

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Padi

Tanaman padi merupakan tanaman musiman, termasuk golongan rumput-rumputan dengan klasifikasi botani tanaman padi adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monotyledonae
Keluarga	: Gramineae (Poaceae)
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza</i> spp.

Terdapat 25 spesies *Oryza*, yang dikenal adalah *O. sativa* dengan dua subspecies yaitu *Indica* (padi bulu) yang ditanam di Indonesia dan *Sinica* (padi cere). Padi dibedakan dalam dua tipe yaitu padi kering (gogo) yang ditanam di dataran tinggi dan padi sawah di dataran rendah yang memerlukan penggenangan tanaman padi dapat hidup dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Dengan kata lain, padi dapat hidup baik pada daerah beriklim panas yang lembab (AAK, 1990).

2.2. Dedak Padi dan Minyak Dedak padi

Menurut definisinya, dedak (*bran*) adalah hasil samping proses penggilingan padi, terdiri atas lapisan sebelah luar butiran padi dengan sejumlah lembaga biji. Sementara bekatul (*polish*) adalah lapisan sebelah dalam dari butiran padi, termasuk

sebagian kecil endosperm berpati. Namun, karena alat penggilingan padi tidak memisahkan antara dedak padi dan bekatul maka umumnya dedak padi dan bekatul bercampur menjadi satu dan disebut dengan dedak padi atau bekatul saja.

Penggilingan padi menjadi beras menghasilkan produk samping antara lain menir, beras pecah, sekam, dan dedak. Menir dan beras pecah dapat digiling menjadi tepung sebagai bahan berbagai kue dan makanan lainnya. Sekam dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar serta kompos. Sementara itu dedak padi saat ini baru dimanfaatkan untuk pakan ternak dan belum banyak digunakan sebagai sumber pangan manusia (Anonim II, 2007). Dedak padi dapat dibuat sebagai bahan baku produk sereal. Dedak padi dapat dijadikan sumber minyak yang dapat diperoleh dari proses ekstraksi dedak ini tergolong berkualitas tinggi selain itu minyak dedak padi juga bermanfaat dalam pembuatan margarin (Anonim I, 2005).

Produksi dedak padi di Indonesia cukup besar dan hanya terbatas pada pakan ternak karena ketengikan yang disebabkan hidrolisis, yang dikatalisis oleh enzim lipase, terhadap minyak yang terkandung di dalam dedak padi (Sayra, 1985). Hal ini sangat disayangkan, mengingat dedak dapat dimanfaatkan secara lebih maksimal. Salah satu cara meningkatkan nilai ekonomisnya adalah dengan mengekstrak minyak dedak padi. Minyak dedak padi diekstraksi dengan pelarut n-heksan.

Minyak mentah dedak padi sulit dimurnikan karena tingginya kandungan asam lemak bebas dan senyawa senyawa tak tersaponifikasikan. Peningkatan asam lemak bebas secara cepat terjadi karena adanya enzim lipase aktif dalam dedak padi setelah proses penggilingan. Lipase dalam dedak padi mengakibatkan kandungan asam lemak bebas minyak mentah dedak padi lebih tinggi dari minyak mentah lain sehingga tidak dapat digunakan sebagai *edible oil*.

Ada dua faktor utama dalam pengolahan dedak padi menjadi minyak yaitu stabilisasi secara kimiawi maupun dengan menggunakan panas. Perlakuan ini bertujuan untuk menghancurkan enzim lipase yang ada dalam dedak padi, sehingga rendemen minyak meningkat dan menurunkan kadar asam lemak bebas. Selanjutnya minyak dedak padi hasil ekstraksi dipurifikasi atau dimurnikan. Pemurnian minyak

dedak padi tidak jauh berbeda dengan pemurnian minyak nabati lainnya. Dengan tujuan mengilangkan senyawa lilin, asam lemak bebas, pewarna dan bau (Anonim I,2005).

Hasil penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian menunjukkan bahwa rendemen minyak dedak padi yang dihasilkan sekitar 14-17 % dengan kandungan protein ampas dedak padi hasil ekstraksi 11-13%. Komposisi dari minyak dedak padi 81-83% trigliserida, 2-3% digliserida, 5-6 % monogliserida, 2-3% asam lemak bebas, 0,3% wax, 0,8 % glikolipid, 1,6% pospolipid, dan 4 % senyawa tak tersaponifikasi(Anonim I, 2005;Anonim II, 2007)

Banyak sekali manfaat dedak untuk kebutuhan manusia, dilihat dari komposisinya, dedak (bekatul) mengandung protein 13 %, lemak 2-5%, karbohidrat 58-74% dan serat kasar kalori sehingga bekatul dapat dimanfaatkan untuk makanan dan pakan (Suparyono, Agus Setyono 1997)

Kandungan minyak dalam dedak padi sangat bervariasi, berkisar 16-28% berat/berat. Asam lemak yang terutama dijumpai di dalam minyak dedak padi adalah asam palmitat 13%, oleat 36-51% dan linoleat 26-40 %. Perbandingan asam lemak jenuh terhadap asam lemak tidak jenuh berkisar 0,20% sampai 0,36% (Anonim I,2005).

