



## ASAM LEMAK

Asam lemak merupakan asam organik yang terdiri atas rantai hidrokarbon lurus yang pada satu ujungnya mempunyai gugus hidroksil (COOH) dan pada ujung lainnya memiliki gugus metil (CH<sub>3</sub>). Asam lemak alam biasanya memiliki rantai dengan jumlah atom karbon genap yang berkisar antara empat hingga dua puluh dua karbon (Almatsier 2006). Asam lemak jenuh yang paling umum dijumpai pada ikan adalah *miristat* (14:0), *palmitat* (16:0), dan *stearat* (18:0) yang bergantung pada spesiesnya (Guillaume *et al.*, 1999).

Asam lemak dapat dibedakan berdasarkan tingkat kejenuhan, yaitu asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*/ SFA) dan asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acid*) yang terdiri dari *monounsaturated fatty acid* (MUFA) dan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA). Perbedaan antara asam lemak tidak jenuh dan asam lemak jenuh juga terdapat pada ikatan rangkapnya. Asam lemak jenuh tidak memiliki ikatan rangkap antar karbonnya sedangkan asam lemak tidak jenuh memiliki ikatan rangkap antar karbonnya. Asam lemak tak jenuh memiliki titik cair lebih rendah daripada asam lemak jenuh. Keberadaan ikatan rangkap dalam struktur asam lemak mengakibatkan adanya perbedaan konfigurasi, yaitu konfigurasi *cis* bila ikatan rangkapnya terletak pada sisi yang sama dengan



gugus hidrogen dan konfigurasi trans apabila ikatan rangkapnya terletak di sisi yang berlawanan (Hames dan Hooper 2005).

Perbedaan ikatan kimia antara asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh menyebabkan terjadinya perbedaan sifat kimia dan fisik, diantaranya asam lemak jenuh dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Semakin panjang rantai karbon dan semakin banyak jumlah ikatan rangkapnya, maka semakin besar kecenderungan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Berbagai jenis asam lemak tidak jenuh (*unsaturated fatty acid*) yaitu Asam lemak omega-3, omega-6 dan omega-9 (O'Keefe, 2002).

## 6.1. Jenis-jenis Asam Lemak

### 6.1.1. Asam Lemak Omega 3

Ikan dikenal sebagai penghasil asam lemak  $\omega$ -3. Asam lemak  $\omega$ -3 terutama EPA dan DHA banyak ditemukan pada ikan yang berlemak antara lain ikan herring, makerel, sardin dan salmon (Gunstone, 1996 dalam Sijsma, 2004), daging ikan tersebut biasanya mengandung lemak yang tinggi. Komposisi asam lemak dari ikan, organisme laut pada umumnya rendah *Saturated Fatty Acid* (SFA). SFA mempunyai hubungan yang erat dengan timbulnya penyakit Cvd. Senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan adalah n-3-PUFA, khususnya EPA dan DHA.

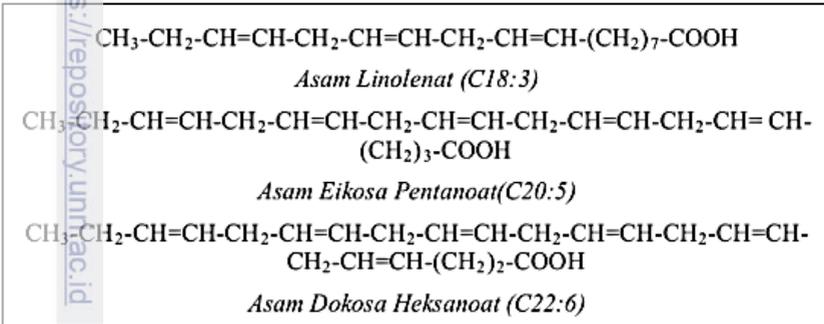
Asam lemak omega-3 merupakan kelompok asam lemak tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap pada posisi n-3, yaitu pada rantai nomor tiga terhitung dari ujung metil dari asam lemak. Asam lemak omega-3 yang esensial untuk manusia adalah  $\alpha$  asam linolenat (18:3, n-3; ALA), asam eikosapentanoat (20:5, n-3; EPA) dan asam dokosaheksanoat (22:6, n-3; DHA).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Asam lemak omega-3 adalah asam lemak yang memiliki posisi ikatan rangkap pertama pada rantai karbon nomor tiga dari ujung gugus metilnya. Asam-asam lemak alami yang termasuk kelompok asam lemak omega-3 adalah asam linolenat (C18:3), asam eikosapentanoat (C20:5) atau EPA dan asam dokosaheksanoat (C22:6) atau DHA, sedangkan yang termasuk kelompok asam lemak omega-6 adalah asam linoleat (C18:2) dan asam arakidonat (C20:4).

