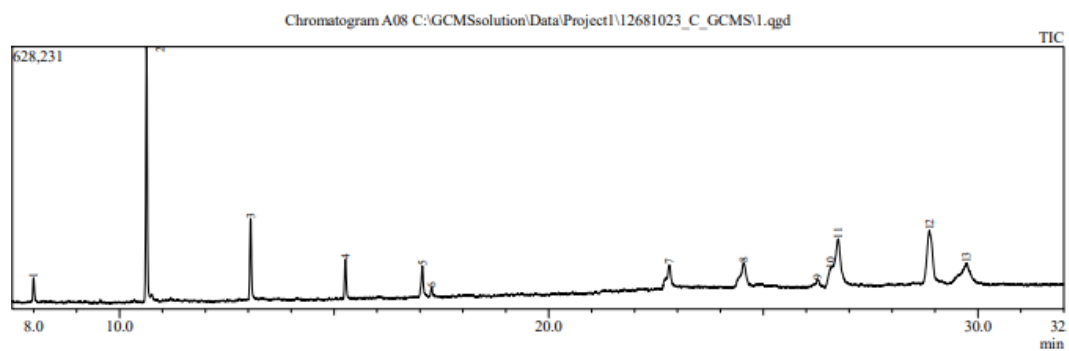
$$m \text{ NaOCH}_3 = 1\% (m \text{ biodiesel} + m \text{ TMP})$$

$$m \text{ NaOCH}_3 = 1\% (184,2 \text{ g} + 27,907 \text{ g})$$

$$m \text{ NaOCH}_3 = 2,121 \text{ g}$$

Lampiran 4. Hasil GC-MS Biodiesel Minyak Kelapa

Sample Information
 Analyzed by : Admin
 Analyzed : 11/10/2023 10.08.58
 Sample Name : A08
 Sample ID : 1
 Vial # : 1
 Injection Volume : 0.50
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\11_07_2023.qgt



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%
1	7.999	7.945	8.050	132606	2.42
2	10.631	10.575	10.700	1439516	26.24
3	13.056	13.000	13.135	482908	8.80
4	15.263	15.220	15.325	240145	4.38
5	17.056	16.970	17.145	242681	4.42
6	17.267	17.225	17.320	51544	0.94
7	22.812	22.765	22.910	238021	4.34
8	24.537	24.485	24.665	318903	5.81
9	26.266	26.235	26.360	36812	0.67
10	26.565	26.460	26.640	319664	5.83
11	26.740	26.640	26.900	837600	15.27
12	28.872	28.735	29.010	967235	17.63
13	29.735	29.700	29.885	5486629	100.00

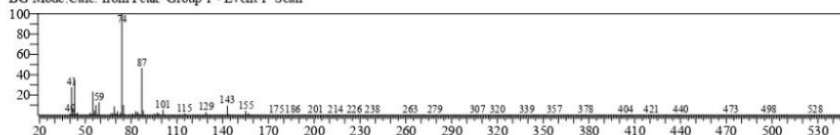
11/10/2023 13:34:13

C:\GCMSsolution\Data\Project1\12681023_C_GCMS\1.qgd

Similarity Search Result

<< Target >>

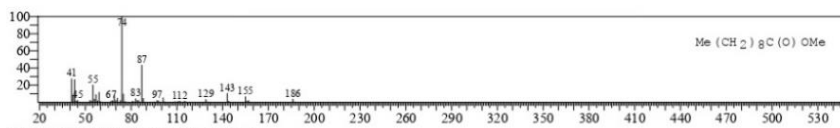
Line# 1 R. Time 8.000(Scan# 1601) MassPeaks:268
 RawMode:Averaged 7.995:8.005(1600-1602) BasePeak:74.00(15439)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:79111 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C11H22O2 CAS:110-42-9 MolWeight:186 RetIndex:0

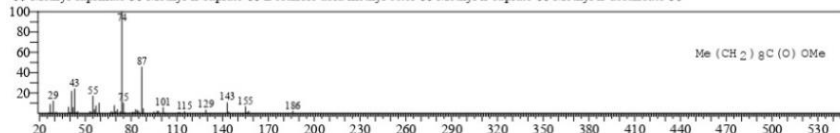
CompName:Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl caprate \$\$ Methyl decanoate \$\$ Capric acid methyl ester \$\$ Uniphat A30 \$\$ Metholene 2095
 \$\$ Methyl caprinate \$\$ Methyl-n-caprate \$\$ Decanoic acid methyl ester \$\$ Methyl n-caprate \$\$ Methyl n-decanoate \$\$ n-Capric acid methyl ester \$\$



Hit# 2 Entry:79106 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C11H22O2 CAS:110-42-9 MolWeight:186 RetIndex:0

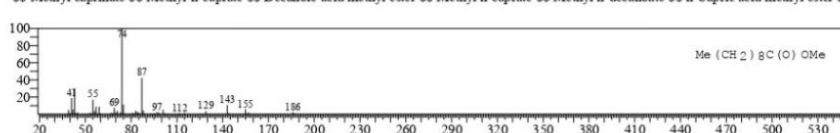
CompName:Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl caprate \$\$ Methyl decanoate \$\$ Capric acid methyl ester \$\$ Uniphat A30 \$\$ Metholene 2095
 \$\$ Methyl caprinate \$\$ Methyl-n-caprate \$\$ Decanoic acid methyl ester \$\$ Methyl n-caprate \$\$ Methyl n-decanoate \$\$



Hit# 3 Entry:79110 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C11H22O2 CAS:110-42-9 MolWeight:186 RetIndex:0

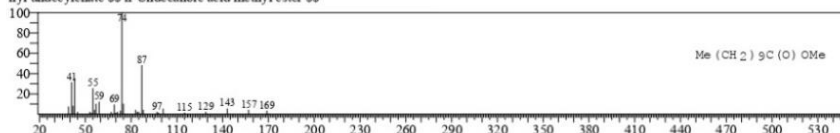
CompName:Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl caprate \$\$ Methyl decanoate \$\$ Capric acid methyl ester \$\$ Uniphat A30 \$\$ Metholene 2095
 \$\$ Methyl caprinate \$\$ Methyl-n-caprate \$\$ Decanoic acid methyl ester \$\$ Methyl n-caprate \$\$ Methyl n-decanoate \$\$ n-Capric acid methyl ester \$\$



Hit# 4 Entry:95910 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C12H24O2 CAS:1731-86-8 MolWeight:200 RetIndex:0

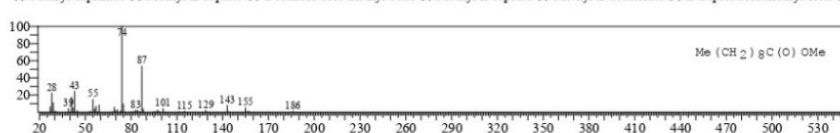
CompName:Undecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl undecanoate \$\$ Methyl ester of undecanoic acid \$\$ METHYL HENDECANOATE \$\$ Met
 hyl undecylenate \$\$ n-Undecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 5 Entry:79112 Library:WILEY7.LIB

SI:94 Formula:C11H22O2 CAS:110-42-9 MolWeight:186 RetIndex:0

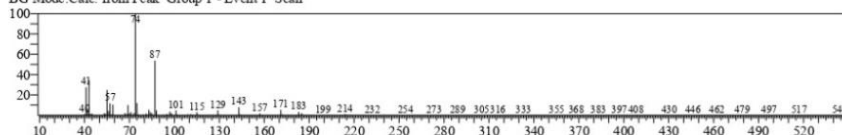
CompName:Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl caprate \$\$ Methyl decanoate \$\$ Capric acid methyl ester \$\$ Uniphat A30 \$\$ Metholene 2095
 \$\$ Methyl caprinate \$\$ Methyl-n-caprate \$\$ Decanoic acid methyl ester \$\$ Methyl n-caprate \$\$ Methyl n-decanoate \$\$ n-Capric acid methyl ester \$\$



11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

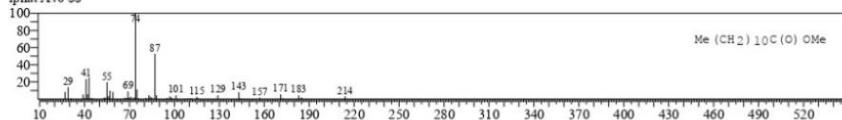
Line# 2 R.Time:10.630(Scan#:2127) MassPeaks:307
 RawMode:Averaged 10.625-10.635(2126-2128) BasePeak:73.95(150543)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:113510 Library:WILEY7.LIB

SI 97 Formula: C13 H26 O2 CAS:111-82-0 MolWeight:214 RetIndex:0

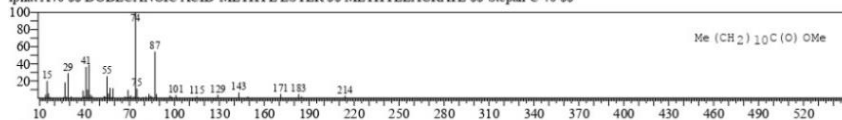
CompName:Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ M
 ethylene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Un
 iphat A40 \$\$



Hit# 2 Entry:113516 Library:WILEY7.LIB

SI 96 Formula: C13 H26 O2 CAS:111-82-0 MolWeight:214 RetIndex:0

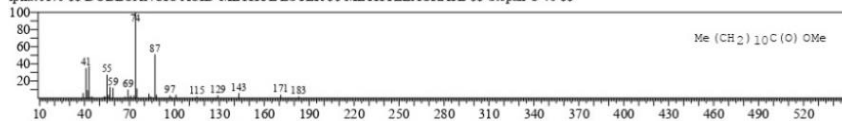
CompName:Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ M
 ethylene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Un
 iphat A40 \$\$ DODECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLLAURATE \$\$ Stepan C 40 \$\$



Hit# 3 Entry:113522 Library:WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C13 H26 O2 CAS:111-82-0 MolWeight:214 RetIndex:0

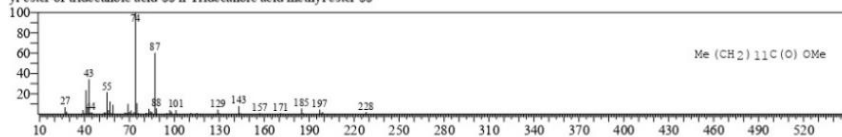
CompName:Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ M
 ethylene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Un
 iphat A40 \$\$ DODECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLLAURATE \$\$ Stepan C 40 \$\$



Hit# 4 Entry:131463 Library:WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C14 H28 O2 CAS:1731-88-0 MolWeight:228 RetIndex:0

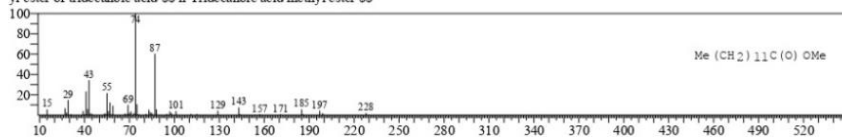
CompName:Tridecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl tridecanoate \$\$ METHYL N-TRIDECANOATE \$\$ Tridecanoic acid methyl ester \$\$ Meth
 yl ester of tridecanoic acid \$\$ n-Tridecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 5 Entry:131462 Library:WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C14 H28 O2 CAS:1731-88-0 MolWeight:228 RetIndex:0

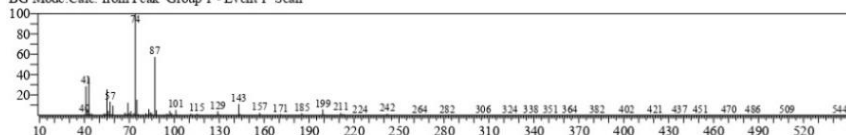
CompName:Tridecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl tridecanoate \$\$ METHYL N-TRIDECANOATE \$\$ Tridecanoic acid methyl ester \$\$ Meth
 yl ester of tridecanoic acid \$\$ n-Tridecanoic acid methyl ester \$\$



11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

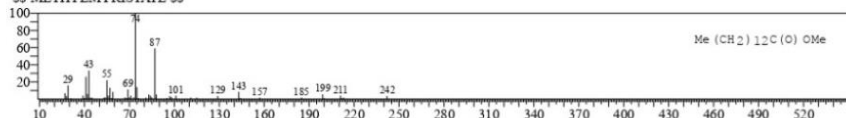
Line# 3 R Time:13.055(Scan#:2612) MassPeaks:326
 RawMode:Averaged 13.050-13.060(2611-2613) BasePeak:73.95(45151)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:148370 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C15 H30 O2 CAS:124-10-7 MolWeight:242 RetIndex:0

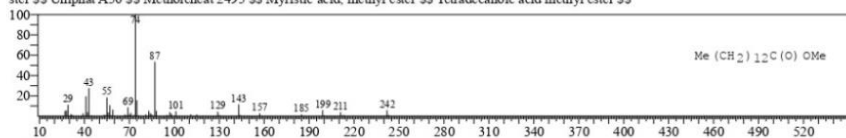
CompName:Tetradecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl myristate \$\$ Methyl tetradecanoate \$\$ Methyl n-tetradecanoate \$\$ Myristic acid methyl ester \$\$ Uniphat A50 \$\$ Metholeneat 2495 \$\$ Myristic acid, methyl ester \$\$ Tetradecanoic acid methyl ester \$\$ MYRISTIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLMYRISTATE \$\$



Hit# 2 Entry:148366 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C15 H30 O2 CAS:124-10-7 MolWeight:242 RetIndex:0

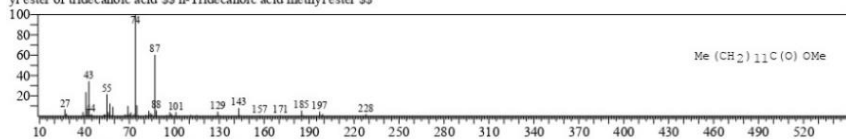
CompName:Tetradecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl myristate \$\$ Methyl tetradecanoate \$\$ Methyl n-tetradecanoate \$\$ Myristic acid methyl ester \$\$ Uniphat A50 \$\$ Metholeneat 2495 \$\$ Myristic acid, methyl ester \$\$ Tetradecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 3 Entry:131463 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C14 H28 O2 CAS:1731-88-0 MolWeight:228 RetIndex:0

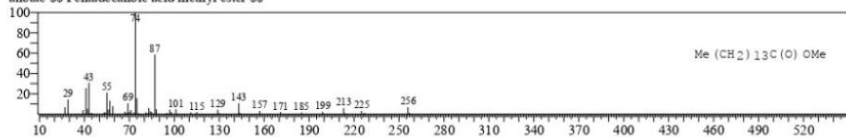
CompName:Tridecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl tridecanoate \$\$ METHYL N-TRIDECANOATE \$\$ Tridecanoic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of tridecanoic acid \$\$ n-Tridecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 4 Entry:164478 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C16 H32 O2 CAS:7132-64-1 MolWeight:256 RetIndex:0

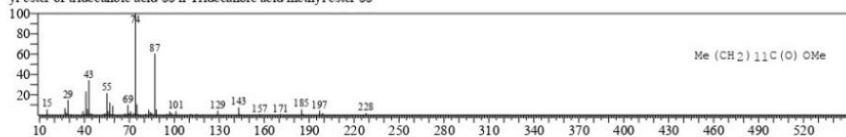
CompName: Pentadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl pentadecanoate \$\$ PENTADECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ Methyl n-pentadecanoate \$\$ Pentadecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 5 Entry:131462 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C14 H28 O2 CAS:1731-88-0 MolWeight:228 RetIndex:0

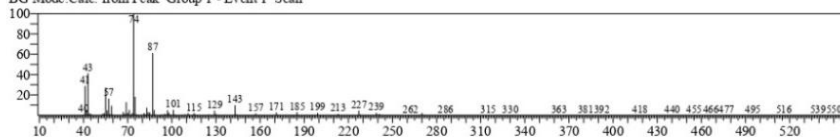
CompName:Tridecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl tridecanoate \$\$ METHYL N-TRIDECANOATE \$\$ Tridecanoic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of tridecanoic acid \$\$ n-Tridecanoic acid methyl ester \$\$



11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

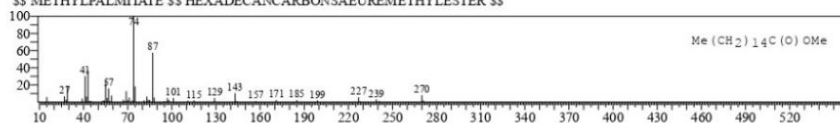
Line# 4 R Time:15.265(Scan#:3054) MassPeaks:337
 RawMode:Averaged 15.260-15.270(3053-3055) BasePeak:74.00(19880)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:180433 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula C17 H34 O2 CAS:112-39-0 MolWeight:270 RetIndex:0

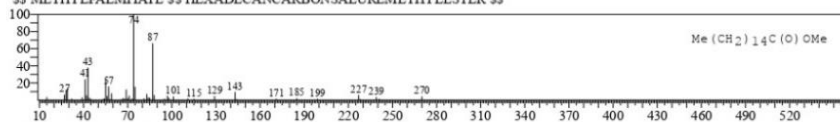
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniphat A60 \$\$ Meth
 olene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER
 \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANCARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



Hit# 2 Entry:180432 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula C17 H34 O2 CAS:112-39-0 MolWeight:270 RetIndex:0