Dedak padi mengandung komponen bermanfaat, berbagai vitamin, mineral, asam lemak, asam lemak esensial, dan antioksidan. Kandungan kaya gizi itu, membuat dedak padi menjadi bahan pangan fungsional yang penting, yang mengurangi resiko terjangkitnya penyakit dan meningkatkan status kesehatan tubuh. Dedak padi juga sumber serat makan (*diatery fiber*) yang baik. Dedak padi berpotensi dikembangkan dalam indutri pangan, farmasi, dan pangan suplemen(Anonim II, 2007).

Minyak dedak padi mengandung 1-2% gamma-Oryzanol, sebuah campuran ester sterol asam ferulat dan alkohol triterpen. Gamma–Oryzanol berfungsi sebagai antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gamma-Oryzanol dapat

menurunkan kadar kolesterol dalam darah, menurunkan resiko penyakit jantung koroner, selain itu juga telah digunakan di Jepang sebagai zat antioksidan pada makanan, minuman dan kosmetika (Scavariello dan Arellano, 1998).

Oryzanol adalah sebuah kelas lipid yang tidak tersabunkan yang terdapat di dalam minyak dedak padi. Beberapa penelitian terhadap marmut telah dilakukan dan disimpulkan bahwa oryzanol adalah komponen yang berperan dalam minyak dedak padi untuk menurunkan kadar kolesterol (Kahlon, 1996). Dalam kandungan minyak dedak padi terdapat tokotrienol yang mempunyai stuktur kimia yang sama dengan tokoferol yang merupakan turunan dari vitamin E yang berfungsi sebagai antioksidan yang alami (Anonim I, 2005)

Kandungan asam lemak dalam minyak dedak padi sangat bervariasi tergantung jenis padi. Berikut ini komposisi asam lemak minyak dedak padi.

Tabel 2.1. Komposisi Asam Lemak Minyak Dedak Padi (Tahira, 2007)

Carbon	Nama Sistematis	Nama Trivial	Kandungan (%)
C _{10:0}	Kapric	Asam kaprat	0.31
C _{14:0}	Tetradekanoat	Asam miristat	0.02
C _{16:0}	Heksadekanoat	Asam palmitat	16.74
C _{16:1}	Cis-9-heksadekenoat	Asam palmitoleat	0.22
C _{17:0}	Heptadekanoat	Asam heptadekanoat	0.07
C _{18:0}	Oktadekanoat	Asam stearat	1.79
C _{18:1}	cis-9-oktadekenoat	Asam oleat	42.79
C _{18:2}	9,12-oktadekadienoat	Asam linoleat	34.65
C _{18:3}	6,9,12-oktadekatrienoat	Asam linolenat	0.19
C _{20:0}	Eikosanoat	Asam arachidat	0.64
C _{20:1}	Cis-11-eikosenoat	Asam eikosamonoeonat	0.70
C _{22:0}	Dokosanoat	Asam behenat	0.20

Tabel 2.2. Komposisi Asam Lemak Minyak Dedak Padi(Hwang,2002)

Carbon	Nama Sistematis	Nama Trivial	Kandungan (%)
C _{14:0}	Tetradekanoat	Asam miristat	0.23
C _{15:0}	Pentadekanoat	Asam pentadekanoat	0.04
C _{16:0}	Heksadekanoat	Asam palmitat	14.35
C _{16:1}	Cis-9-heksadekenoat	Asam palmitoleat	0.15
C _{17:0}	Heptadekanoat	Asam heptadekanoat	0.04
C _{18:0}	Oktadekanoat	Asam stearat	1.27
C _{18:1}	cis-9-oktadekenoat	Asam oleat	41.17
C _{18:2}	9,12-oktadekadienoat	Asam linoleat	39.73
C _{18:3}	6,9,12-oktadekatrienoat	Asam linolenat	1.50
C _{20:0}	Eikosanoat	Asam arachidat	0.45
C _{20:1}	Cis-11-eikosenoat	Asam eikosamonoenoat	0.56
C _{20:2}	11,14-eikosadienoat	Asam eikosadienoat	0.03
C _{22:0}	Dokosanoat	Asam behenat	0.23
C _{24:0}	Tetrakosanoat	Asam liknoserat	0.24

2.3. Minyak dan Lemak

Lemak dan minyak merupakan salah satu kelompok yang termasuk golongan lipida. Sifat khas dan mencirikan golongan lipida (termasuk minyak dan lemak) adalah daya larutnya dalam pelarut organik (misalnya eter, benzena, kloroform) atau sebaliknya, yaitu ketidak larutannya dalam air.

Kelompok-kelompok lipida dapat dibedakan berdasarkan struktur kimia tertentu.