Rumus molekul dari asam lemak omega-3 yang banyak terdapat dalam minyak ikan tertera pada Gambar 11.



Gambar 11. Rumus Molekul Asam Lemak Omega 3  
(Sumber: Ackman, 1982)

### 6.1.2 Asam Lemak Omega-6

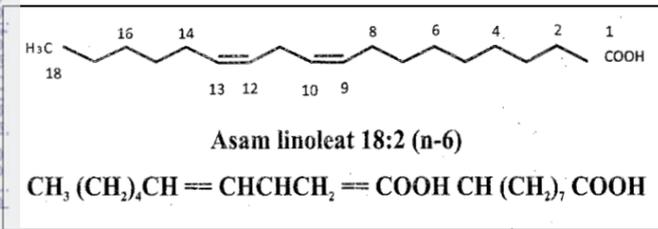
Omega 6 adalah asam lemak tidak jenuh ganda yang memiliki ikatan rangkap pertama pada posisi ke-6. Sifat fisis dan sifat kimia, metabolisme, pencernaan dan absorbsi serta sekresi sama dengan lemak. Omega 6 termasuk salah satu asam lemak esensial. Asam lemak esensial sebenarnya terdiri dari asam linoleat (AL)/"linoleic acid" (LA), asam linolenat (ALN)/"linolenic acid" (ALA) serta asam



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

arachidonic/"arachidonic acid" (AA), asam lemak ini tidak bisa dibuat oleh tubuh baik dari asam lemak lain maupun dari karbohidrat ataupun asam amin. LA oleh enzim delta-6-desaturase dirubah menjadi GLA (gamma-linolenic acid) dan DGLA (dihomo- gamma-linolenic acid), kemudian oleh enzim delta-5-desaturase dirubah menjadi AA (aracidonic Acid) dan adrenic acid.

AA adalah singkatan dari asam arachidonat atau ARA, Asam arachidonat adalah salah satu jenis asam lemak omega-6, yang banyak dijumpai pada membran sel, dan merupakan senyawa yang penting dalam komunikasi antar sel dan menjadi senyawa prekursor (penyusun) bagi senyawa-senyawa penting lainnya dalam tubuh. Senyawa induknya adalah asam linoleat (LA = linoleic acid) atau omega 6.



Gambar .12 Rumus Molekul Asam Lemak Omega-6  
 (Sumber: Ackman, 1982)

## 6.2. Sumber Asam Lemak

Ikan laut dalam adalah sumber utama asam lemak omega 3 (Farrell, 1998; Mu'nisa, 2003). Selain ikan, tiram juga merupakan sumber ω-3. Ikan air tawar diketahui hanya sedikit mengandung ω-3. Jumlah asam lemak di ikan berkisar antara 8-12% EPA dan 10-20% DHA (Badolato *et al.*, 1994). Sementara ikan yang hidup di perairan Inggris (perairan sub



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

tropis) lebih kaya akan kandungan PUFA dibandingkan dengan perairan iklim tropis, seperti Brasil (Wang *et al.*, 1990 in Soccol and Oetterer, 2003).

