

MAKALAH KIMIA BAHAN MAKANAN
LEMAK DALAM MAKANAN

Dosen Pengampu:

1. Dra. Ila Rosilawati, M.Si.
2. Ni Putu Rahma Agustina, S.Si., M.Si.P.



Disusun Oleh:

Kelompok 3

1. Rika Wahyu Wijaya (2213023032)
2. Khoirunisa (2213023034)
3. Shabinna Fatmawati (2213023050)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025

DAFTAR ISI

PEMBAHASAN	3
A. Pengertian, Jenis, dan Sifat Lemak dalam Makanan.....	3
B. Fungsi Lemak.....	8
C. Sumber dan Analisis Kebutuhan Lemak dalam Makanan	10
D. Faktor Penyebab Kerusakan dan Pengawetan Lemak	12
E. Dampak Akibat Efek Kekurangan Atau Kelebihan Lemak Sebagai Zat Energi	15
F. Analisis Kadar Lemak Dalam Bahan Pangan	16
KESIMPULAN.....	12
DAFTAR PUSTAKA.....	13
GLOSARIUM.....	14

PEMBAHASAN

A. Pengertian, Jenis, dan Sifat Lemak dalam Makanan

1. Pengertian Lemak

Lemak adalah senyawa organik yang tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Lemak adalah kelompok senyawa organik yang bersifat hidrofobik, tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar seperti eter, kloroform, atau benzena. Lemak yang paling umum dijumpai adalah trigliserida, yaitu ester dari gliserol dan tiga molekul asam lemak. Istilah lemak sering digunakan secara umum untuk menyebut semua lipid, termasuk minyak, fosfolipid, sterol, dan lipoprotein.

Dalam ilmu gizi dan pangan, lemak diartikan sebagai komponen utama dalam makanan yang berfungsi sebagai sumber energi padat, menghasilkan sekitar 9 kkal per gram, hampir dua kali lipat energi yang dihasilkan karbohidrat dan protein. Lemak merupakan makronutrien esensial karena tubuh memerlukannya untuk berbagai fungsi biologis, termasuk pembentukan membran sel, produksi hormon, serta penyerapan vitamin larut lemak (A, D, E, dan K).

Selain sebagai sumber energi, lemak juga berperan sebagai cadangan energi jangka panjang, melindungi organ-organ vital, mengatur suhu tubuh dengan lapisan lemak subkutan, serta memberi tekstur, rasa, dan aroma khas pada makanan. Dalam biokimia, istilah “lemak” sering digunakan secara luas untuk menyebut semua lipid yang dapat diekstrak dari jaringan hewan atau tumbuhan menggunakan pelarut nonpolar.

2. Jenis-jenis Lemak

Menurut komponen lemak yang ada di dalamnya, secara umum lemak terbagi menjadi lemak sederhana, lemak kompleks, lemak turunan, dan bakal lemak (prekursor lemak).

a. Lemak sederhana

Lemak sederhana merupakan lemak yang komponennya hanya terdiri dari asam lemak dan alkohol saja, tanpa mengandung senyawa lainnya. Contoh lemak sederhana adalah minyak dan lilin. Minyak/lemak, merupakan lemak yang tersusun dari asam lemak dengan gliserol. Minyak merupakan bentuk lemak yang cair. Lilin, adalah lemak yang tersusun dari asam lemak dengan alkohol monohidrik dengan berat molekul lebih tinggi.

b. Lemak kompleks

Lemak kompleks merupakan lemak yang lebih banyak lagi komponen penyusunnya dibandingkan lemak sederhana. Pada lemak kompleks terdapat komponen penyusun yang lain selain asam lemak dan alkohol. Contoh lemak kompleks antara lain fosfolipid, glikolipid, sulfolipid, aminolipid, dan lipoprotein.

