



Pendekatan Reaksi Pada Sintesis Monogliserida Dari Minyak Nabati

Prof. Dr. Febri Odel Nitbani, S.Si, M.Si
Email : febri_nitbani@staf.undana.ac.id
Program Studi Kimia, Universitas Nusa Cendana

Seminar Nasional Pendidikan & Sains Kimia VII 2024
Kupang, 09 September 2024

Minyak Nabati



Coconut Oil



Castor Oil



Candlenut Oil

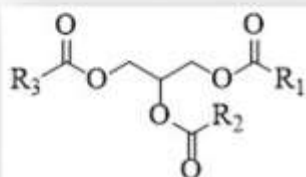


Palm Oil

- **Minyak Nabati** : komoditas melimpah di Indonesia & mengandung Trigliserida
- **Aplikasi minyak Nabati** : biodiesel, kosmetika, oleokimia, polimer, pelumas
- **Aplikasi lainnya** : Monogliserida sebagai senyawa antimikroba & surfaktan

Minyak Nabati : Bahan Baku Pengembangan Antimikroba Lipid

✓ Mengapa minyak nabati dapat sebagai bahan baku untuk sintesis antimikroba lipid ?



R₁ from Caprylic acid :-(CH₂)₇-

R₂ from Capric Acid :-(CH₂)₉-

R₃ from Lauric acid :-(CH₂)₁₁-

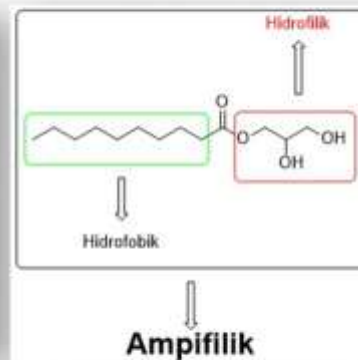
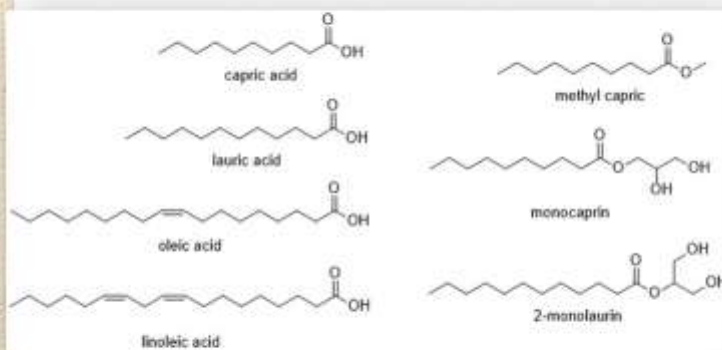
Trigliserida : Senyawa Ester dari asam lemak & Gliserol

Trigliserida : Memungkinkan terjadinya konversi trigliserida menjadi senyawa derivat lain

Derivat Trigliserida : Fatty acid methyl ester, asam lemak, monogliserida & digliserida

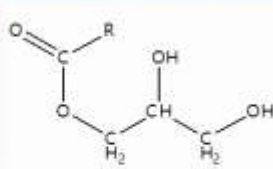
Trigliserida dari minyak kelapa (*Coconut nucifera* L)

Antimikroba Lipid

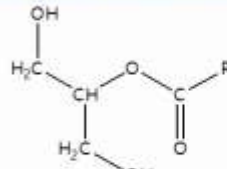


Yoon et al. (2018). Int. J. Mol. Sci. 19, 1114

Monogliserida



1-monoglyceride



2-monoglyceride

R = lipophylic groups

R = $-(CH_2)_n-$, n = 3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23

R = saturated & unsaturated group

-OH : Hydrophylic group

- Pengemulsi (non toxic emulsifier)
- Memiliki gugus lipofilik dan hidrofilik sekaligus dalam molekulnya
- Terdiri atas : 1-monogliserida dan 2-monogliserida
- Aplikasi : pengemulsi dalam makanan, kosmetika, farmasi, detergent dan industry petroleum
- Memiliki potensi sebagai bahan antibakteri, antijamur dan antivirus
- Monogliserida dari asam lemak omega-3 seperti eicosapentaenoic acid (EPA) dan docosahexaenoic acid (DHA) merupakan antioksidan yang baik (Wang et al., 2013)
- Dapat disintesis dari minyak nabati, asam lemak murni, metil ester asam lemak dan gliserol (produk samping biodiesel)