Kelompok-kelompok lipida tersebut adalah:

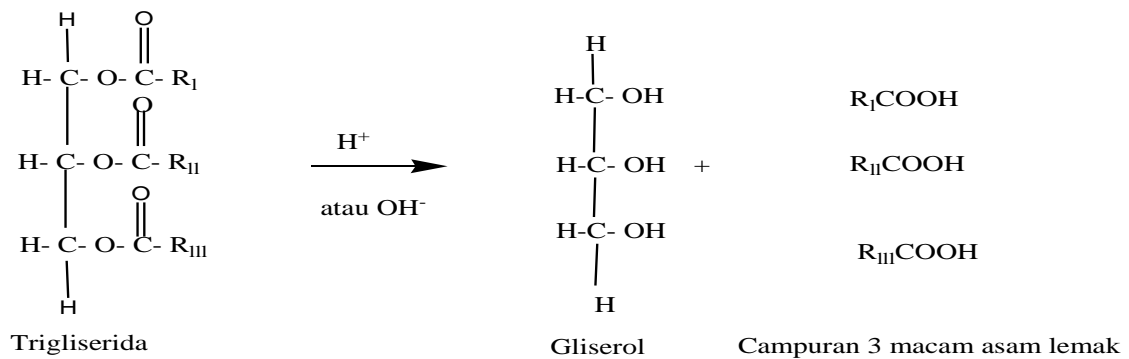
1. Kelompok trigliserida (lemak, minyak, dan asam lemak)

2. Kelompok turunan asam lemak (lilin, aldehid asam lemak dan lain-lain)
3. Fosfolipid dan serebrosida (termasuk glikolipid)
4. Sterol-sterol dan steroida
5. Karotenoida
6. Kelompok lipida lain.

Lemak dan minyak atau secara kimia adalah trigliserida merupakan bagian terbesar kelompok lipida. Secara umum, lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang berada dalam keadaan padat. Sedangkan minyak adalah trigliserida yang dalam suhu ruang berbentuk cair (Ismail Besari, 1992).

Lemak merupakan bahan padat pada suhu kamar, disebabkan kandungan asam lemak jenuh tinggi secara kimia tidak mengandung ikatan rangkap, sehingga mempunyai titik lebur yang lebih tinggi. Contoh asam lemak jenuh yang banyak terdapat di alam adalah asam palmitat dan asam stearat.

Lemak jika dihidrolisa menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol. Adapun proses hidrolisa dari trigliserida tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. Hidrolisis asam lemak

Kalau $R_I = R_{II} = R_{III}$ maka trigliserida yang terbentuk disebut trigliserida sederhana (*simple triglyserida*) sebaliknya kalau berbeda-beda disebut trigliserida campuran. Apabila satu molekul gliserol mengikat dua molekul asam lemak disebut digliserida Hampir 70 % dari semua minyak dihasilkan dunia dari minyak nabati.

Minyak diekstraksi dengan menggunakan pelarut dan kemudian memisahkan pelarutnya dengan evaporasi (Ketaren,2001).

Minyak nabati pada umumnya merupakan sumber asam lemak tidak jenuh, Sebagian besar minyak nabati berbentuk cair karena mengandung sejumlah asam lemak tidak jenuh dan telah dimanfaatkan secara luas. Minyak nabati seperti halnya lemak dari hewani telah lama dikenal bukan sekedar hanya sebagai minyak yang dapat dimakan (*edible oil*) akan tetapi juga sebagai bahan baku *oleochemical* seperti pembuatan sabun, detergen, dan sebagainya selain itu merupakan bahan utama pembuatan margarin (Ismail Besari, 1992., Ketaren,2001).

2.4. Asam Lemak

Banyak asam karboksilat rantai lurus mula-mula dipisahkan dari lemak sehingga dijuluki asam lemak. Asam propionat, yaitu asam dengan tiga karbon, secara harafiah berarti "asam lemak pertama" (Yunani:*protos* = pertama; *pion* = lemak). Asam berkarbon empat atau asam butirat diperoleh dari lemak mentega. (latin : butyrum = mentega). Tata nama sistematis (IUPAC) yang paling sering dipakai adalah berdasarkan penamaan asam karboksilat menurut hidrokarbon dengan jumlah atom karbon yang sama dan diberi akhiran -oat, misalnya asam oktadekanoat $C_{18}H_{36}O_2$ (asam stearat)sedangkan asam lemak tak jenuh yang mempunyai ikatan rangkap berakhiran dengan -enoat, misalnya asam oktadekanoat $C_{18}H_{34}O_2$ (asam oelat).

Asam lemak adalah asam monokarboksilat yang berantai lurus dengan rantai atom mulai dari atom C4 yang terdapat dalam lemak (C1-C3 biasanya tidak terdapat dalam lemak) dan ditemukan sebagai hasil hidrolisis dari lemak. Suatu lemak tertentu biasanya mengandung campuran dari trigliserida yang berbeda panjang dan ketidakjenuhan asam-asam lemaknya. Asam lemak yang mempunyai 4 sampai 6 atom karbon dan disebut asam lemak rantai pendek, sedangkan yang mengandung atom karbon dengan jumlah 8 sampai 12 disebut asam lemak rantai sedang. Rantai hidrokarbon yang mengandung atom karbon dari 14 sampai 26 digolongkan ke dalam asam lemak rantai panjang (Piliang dan Djojoesubagio, 1996).