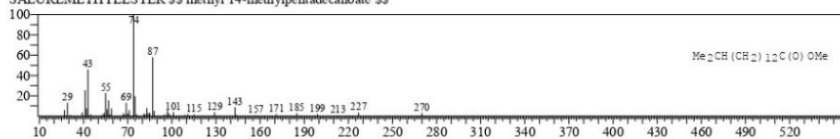
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniphat A60 \$\$ Meth
 olene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER
 \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANCARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



Hit# 3 Entry:180473 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula C17 H34 O2 CAS:5129-60-2 MolWeight:270 RetIndex:0

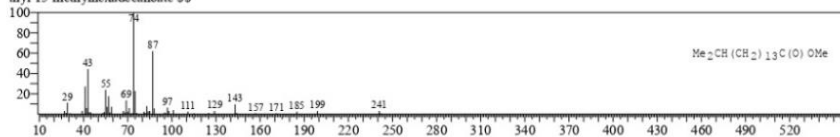
CompName:Hexadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester (CAS) METHYL 14-METHYL-PENTADECANOATE \$\$ 14-METHYL-PENTADECAN
 SAEUREMETHYLESTER \$\$ methyl 14-methylpentadecanoate \$\$



Hit# 4 Entry:195602 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula C18 H36 O2 CAS:6929-04-0 MolWeight:284 RetIndex:0

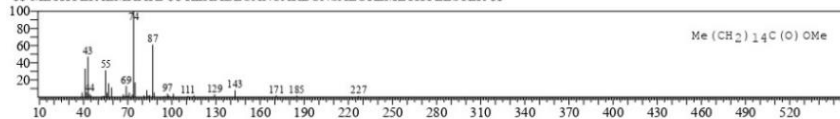
CompName:Hexadecanoic acid, 15-methyl-, methyl ester (CAS) METHYL-15-METHYL HEXADECANOATE \$\$ Methyl isoheptadecanoate \$\$ Me
 thyl 15-methylhexadecanoate \$\$



Hit# 5 Entry:180455 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula C17 H34 O2 CAS:112-39-0 MolWeight:270 RetIndex:0

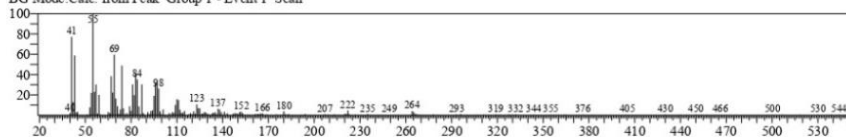
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniphat A60 \$\$ Meth
 olene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER
 \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANCARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

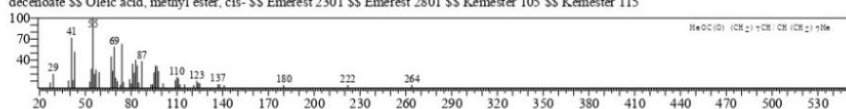
Line# 5 R Time:17.055(Scan#:3412) MassPeaks:327
 RawMode:Averaged 17.050-17.060(3411-3413) BasePeak:55.00(6324)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:207865 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula C19 H36 O2 CAS:112-62-9 MolWeight:296 RefIndex:0

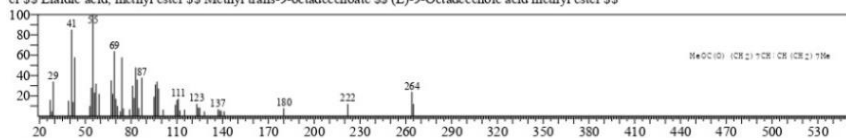
CompName:9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS) Methyl oleate \$\$ Methyl cis-9-octadecenoate \$\$ Oleic acid methyl ester \$\$ Oleic acid, methyl ester \$\$ Emery oleic acid ester 2301 \$\$ OLEIC ACID-METHYL ESTER \$\$ (Z)-9-OCTADECENOIC ACID, METHYL ESTER \$\$ (Z)-9-Octadecenoic acid methyl ester \$\$ Methyl-o-octadecenoate \$\$ cis-9-Octyldecenoic acid, methyl ester \$\$ Emery \$\$ Emery, oleic acid ester \$\$ Methyl 9-octadecenoate \$\$ Oleic acid, methyl ester, cis- \$\$ Emerest 2301 \$\$ Emerest 2801 \$\$ Kemester 105 \$\$ Kemester 115



Hit# 2 Entry:207872 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula C19 H36 O2 CAS:1937-62-8 MolWeight:296 RefIndex:0

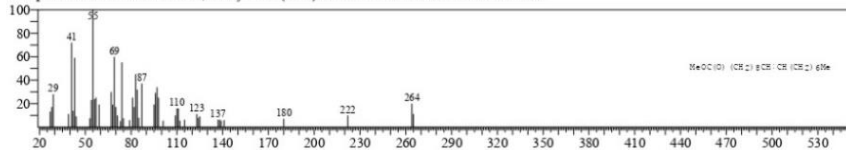
CompName:9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)- (CAS) Methyl eladate \$\$ METHYL-TRANS 9-OCTADECENOATE \$\$ Elaidic acid methyl ester \$\$ Elaidic acid, methyl ester \$\$ Methyl trans-9-octadecenoate \$\$ (E)-9-Octadecenoic acid methyl ester \$\$



Hit# 3 Entry:207529 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula C19 H36 O2 CAS:13481-95-3 MolWeight:296 RefIndex:0

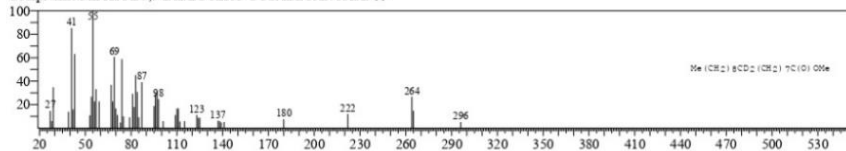
CompName:10-Octadecenoic acid, methyl ester (CAS) METHYL OCTADEC-10-ENOATE \$\$



Hit# 4 Entry:209885 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula C19 H36 D2 O2 CAS:19905-64-7 MolWeight:298 RefIndex:0

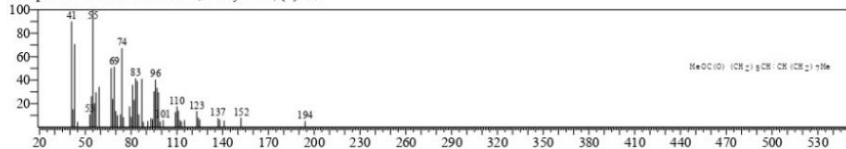
CompName:METHYL 9,9-DIDEUTERO-OCTADECANOATE \$\$



Hit# 5 Entry:177667 Library:WILEY7.LIB

SI:94 Formula C17 H32 O2 CAS:56875-67-3 MolWeight:268 RefIndex:0

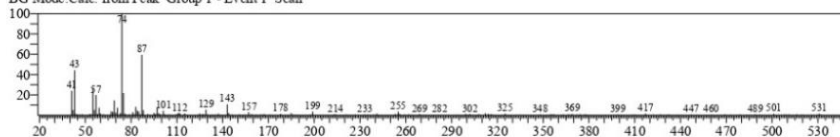
CompName:7-Hexadecenoic acid, methyl ester, (Z)- \$\$



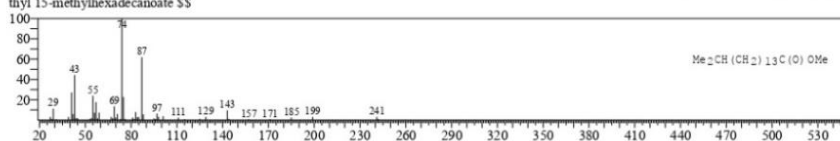
11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

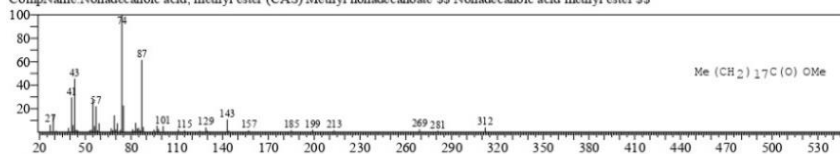
Line# 6 R Time:17.265(Scan#:3454) MassPeaks:283
 RawMode:Averaged 17.260-17.270(3453-3455) BasePeak:74.00(4027)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



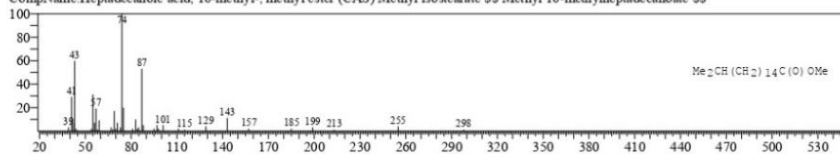
Hit# 1 Entry:195602 Library:WILEY7.LIB
 SI:94 Formula C18 H36 O2 CAS:6929-04-0 MolWeight:284 RetIndex:0
 CompName Hexadecanoic acid, 15-methyl-, methyl ester (CAS) METHYL-15-METHYL HEXADECANOATE \$\$ Methyl isoheptadecanoate \$\$ Methyl 15-methylhexadecanoate \$\$



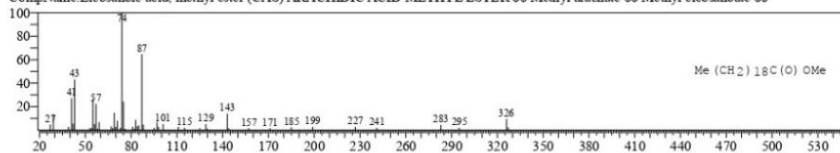
Hit# 2 Entry:223360 Library:WILEY7.LIB
 SI:94 Formula C20 H40 O2 CAS:1731-94-8 MolWeight:312 RetIndex:0
 CompName Nonadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl nonadecanoate \$\$ Nonadecanoic acid methyl ester \$\$



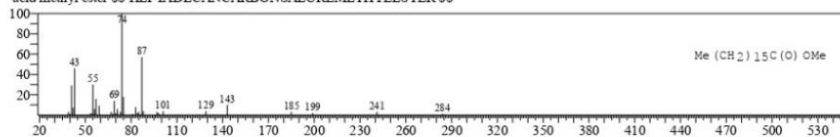
Hit# 3 Entry:209916 Library:WILEY7.LIB
 SI:93 Formula C19 H38 O2 CAS:5129-61-3 MolWeight:298 RetIndex:0
 CompName Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester (CAS) Methyl isotearate \$\$ Methyl 16-methylheptadecanoate \$\$



Hit# 4 Entry:235755 Library:WILEY7.LIB
 SI:93 Formula C21 H42 O2 CAS:1120-28-1 MolWeight:326 RetIndex:0
 CompName Eicosanoic acid, methyl ester (CAS) ARACHIDIC ACID METHYL ESTER \$\$ Methyl arachate \$\$ Methyl eicosanoate \$\$



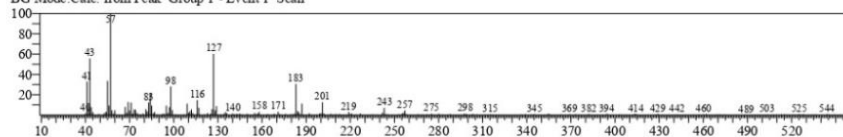
Hit# 5 Entry:195592 Library:WILEY7.LIB
 SI:92 Formula C18 H36 O2 CAS:1731-92-6 MolWeight:284 RetIndex:0
 CompName Heptadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl heptadecanoate \$\$ Methyl margarate \$\$ Margaric acid methyl ester \$\$ n-Heptadecanoic acid methyl ester \$\$ HEPTADECANECARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

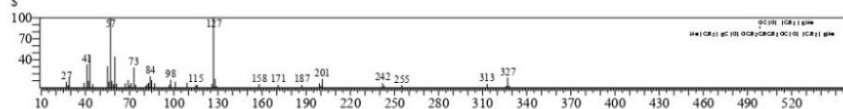
Line# 7 R Time: 22.810 (Scan#: 4563) MassPeaks: 319
 RawMode: Averaged 22.805-22.815 (4562-4564) BasePeak: 57.00 (5078)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry: 310230 Library: WILEY7.LIB

SI 79 Formula: C27 H50 O6 CAS: 538-23-8 MolWeight: 470 RetIndex: 0

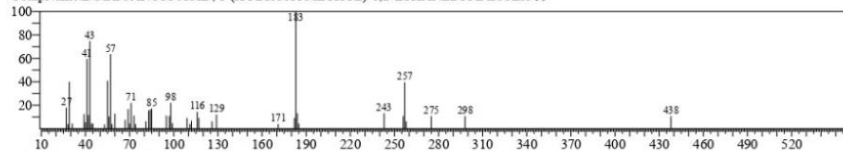
CompName: Octanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glyceryl trioctanoate \$S\$ RATO \$S\$ Tnioctanoil \$S\$ Caprylin \$S\$ Tricaprylin \$S\$ Octanoil, tri-
 \$S\$ Trioctanoylglycerol \$S\$ Glycerol trioctanoate \$S\$ Tricaprylic glyceride \$S\$ Glycerol tricaprilate (CAS) Octanoic acid triglyceride \$S\$ Caprylic acid
 triglyceride \$S\$ Glycerin tricaprilate \$S\$ Tricaprylyl glycerin \$S\$ Tricapryloylglycerol \$S\$ Panacete 800 \$S\$ Glyceryl tricaprilate \$S\$ Maceight \$S\$ MCT \$S\$



Hit# 2 Entry: 306151 Library: WILEY7.LIB

SI 78 Formula: C27 H52 O5 CAS: 17598-94-6 MolWeight: 456 RetIndex: 0

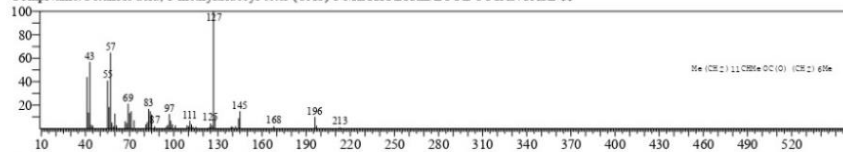
CompName: DODECANOIC ACID, 1-(HYDROXYMETHYL)-1,2-ETHANEDIYL ESTER \$S\$



Hit# 3 Entry: 246921 Library: WILEY7.LIB

SI 75 Formula: C22 H44 O2 CAS: 55193-79-8 MolWeight: 340 RetIndex: 0

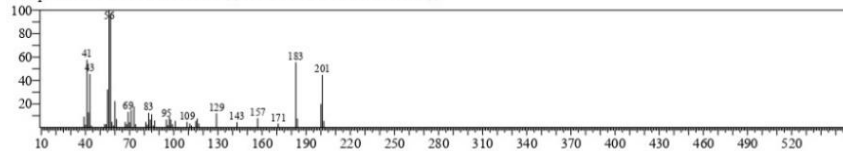
CompName: Octanoic acid, 1-methyltridecyl ester (CAS) 1-METHYLTRIDECYL OCTANOATE \$S\$



Hit# 4 Entry: 150102 Library: WILEY7.LIB

SI 75 Formula: C15 H32 O2 CAS: 0-00-0 MolWeight: 244 RetIndex: 0

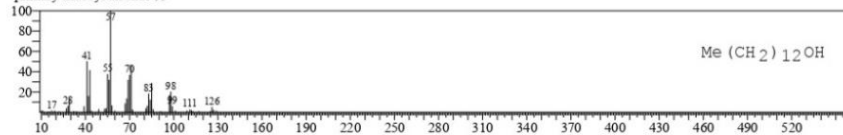
CompName: ISO BUTYL LAURATE \$S\$ ISO BUTYL DODECANOATE \$S\$



Hit# 5 Entry: 96025 Library: WILEY7.LIB

SI 74 Formula: C13 H28 O CAS: 112-70-9 MolWeight: 200 RetIndex: 0

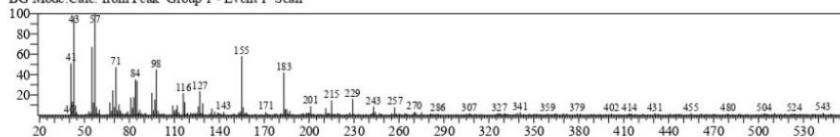
CompName: 1-Tridecanol (CAS) n-Tridecanol \$S\$ n-Tridecan-1-ol \$S\$ Tridecyl alcohol \$S\$ n-Tridecyl alcohol \$S\$ Tridecanol \$S\$ 1-Hydroxytridecane \$S\$
 primary tridecyl alcohol \$S\$



11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

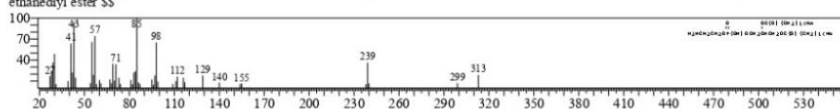
Line# 8 R Time:24.535(Scan#:4908) MassPeaks:367
 RawMode:Averaged 24.530-24.540(4907-4909) BasePeak:57.05(2805)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:333908 Library:WILEY7.LIB