Nitbani et al., 2020, Preparation of Fatty Acid and Monoglyceride from Vegetable Oil, J Oleo Sci. 69(4):277-95

Nitbani, F.O., and Jumina, 2020, Monoglycerides as an Antifungal Agent, Intech Open, DOI: 10.5772/intechopen.91743

Sintesis Monogliserida Konvensional Gliserolisis

Katalis Basa Anorganik

Produk :

- Rendemen rendah
- Berwarna gelap
- Bau hangus
- Konsumsi energi tinggi
- Tidak cocok untuk EPA dan DHA

Lipase

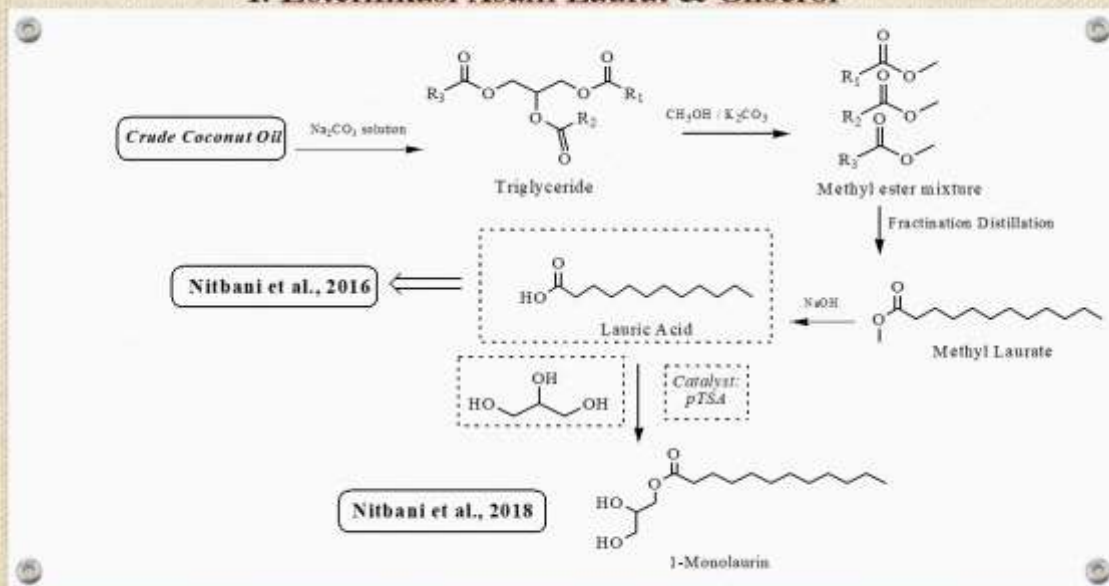
Produk :

- Kualitas tinggi
- Tingkat konsumsi energi rendah
- Biaya industri tinggi
- Rendemen rendah
- Waktu reaksi panjang
- Ketersediaan enzim terbatas

Pendekatan Reaksi Sintesis Monogliserida

- ❖ Esterifikasi asam lemak (terbatas) dan gliserol menggunakan katalis asam & enzim
- ❖ Etanolisis trigliserida dari minyak nabati menggunakan lipozyme TL IM. Trigliserida juga dapat disintesis langsung dari esterifikasi asam lemak (berlebih) dan gliserol
- ❖ Penggunaan gliserol terproteksi yaitu transesterifikasi metil ester asam lemak dan gliserol terproteksi dan diikuti deproteksi asetonida dengan Amberlyst-15 (katalis kimia & enzim)