Fosfolipid adalah lemak kompleks yang mengandung residu asam fosfat di samping asam lemak dan alkohol. Fosfolipid sering memiliki basa yang mengandung nitrogen dan unsur lainnya, misalnya dalam gliserofosfolipid jenis alkoholnya adalah gliserol, dan dalam sphingofosfolipid alkoholnya adalah sphingosin. Glikolipid (glikosphingolipid) merupakan jenis lemak kompleks yang mengandung asam lemak, alkohol (berupa sphingosin), dan karbohidrat. Sulfolipid merupakan lemak kompleks yang tersusun dari lemak dan senyawa sulfat. Aminolipid, tersusun dari lemak dan asam amino. Lipoprotein, tersusun dari lemak dan protein,

c. Lemak Turunan

Lemak turunan adalah jenis lemak yang diperoleh dari proses metabolisme lemak sederhana atau lemak kompleks. Lemak turunan tidak lagi berbentuk trigliserida, tetapi merupakan komponen penyusunnya atau hasil reaksinya. Contoh lemak yang termasuk lemak turunan antara lain kolesterol, hormon steroid, vitamin-vitamin yang larut lemak (vitamin A, D, E, dan K), hormon reproduksi, dan aldehida berlemak.

d. Bakal Lemak

Bakal lemak atau asal muasal lemak adalah bahan baku untuk menyusun lemak. Bakal lemak merupakan senyawa yang dapat membentuk lemak melalui proses esterifikasi tetapi bukan lemak itu sendiri. Contoh bakal lemak adalah asam lemak dan gliserol. Asam lemak dan gliserol ini diperlukan untuk menyusun triasilgliserol. Untuk menyusun lemak, diperlukan bahan baku asam lemak dan gliserol yang diaktivasi terlebih dahulu

Berdasarkan struktur kimia dan pengaruhnya terhadap kesehatan jenis lemak dalam makanan dapat dibedakan menjadi empat kelompok utama yaitu lemak jenuh, lemak tak jenuh tunggal, lemak tak jenuh ganda, dan lemak trans.

a. Lemak jenuh (Saturated Fat)

Lemak jenuh adalah lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap karbon-karbon ($C=C$) dalam rantainya, sehingga cenderung padat pada suhu ruang. Lemak ini banyak ditemukan pada produk hewani seperti kuning telur, jeroan, daging berlemak, otak sapi, keju, mentega, minyak kelapa, dan minyak sawit. Konsumsi lemak jenuh berlebihan dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL (kolesterol jahat) yang berdampak pada peningkatan risiko penyakit kardiovaskular.

b. Lemak Tak jenuh tunggal (Monounsaturated Fat)

Lemak tak jenuh tunggal ini disebut juga dengan MUFA (monounsaturated fat acids) karena hanya memiliki satu ikatan rangkap. . Jenis lemak ini dianggap sehat karena membantu menurunkan kolesterol LDL dan meningkatkan kolesterol HDL (baik). Sumber lemak ini antara lain alpukat, minyak zaitun, minyak kanola, kacang almond, hazelnut, biji labu, dan biji wijen.

c. Lemak Tak jenuh ganda (Polyunsaturated Fat)

Lemak tak jenuh ganda (PUFA) memiliki dua atau lebih ikatan rangkap dalam rantainya. Lemak ini baik karena dapat mengurangi risiko diabetes

tipe 2, penyakit jantung dan mencegah kolestrol. Contohnya pada kacang kenari dan minyak canola.

d. Lemak Trans (Trans Fat)

Lemak trans merupakan lemak tak jenuh yang mengalami proses hidrogenasi parsial sehingga berubah konfigurasi ikatannya menjadi bentuk trans. Lemak trans merupakan jenis lemak yang dapat menyumbat arteri serta dapat merusak kesehatan jantung. Contohnya pada margarin

Berdasarkan fungsinya di dalam tubuh, lemak terbagi menjadi:

a. Lemak Struktural

Lemak structural adalah lemak yang menjadi bagian dari struktur sel dan dapat membentuk dinding sel, timbunan lemak sebagai cadangan tenaga, hormon steroid,, misalnya fosfolipid dan kolesterol pada membran sel. Lemak ini berperan menjaga integritas membran sel dan membantu transportasi zat.

b. Lemak Esensial

Lemak esensial adalah lemak yang mutlak diperlukan tubuh untuk fungsi biologis normal. Termasuk asam lemak esensial seperti linoleat (omega-6) dan α -linolenat (omega-3) yang tidak bisa disintesis tubuh sehingga harus diperoleh dari makanan. Lemak ini erperan dalam pembentukan membran sel, hormon, dan fungsi sistem saraf.