Tabel 2. Asam lemak  $\omega$ -3 (EPA dan DHA) pada beberapa minyak ikan

Jenis minyak ikan	Asam lemak $\omega$ -3
Minyak ikan sardine	10 – 20 % EPA
Minyak ikan tuna	5 – 6 % EPA
Minyak ikan Hiu	10 – 15 % EPA
Minyak ikan belut	8 – 12 EPA
Minyak ikan Mackerel	10 – 15 % EPA
Minyak ikan telur salmon	15 – 30 % EPA
Minyak ikan Bonito	8 – 12 % DHA
Minyak ikan Herring	14,6 % EPA + DHA
Minyak ikan Hiu	20,6 % EPA + DHA
Minyak ikan salmon	21,4 % EPA + DHA
Minyak hati ikan Cod	10% EPA + DHA

Seto *et al.*, (1984) mengemukakan bahwa produsen utama asam lemak omega-3 sebenarnya bukan ikan, melainkan mikroorganisme laut yang menjadi makanannya antara lain Chlorella, Diatomea, dan Dinoflagellata yang merupakan fitoplankton. Mikroorganisme tersebut di samping mensintesis asam lemak omega-3 juga dapat mensintesa asam lemak omega-6. Sintesa asam lemak ini sangat efisien karena mikroorganisme tadi mempunyai siklus rantai makanan yang pendek. Tetapi sebenarnya sintesis asam lemak omega-3 tidak hanya dilakukan oleh fitoplankton tersebut, melainkan juga oleh bakteri, kapang, algae, dan fitoplankton lain yang mempunyai tingkat efisiensi sintesis yang berbeda.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Asam lemak omega-3 yang terpendek (asam linolenat) ditemukan di dalam tumbuhan dan minyak tumbuhan, termasuk sayuran, walnut, minyak biji mustard, minyak kedelai, minyak jagung dan minyak flaxseed (terdiri atas 50% asam linolenat). Asam lemak omega-3 yang lebih panjang, asam eikosapentanoat (EPA) dan asam dokosaheksanoat (DHA) ditemukan di dalam alga yang dimakan oleh ikan dan ikan paus herbivora. Manusia memperoleh asam lemak ini dari mengonsumsi ikan (misalnya salmon) (Jenkins, 2008).

### 6.3. Mekanisme Kerja Asam Lemak

Cara kerja asam lemak  $\omega$ -3 pada tubuh manusia adalah sebagai berikut. Dalam tubuh manusia, asam lemak  $\omega$ -3 dapat dikonversi menjadi jenis asam lemak  $\omega$ -3 lainnya, tetapi asam lemak  $\omega$ -3 tidak dapat dikonversi menjadi asam lemak  $\omega$ -6 dan sebaliknya. Akan tetapi keberadaan sama lemak  $\omega$ -3 pada organisme berpengaruh terhadap konsentrasi asam lemak  $\omega$ -6 dan sebaliknya. Sebagai contoh, asam arakidonat, yang merupakan derivat dari asam linoleat  $\omega$ -6, ditemukan pada jaringan lemak, dan konsentrasinya menurun seiring dengan dengan konsumsi EPA (20C:5  $\omega$ -3). Sama halnya, kemampuan manusia untuk mensintesis DHA (22C:6  $\omega$ -3) dapat dihambat oleh tingginya asam linoleat  $\omega$ -6 (Soccol and Oetterer, 2003). Sintesis asam lemak secara organik dilakukan di dalam sel khususnya di extramitokondria oleh sejumlah enzim kompleks yang dipicu oleh acetyl coenzyme A (Belda and Pourchet-Campos, 1991).