1. Esterifikasi Asam Laurat & Gliserol

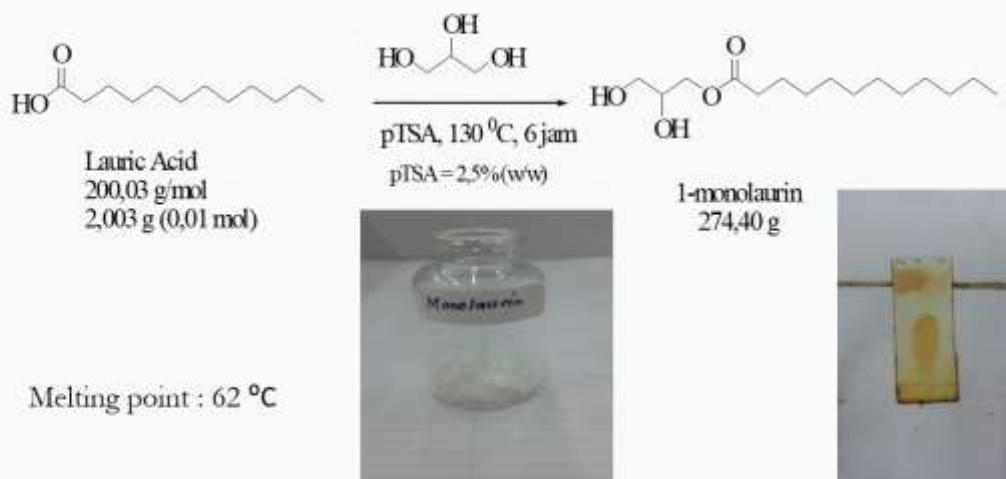


Sintesis Asam Laurat dari Metil Laurat

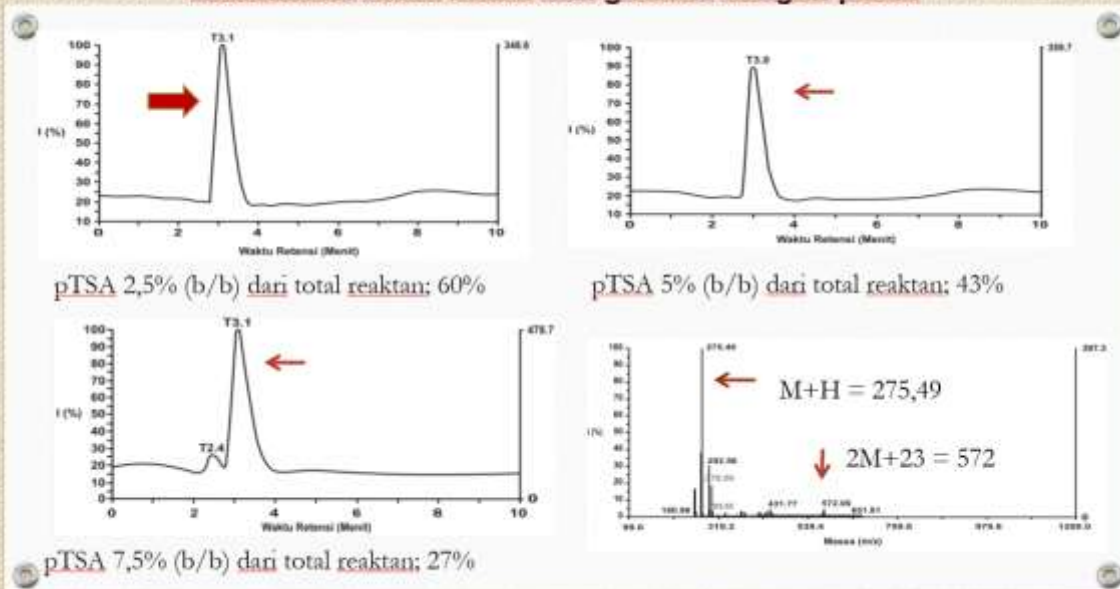


Nitbani et al., 2016, *Isolation and antibacterial test of lauric acid from coconut oil*, *Procedia Chemistry*, Vol 18, p 132-140