3. Sifat Lemak Dalam Makanan

Lemak memiliki peran penting tidak hanya sebagai sumber energi, tetapi juga memengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan sensori dari suatu bahan pangan. Pemahaman mengenai sifat-sifat lemak sangat diperlukan dalam teknologi pangan karena sifat tersebut menentukan bagaimana lemak berperilaku selama penyimpanan, pengolahan, maupun konsumsi. Beberapa sifat penting lemak sebagai berikut:

a. Sifat-sifat Fisik Lemak

1. Lemak hewan berbentuk zat padat, sedangkan lemak tumbuhan berbentuk zat cair.
2. Asam lemak jenuh mempunyai titik didih tinggi, sedangkan asam lemak tak jenuh memiliki titik didih rendah.
3. Lemak larut pada pelarut nonpolar. Alkohol panas adalah pelarut lemak yang baik.
4. Bau amis (fish flavor) yang disebabkan oleh terbentuknya trimetil-amin dari lecitin.
5. Bobot jenis dari lemak biasanya ditentukan pada temperatur kamar.
6. Indeks bias dari lemak dipakai pada pengenalan unsur kimia.
7. Titik didih asam lemak semakin meningkat dengan bertambahnya panjang rantai karbon.
8. Rasa pada lemak selain terdapat secara alami, juga terjadi karena asam-asam yang berantai sangat pendek sebagai hasil penguraian pada kerusakan lemak.
9. Titik kekeruhan ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran lemak dengan pelarut lemak.
10. Titik lunak dari lemak ditetapkan untuk mengidentifikasi minyak.

b. Sifat-sifat Kimia Lemak

1. Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk asam-asam lemak bebas dari trigliserida, menjadi bentuk ester. Reaksi esterifikasi dapat dilakukan melalui reaksi kimia yang disebut interifikasi atau penukaran ester yang didasarkan pada prinsip transesterifikasi Fiedel-Craft.

2. Hidrolisa

Dalam reaksi hidrolisis, lemak akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisis mengakibatkan kerusakan lemak. Ini terjadi karena terdapat sejumlah air dalam lemak. tersebut.

3. Penyabunan

Reaksi ini dilakukan dengan penambahan sejumlah larutan basa kepada trigliserida. Bila penyabunan telah lengkap, lapisan air yang mengandung gliserol dipisahkan dan gliserol dipulihkan dengan penyulingan.

4. Hidrogenasi

Proses hidrogenasi bertujuan untuk menjernihkan ikatan dari rantai karbon asam lemak pada lemak. Setelah proses hidrogenasi selesai, lemak didinginkan dan katalisator dipisahkan dengan disaring. Hasilnya adalah lemak yang bersifat plastis atau keras, tergantung pada derajat kejenuhan

5. Pembentukan keton

Keton dihasilkan melalui penguraian dengan cara hidrolisa ester.

6. Oksidasi

Oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan lemak atau minyak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada lemak

B. Fungsi Lemak

a. Sumber Energi

Lemak adalah makanan sumber energi yang paling besar dan setiap gram lemak mengandung kalori. Kalori yang dihasilkan lemak lebih besar daripada karbohidrat dan protein. Kalori sendiri dapat berfungsi sebagai bahan bakar bagi tubuh untuk beraktivitas.

b. Membantu Tubuh Menggunakan Vitamin

Fungsi lemak bagi tubuh selanjutnya adalah membantu tubuh agar vitamin yang masuk dapat tersalurkan dengan baik. Lemak adalah salah satu zat yang membantu vitamin A,D,E, dan K agar larut ke dalam usus. Lemak juga membantu vitamin-vitamin tersebut agar menyerap zat-zat penting dari vitamin-vitamin tersebut.

c. Pembangunan Sel Tubuh

Lemak adalah bagian penting dari sel-sel yang ada di dalam tubuh. Lemak membantu sel-sel dalam tubuh agar dapat terbangun dengan baik. Selain itu lemak juga menyusun sel-sel agar sel tersebut dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh lemak membantu menyelinsuti setiap sel dalam saraf agar dapat menghantarkan pesan lebih cepat dan baik.

d. Pembangunan Hormon

Lemak adalah zat yang digunakan tubuh untuk membuat prostaglandin. Prostaglandin adalah senyawa seperti hormone yang berfungsi untuk mengatur fungsi tubuh seperti tekanan darah, sistem saraf, denyut jantung, konstriksi pembuluh darah, dan pembekuan darah. Lemak juga berfungsi untuk membentuk hormon-hormon lain yang ada di dalam tubuh.