SI:77 Formula:C37H74N O8 P CAS:3026-45-7 MolWeight:692 RetIndex:0

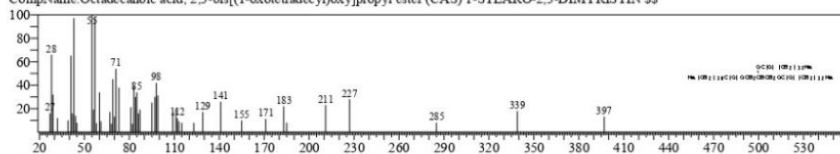
CompName:Hexadecanoic acid, 1-[[[(2-aminoethoxy)hydroxyphosphoryl]oxy]methyl]-1,2-ethanedyl ester (CAS) DIPALMITOYL PHOSPHATIDYL L ETHANOLAMINE \$\$ Dipalmityl phosphatidylethanolamine \$\$ Dipalmitoyl phosphatidylethanolamine \$\$ 1,2-Dipalmitoyl glycerylphosphorylethanolamine \$\$ Palmitin, 1,2-di-, 2-aminoethyl hydrogen phosphate \$\$ Hexadecanoic acid, 1-[[[hydroxy(2-hydroxyethoxy)phosphoryl]oxy]methyl]-1,2-ethanedyl ester \$\$



Hit# 2 Entry:336186 Library:WILEY7.LIB

SI:77 Formula:C49H94 O6 CAS:56846-96-9 MolWeight:779 RetIndex:0

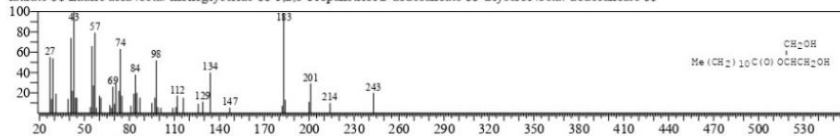
CompName:Octadecanoic acid, 2,3-bis[(1-oxotetradecyl)oxy]propyl ester (CAS) 1-STEARO-2,3-DIMYRISTIN \$\$



Hit# 3 Entry:184641 Library:WILEY7.LIB

SI:76 Formula:C15H30 O4 CAS:1678-45-1 MolWeight:274 RetIndex:0

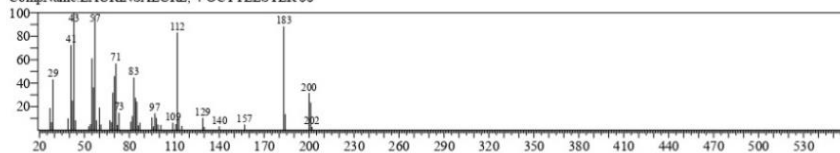
CompName:Dodecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS) 2-Monolaurin \$\$ Laurin, 2-mono- \$\$ beta-Monolaurin \$\$ Glycerol 2-laurate \$\$ Lauric acid, beta-monglyceride \$\$ 1,2,3-Propanetriol 2-dodecanoate \$\$ Glycerol, beta-dodecanoate \$\$



Hit# 4 Entry:223030 Library:WILEY7.LIB

SI:76 Formula:C20H40 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:312 RetIndex:0

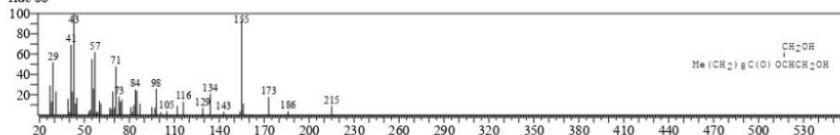
CompName:LAURINSAEURE, 4-OCTYLESTER \$\$



Hit# 5 Entry:152651 Library:WILEY7.LIB

SI:76 Formula:C13H26 O4 CAS:3376-48-5 MolWeight:246 RetIndex:0

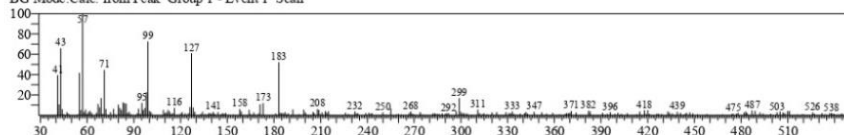
CompName:Decanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS) 2-MONOCAPRIN \$\$ Decanon, 2-mono- \$\$ Decanoic acid 2-monoglyceride \$\$



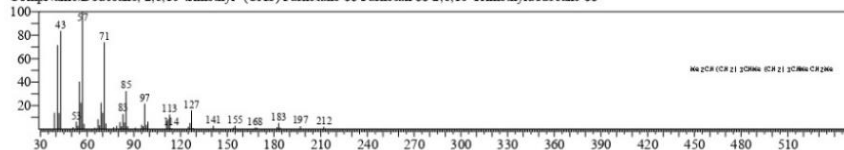
11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

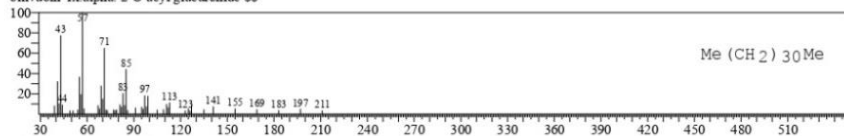
Line# 9 R Time:26.265(Scan#:5254) MassPeaks:289
 RawMode-Averaged 26.260-26.270(5253-5255) BasePeak:57.05(1165)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 -Event 1 Scan



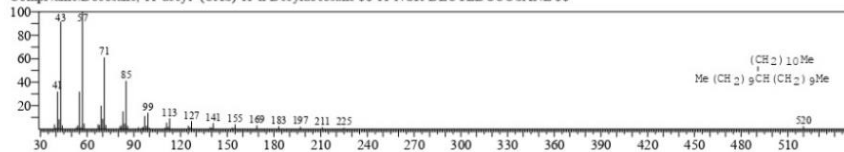
Hit# 1 Entry:111415 Library:WILEY7.LIB
 SI:72 Formula:C15H32 CAS:3891-98-3 MolWeight:212 RetIndex:0
 CompName:Dodecane, 2,6,10-trimethyl- (CAS) Farnesane \$\$ Farnesane \$\$ 2,6,10-Trimethyl-dodecane \$\$



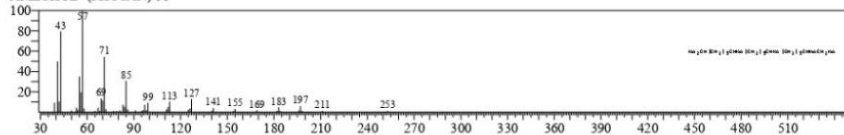
Hit# 2 Entry:304720 Library:WILEY7.LIB
 SI:71 Formula:C32H66 CAS:544-85-4 MolWeight:451 RetIndex:0
 CompName:Dotriacontane (CAS) n-Dotriacontane \$\$ Bicetyl \$\$ Tris(trimethylsilyl)ether, methyl ester of ethyl anthranilate azo pigment(alpha z) of bilirubin-ix.alpha. 2-O-acyl glucuronide \$\$



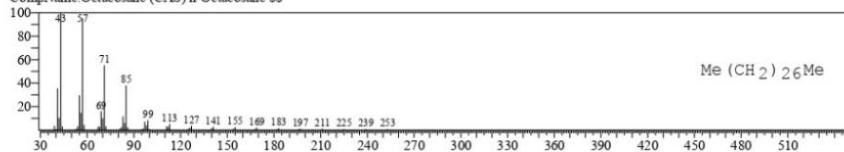
Hit# 3 Entry:304715 Library:WILEY7.LIB
 SI:71 Formula:C32H66 CAS:55401-55-3 MolWeight:451 RetIndex:0
 CompName:Docosane, 11-decyl- (CAS) 11-n-Decyldocosane \$\$ 11-NOR-DECYLDOSANE \$\$



Hit# 4 Entry:193410 Library:WILEY7.LIB
 SI:71 Formula:C20H42 CAS:638-36-8 MolWeight:282 RetIndex:0
 CompName:Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl- (CAS) Phytane \$\$ 2,6,10,14-Tetramethylhexadecane \$\$ Phytan \$\$ HEXADECAN, 2,6,10,14-TETRAMETHYL- (PHYTAN) \$\$



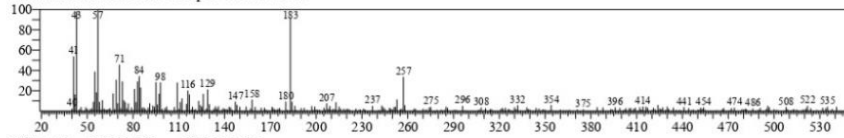
Hit# 5 Entry:281507 Library:WILEY7.LIB
 SI:71 Formula:C28H58 CAS:630-02-4 MolWeight:394 RetIndex:0
 CompName:Octacosane (CAS) n-Octacosane \$\$



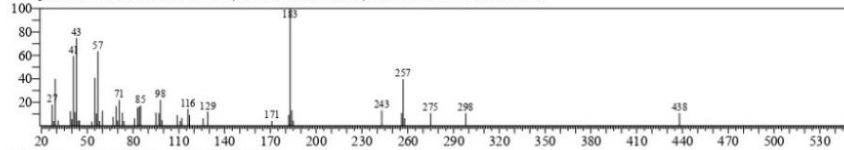
11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

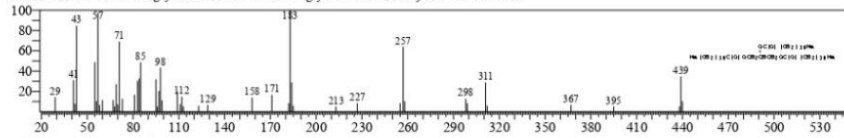
Line# 10 R.Time:26.565(Scan#:5314) MassPeaks:310
 RawMode:Averaged 26.560-26.570(5313-5315) BasePeak:57.05(963)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



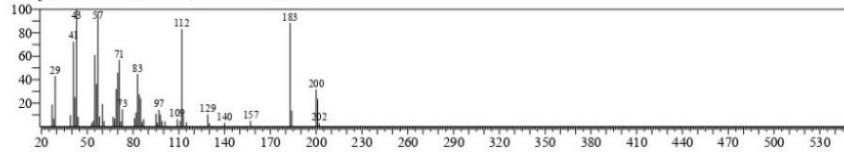
Hit# 1 Entry:306151 Library:WILEY7.LIB
 SI 78 Formula C27 H52 O5 CAS:17598-94-6 MolWeight:456 RetIndex:0
 CompName:DODECAHOIC ACID, 1-(HYDROXYMETHYL)-1,2-ETHANEDIYL ESTER \$\$



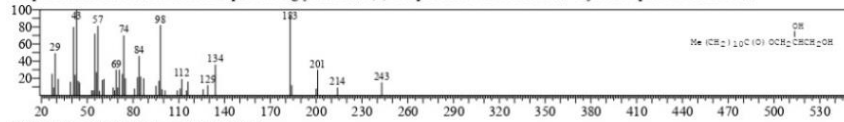
Hit# 2 Entry:331588 Library:WILEY7.LIB
 SI 77 Formula C39 H74 O6 CAS:538-24-9 MolWeight:639 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glyceryl tridodecanoate \$\$ Trilaurin \$\$ Laurin, tri- \$\$ Glycerol trilaurate \$\$ Glyceryl trilaurate \$\$ Lauric acid triglyceride \$\$ Lauric acid triglycerin ester \$\$ Glycerin trilaurate \$\$



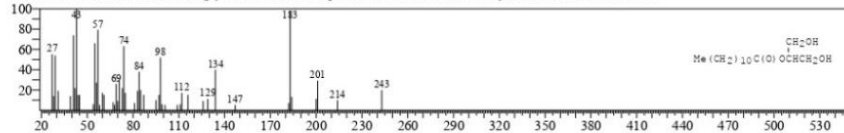
Hit# 3 Entry:223030 Library:WILEY7.LIB
 SI 76 Formula C20 H40 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:312 RetIndex:0
 CompName:LAURINSAEURE, 4-OCTYLESTER \$\$



Hit# 4 Entry:184638 Library:WILEY7.LIB
 SI 75 Formula C15 H30 O4 CAS:142-18-7 MolWeight:274 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester (CAS) 1-Monolaurin \$\$ Laurin, 1-mono- \$\$ 1-Glyceryl laurate \$\$ alpha-Monolaurin \$\$ Glycerylmonolaurate \$\$ Glycerin 1-monolaurate \$\$ Glycerol 1-monolaurate \$\$ Glyceryl monododecanoate \$\$ Lauric acid 1-monoglyceride \$\$ Glycerol 1, alpha-monolaurate \$\$ Lauric acid alpha-monoglyceride \$\$ 1,2,3-Propanetriol 1-dodecanoate \$\$ Glycerol alpha-dodecanoate \$\$



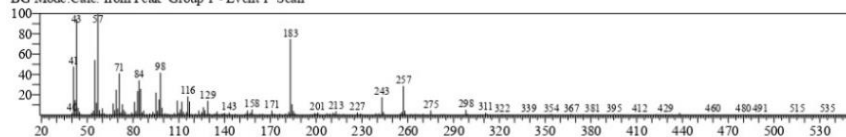
Hit# 5 Entry:184641 Library:WILEY7.LIB
 SI 75 Formula C15 H30 O4 CAS:1678-45-1 MolWeight:274 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS) 2-Monolaurin \$\$ Laurin, 2-mono- \$\$ beta-Monolaurin \$\$ Glycerol 2-laurate \$\$ Lauric acid beta-monoglyceride \$\$ 1,2,3-Propanetriol 2-dodecanoate \$\$ Glycerol beta-dodecanoate \$\$



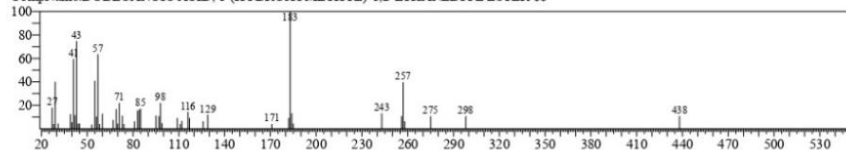
11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

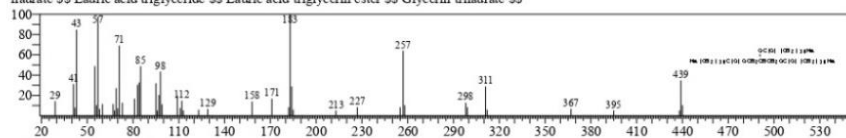
Line# 11 R.Time:26.740(Scan#:5349) MassPeaks:358
 RawMode:Averaged 26.735-26.745(5348-5350) BasePeak:57.05(7173)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



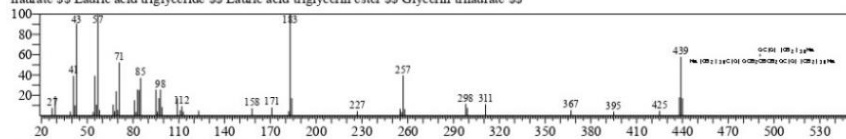
Hit# 1 Entry:306151 Library:WILEY7.LIB
 SI 86 Formula C27 H52 O5 CAS:17598-94-6 MolWeight:456 RetIndex:0
 CompName:DODECANOIC ACID, 1-(HYDROXYMETHYL)-1,2-ETHANEDIYL ESTER \$\$



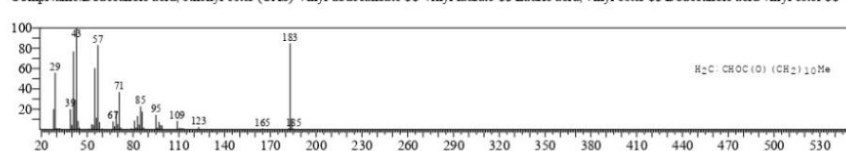
Hit# 2 Entry:331588 Library:WILEY7.LIB
 SI 82 Formula C39 H74 O6 CAS:538-24-9 MolWeight:639 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glyceryl tridodecanoate \$\$ Trilaurin \$\$ Laurin, tri- \$\$ Glycerol trilaurate \$\$ Glyceryl trilaurate \$\$ Lauric acid triglyceride \$\$ Lauric acid triglycerin ester \$\$ Glycerin trilaurate \$\$



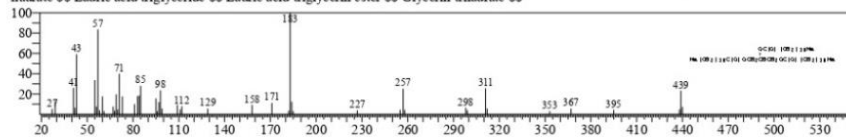
Hit# 3 Entry:331589 Library:WILEY7.LIB
 SI 81 Formula C39 H74 O6 CAS:538-24-9 MolWeight:639 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glyceryl tridodecanoate \$\$ Trilaurin \$\$ Laurin, tri- \$\$ Glycerol trilaurate \$\$ Glyceryl trilaurate \$\$ Lauric acid triglyceride \$\$ Lauric acid triglycerin ester \$\$ Glycerin trilaurate \$\$



Hit# 4 Entry:128507 Library:WILEY7.LIB
 SI 81 Formula C14 H26 O2 CAS:2146-71-6 MolWeight:226 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl dodecanoate \$\$ Vinyl laurate \$\$ Lauric acid, vinyl ester \$\$ Dodecanoic acid vinyl ester \$\$