Sintesis 1-Monolaurin : reaksi asam laurat & gliserol

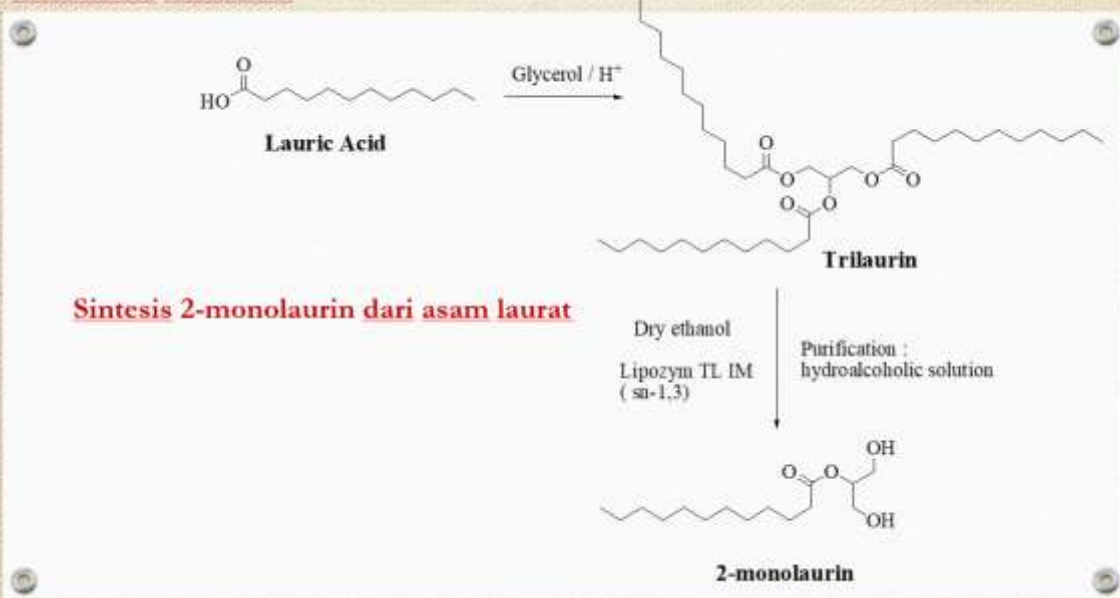


Esterifikasi asam laurat dan gliserol dengan pTSA

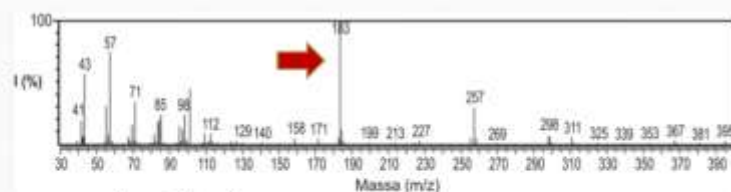
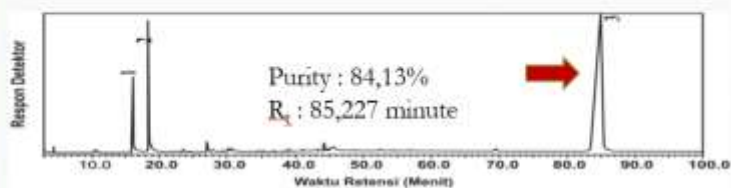


Nitbani et al., 2018, Synthesis and Antibacterial Test of 1-Monolaurin, Oriental Journal of Chemistry, 34(2):863-867

2. Etanolisis Trilaurin



a. Sintesis Trilaurin

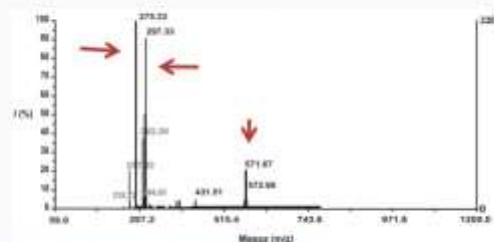
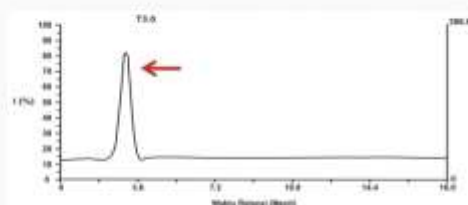


release 2 lauryl group
m/z = 183

Berat molekul = 639

Rendemen Trilaurin: 78%

b. Etanolisis Trilaurin menjadi 2-monolaurin



Rasio 1:4, T = 35 °C,
Jumlah Lipase (5% (w/w)) t = 12 h
Rendemen Monolaurin : 60%