Sifat fisik dan fisiologik pada asam lemak ditentukan oleh panjang rantai dan derajat ketidakjenuhan, semakin panjang rantai atom karbon maka titik cair asam lemak semakin tinggi dan semakin tinggi derajat ketidakjenuhan asam lemak maka titik cairnya semakin rendah, serta asam lemak yang berstruktur trans mempunyai titik cair yang lebih tinggi daripada yang berstruktur cis (Ketaren, 2001).

2.4.1. Asam lemak jenuh

Asam lemak jenuh dapat digambarkan berdasarkan asam asetat sebagai anggota pertama. Beberapa jenis asam lemak dengan rantai bercabang juga telah dapat diisolasi baik dari sumber nabati maupun hewani. Sifat-sifat asam lemak menunjukkan ikatan hidrogen yang kuat antara molekul-molekul asam karboksilat, dimana diketahui asam karboksilat bersifat polar seperti halnya alkohol. Asam karboksilat membentuk ikatan hidrogen dengan sesamanya atau dengan molekul lain, karena itu titik didihnya lebih tinggi dibandingkan dengan alkohol dengan bobot molekul hampir sama. Asam- asam lemak berbobot molekul relatif rendah mempunyai titik leleh yang rendah dan larut dalam air maupun pelarut-pelarut organik (Fessenden dan Fessenden, 1992).

Pada lemak jenuh rantai panjang membentuk rantai zig-zag yang dapat sosok satu sama lain sehingga gaya Van der Waals tinggi yang menyebabkan lemak bersifat padat. Titik lebur asam lemak meningkat secara teratur seiring dengan bertambahnya panjang rantai yang menyebabkan asam lemak rantaisedang dan panjang relatif stabil baik pada suhu tinggi dan suhu rendah serta tahan oksidasi.

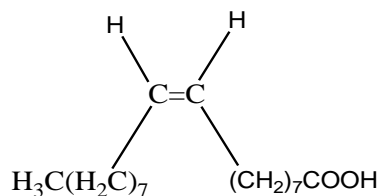
Lemak hewani atau nabati yang mengandung banyak asam lemak rantai panjang dapat menyebabkan meningkatnya kadar kolesterol dalam darah akibat penimbunan asam lemak jenuh, namun asam lemak jenuh tersebut seperti kaprilat, miristat, palmitat dan stearat dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri kimia oleo, Misalnya stearat dan palmitat digunakan sebagai bahan pembuatan deterjen, pemantap maupun sebagai bahan kosmetika. Berbagai turunan asam lemak yang berasal dari hewani maupun nabati dapat juga diperoleh melalui reaksi amidasi,

klorinasi, hidrogenasi, sulfasi, sulfonasi dan reaksi lainnya dalam industri oleokimia (Sitepoe, 1993).

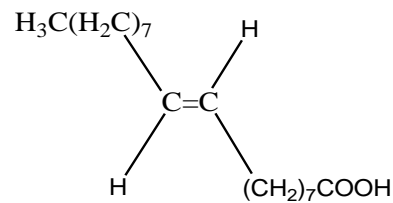
2.4.2. Asam lemak tak jenuh

Pada asam lemak tak jenuh terjadi isomerisasi geometri, yang tergantung pada orientasi atom dan gugus sekeliling sumbu ikatan rangkap. Jika rantai asal berada pada sisi yang sama maka ikatan disebut tipe cis, jika berlawanan tipenya adalah trans. Peningkatan jumlah ikatan rangkap cis dalam asam lemak menghasilkan sejumlah konfigurasi molekul yang mungkin, misalnya asam oleat dengan 1 ikatan rangkap cis bisa mempunyai bentuk terpilin atau bentuk U (Murray, dkk, 1992).

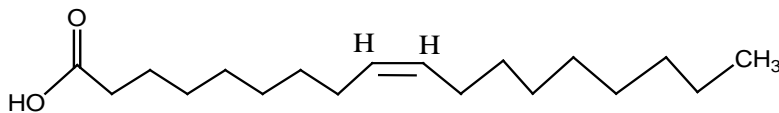
cis-9-oktadekenoat(asam oleat)



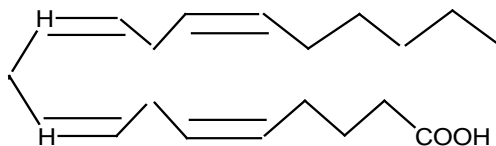
trans-9-oktadekenoat (asam elaidat)