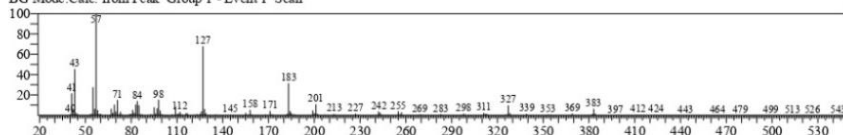
Hit# 5 Entry:331587 Library:WILEY7.LIB
 SI 80 Formula C39 H74 O6 CAS:538-24-9 MolWeight:639 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glyceryl tridodecanoate \$\$ Trilaurin \$\$ Laurin, tri- \$\$ Glycerol trilaurate \$\$ Glyceryl trilaurate \$\$ Lauric acid triglyceride \$\$ Lauric acid triglycerin ester \$\$ Glycerin trilaurate \$\$



11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

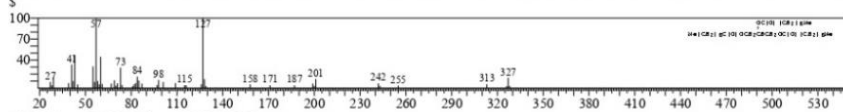
Line# 12 R.Time: 28.870 (Scan#: 5775) MassPeaks: 369
 RawMode: Averaged 28.865-28.875 (5774-5776) BasePeak: 57.05 (19422)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry: 310230 Library: WILEY7.LIB

SI 79 Formula: C27 H50 O6 CAS: 538-23-8 MolWeight: 470 RetIndex: 0

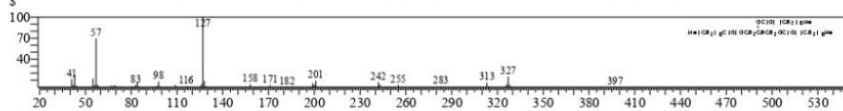
CompName: Octanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glycerol trioctanoate \$\$ RATO \$\$ Trioctanoin \$\$ Caprylin \$\$ Tricaprylin \$\$ Octanoic, tri-
 - \$\$ Trioctanoylglycerol \$\$ Glycerol trioctanoate \$\$ Tricaprylic glyceride \$\$ Glycerol tricaprylate (CAS) Octanoic acid triglyceride \$\$ Caprylic acid
 triglyceride \$\$ Glycerin tricaprylate \$\$ Tricaprylyl glycerin \$\$ Tricapryloylglycerol \$\$ Panacete 800 \$\$ Glycerol tricaprylate \$\$ Maceight \$\$ MCT \$
 S



Hit# 2 Entry: 310231 Library: WILEY7.LIB

SI 78 Formula: C27 H50 O6 CAS: 538-23-8 MolWeight: 470 RetIndex: 0

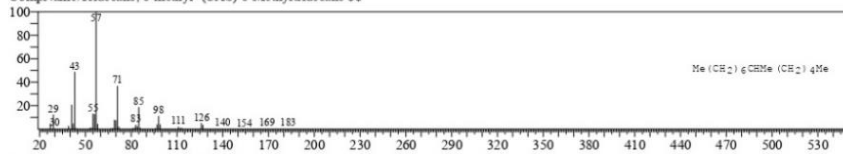
CompName: Octanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glycerol trioctanoate \$\$ RATO \$\$ Trioctanoin \$\$ Caprylin \$\$ Tricaprylin \$\$ Octanoic, tri-
 - \$\$ Trioctanoylglycerol \$\$ Glycerol trioctanoate \$\$ Tricaprylic glyceride \$\$ Glycerol tricaprylate (CAS) Octanoic acid triglyceride \$\$ Caprylic acid
 triglyceride \$\$ Glycerin tricaprylate \$\$ Tricaprylyl glycerin \$\$ Tricapryloylglycerol \$\$ Panacete 800 \$\$ Glycerol tricaprylate \$\$ Maceight \$\$ MCT \$
 S



Hit# 3 Entry: 93176 Library: WILEY7.LIB

SI 76 Formula: C14 H30 CAS: 13287-21-3 MolWeight: 198 RetIndex: 0

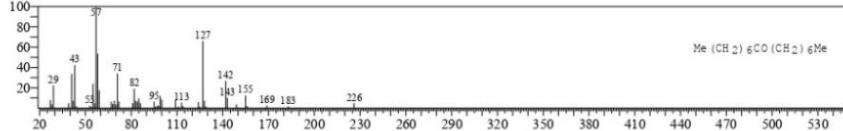
CompName: Tridecane, 6-methyl- (CAS) 6-Methyltridecane \$\$



Hit# 4 Entry: 129179 Library: WILEY7.LIB

SI 75 Formula: C15 H30 O CAS: 818-23-5 MolWeight: 226 RetIndex: 0

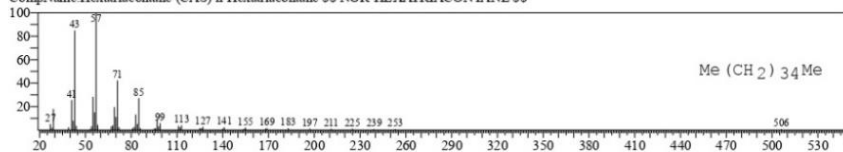
CompName: 8-Pentadecanone (CAS) Caprylone \$\$ Heptyl ketone \$\$ Diheptyl ketone \$\$ Pentadecan-8-one \$\$ di-n-Heptyl ketone \$\$ 8-Oxopentadeca-
 ne \$\$



Hit# 5 Entry: 317950 Library: WILEY7.LIB

SI 75 Formula: C36 H74 CAS: 630-06-8 MolWeight: 507 RetIndex: 0

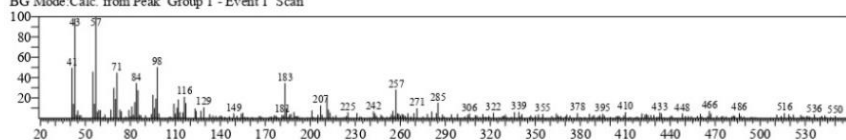
CompName: Hexatriacontane (CAS) n-Hexatriacontane \$\$ NOR-HEXATRIACONTANE \$\$



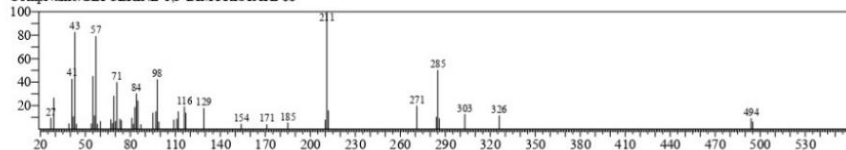
11/10/2023 13:34:13

<< Target >>

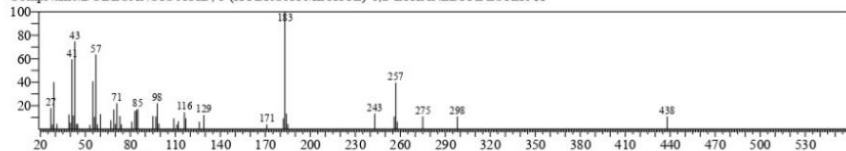
Line#:13 R.Time:29.735(Scan#:5948) MassPeaks:305
 RawMode:Averaged 29.730-29.740(5947-5949) BasePeak:57.05(1060)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 -Event 1 Scan



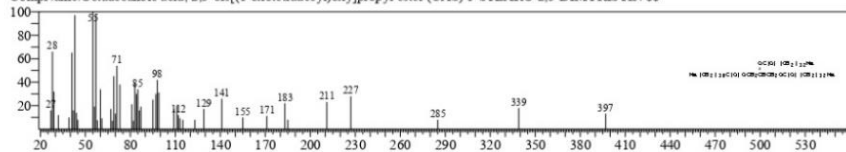
Hit#:1 Entry:318810 Library:WILEY7.LIB
 SI:77 Formula:C31H60O5 CAS:7770-09-4 MolWeight:512 RetIndex:0
 CompName:GLYCERINE-1,3-DIMYRISTATE SS



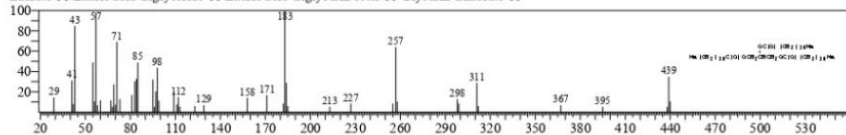
Hit#:2 Entry:306151 Library:WILEY7.LIB
 SI:74 Formula:C27H52O5 CAS:17598-94-6 MolWeight:456 RetIndex:0
 CompName:DODECANOIC ACID, 1-(HYDROXYMETHYL)-1,2-ETHANEDIYL ESTER SS



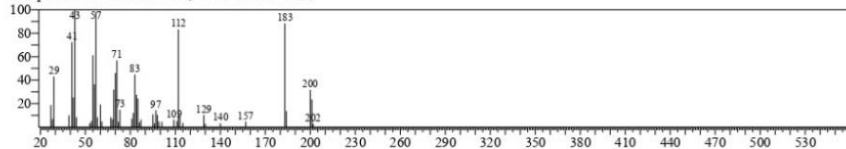
Hit#:3 Entry:336186 Library:WILEY7.LIB
 SI:74 Formula:C49H94O6 CAS:56846-96-9 MolWeight:779 RetIndex:0
 CompName:Octadecanoic acid, 2,3-bis[(1-oxotetradecyl)oxy]propyl ester (CAS) 1-STEARO-2,3-DIMYRISTIN SS



Hit#:4 Entry:331588 Library:WILEY7.LIB
 SI:74 Formula:C39H74O6 CAS:538-24-9 MolWeight:639 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glycerol tridodecanoate SS Trilaurin SS Laurin, tri- SS Glycerol trilaurate SS Glycerol trilaurate SS Lauric acid triglyceride SS Lauric acid triglycerin ester SS Glycerin trilaurate SS



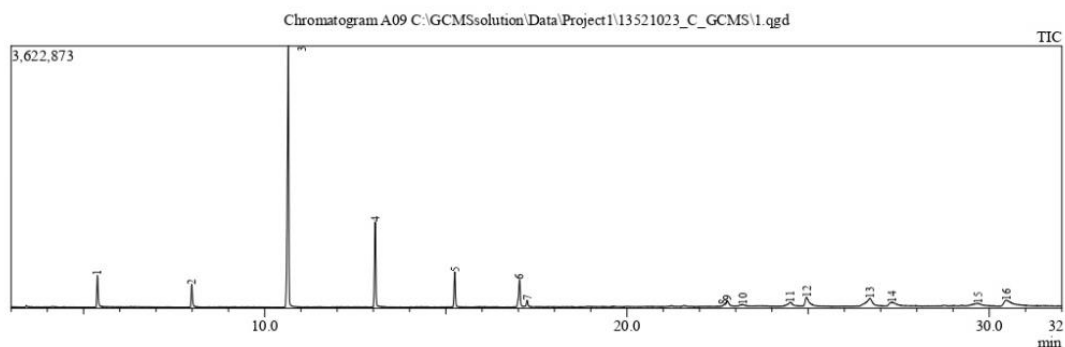
Hit#:5 Entry:223030 Library:WILEY7.LIB
 SI:73 Formula:C20H40O2 CAS:0-00-0 MolWeight:312 RetIndex:0
 CompName:LAURINSAEURE, 4-OCTYLESTER SS



Lampiran 5. Hasil GC-MS Biopelumas Minyak Kelapa

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Analyzed : 07/11/2023 14.21.08
 Sample Name : A09
 Sample ID : 1
 Vial# : 6
 Injection Volume : 0.50
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\11_07_2023.qgt



Peak Report TIC					
Peak#	R. Time	I. Time	F. Time	Area	Area%
1	5.384	5.335	5.485	1010138	5.01
2	7.989	7.940	8.080	787014	3.90
3	10.653	10.555	10.765	9837238	48.76
4	13.052	12.980	13.130	2874163	14.25
5	15.247	15.185	15.325	1197797	5.94
6	17.035	16.940	17.115	1159313	5.75
7	17.247	17.200	17.325	215195	1.07
8	22.660	22.630	22.720	81771	0.41
9	22.771	22.720	22.865	295789	1.47
10	23.191	23.080	23.305	121914	0.60
11	24.511	24.460	24.615	128158	0.64
12	24.956	24.870	25.070	614843	3.05
13	26.701	26.595	26.860	507991	2.52
14	27.309	27.155	27.440	328564	1.63
15	29.684	29.510	29.800	192349	0.95
16	30.461	30.340	30.720	821711	4.07
				20173948	100.00

07/11/2023 14:58:39

C:\GCMSsolution\Data\Project1\13521023_C_GCMS\1.qgd

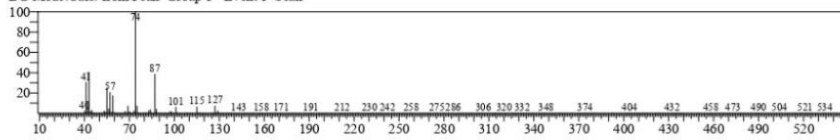
Similarity Search Result

<< Target >>

Line# 1 R. Time: 5.385(Scan# 1078) MassPeaks: 297

RawMode: Averaged 5.380-5.390(1077-1079) BasePeak: 74.00(114252)

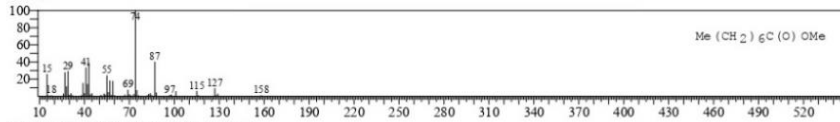
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry: 47791 Library: WILEY7.LIB

SI: 98 Formula: C9H18O2 CAS: 111-11-5 MolWeight: 158 RetIndex: 0

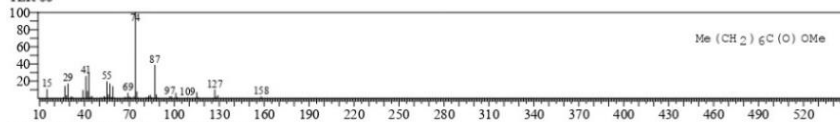
CompName: Octanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl octanoate \$\$ OCTANOIC ACID METHYL ESTER \$\$ Methyl caprylate \$\$ Methyl n-octanoate \$\$ Caprylic acid methyl ester \$\$ Uniphat A20 \$\$ Methyl ester of octanoic acid \$\$ n-Caprylic acid methyl ester \$\$ CAPRYLSAEUREMETHYLES TER \$\$



Hit# 2 Entry: 47794 Library: WILEY7.LIB

SI: 96 Formula: C9H18O2 CAS: 111-11-5 MolWeight: 158 RetIndex: 0

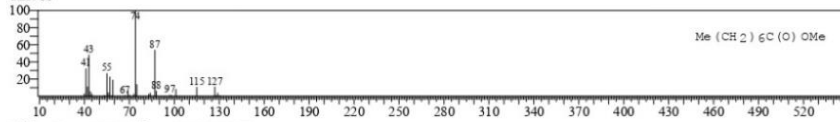
CompName: Octanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl octanoate \$\$ OCTANOIC ACID METHYL ESTER \$\$ Methyl caprylate \$\$ Methyl n-octanoate \$\$ Caprylic acid methyl ester \$\$ Uniphat A20 \$\$ Methyl ester of octanoic acid \$\$ n-Caprylic acid methyl ester \$\$ CAPRYLSAEUREMETHYLES TER \$\$



Hit# 3 Entry: 47803 Library: WILEY7.LIB

SI: 95 Formula: C9H18O2 CAS: 111-11-5 MolWeight: 158 RetIndex: 0

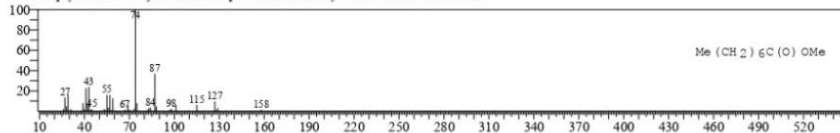
CompName: Octanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl octanoate \$\$ OCTANOIC ACID METHYL ESTER \$\$ Methyl caprylate \$\$ Methyl n-octanoate \$\$ Caprylic acid methyl ester \$\$ Uniphat A20 \$\$ Methyl ester of octanoic acid \$\$ n-Caprylic acid methyl ester \$\$ CAPRYLSAEUREMETHYLES TER \$\$



Hit# 4 Entry: 47792 Library: WILEY7.LIB

SI: 95 Formula: C9H18O2 CAS: 111-11-5 MolWeight: 158 RetIndex: 0

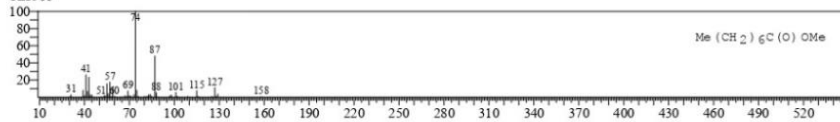
CompName: Octanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl octanoate \$\$ OCTANOIC ACID METHYL ESTER \$\$ Methyl caprylate \$\$ Methyl n-octanoate \$\$ Caprylic acid methyl ester \$\$ Uniphat A20 \$\$ Methyl ester of octanoic acid \$\$