e. Pelindung Organ

Lemak juga berperan untuk memelihara kulit, rambut, melindungi organ penting, seperti ginjal, liver, dan organ reproduksi. Fungsi lemak bagi tubuh juga menjaga badan tetap hangat. Organ-organ vital seperti otak, ginjal, jantung, dan usus juga dilindungi oleh lemak agar terhindar dari luka, cedera, dan menahan agar tetap pada tempatnya.

f. Memberikan Rasa Lezat

Selain berfungsi bagi tubuh, lemak juga memiliki fungsi lain yaitu untuk memberikan rasa enak di lidah saat merasakannya. Makanan yang mengandung lemak akan terasa lebih gurih dan lebih renyah daripada yang tidak mengandung lemak. Sebagai contoh kentang goreng lebih enak daripada kentang rebus.

C. Sumber dan Analisis Kebutuhan Lemak dalam Makanan

a. Sumber Lemak

Menurut sumbernya, lemak dibedakan menjadi lemak nabati dan lemak hewani. Sumber lemak nabati yaitu, minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai, minyak jagung, minyak biji bunga matahari, minyak biji kapas, minyak zaitun, dan lain-lain. Sumber lemak hewani yaitu, susu, lemak sapi, dan minyak ikan.

Setiap sumber mempunyai porsi yang berbeda dalam kandungan asam lemaknya, misalnya lemak hewani, kecuali ikan banyak mengandung asam lemak jenuh (*saturated fatty acid* = SFA), lemak nabati banyak mengandung campuran asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid* = MUFA), dan asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids* = PUFA). Khusus ikan, banyak mengandung PUFA omega 3 dan DHA.

b. Analisis Kebutuhan Lemak Dalam Makanan

Kebutuhan lemak tidak dinyatakan secara mutlak. WHO (1990) menganjurkan konsumsi lemak sebanyak 15-30% kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan. Jumlah ini memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial dan untuk membantu penyerapan vitamin larut lemak. Di antara lemak yang dikonsumsi sehari dianjurkan paling banyak 10% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh, dan 3-7% dari lemak tidak jenuh ganda. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah kurang dari sama dengan 300 mg sehari.

Di Indonesia, energi yang berasal dari lemak pada umumnya sekitar 10-20%. Proporsi kandungan lemak yang rendah ini diduga lebih baik untuk kesehatan, karena risiko untuk mendapat penyakit arteriosklerosis lebih rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa lemak harus ada dalam makanan dan jumlah lemak yang ada dalam hidangan di Indonesia pada umumnya memadai.

Masukan lemak setelah umur enam bulan sebanyak 30-35% dari jumlah energi seluruhnya masih dianggap normal, akan tetapi seharusnya tidak lebih rendah. Diet sangat rendah lemak dapat menimbulkan rasa capek dan menghilangkan rasa kenyang. Sebaliknya pemberian lemak berlebihan dapat menyebabkan obesitas.

Rata-rata wanita memiliki lemak tubuh yang lebih banyak dibandingkan pria. Perbandingan yang normal antara lemak tubuh dengan berat badan adalah sekitar 25-30% pada wanita dan 18-23% pada pria. Wanita dengan lemak tubuh lebih dari 30% dan pria dengan lemak tu-buh lebih dari 25% dianggap mengalami obesitas.

Kebutuhan tubuh akan lemak ditinjau dari sudut fungsinya:

1. lemak sebagai sumber utama energi;
2. lemak sebagai sumber PUFA; dan
3. lemak sebagai pelarut vitamin yang larut lemak (Vitamin A, D, E dan K).

Lemak merupakan zat gizi padat energi, nilai kalorinya 9 kalori setiap gram lemak. Dalam bentuk lemak dapat disimpan energi dalam jumlah besar di dalam massa yang kecil, dan tidak memerlukan ba-nyak air seperti pada penimbunan karbohidrat dan protein, sehingga mempunyai volume maupun berat yang relatif rendah.