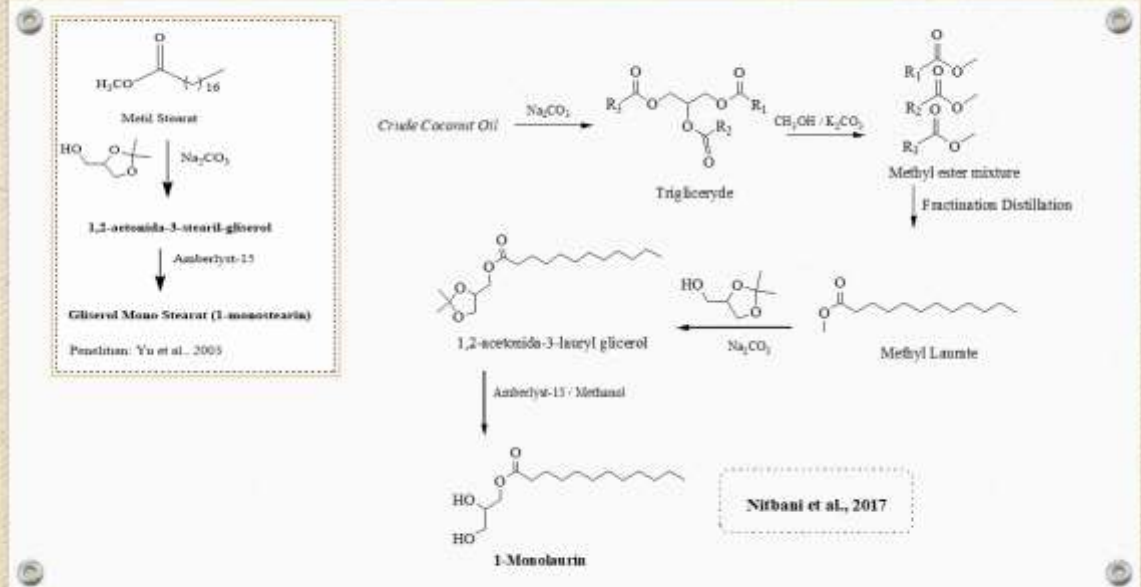
2-monolaurin yield : 30%



M + H = 275.33
M+23 = 297,33
2M+23 = 571,67

Nitbani et al., 2021, Synthesis 2-monolaurin from Pure Lauric Acid, AIP Proceeding 2021

3. Sintesis Monogliserida Melalui Penggunaan Gliserol Terproteksi

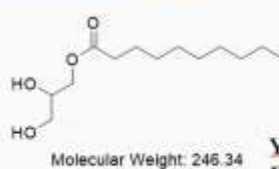
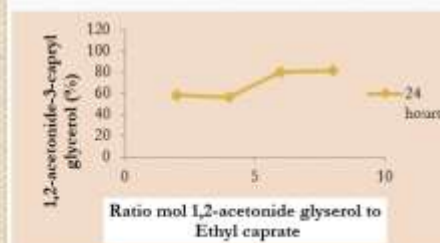


a. Sintesis 1-monokaprin

Sintesis Isopropyliden glycerol caprate (IGCaprate) :