Asam oleat(C18:1)(cis-9-oktadekaenoat) bentuk terpilin



Asam arakidonat (C20:4)(Cis-5,8,11,14-eikosetraenoat)bentuk U



Asam lemak trans terdapat dalam bahan-bahan pangan tertentu dan sebagian besar terbentuk sebagai produk tambahan selama penjenuhan asam lemak di dalam proses hidrogenasi atau pengepresan minyak alami dalam industri margarin. Asam lemak trans seperti elaidat (trans-9-oktadekanoat) dan trans vasenik (trans-11-oktadekanoat) dijumpai dalam jumlah sedikit yang merupakan hasil biohidrogenasi asam lemak tidak jenuh di dalam tubuh hewan pemamah biak. Asam lemak tak jenuh

banyak terdapat dalam minyak nabati (seperti minyak kacang kedelai, minyak jagung, minyak kelapa sawit) dan minyak ikan (seperti minyak ikan Sardine dan Tuna) (Piliang dan Djojosoebagio, 1996, O'Brien, 1998).

Asam lemak tak jenuh tunggal (*mono unsaturated fatty acid*, MUFA) yang memiliki satu ikatan rangkap diantaranya yang penting adalah asam oleat ($C_{18:1}$) yang letak ikatan rangkapnya dari gugus metil digolongkan dalam asam lemak n-9 yang berdasarkan penelitian n-9 memiliki daya pelindung yang mampu menurunkan LDL kolesterol darah, meningkatkan HDL kolesterol yang lebih besar dibandingkan n-3 dan n-6, lebih stabil dari dibandingkan PUFA. Asam lemak tidak jenuh poli (poly unsaturated fatty acid, PUFA) memiliki dua sampai enam ikatan rangkap misalnya adalah asam α -linolenat ($C_{18:3}$), EPA (eicosapentaenoic acid, $C_{20:5}$) dan DHA (docosahexaenoic acid, $C_{22:6}$) (Lloyd, A. M, 1999).

2.5. Ester Asam Lemak

Yang dikelompokkan sebagai ester asam lemak meliputi:

- a. ester karboksilat tunggal dengan panjang rantai dari C6 sampai dengan C20.
- b. Ester asam lemak yang hanya mengandung karbon, hidrogen dan oksigen.
- c. Ester alkohol dari asam lemak tersebut diatas juga dalam kelompok ester asam lemak

Berdasarkan Meffert ester asam lemak yang terdapat secara alami tidak termasuk dalam kelompok ester asam lemak yang dimaksud diatas. Jadi dalam hal ini lilin yang merupakan ester asam lemak alami tidak dikelompokkan sebagai ester asam lemak (Meffert, 1985).

Ester asam lemak di alam terdapat dalam bentuk ester antara gliserol dengan asam lemak ataupun terkadang ada gugus hidroksilnya yang teresterkan tidak dengan asam lemak tetapi dengan fosfat seperti pospolipid. Disamping itu ada juga ester antara asam lemak dengan alkoholnya yang membentuk monoester seperti yang terdapat pada minyak jojoba. Ester asam lemak sering dimodifikasi baik untuk bahan

makan ataupun untuk bahan surfaktan, aditif, detergen dan lain sebagainya (Endo, 1997).

Disamping penggunaan metil dan etil ester asam lemak sebagai bahan antara dalam pembuatan produk oleokimia, metil maupun etil ester memiliki keunggulan lain, senyawa metil ester asam lemak mudah mengalami interesterifikasi disebabkan mudahnya metanol menguap. Metil ester asam lemak lebih mudah direduksi kedalam alkohol asam lemak. Demikian juga mengaminasi metil ester tersebut menjadi amina sebelum direduksi menjadi aldehid ataupun amina asam lemak dengan menggunakan reduktor yang sesuai. Baik dari metil maupun dari etil ester asam lemak dapat ditentukan melalui analisis kromatografi gas cair (Brahmana, 1989).

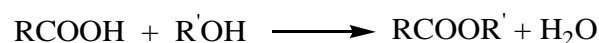
Kegunaan etil ester asam lemak maupun asam lemak dalam industri sebagian besar diubah kedalam alkohol asam lemak, amina, sabun dan plastik(35-40%), detergen dan kosmetik (30-40%), resin alkohol dan cat (10-15%), pada industri pembuatan ban (3-5%), gemuk (grease) dan pelumas (2-3%), lilin dan yang lain-lain (2-5%) (Richtler, 1984)

2.5.1. Esterifikasi

Proses reaksi esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam-asam lemak dari trigliserida menjadi bentuk ester. Esterifikasi merupakan reaksi antara asam karboksilat dan alkohol. Reaksi esterifikasi digunakan secara luas dalam kimia oleo untuk menghasilkan berbagai turunan ester asam lemak yang banyak digunakan sebagai surfaktan, pelumas dan sebagainya. (Fessenden dan Fessenden, 1992)

Reaksi esterifikasi dapat dibagi atas:

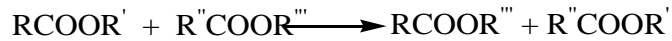
1. Esterifikasi langsung yang merupakan reaksi antara alkohol dengan asam lemak



2. Transesterifikasi yang meliputi reaksi:

- a. Interesterifikasi

Merupakan reaksi esterifikasi antara ester dengan ester yang lain membentuk ester yang baru



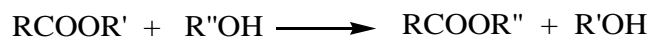
b. Asidolisis

Merupakan reaksi antara asam lemak dengan ester membentuk ester yang baru.



c. Alkoholisis.