Hit# 5 Entry: 47793 Library: WILEY7.LIB

SI: 95 Formula: C9H18O2 CAS: 111-11-5 MolWeight: 158 RetIndex: 0

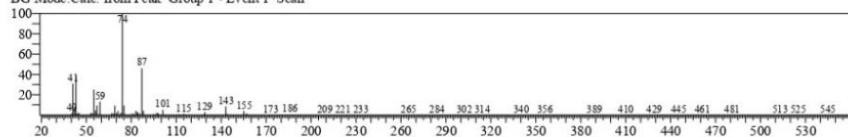
CompName: Octanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl octanoate \$\$ OCTANOIC ACID METHYL ESTER \$\$ Methyl caprylate \$\$ Methyl n-octanoate \$\$ Caprylic acid methyl ester \$\$ Uniphat A20 \$\$ Methyl ester of octanoic acid \$\$ n-Caprylic acid methyl ester \$\$ CAPRYLSAEUREMETHYLES TER \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

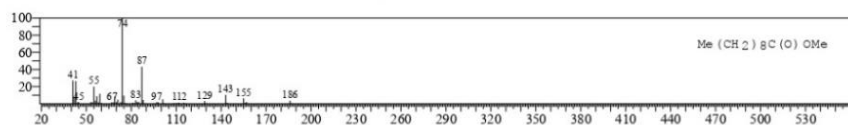
Line# 2 R Time: 7.990(Scan# 1599) MassPeaks: 338
 RawMode: Averaged 7.985-7.995(1598-1600) BasePeak: 74.05(80703)
 BG Mode Calc: from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry: 79111 Library: WILEY7.LIB

SI 96 Formula: C11 H22 O2 CAS: 110-42-9 MolWeight: 186 RetIndex: 0

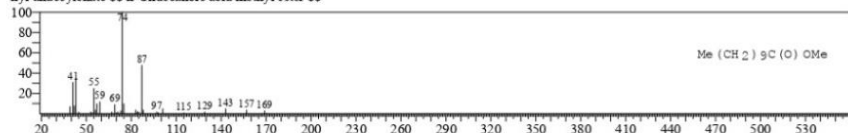
CompName: Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl caprate \$\$ Methyl decanoate \$\$ Capric acid methyl ester \$\$ Uniphat A30 \$\$ Metholene 2095
 \$\$ Methyl caprinate \$\$ Methyl-n-caprate \$\$ Decanoic acid methyl ester \$\$ Methyl n-caprate \$\$ Methyl n-decanoate \$\$ n-Capric acid methyl ester \$\$



Hit# 2 Entry: 95910 Library: WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C12 H24 O2 CAS: 1731-86-8 MolWeight: 200 RetIndex: 0

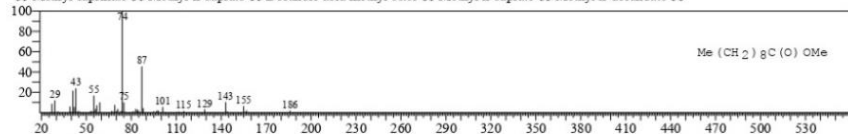
CompName: Undecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl undecanoate \$\$ Methyl ester of undecanoic acid \$\$ METHYL HENDECANOATE \$\$ Methyl undecylate \$\$ n-Undecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 3 Entry: 79106 Library: WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C11 H22 O2 CAS: 110-42-9 MolWeight: 186 RetIndex: 0

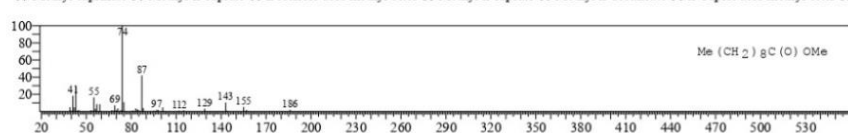
CompName: Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl caprate \$\$ Methyl decanoate \$\$ Capric acid methyl ester \$\$ Uniphat A30 \$\$ Metholene 2095
 \$\$ Methyl caprinate \$\$ Methyl-n-caprate \$\$ Decanoic acid methyl ester \$\$ Methyl n-caprate \$\$ Methyl n-decanoate \$\$



Hit# 4 Entry: 79110 Library: WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C11 H22 O2 CAS: 110-42-9 MolWeight: 186 RetIndex: 0

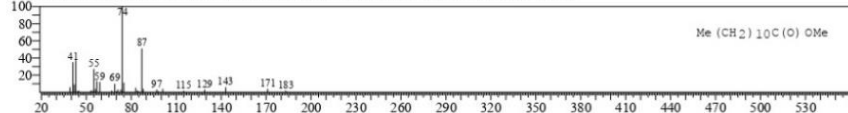
CompName: Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl caprate \$\$ Methyl decanoate \$\$ Capric acid methyl ester \$\$ Uniphat A30 \$\$ Metholene 2095
 \$\$ Methyl caprinate \$\$ Methyl-n-caprate \$\$ Decanoic acid methyl ester \$\$ Methyl n-caprate \$\$ Methyl n-decanoate \$\$ n-Capric acid methyl ester \$\$



Hit# 5 Entry: 113522 Library: WILEY7.LIB

SI 94 Formula: C13 H26 O2 CAS: 111-82-0 MolWeight: 214 RetIndex: 0

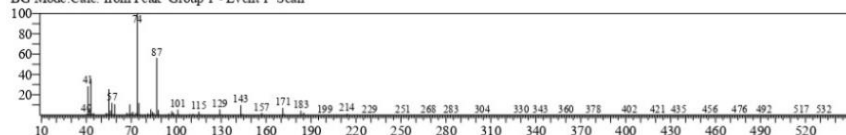
CompName: Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ Metholene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Uniphat A40 \$\$ DODECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLLAURATE \$\$ Stepan C 40 \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

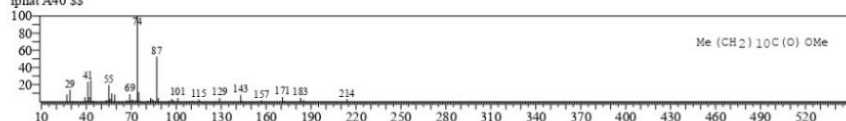
Line# 3 R.Time:10.655(Scan#:2132) MassPeaks:321
 RawMode:Averaged 10.650-10.660(2131-2133) BasePeak:74.05(840090)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:113510 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C13H26O2 CAS:111-82-0 MolWeight:214 RetIndex:0

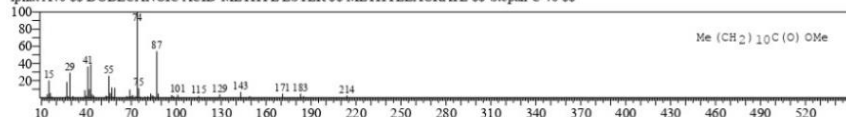
CompName:Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ M
 ethylene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Un
 iphat A40 \$\$



Hit# 2 Entry:113516 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C13H26O2 CAS:111-82-0 MolWeight:214 RetIndex:0

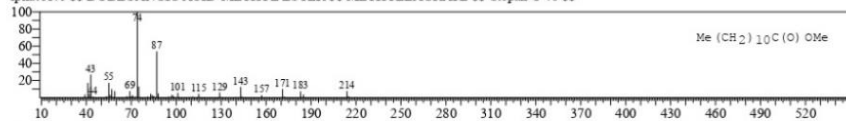
CompName:Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ M
 ethylene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Un
 iphat A40 \$\$ DODECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLLAURATE \$\$ Stepan C 40 \$\$



Hit# 3 Entry:113515 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C13H26O2 CAS:111-82-0 MolWeight:214 RetIndex:0

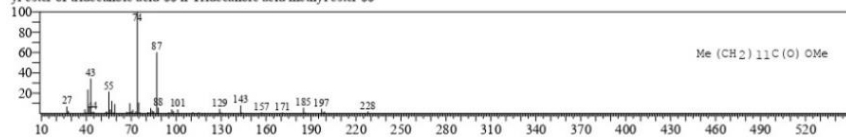
CompName:Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ M
 ethylene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Un
 iphat A40 \$\$ DODECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLLAURATE \$\$ Stepan C 40 \$\$



Hit# 4 Entry:131463 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C14H28O2 CAS:1731-88-0 MolWeight:228 RetIndex:0

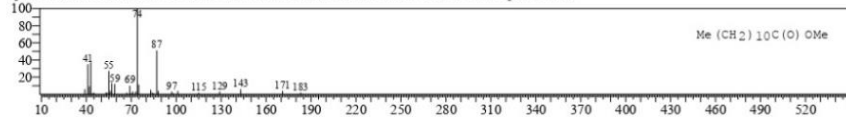
CompName:Tridecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl tridecanoate \$\$ METHYL N-TRIDECANOATE \$\$ Tridecanoic acid methyl ester \$\$ Meth
 yl ester of tridecanoic acid \$\$ n-Tridecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 5 Entry:113522 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C13H26O2 CAS:111-82-0 MolWeight:214 RetIndex:0

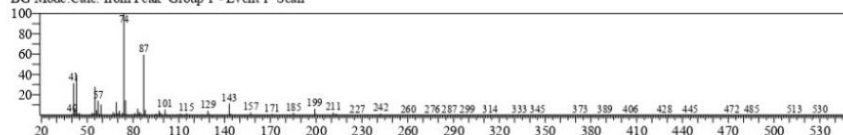
CompName:Dodecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl laurate \$\$ Methyl dodecanoate \$\$ Methyl n-dodecanoate \$\$ Lauric acid methyl ester \$\$ M
 ethylene 2296 \$\$ Methyl laurate \$\$ Methyl dodecylate \$\$ Uniphat A40 IN 511 \$\$ Lauric acid, methyl ester \$\$ Dodecanoic acid methyl ester \$\$ Un
 iphat A40 \$\$ DODECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLLAURATE \$\$ Stepan C 40 \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

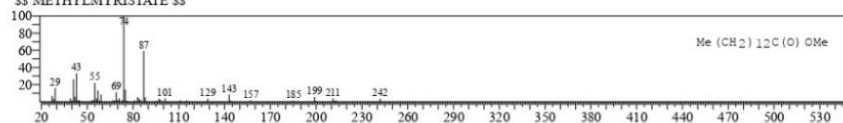
Line# 4 R Time:13.050(Scan#:2611) MassPeaks:334
 RawMode:Averaged 13.045-13.055(2610-2612) BasePeak:74.05(261668)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:148370 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C15H30O2 CAS:124-10-7 MolWeight:242 RefIndex:0

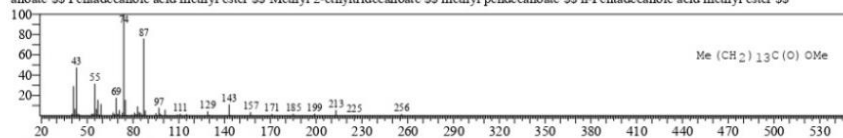
CompName:Tetradecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl myristate \$\$ Methyl tetradecanoate \$\$ Methyl n-tetradecanoate \$\$ Myristic acid methyl ester \$\$ Uniplat A50 \$\$ Metholeneat 2495 \$\$ Myristic acid, methyl ester \$\$ Tetradecanoic acid methyl ester \$\$ MYRISTIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLMYRISTATE \$\$



Hit# 2 Entry:164480 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C16H32O2 CAS:7132-64-1 MolWeight:256 RefIndex:0

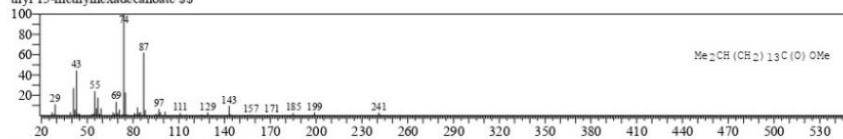
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ PENTADECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ Methyl n-pentadecanoate \$\$ Pentadecanoic acid methyl ester \$\$ Methyl 2-ethyltridecanoate \$\$ methyl pentadecanoate \$\$ n-Pentadecanoic acid methyl ester \$\$



Hit# 3 Entry:195602 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C18H36O2 CAS:6929-04-0 MolWeight:284 RefIndex:0

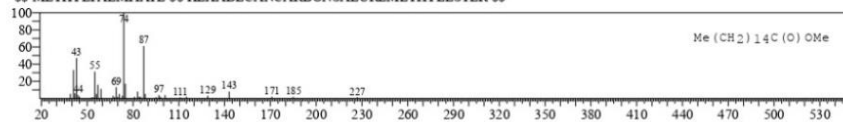
CompName:Hexadecanoic acid, 15-methyl-, methyl ester (CAS) METHYL-15-METHYL HEXADECANOATE \$\$ Methyl isoheptadecanoate \$\$ Methyl 15-methylhexadecanoate \$\$



Hit# 4 Entry:180455 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C17H34O2 CAS:112-39-0 MolWeight:270 RefIndex:0

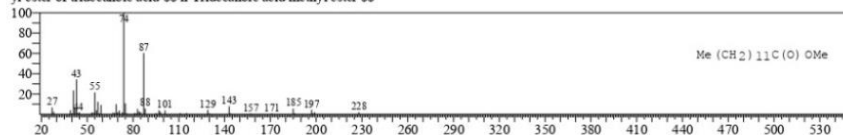
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniplat A60 \$\$ Methylene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANOCARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



Hit# 5 Entry:131463 Library:WILEY7.LIB

SI:95 Formula:C14H28O2 CAS:1731-88-0 MolWeight:228 RefIndex:0

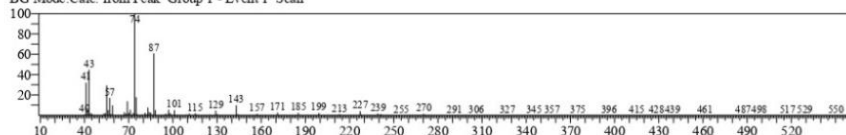
CompName:Tridecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl tridecanoate \$\$ METHYL N-TRIDECANOATE \$\$ Tridecanoic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of tridecanoic acid \$\$ n-Tridecanoic acid methyl ester \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

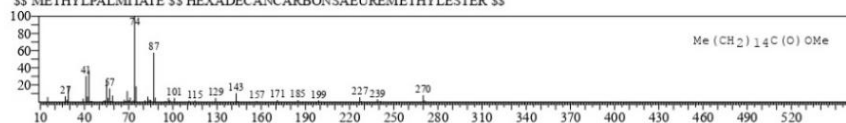
Line# 5 R Time:15.245(Scan#:3050) MassPeaks:319
 RawMode-Averaged 15.240-15.250(3049-3051) BasePeak:74.05(103289)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 -Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:180433 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C17H34O2 CAS:112-39-0 MolWeight:270 RetIndex:0

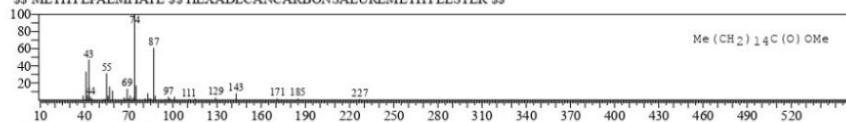
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniphat A60 \$\$ Meth
 olene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER
 \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANECARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



Hit# 2 Entry:180455 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C17H34O2 CAS:112-39-0 MolWeight:270 RetIndex:0

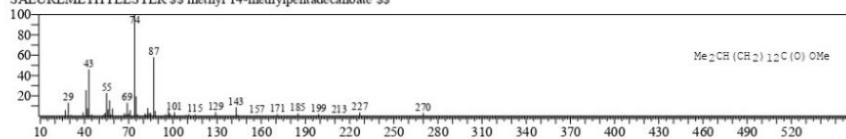
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniphat A60 \$\$ Meth
 olene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER
 \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANECARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



Hit# 3 Entry:180473 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C17H34O2 CAS:5129-60-2 MolWeight:270 RetIndex:0

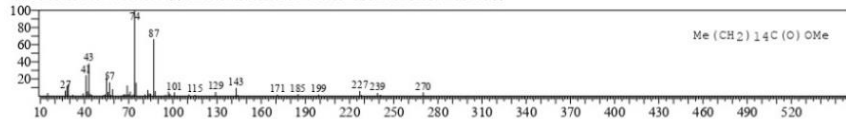
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniphat A60 \$\$ Meth
 olene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER
 \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANECARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



Hit# 4 Entry:180432 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C17H34O2 CAS:112-39-0 MolWeight:270 RetIndex:0

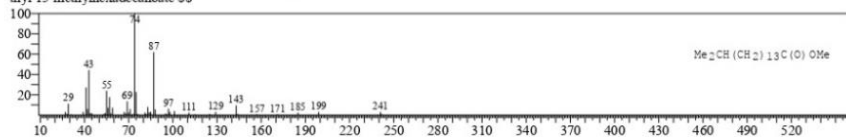
CompName:Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Uniphat A60 \$\$ Meth
 olene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER
 \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANECARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



Hit# 5 Entry:195602 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C18H36O2 CAS:6929-04-0 MolWeight:284 RetIndex:0

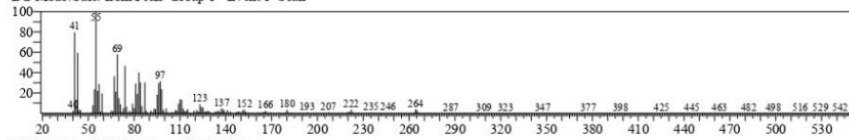
CompName:Hexadecanoic acid, 15-methyl-, methyl ester (CAS) METHYL-15-METHYL HEXADECANOATE \$\$ Methyl isoheptadecanoate \$\$ Me
 thyl 15-methylhexadecanoate \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