Di dalam hidangan sebaiknya dari jumlah kalori total sebesar 15-20% berasal dari lemak, sehingga kebutuhan akan lemak dapat di-hitung tegas, karena kebutuhan energi dapat ditentukan dengan jelas. Di negara-negara kaya, bagian energi yang berasal dari lemak men-capai 30-40% dari kalori total. Jumlah ini dianggap terlalu tinggi, ka-rena masyarakat menunjukkan kesehatan yang tidak optimal. Dalam hidangan rata-rata di Indonesia, lemak hanya memberikan iuran ka-lori sebanyak 76% dari energi total. Jumlah ini dianggap terlalu rendah. Dengan memperhitungkan berbagai faktor, danggap bahwa kebutuhan lemak di Islam hidangan sebaiknya memberikan 15-20% dari kalori to-tal akan memenuhi kebutuhan ketiga sudut keperluan seperti di atas.

Lemak nabati pada umumnya kaya akan PUFA; dengan jumlah lemak A dianjurkan untuk konsumsi di Indonesia, dan mengingat lemak dalam hidangan untuk sebagian besar berupa lemak nabati, maka kebutuhan akan PUFA akan cukup terpenuhi.

Lemak seperti yang dikonsumsi sekarang di dalam hidangan di Indonesia, tidak cukup untuk penyerapan vitamin-vitamin yang larut lemak. Jumlah yang dianjurkan akan memenuhi kebutuhan lemak sebagai pelarut vitamin-vitamin tersebut.

D. Faktor Penyebab Kerusakan dan Pengawetan Lemak

a. Faktor Penyebab Kerusakan Lemak

Adapun faktor penyebab kerusakan pada lemak yaitu sebagai berikut:

1. Oksidasi Lemak

Oksidasi terjadi ketika asam lemak tidak jenuh bereaksi dengan oksigen di udara melalui mekanisme radikal bebas. Reaksi ini menghasilkan peroksida, aldehyd, dan keton yang menyebabkan bau tengik serta menurunkan mutu lemak. Proses oksidasi semakin cepat jika lemak terpapar cahaya, panas, dan logam seperti besi atau tembaga yang bertindak sebagai katalis. Dampaknya, nilai gizi lemak menurun dan dapat terbentuk senyawa toksik yang berbahaya bagi kesehatan.

2. Hidrolisis Lemak

Hidrolisis terjadi ketika trigliserida dipecah menjadi gliserol dan asam lemak bebas oleh air atau enzim lipase. Proses ini dipercepat oleh kelembaban tinggi, penyimpanan yang tidak higienis, serta keberadaan mikroorganisme lipolitik yang menghasilkan enzim pemecah lemak. Lemak yang mengalami hidrolisis biasanya terasa lebih asam, berbau tidak sedap, dan menjadi lebih rentan terhadap oksidasi karena asam lemak bebas lebih mudah teroksidasi

3. Kerusakan akibat pemanasan berulang

Pemanasan pada suhu tinggi, seperti pada penggorengan, menyebabkan reaksi polimerisasi antara molekul asam lemak sehingga minyak menjadi kental dan berwarna lebih gelap. Pemanasan yang terlalu lama juga dapat memicu pirolisis yang menghasilkan senyawa berbahaya seperti akrolein yang berbau menyengat. Menggunakan minyak goreng secara berulang kali memperburuk kerusakan ini dan dapat menimbulkan risiko kesehatan.

4. Kontaminasi mikroba

Meskipun lemak murni sulit ditumbuhi mikroorganisme, keberadaan air, protein, atau sisa bahan pangan dapat menjadi media pertumbuhan mikroba. Aktivitas mikroba menghasilkan enzim lipase yang mempercepat hidrolisis lemak, menimbulkan bau busuk, perubahan warna, bahkan dapat menghasilkan toksin yang berbahaya. Penyimpanan pada suhu yang tidak sesuai dan kebersihan wadah yang buruk mempercepat kerusakan ini

5. Kontaminasi zat asing atau logam

Kontak antara lemak dan logam reaktif seperti besi atau tembaga dapat mempercepat oksidasi. Sementara itu, kontaminasi bahan kimia dari lingkungan atau wadah yang tidak aman dapat mengubah rasa, bau, dan warna lemak. Dalam jangka panjang, kontaminasi logam berat dapat membahayakan kesehatan konsumen. Oleh sebab itu, penting untuk menyimpan lemak atau minyak dalam wadah tertutup rapat, terbuat dari bahan *food grade*, diletakkan di tempat sejuk, serta menghindari pemanasan berulang yang berlebihan.

b. Pengawetan Lemak

Adapun pengawetan lemak dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mengurangi kontak dengan oksigen

Oksigen adalah faktor utama yang memicu reaksi oksidasi, sehingga penyimpanan lemak dalam wadah yang tertutup rapat, kedap udara, dan diisi gas inert seperti nitrogen dapat menghambat pembentukan radikal bebas.