Merupakan reaksi antara ester dengan alcohol membentuk ester yang baru.



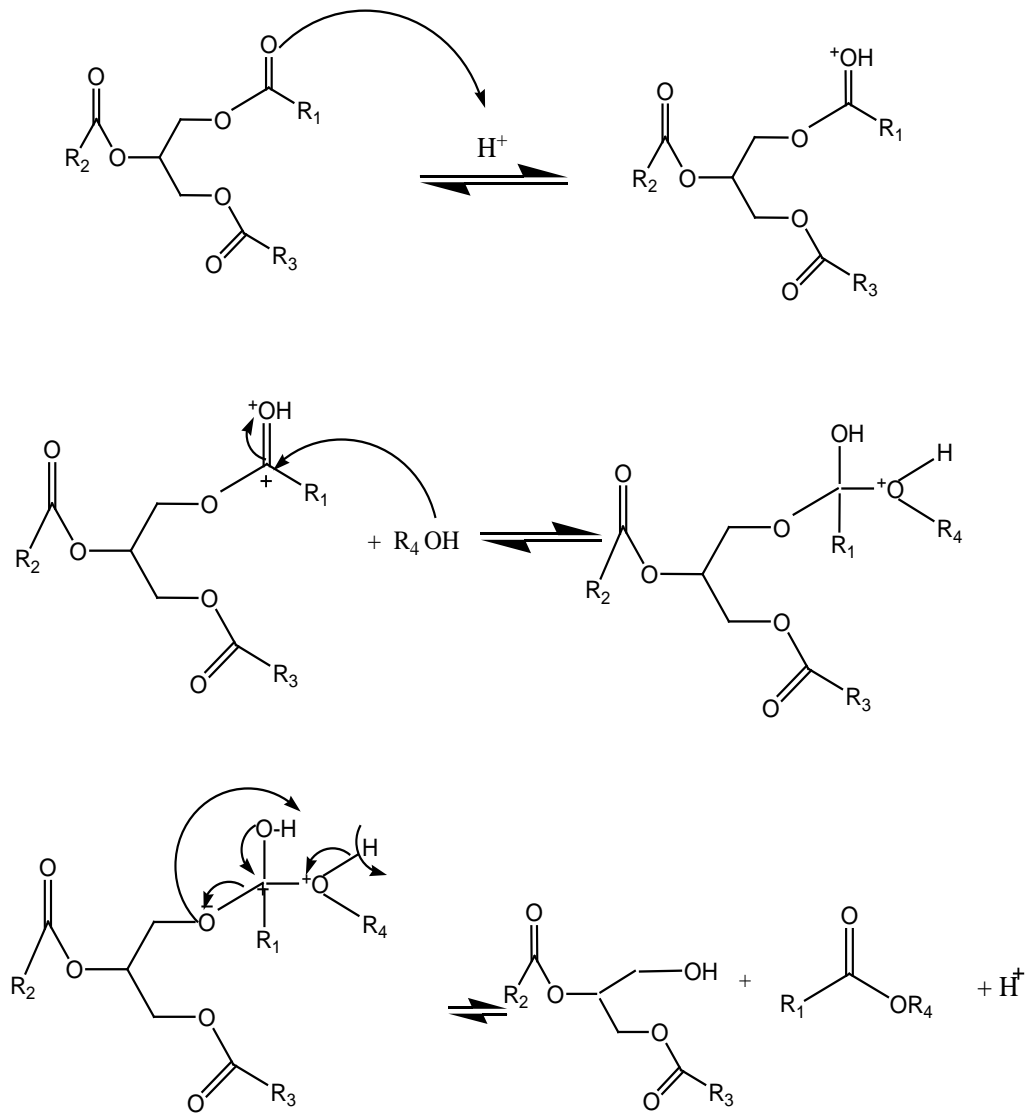
2.5.2 Transesterifikasi

2.5.2.1. Transesterifikasi dengan Katalis Asam

Transesterifikasi yang dikatalisis secara asam menunjukkan suatu interaksi antara substrat dengan katalis, langkah kunci terletak pada protonasi oksigen karbonil. Selanjutnya meningkatkan elektrofilitas atom karbon yang ditengahnya, yang membuat lebih peka terhadap serangan nukleofilik.