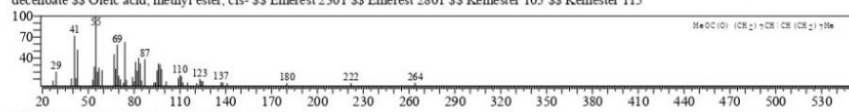
Line# 6 R Time:17.035(Scan#:3408) MassPeaks:378
RawMode:Averaged 17.030-17.040(3407-3409) BasePeak:55.05(34369)
BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:207865 Library:WILEY7.LIB

SI 97 Formula: C19 H36 O2 CAS: 112-62-9 MolWeight: 296 RetIndex: 0

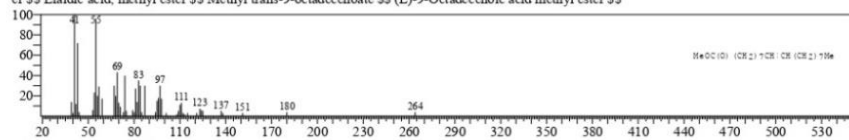
CompName: 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS) Methyl oleate \$\$ Methyl cis-9-octadecenoate \$\$ Oleic acid methyl ester \$\$ Oleic acid, methyl ester \$\$ Emery oleic acid ester 2301 \$\$ OLEIC ACID-METHYL ESTER \$\$ (Z)-9-OCTADECENOIC ACID, METHYL ESTER \$\$ (Z)-9-Octadecenoic acid methyl ester \$\$ Methyl-o-octadecenoate \$\$ cis-9-Octyldecanoic acid, methyl ester \$\$ Emery \$\$ Emery, oleic acid ester \$\$ Methyl 9-octadecenoate \$\$ Oleic acid, methyl ester, cis- \$\$ Emerest 2301 \$\$ Emerest 2801 \$\$ Kemester 105 \$\$ Kemester 115



Hit# 2 Entry:207873 Library:WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C19 H36 O2 CAS: 1937-62-8 MolWeight: 296 RetIndex: 0

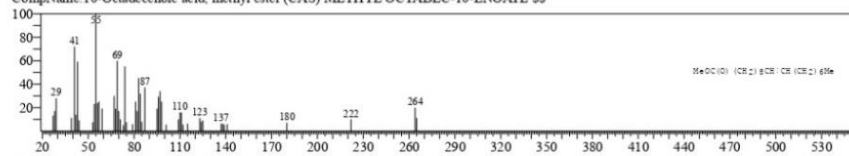
CompName: 9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)- (CAS) Methyl elaidate \$\$ METHYL-TRANS 9-OCTADECENOATE \$\$ Elaidic acid methyl ester \$\$ Elaidic acid, methyl ester \$\$ Methyl trans-9-octadecenoate \$\$ (E)-9-Octadecenoic acid methyl ester \$\$



Hit# 3 Entry:207529 Library:WILEY7.LIB

SI 95 Formula: C19 H36 O2 CAS: 13481-95-3 MolWeight: 296 RetIndex: 0

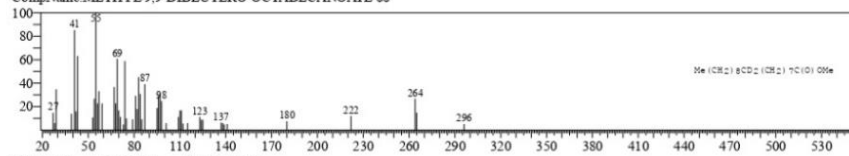
CompName: 10-Octadecenoic acid, methyl ester (CAS) METHYL OCTADEC-10-ENOATE \$\$



Hit# 4 Entry:209885 Library:WILEY7.LIB

SI 94 Formula: C19 H36 D2 O2 CAS: 19905-64-7 MolWeight: 298 RetIndex: 0

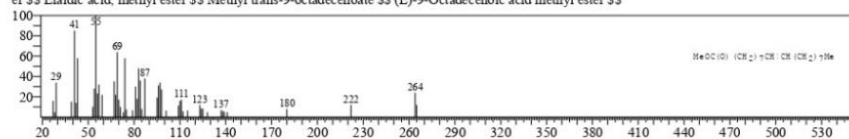
CompName: METHYL 9,9-DIDEUTERO-OCTADECANOATE \$\$



Hit# 5 Entry:207872 Library:WILEY7.LIB

SI 94 Formula: C19 H36 O2 CAS: 1937-62-8 MolWeight: 296 RetIndex: 0

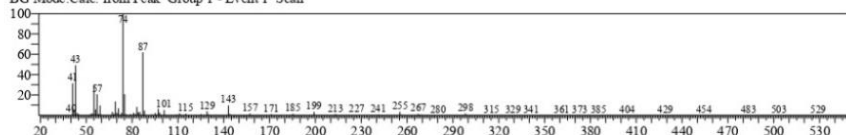
CompName: 9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)- (CAS) Methyl elaidate \$\$ METHYL-TRANS 9-OCTADECENOATE \$\$ Elaidic acid methyl ester \$\$ Elaidic acid, methyl ester \$\$ Methyl trans-9-octadecenoate \$\$ (E)-9-Octadecenoic acid methyl ester \$\$



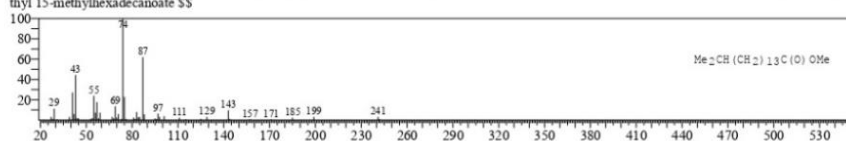
07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

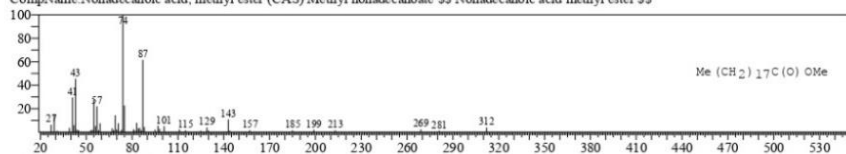
Line#: 7 R Time: 17.245 (Scan#: 3450) MassPeaks: 295
 RawMode: Averaged 17.240-17.250 (3449-3451) BasePeak: 74.05 (17587)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



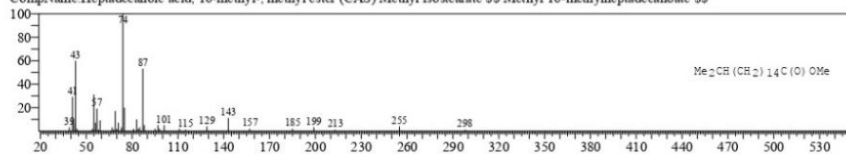
Hit#: 1 Entry: 195602 Library: WILEY7.LIB
 SI: 97 Formula: C18 H36 O2 CAS: 6929-04-0 MolWeight: 284 RetIndex: 0
 CompName: Hexadecanoic acid, 15-methyl-, methyl ester (CAS) METHYL-15-METHYL HEXADECANOATE \$\$ Methyl isoheptadecanoate \$\$ Methyl 15-methylhexadecanoate \$\$



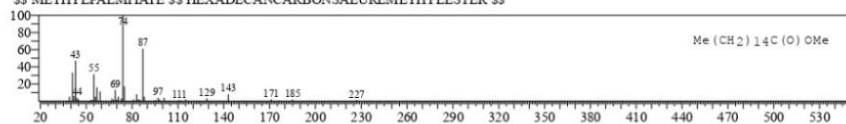
Hit#: 2 Entry: 223360 Library: WILEY7.LIB
 SI: 97 Formula: C20 H40 O2 CAS: 1731-94-8 MolWeight: 312 RetIndex: 0
 CompName: Nonadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl nonadecanoate \$\$ Nonadecanoic acid methyl ester \$\$



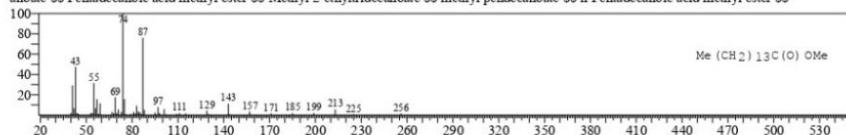
Hit#: 3 Entry: 209916 Library: WILEY7.LIB
 SI: 96 Formula: C19 H38 O2 CAS: 5129-61-3 MolWeight: 298 RetIndex: 0
 CompName: Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester (CAS) Methyl isoheptadecanoate \$\$ Methyl 16-methylheptadecanoate \$\$



Hit#: 4 Entry: 180455 Library: WILEY7.LIB
 SI: 95 Formula: C17 H34 O2 CAS: 112-39-0 MolWeight: 270 RetIndex: 0
 CompName: Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate \$\$ Methyl hexadecanoate \$\$ Methyl n-hexadecanoate \$\$ Umphat A60 \$\$ Methylene 2216 \$\$ Palmitic acid methyl ester \$\$ Palmitic acid, methyl ester \$\$ n-Hexadecanoic acid methyl ester \$\$ PALMITIC ACID-METHYL ESTER \$\$ METHYLPALMITATE \$\$ HEXADECANOCARBONSAEUREMETHYLESTER \$\$



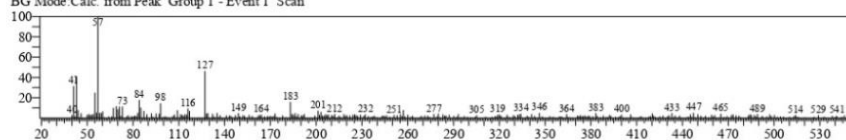
Hit#: 5 Entry: 164480 Library: WILEY7.LIB
 SI: 95 Formula: C16 H32 O2 CAS: 7132-64-1 MolWeight: 256 RetIndex: 0
 CompName: Pentadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl pentadecanoate \$\$ PENTADECANOIC ACID-METHYL ESTER \$\$ Methyl n-pentadecanoate \$\$ Pentadecanoic acid methyl ester \$\$ Methyl 2-ethyltridecanoate \$\$ methyl pentadecanoate \$\$ n-Pentadecanoic acid methyl ester \$\$



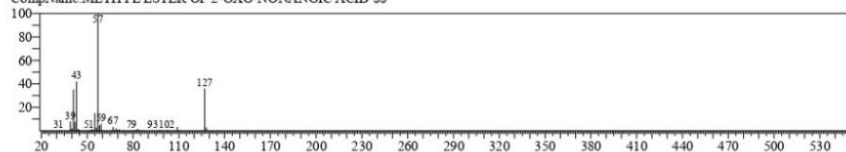
07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

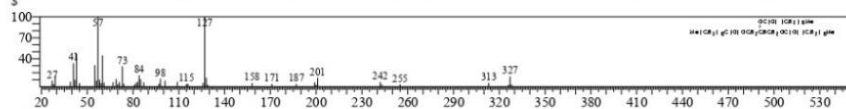
Line# 8 R.Time:22.660(Scan#:4533) MassPeaks:332
 RawMode:Averaged 22.655-22.665(4532-4534) BasePeak:57.05(925)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



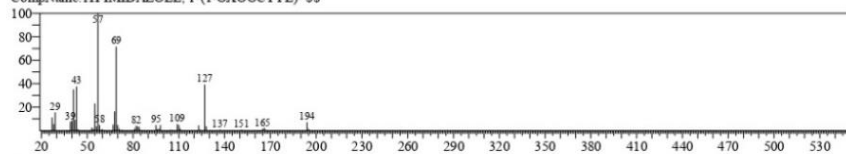
Hit# 1 Entry:78164 Library:WILEY7.LIB
 SI:72 Formula:C10H18O3 CAS:56275-54-8 MolWeight:186 RetIndex:0
 CompName:METHYL ESTER OF 2-OXO-NONANOIC ACID \$\$



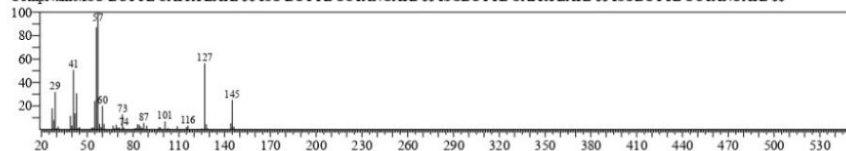
Hit# 2 Entry:310290 Library:WILEY7.LIB
 SI:72 Formula:C27H50O6 CAS:538-23-8 MolWeight:470 RetIndex:0
 CompName:Octanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glycerol trioctanoate \$\$ RATO \$\$ Trioctanoin \$\$ Caprylin \$\$ Tricaprylin \$\$ Octanoin, tri-
 \$\$ Trioctanoylglycerol \$\$ Glycerol trioctanoate \$\$ Tricaprylic glyceride \$\$ Glycerol tricaprylate (CAS) Octanoic acid triglyceride \$\$ Caprylic acid
 triglyceride \$\$ Glycerin tricaprylate \$\$ Tricaprylyl glycerin \$\$ Tricapryloylglycerol \$\$ Panacete 800 \$\$ Glycerol tricaprylate \$\$ Maceight \$\$ MCT \$
 \$



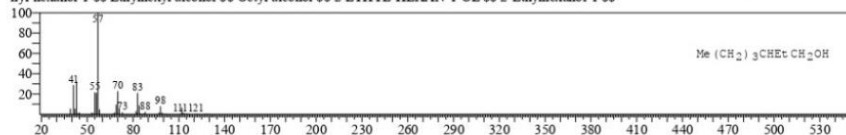
Hit# 3 Entry:87258 Library:WILEY7.LIB
 SI:70 Formula:C11H18N2O CAS:17450-31-6 MolWeight:194 RetIndex:0
 CompName:1H-IMIDAZOLE, 1-(1-OXOOCTYL)- \$\$



Hit# 4 Entry:95976 Library:WILEY7.LIB
 SI:70 Formula:C12H24O2 CAS:589-75-3 MolWeight:200 RetIndex:0
 CompName:ISO BUTYL CAPRYLATE \$\$ ISO BUTYL OCTANOATE \$\$ ISOBUTYL CAPRYLATE \$\$ ISOBUTYL OCTANOATE \$\$



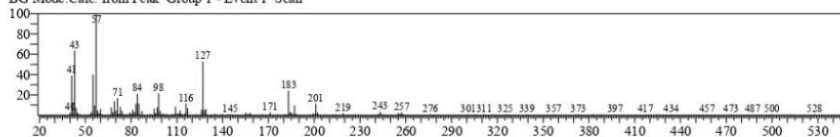
Hit# 5 Entry:22069 Library:WILEY7.LIB
 SI:69 Formula:C8H18O CAS:104-76-7 MolWeight:130 RetIndex:0
 CompName:1-Hexanol, 2-ethyl- (CAS) 2-Ethylhexanol \$\$ 2-Ethyl-1-hexanol \$\$ Ethylhexanol \$\$ 2-Ethylhexan-1-ol \$\$ 2-Ethylhexyl alcohol \$\$ 2-Et-
 hyl-hexanol-1 \$\$ Ethylhexyl alcohol \$\$ Octyl alcohol \$\$ 2-ETHYL-HEXAN-1-OL \$\$ 2-Ethylhexanol-1 \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

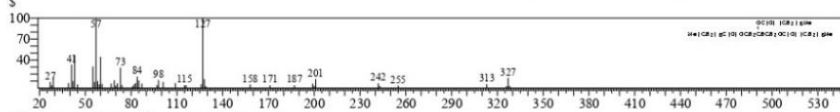
Line# 9 R Time:22.770(Scan#:4555) MassPeaks:362
 RawMode:Averaged 22.765-22.775(4554-4556) BasePeak:57.10(7090)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit# 1 Entry:310230 Library:WILEY7.LIB

SI:79 Formula:C27H50O6 CAS:538-23-8 MolWeight:470 RetIndex:0

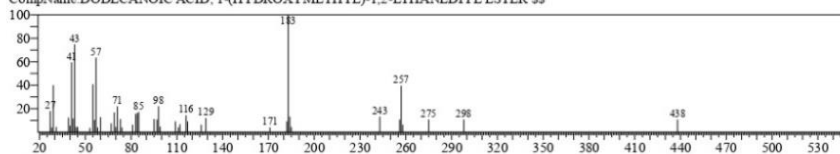
CompName:Octanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester (CAS) Glycerol trioctanoate \$S\$ RATO \$S\$ Tricoctanoin \$S\$ Caprylin \$S\$ Tricaprylin \$S\$ Octanoic tri-
 - \$S\$ Tricoctanoylglycerol \$S\$ Glycerol tricoctanoate \$S\$ Tricaprylic glyceride \$S\$ Glycerol tricaprylate (CAS) Octanoic acid triglyceride \$S\$ Caprylic acid
 triglyceride \$S\$ Glycerin tricaprylate \$S\$ Tricaprylyl glycerin \$S\$ Tricapryloylglycerol \$S\$ Panacete 800 \$S\$ Glyceryl tricaprylate \$S\$ Maceight \$S\$ MCT \$S\$