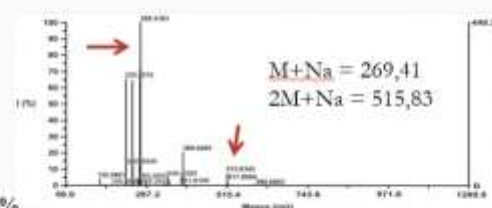
Yield : 87%

Form : viscous liquid, yellow color



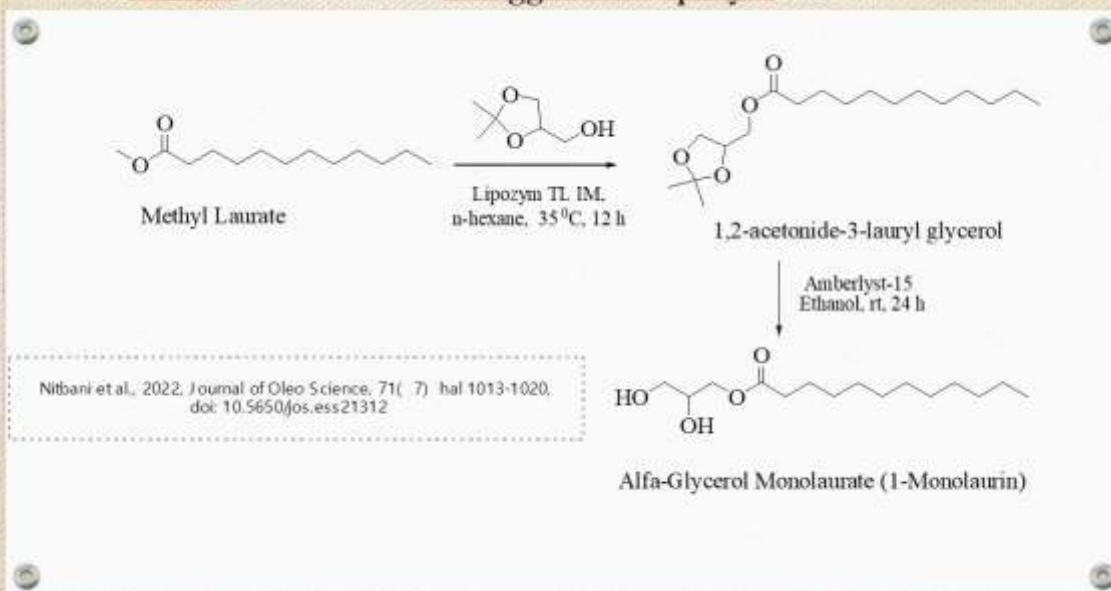
Yield : 88%

Form : white solid



Nitbani et al., 2016, Synthesis and Antibacterial Test of 1-Monocaprin, Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res., 39(1), Pages: 74-80

b. Sintesis 1-monolaurin menggunakan lipozym TL IM



Paten Sederhana : IDS000008247 (07 Juni 2024)

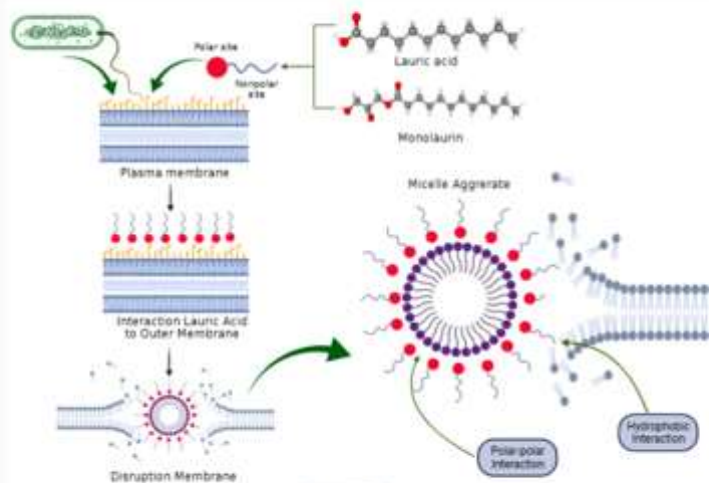
Metode Sintesis α -Gliserol Mono Miristat dari Metil Miristat Menggunakan Lipozym TL IM

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten	Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Nusa Cendana Jalan Adi Sucipto, Penfui, Kupang NTT
Untuk Invenasi dengan Judul	METODE SINTESIS α -GLISEROL MONO MIRISTAT DARI METIL MIRISTAT MENGGUNAKAN LIPOZYM TL IM

Mekanisme Antibakteri Asam Laurat & Monolaurin



NHbani et al., 2022, ChemBioEng Rev., 9, No. 5, 1–21

Kesimpulan

1. Jalur reaksi yang efektif untuk menghasilkan senyawa 1-monogliserida adalah melalui penggunaan gliserol terproteksi
2. Senyawa 2-monogliserida dapat dihasilkan dengan rendemen dan kemurnian tinggi melalui etanolisis trigliserida seperti Trilaurin. Trilaurin dapat disintesis secara mudah melalui reaksi esterifikasi asam lemak bebas dengan gliserol menggunakan katalis asam



Terima Kasih