Mekanisme reaksi transesterifikasi dengan menggunakan katalis asam:

1. Protonasi gugus karbonil oleh katalis asam
2. Serangan nukleofilik dari alkohol membentuk suatu zat antara yang berbentuk tetrahedral
3. Perpindahan proton dan pemutusan ikatan zat antara (Loter, 2004)



Keterangan : R_1, R_2, R_3 : Rantai karbon dari asam lemak

R_4 : Rantai karbon dari gugus alkohol

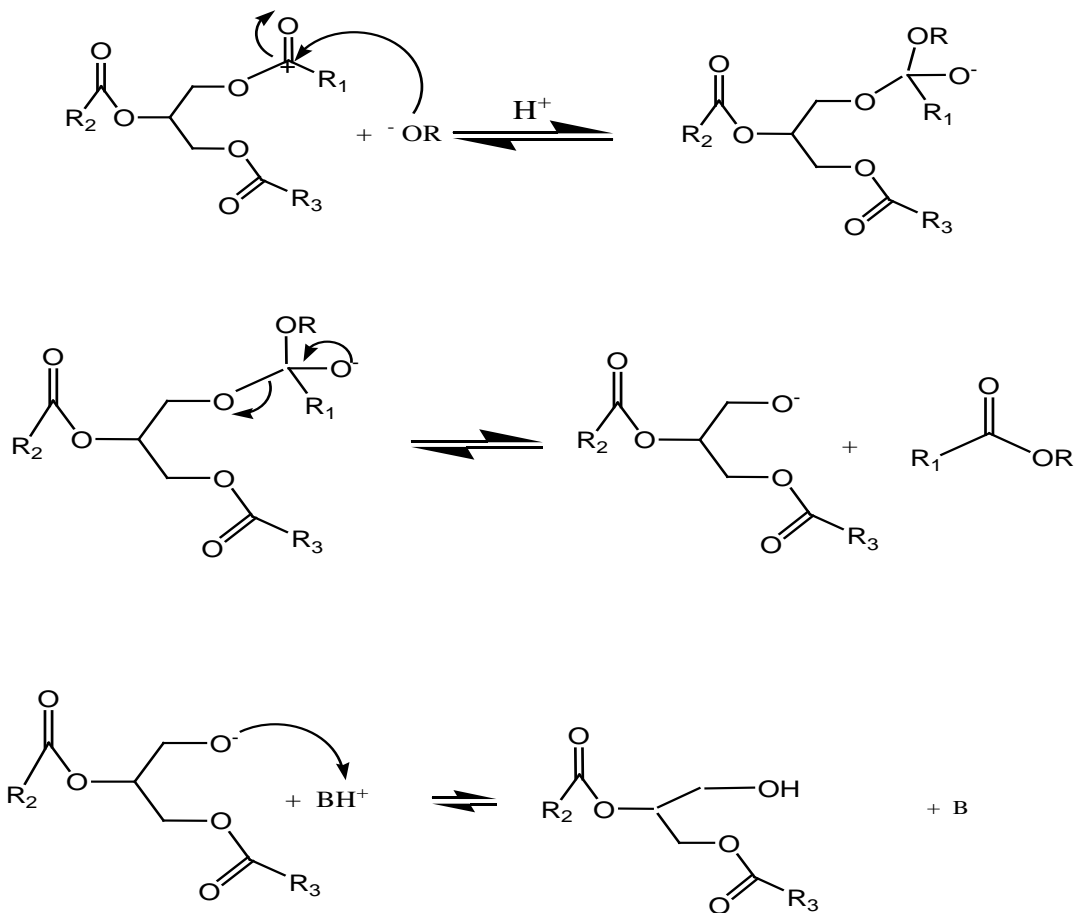
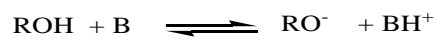
Gambar 2.2. Mekanisme Reaksi Transesterifikasi dengan Katalis Asam

2.5.2.2. Transesterifikasi dengan Katalis Basa

Katalis basa secara langsung membentuk ion alkoksida yang bertindak sebagai nukleofil kuat. Langkah pertama melibatkan serangan ion alkoksida pada karbon karbonil trigliserida, sehingga menghasilkan suatu zat antara yang berbentuk tetrahedral. Reaksi zat antara ini dengan alkohol menghasilkan ion alkoksida langkah kedua. Tahap terakhir terjadi penyusunan ulang zat antara yang menghasilkan ester dan digliserida (Meher, 2004).

Mekanisme reaksi transesterifikasi dengan menggunakan katalis basa:

1. Pembentukan spesi aktif RO^-
2. Serangan nukleofilik dari RO^- terhadap gugus karbonil pada trigliserida, membentuk zat antara yang berbentuk tetrahedral
3. Pemutusan ikatan zat antara
4. Regenerasi spesi aktif RO^-



Keterangan : R₁, R₂, R₃ : Rantai karbon dari asam lemak

R : Rantai karbon dari gugus alkohol

B : Basa

Gambar 2.3. Mekanisme Reaksi Transesterifikasi dengan Katalis Basa

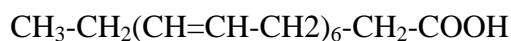
2.6. Peranan Asam Lemak Essensial

Asam lemak essensial adalah asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh makhluk hidup sehingga harus di datangkan dari luar tubuh berupa suplementasi bahan makanan. Asam lemak essensial seperti EPA dan DHA mempunyai peranan penting dalam tubuh manusia yang sudah banyak diteliti kegunaannya.