Hit# 2 Entry:306151 Library:WILEY7.LIB

SI:78 Formula:C27H52O5 CAS:17598-94-6 MolWeight:456 RetIndex:0

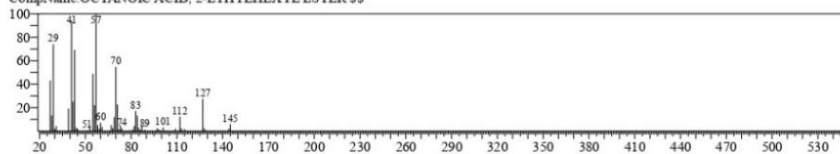
CompName:DODECANOIC ACID, 1-(HYDROXYMETHYL)-1,2-ETHANEDIYL ESTER \$S\$



Hit# 3 Entry:164104 Library:WILEY7.LIB

SI:78 Formula:C16H32O2 CAS:63321-70-0 MolWeight:256 RetIndex:0

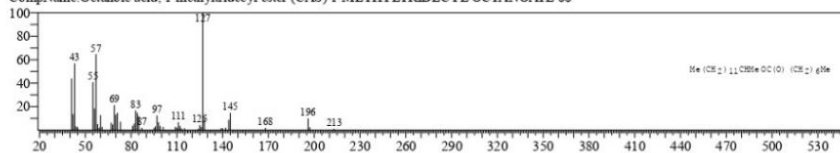
CompName:OCTANOIC ACID, 2-ETHYLHEXYL ESTER \$S\$



Hit# 4 Entry:246921 Library:WILEY7.LIB

SI:78 Formula:C22H44O2 CAS:55193-79-8 MolWeight:340 RetIndex:0

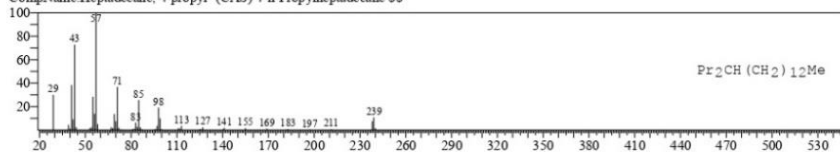
CompName:Octanoic acid, 1-methyltridecyl ester (CAS) 1-METHYLTRIDECYL OCTANOATE \$S\$



Hit# 5 Entry:193129 Library:WILEY7.LIB

SI:77 Formula:C20H42 CAS:55044-10-5 MolWeight:282 RetIndex:0

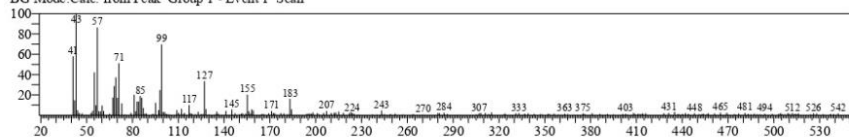
CompName:Heptadecane, 4-propyl- (CAS) 4-n-Propylheptadecane \$S\$



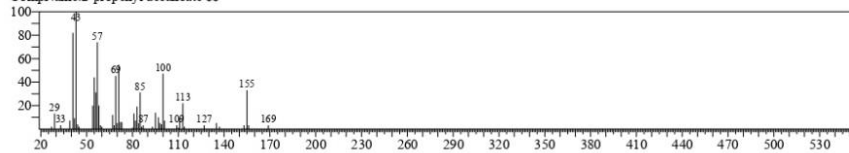
07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

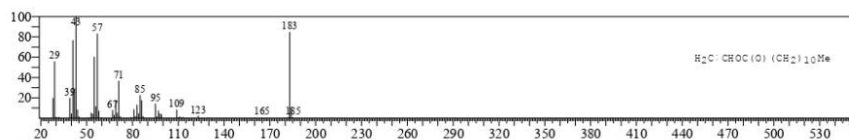
Line#:10 R.Time:23.190(Scan#:4639) MassPeaks:272
 RawMode-Averaged 23.185-23.195(4638-4640) BasePeak:43.10(1693)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 -Event 1 Scan



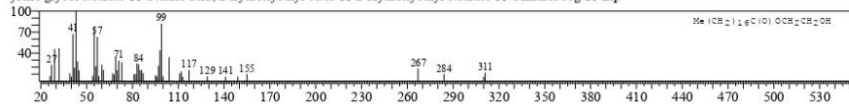
Hit#:1 Entry:110644 Library:WILEY7.LIB
 SI:79 Formula:C13 H24 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:212 RetIndex:0
 CompName:2-propenyl decanoate \$\$



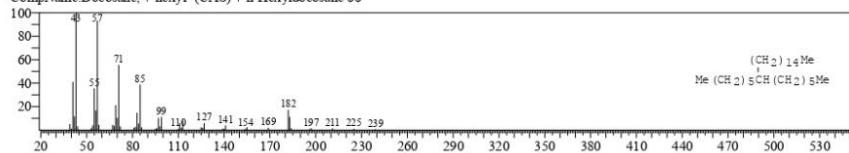
Hit#:2 Entry:128507 Library:WILEY7.LIB
 SI:78 Formula:C14 H26 O2 CAS:2146-71-6 MolWeight:226 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl laurate \$\$ Lauric acid, vinyl ester \$\$ Dodecanoic acid vinyl ester \$\$



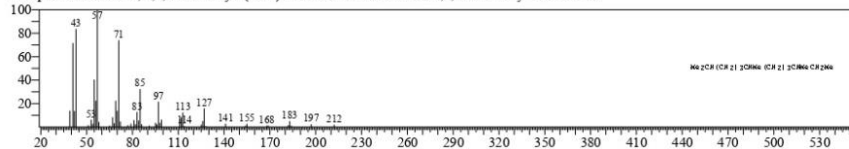
Hit#:3 Entry:237494 Library:WILEY7.LIB
 SI:78 Formula:C20 H40 O3 CAS:111-60-4 MolWeight:328 RetIndex:0
 CompName:Octadecanoic acid, 2-hydroxyethyl ester (CAS) 1-O-OCTADECANOYL-1,2-ETHANEDIOL \$\$ S 151 \$\$ SKF 5116 \$\$ Ivorit \$\$ Sedeto
 1 \$\$ Monthyle \$\$ Monthybase \$\$ Parastim \$\$ Cerasynt m \$\$ Prodybas n \$\$ Cerasynt mm \$\$ Empilan 2848 \$\$ Emerest 2350 \$\$ Tego-stearate \$\$ G
 lycol stearate \$\$ Prodybase ethyl \$\$ Pegosperse 50 ms \$\$ Glycol monostearate \$\$ 2-Hydroxyethyl stearate 1 \$\$ Ethylene glycol monostearate \$\$ Eth
 ylene glycol stearate \$\$ Stearic acid, 2-hydroxyethyl ester \$\$ 2-Hydroxyethyl stearate \$\$ Cindrol seg \$\$ Lip



Hit#:4 Entry:281504 Library:WILEY7.LIB
 SI:78 Formula:C28 H58 CAS:55373-86-9 MolWeight:394 RetIndex:0
 CompName:Docosane, 7-hexyl- (CAS) 7-n-Hexyldocosane \$\$



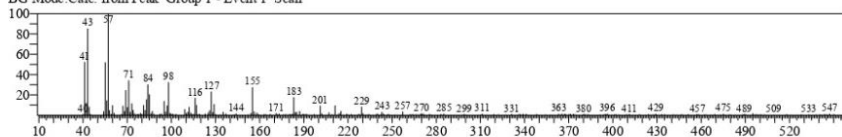
Hit#:5 Entry:111415 Library:WILEY7.LIB
 SI:77 Formula:C15 H32 CAS:3891-98-3 MolWeight:212 RetIndex:0
 CompName:Dodecane, 2,6,10-trimethyl- (CAS) Farnesane \$\$ Farnesan \$\$ 2,6,10-Trimethyldodecane \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

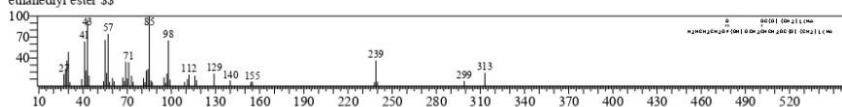
Line#:11 R.Time:24.510(Scan#:4903) MassPeaks:323
 RawMode:Averaged 24.505-24.515(4902-4904) BasePeak:57.10(3160)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit#:1 Entry:333908 Library:WILEY7.LIB

SI 79 Formula C37 H74 N O8 P CAS:3026-45-7 MolWeight:692 RetIndex:0

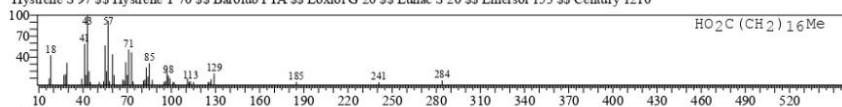
CompName Hexadecanoic acid, 1-[[[(2-aminoethoxy)hydroxyphosphoryl]oxy]methyl]-1,2-ethanediyl ester (CAS) DIPALMITOYL PHOSPHATIDYL L ETHANOLAMINE \$S Dipalmityl phosphatidylethanolamine \$S Dipalmitoyl phosphatidylethanolamine \$S 1,2-Dipalmitoyl glycerylphosphorylethanolamine \$S Palmitin, 1,2-di-, 2-aminoethyl hydrogen phosphate \$S Hexadecanoic acid, 1-[[[hydroxy(2-hydroxyethoxy)phosphoryl]oxy]methyl]-1,2-ethanediyl ester \$S



Hit#:2 Entry:195575 Library:WILEY7.LIB

SI 79 Formula C18 H36 O2 CAS:57-11-4 MolWeight:284 RetIndex:0

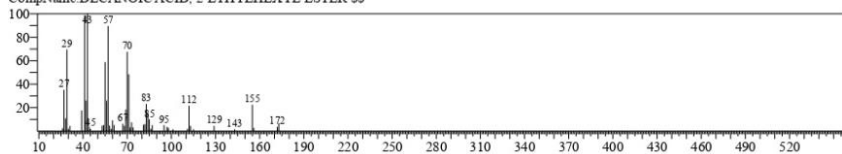
CompName Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid \$S n-Octadecanoic acid \$S PD 185 \$S NAA 173 \$S Vanicol \$S Kam 3000 \$S Kam 1000 \$S Kam 2000 \$S Neo-Fat 18 \$S Stearic acid \$S Hystrene 80 \$S Industrene R \$S Stearex Beads \$S Hystrene S-97 \$S Neo-Fat 18-53 \$S Neo-Fat 18-54 \$S Neo-Fat 18-59 \$S Neo-Fat 18-55 \$S Hystrene T-70 \$S Stearophanic acid \$S Hunko Industrene R \$S Hydrofof Acid 150 \$S 1-Heptadecanecarboxylic acid \$S Hystrene S 97 \$S Hystrene T 70 \$S Barolub FTA \$S Loxiol G 20 \$S Lunac S 20 \$S Emersol 153 \$S Century 1210



Hit#:3 Entry:195157 Library:WILEY7.LIB

SI 79 Formula C18 H36 O2 CAS:73947-30-5 MolWeight:284 RetIndex:0

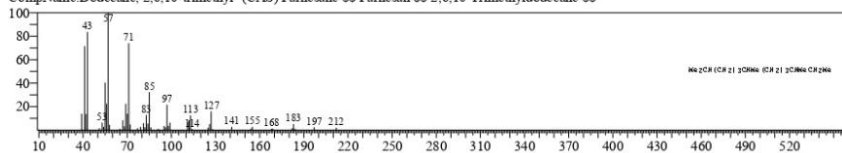
CompName DECANOIC ACID, 2-ETHYLHEXYL ESTER \$S



Hit#:4 Entry:111415 Library:WILEY7.LIB

SI 78 Formula C15 H32 CAS:3891-98-3 MolWeight:212 RetIndex:0

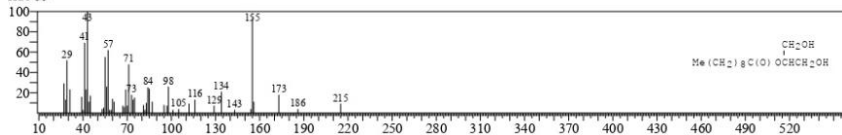
CompName Dodecane, 2,6,10-trimethyl- (CAS) Farnesane \$S Farnesan \$S 2,6,10-Trimethyldodecane \$S



Hit#:5 Entry:152651 Library:WILEY7.LIB

SI 78 Formula C13 H26 O4 CAS:3376-48-5 MolWeight:246 RetIndex:0

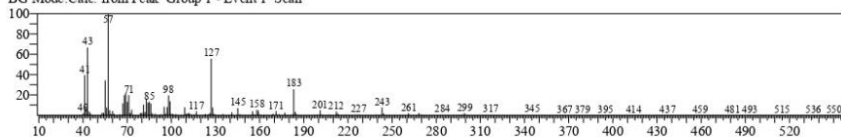
CompName Decanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS) 2-MONOCAPRIN \$S Decanoic, 2-mono- \$S Decanoic acid 2-monoglyceride \$S



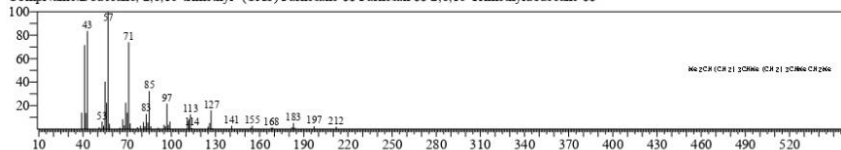
07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

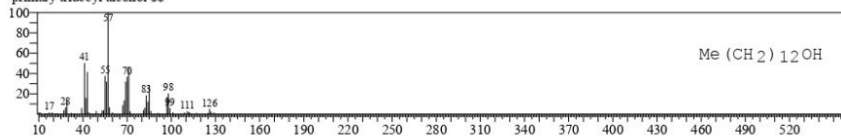
Line#:12 R.Time:24.955(Scan#:4992) MassPeaks:349
 RawMode:Averaged 24.950-24.960(4991-4993) BasePeak:57.10(15125)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



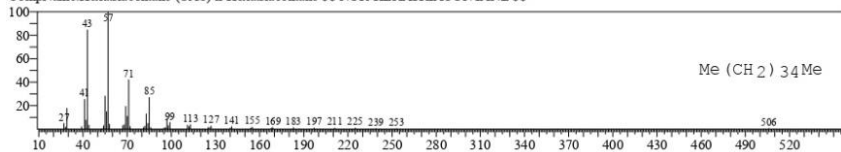
Hit#:1 Entry:111415 Library:WILEY7.LIB
 SI:80 Formula:C15 H32 CAS:3891-98-3 MolWeight:212 RetIndex:0
 CompName:Dodecane, 2,6,10-trimethyl- (CAS) Farnesane \$\$ Farnesane \$\$ 2,6,10-Trimethyldodecane \$\$



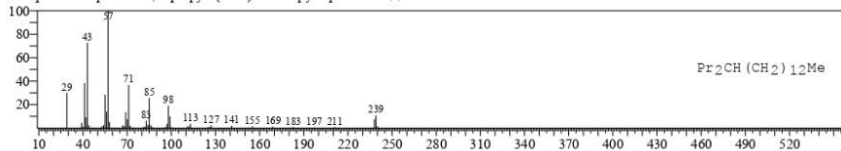
Hit#:2 Entry:96025 Library:WILEY7.LIB
 SI:79 Formula:C15 H28 O CAS:112-70-9 MolWeight:200 RetIndex:0
 CompName:1-Tridecanol (CAS) n-Tridecanol \$\$ n-Tridecan-1-ol \$\$ Tridecyl alcohol \$\$ n-Tridecyl alcohol \$\$ Tridecanol \$\$ 1-Hydroxytridecane \$\$ primary tridecyl alcohol \$\$



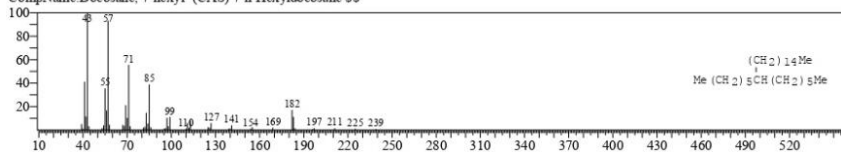
Hit#:3 Entry:317950 Library:WILEY7.LIB
 SI:79 Formula:C36 H74 CAS:630-06-8 MolWeight:507 RetIndex:0
 CompName:Hexatriacontane (CAS) n-Hexatriacontane \$\$ NOR-HEXATRIACONTANE \$\$



Hit#:4 Entry:193129 Library:WILEY7.LIB
 SI:79 Formula:C20 H42 CAS:55044-10-5 MolWeight:282 RetIndex:0
 CompName:Heptadecane, 4-propyl- (CAS) 4-n-Propylheptadecane \$\$



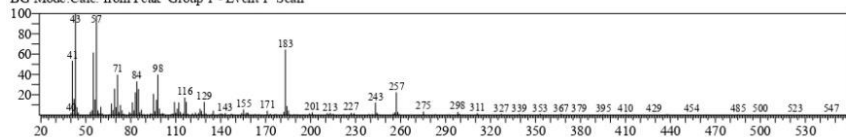
Hit#:5 Entry:281504 Library:WILEY7.LIB
 SI:79 Formula:C28 H58 CAS:55373-86-9 MolWeight:394 RetIndex:0
 CompName:Docosane, 7-hexyl- (CAS) 7-n-Hexyldocosane \$\$