Keseimbangan rasio antara  $\omega$ -6 dan  $\omega$ -3 diperlukan agar terjadi keseimbangan fisiologi pada manusia. Asam lemak  $\omega$ -3 (n-3 LC PUFA) dikenal dapat mencegah timbulnya penyakit Cardiovascular Disease (CvD). Mekanisme n-3 LC PUFA untuk mencegah CvD adalah sebagai



berikut n-3 LC PUFA mereduksi jumlah triglyceride dengan cara memperendah hepatic triglyceride synthesis dan menurunkan triglyceride rich very low density lipoproteins (VLDLs) di dalam darah. Tingginya kadar triglyceride dalam plasma darah menandakan resiko akan penyakit jantung. Hipertensi merupakan efek lain dari penyakit jantung, tingginya n-3 LC PUFA dapat mengurangi tekanan darah tinggi, sehingga dapat menyebabkan fluiditas membran dan keseimbangan prostanoids yang mengontrol kondisi arteri kecil yang sempit dan arterioles (Jacobsen, 2004).

#### 6.4. Fungsi dan Manfaat Asam Lemak

Omega 3 dalam minyak ikan mempunyai berbagai fungsi yang baik bagi kesehatan. Fungsi-fungsi tersebut antara lain mereduksi jumlah serum lemak dan menkonversinya ke dalam senyawa eicosanoids, yang berdampak langsung pada fisiologi and sistem vascular (Murphy, 1990), sistem kekebalan tubuh dan efek anti inflamasi, khususnya pada penyakit asma, rematik dan penyakit autoimmune (Pigott and Tucker, 1987; and Yeo, 1999; Simopoulos, 2002; Shapiro, 2003). Singer *et al.* (1985), DHA dari ikan makerel efektif untuk mereduksi tekanan darah pada pasien di Jerman timur (Soccol and Oetterer, 2003). Selain itu, asam linoleat  $\omega$ -6 dapat mereduksi tumbuhnya tumor dalam hubungannya sebagai antioksidan (Soccol and Oetterer, 2003).

Asam lemak omega-3 efektif menurunkan kadar trigliserida yang dapat mencegah aterosklerosis, dan efektif pada penderita hipertensi dan hiperkolesterol (Budiman 2009). Aterosklerosis dicirikan oleh pengendapan kolesterol, trigliserida, jaringan fibrosa, dan sel-sel darah merah yang menyebabkan aliran darah melalui arteri menjadi tersumbat. Asam lemak



omega-3 (EPA) membantu dalam mengurangi tingkat kolesterol. EPA membantu menghentikan darah platelet dari penempelan satu sama lain. Omega-3 EPA memainkan peran penting dalam penurunan tekanan darah dan memperlambat kemajuan kanker payudara (Gulzar dan Zuber 2000).

EPA dan DHA juga memiliki peran dalam perkembangan otak dan fungsi penglihatan, pembangun sebagian besar korteks cerebral otak dan untuk pertumbuhan normal organ lainnya (Felix dan Velazquez 2002). Menurut Budiman (2009) asam lemak omega-3 tidak dapat disintesa dari asam lemak lain sehingga memiliki peran yang penting karena apabila tidak terdapat dalam makanan dapat menimbulkan gangguan perkembangan dan pertumbuhan. Omega-3 mempunyai fungsi khususnya dalam jaringan syaraf retina mata, dapat mempengaruhi otot jantung, dan memproduksi substansi yang mengontrol respon imun.

Selain bermanfaat untuk menjaga kesehatan jantung, n-3 LC PUFA sangat penting bagi otak, retina and jaringan syaraf. Oleh karena itu otak dan retina tergantung dari DHA suplai. DHA penting bagi pengembangan sistem syaraf bayi pada trimester ketiga pada saat wanita hamil, dan juga pada saat bayi dan anak-anak. Oleh karena itu, wanita hamil disarankan untuk meningkatkan asupan DHA dan susu formula yang mengandung DHA dalam jumlah yang mencukupi (Jacobsen, 2004).

Efek lain dari konsumsi asam lemak  $\omega$ -3, EPA and DHA, adalah sifat inflammatory dan yang menghambat produksi mediator seperti prostaglandin E2 dan leukotrine B4 dari leukosit dan aktivasi makrofage. Karena sifat ini, n-3 LC PUFA dapat membantu mencegah atau mereduksi gejala rheumatoid arthritis dan Crohn's disease (Jacobsen, 2004).