Asam lemak n-3 merupakan hasil metabolisme asam lemak seperti asam α -linolenat dan asam lemak rantai panjang lainnya. Minyak ikan atau mikroalga laut memberikan pasokan asam lemak n-3 terutama EPA dan DHA (Piliang dan Djojoesubagio, 1996)



Asam eikosapentaenoat (EPA)



Asam dokosaheksaenoat (DHA)

Asam linoleat (C_{18:2}) merupakan asam lemak essensial yang termasuk dalam asam lemak n-6. Minyak nabati merupakan sumber penting untuk asam lemak rantai panjang yang tidak jenuh khususnya asam oleat, linoleat dan asam linolenat

Pada tahun 1970-an asam lemak n-3 menjadi perhatian para ilmuwan setelah adanya studi epidomologi pada bangsa eskimo, dimana dengan konsumsi EPA rata-rata 7 gram perhari orang Eskimo memiliki seperlima resiko penyakit jantung koroner. Kandungan kolesterol dan trigliserida plasma pada orang Eskimo masing-masing 20% dan 60% lebih rendah dibandingkan orang Denmark yang hanya mengkonsumsi EPA rata-rata 0,1 gr per hari (Herold dan Kinsella, 1986).

Selanjutnya pada dekade terakhir ini minyak nabati atau minyak ikan yang kaya akan kandungan n-3 PUFA banyak diubah menjadi etil ester asam lemak yang dikemas dalam bentuk kapsul yang berguna untuk menurunkan kolesterol darah sehingga akan dapat mengurangi penyakit kardiovaskular (CVD) dan ini telah banyak dikembangkan semenjak tahun 1970-an dan 1980-an (Lloyd A. M, 1999).

Penyakit jantung koroner umumnya disebabkan oleh proses aterosklerosis, dimana komponen darah yang paling berperan dalam proses aterosklerosis adalah kolesterol dan trigliserida. Pengaruh peningkatan kadar kolesterol dalam darah disebabkan oleh konsumsi asam lemak jenuh yang tidak terpisahkan dari jumlah asam lemak tidak jenuh, khususnya poly unsaturated fatty acid. Lemak yang mengandung asam lemak jenuh khususnya dari lemak hewani dan nabati akan berpengaruh pada peningkatan kolesterol dalam darah (Sitepoe, 1993).

Asam lemak DHA juga telah terbukti berperan dalam pertumbuhan sel otak dan susunan syaraf pusat serta retina mata pada hewan percobaan ,sehingga dapat dianggap DHA merupakan nutrien essensial pada pertumbuhan awal manusia. Dalam hal ini fungsi DHA berhubungan dengan peran strukturnya sebagai bagian fosfolipid membran sel. Komponen asam lemak pada membran sel otak dan retina berpengaruh terhadap fluiditas dan sifat-sifat yang berhubungan lainnya seperti aktifitas pengikatan dari reseptor sel syaraf, permeabilitas sel terhadap ion, aktifitas enzim terkait, serta inisiasi dan tranmisi impuls syaraf (Poison, 1990; Nettleton, 1993).

Kegunaan daripada asam lemak tidak jenuh n-3 dalam kesehatan secara umum adalah sebagai berikut:

- *Autoimmune Diseases*: termasuk EPA yang ditemukan dalam minyak ikan dapat mengubah respon imunitas dan membantu dalam mengobati dan mencegah penyakit inflamantory autoimmune seperti rheumatoid arthritis.
- *Cardiosvaskular Health*: dapat meningkatkan kesehatan kardiovaskular dan dapat mencegah akumulasi penimbunan lemak dan kolesterol pada dinding arteris. Suplementasi minyak ikan juga dapat mengurangi resiko tekanan darah tinggi pada orang yang menderita diabetes.

- Pertumbuhan dan Perkembangan: Asam lemak n-3 dengan kesetimbangan yang tepat adalah mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan normal manusia. Ahli bahan makanan menyarankan menggunakan sedikitnya 0,1% asam lemak n-3 pada menu makanan bayi.
- Kondisi lain: Asam lemak n-3 juga mempunyai efek yang positif pada pruparu dan penyakit ginjal, diabetes tipe II, radang usus besar, anorexia nervosa, luka terbakar, osteoarthritis, osteoporosis dan kanker.

Kegunaan asam lemak n-6 adalah

- Menurunkan tekanan darah, kadar kolesterol darah dan resiko serangan jantung
- Menormalisasi metabolisme lemak pada penderita diabetes dan menurunkan jumlah insulin yang diperlukan pada penderita diabetes.
- Dapat mencegah kerusakan hati karena alkoholisme
- GLA adalah unit pembangunan asam dihomogamma-linolenat yang diperlukan untuk sintesis prostaglandin PG1 yang diperlukan tubuh
- Memperbaiki kondisi rambut, kuku, dan kulit
- Menghilangkan sel kanker

(Erasmus, 1986).