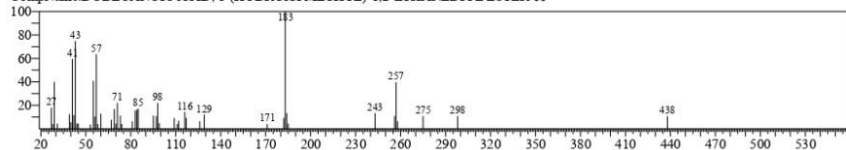
07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

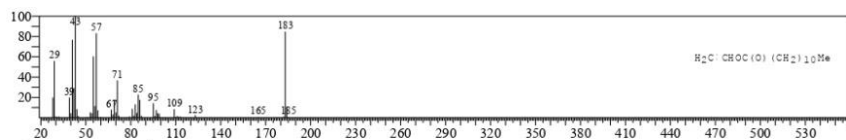
Line# 13 R.Time:26.700(Scan#:5341) MassPeaks:346
 RawMode:Averaged 26.695-26.705(5340-5342) BasePeak:43.05(7133)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



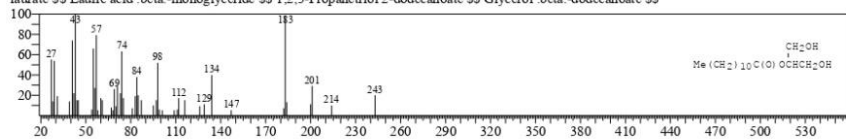
Hit# 1 Entry:306151 Library:WILEY7.LIB
 SI 87 Formula C27 H52 O5 CAS:17598-94-6 MolWeight:456 RefIndex:0
 CompName:DODECANOIC ACID, 1-(HYDROXYMETHYL)-1,2-ETHANEDIYL ESTER \$\$



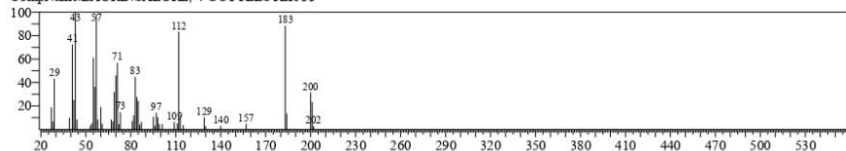
Hit# 2 Entry:128507 Library:WILEY7.LIB
 SI 83 Formula C14 H26 O2 CAS:2146-71-6 MolWeight:226 RefIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl dodecanoate \$\$ Vinyl laurate \$\$ Lauric acid, vinyl ester \$\$ Dodecanoic acid vinyl ester \$\$



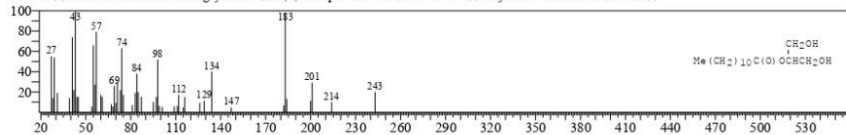
Hit# 3 Entry:184641 Library:WILEY7.LIB
 SI 81 Formula C15 H30 O4 CAS:1678-45-1 MolWeight:274 RefIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS) 2-Monolaurin \$\$ Laurin, 2-mono- \$\$ beta-Monolaurin \$\$ Glycerol 2-laurate \$\$ Lauric acid beta-monoglyceride \$\$ 1,2,3-Propanetriol 2-dodecanoate \$\$ Glycerol beta-dodecanoate \$\$



Hit# 4 Entry:223030 Library:WILEY7.LIB
 SI 81 Formula C20 H40 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:312 RefIndex:0
 CompName:LAURINSAEURE, 4-OCTYLESTER \$\$



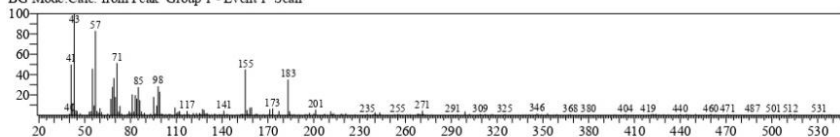
Hit# 5 Entry:184642 Library:WILEY7.LIB
 SI 81 Formula C15 H30 O4 CAS:1678-45-1 MolWeight:274 RefIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS) 2-Monolaurin \$\$ Laurin, 2-mono- \$\$ beta-Monolaurin \$\$ Glycerol 2-laurate \$\$ Lauric acid beta-monoglyceride \$\$ 1,2,3-Propanetriol 2-dodecanoate \$\$ Glycerol beta-dodecanoate \$\$



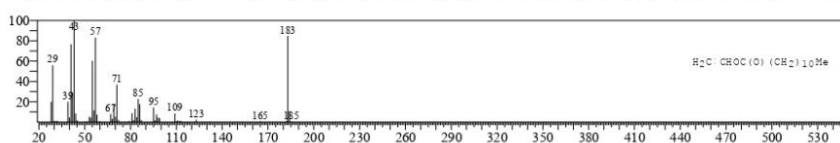
07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

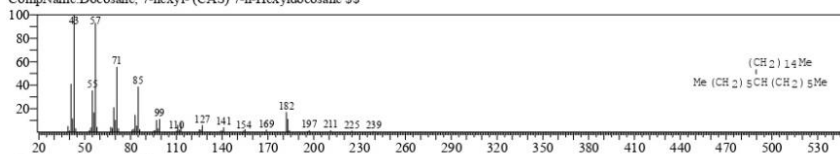
Line#:14 R.Time:27.310(Scan#:5463) MassPeaks:303
 RawMode:Averaged 27.305-27.315(5462-5464) BasePeak:43.10(3834)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



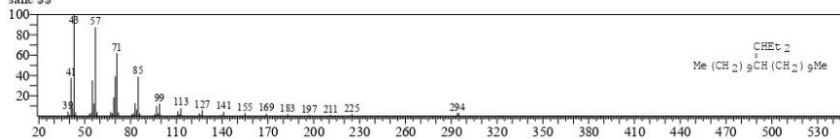
Hit# 1 Entry:128507 Library:WILEY7.LIB
 SI 81 Formula C14 H26 O2 CAS:2146-71-6 MolWeight:226 RetIndex:0
 CompName:Dodecanoic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl dodecanoate \$\$ Vinyl laurate \$\$ Lauric acid, vinyl ester \$\$ Dodecanoic acid vinyl ester \$\$



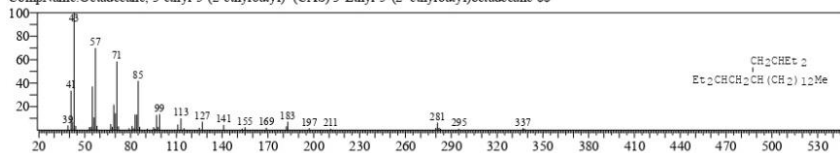
Hit# 2 Entry:281504 Library:WILEY7.LIB
 SI 80 Formula C28 H58 CAS:55373-86-9 MolWeight:394 RetIndex:0
 CompName:Docosane, 7-hexyl- (CAS) 7-n-Hexyldocosane \$\$



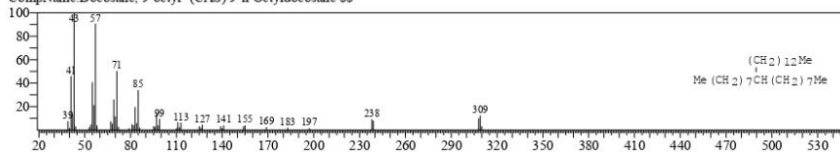
Hit# 3 Entry:265283 Library:WILEY7.LIB
 SI 79 Formula C26 H54 CAS:55282-11-6 MolWeight:366 RetIndex:0
 CompName:Heneicosane, 11-(1-ethylpropyl)- (CAS) 11-(3-PENTYL)HENEICOSANE \$\$ 11-(1-Ethylpropyl)heneicosane \$\$ 11-(3'-n-Pentyl)heneicosane \$\$



Hit# 4 Entry:265384 Library:WILEY7.LIB
 SI 79 Formula C26 H54 CAS:55282-12-7 MolWeight:366 RetIndex:0
 CompName:Octadecane, 3-ethyl-5-(2-ethylbutyl)- (CAS) 3-Ethyl-5-(2'-ethylbutyl)octadecane \$\$



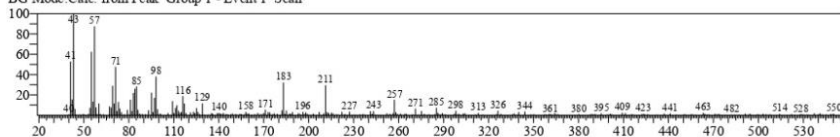
Hit# 5 Entry:294578 Library:WILEY7.LIB
 SI 79 Formula C30 H62 CAS:55319-83-0 MolWeight:422 RetIndex:0
 CompName:Docosane, 9-octyl- (CAS) 9-n-Octyldocosane \$\$



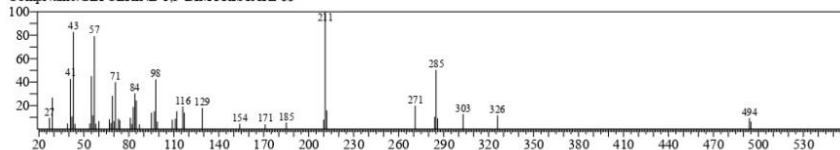
07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

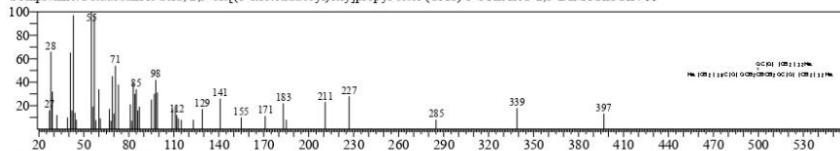
Line#:15 R.Time:29.685(Scan#:5938) MassPeaks:310
 RawMode:Averaged 29.680-29.690(5937-5939) BasePeak:43.05(1820)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



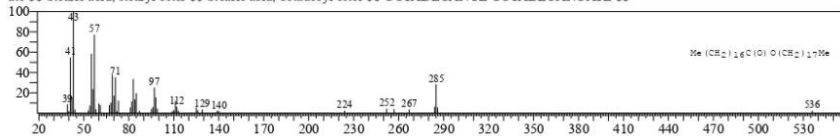
Hit#:1 Entry:318810 Library:WILEY7.LIB
 SI:83 Formula:C31H60O5 CAS:7770-09-4 MolWeight:512 RetIndex:0
 CompName:GLYCERINE-1,3-DIMYRISTATE \$\$



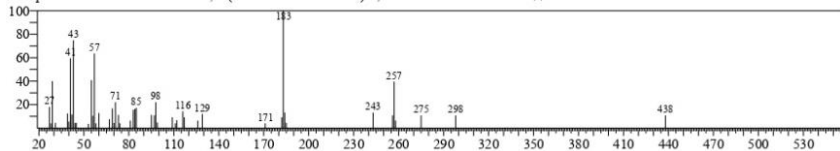
Hit#:2 Entry:336186 Library:WILEY7.LIB
 SI:81 Formula:C49H94O6 CAS:56846-96-9 MolWeight:779 RetIndex:0
 CompName:Octadecanoic acid, 2,3-bis[(1-oxotetradecyl)oxy]propyl ester (CAS) 1-STEARO-2,3-DIMYRISTIN \$\$



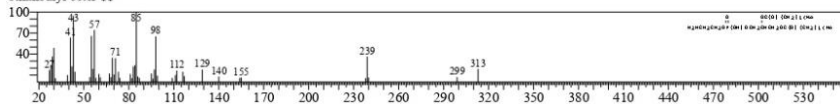
Hit#:3 Entry:322517 Library:WILEY7.LIB
 SI:80 Formula:C36H72O2 CAS:2778-96-3 MolWeight:537 RetIndex:0
 CompName:Octadecanoic acid, octadecyl ester (CAS) Stearyl stearate \$\$ FE 78-18 \$\$ Cyclochem \$\$ SS Octadecyl stearate \$\$ Octadecyl octadecanoate \$\$ Stearic acid, stearyl ester \$\$ Stearic acid, octadecyl ester \$\$ OCTADECANYL OCTADECANOATE \$\$



Hit#:4 Entry:306151 Library:WILEY7.LIB
 SI:80 Formula:C27H52O5 CAS:17598-94-6 MolWeight:456 RetIndex:0
 CompName:DODECAHOIC ACID, 1-(HYDROXYMETHYL)-1,2-ETHANEDIYL ESTER \$\$



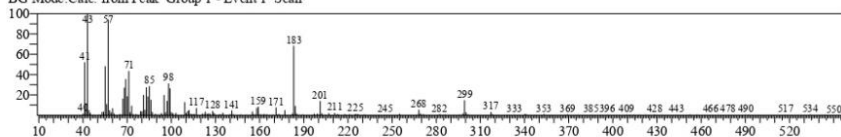
Hit#:5 Entry:333908 Library:WILEY7.LIB
 SI:80 Formula:C37H74N O8 P CAS:3026-45-7 MolWeight:692 RetIndex:0
 CompName:Hexadecanoic acid, 1-[[[(2-aminoethoxy)hydroxyphosphoryl]oxy]methyl]-1,2-ethanediyl ester (CAS) DIPALMITOYL PHOSPHATIDYL L ETHANOLAMINE \$\$ Dipalmitoyl phosphatidylethanolamine \$\$ Dipalmitoyl phosphatidylethanolamine \$\$ 1,2-Dipalmitoyl glycerylphosphorylethanolamine \$\$ Palmitin, 1,2-di-, 2-aminoethyl hydrogen phosphate \$\$ Hexadecanoic acid, 1-[[[hydroxy(2-hydroxyethoxy)phosphoryl]oxy]methyl]-1,2-ethanediyl ester \$\$



07/11/2023 14:58:39

<< Target >>

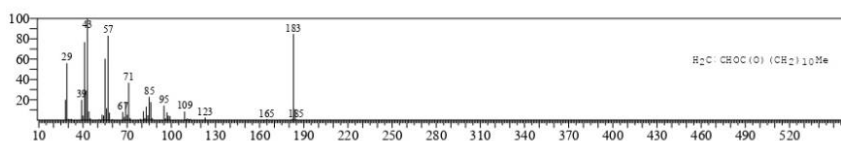
Line#:16 R.Time:30.460(Scan#:6093) MassPeaks:356
 RawMode:Averaged 30.455-30.465(6092-6094) BasePeak:43.05(6933)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit#:1 Entry:128507 Library:WILEY7.LIB

SI:84 Formula:C14H26O2 CAS:2146-71-6 MolWeight:226 RetIndex:0

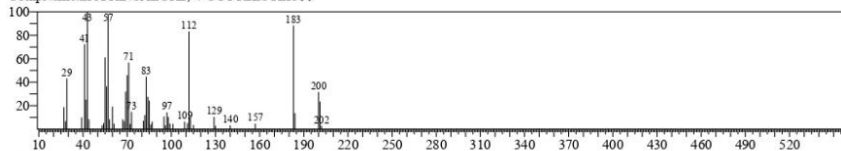
CompName:Dodecanoic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl dodecanoate \$\$ Vinyl laurate \$\$ Lauric acid, vinyl ester \$\$ Dodecanoic acid vinyl ester \$\$



Hit#:2 Entry:223030 Library:WILEY7.LIB

SI:81 Formula:C20H40O2 CAS:0-00-0 MolWeight:312 RetIndex:0

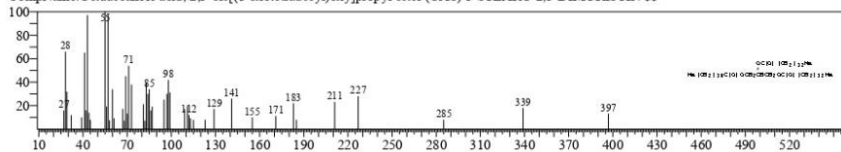
CompName:LAURINSAEURE, +OCTYLESTER \$\$



Hit#:3 Entry:336186 Library:WILEY7.LIB

SI:79 Formula:C49H94O6 CAS:56846-96-9 MolWeight:779 RetIndex:0

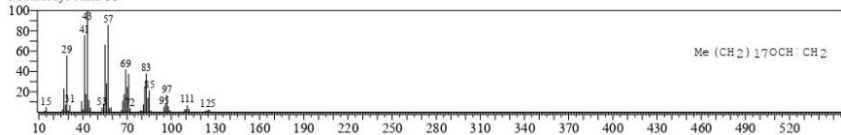
CompName:Octadecanoic acid, 2,3-bis[(1-oxotetradecyl)oxy]propyl ester (CAS) 1-STEARO-2,3-DIMYRISTIN \$\$



Hit#:4 Entry:207635 Library:WILEY7.LIB

SI:79 Formula:C20H40O CAS:930-02-9 MolWeight:296 RetIndex:0

CompName:Octadecane, 1-(ethenyl)- (CAS) Octadecyl vinyl ether \$\$ Vinyl stearyl ether \$\$ Stearyl vinyl ether \$\$ Ether, octadecyl vinyl \$\$ Vinyl octadecyl ether \$\$



Hit#:5 Entry:209956 Library:WILEY7.LIB

SI:78 Formula:C20H42O CAS:2456-28-2 MolWeight:298 RetIndex:0

CompName:Decane, 1,1'-oxybis- (CAS) Decyl ether \$\$ Capric ether \$\$ Didecyl ether \$\$ di-n-Decyl ether \$\$