2. Perlindungan dari cahaya

Perlindungan dari cahaya sangat penting, karena cahaya, khususnya sinar UV, dapat mempercepat reaksi foto-oksidasi. Oleh sebab itu, minyak dan lemak sering disimpan dalam botol berwarna gelap atau kaleng tertutup untuk mengurangi penetrasi cahaya.

3. Mengontrol suhu penyimpanan

Lemak yang disimpan pada suhu rendah akan mengalami reaksi oksidasi dan hidrolisis yang lebih lambat. Oleh karena itu, produk lemak seperti mentega, margarin, dan minyak yang mudah tengik sebaiknya disimpan pada suhu dingin atau bahkan dalam lemari pendingin untuk mempertahankan kualitasnya.

4. Penambahan antioksidan

Penambahan antioksidan merupakan metode efektif untuk memperpanjang umur simpan lemak. Antioksidan dapat bersifat alami seperti tokoferol (vitamin E), asam askorbat, dan ekstrak rosemary, atau sintetik seperti BHA (butylated hydroxyanisole) dan BHT (butylated hydroxytoluene). Antioksidan bekerja dengan mengikat radikal bebas sehingga menghentikan reaksi berantai oksidasi.

5. Menghindari kontaminasi logam

Menghindari kontaminasi logam dan zat asing yang dapat bertindak sebagai katalis oksidasi. Wadah penyimpanan lemak sebaiknya terbuat dari bahan food grade,

seperti kaca, stainless steel, atau plastik yang sesuai standar pangan. Logam seperti besi dan tembaga sebaiknya dihindari karena dapat mempercepat kerusakan lemak melalui reaksi katalitik. Selain itu, penerapan prinsip sanitasi dan higienitas selama pengolahan dan penyimpanan juga penting untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak lemak.

E. Dampak Akibat Efek Kekurangan Atau Kelebihan Lemak Sebagai Zat Energi

Selain sebagai sumber energi, lemak juga berfungsi untuk menjaga struktur membran sel, menjadi bahan dasar pembentukan hormon, membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E, K), serta melindungi organ-organ vital. Namun, bila jumlah lemak dalam tubuh terlalu sedikit atau terlalu banyak, keduanya akan membawa konsekuensi buruk terhadap kesehatan.

a. Dampak Kelebihan Lemak

1. Asupan lemak yang berlebihan menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Dampak paling nyata adalah obesitas, karena kelebihan energi disimpan sebagai jaringan adiposa. Obesitas kemudian meningkatkan risiko penyakit metabolik.
2. Lemak jenuh dan trans berperan besar terhadap penyakit kardiovaskular, karena dapat menaikkan kolesterol LDL dan menurunkan HDL, sehingga memicu aterosklerosis, serangan jantung, dan stroke.
3. Kelebihan lemak, khususnya lemak visceral, juga berhubungan dengan diabetes tipe 2 akibat resistensi insulin. Selain itu, terdapat bukti keterkaitan dengan risiko kanker tertentu (payudara, usus besar, prostat) melalui mekanisme inflamasi kronis dan stres oksidatif.
4. Gangguan lain yang muncul adalah sleep apnea akibat penumpukan lemak di area perut dan dada, serta peningkatan sindrom metabolik dan risiko kematian akibat penyakit degeneratif.

b. Dampak Kekurangan Lemak

1. Kekurangan lemak dapat mengganggu metabolisme dan kesehatan. Dampak utama adalah penyerapan vitamin A, D, E, dan K yang terhambat, sehingga menimbulkan masalah penglihatan, kerapuhan tulang, gangguan pembekuan darah, hingga kerusakan sel.
2. Selain itu, kulit menjadi kering dan luka sulit sembuh karena kekurangan asam lemak esensial. Lemak juga penting untuk pembentukan hormon; bila kurang, dapat muncul gangguan hormon reproduksi seperti menstruasi tidak teratur dan infertilitas.
3. Tubuh yang kekurangan lemak akan cepat lelah, berat badan menurun drastis, serta memiliki imunitas lemah sehingga rentan infeksi. Gangguan lain yang sering muncul adalah kerontokan rambut dan kuku rapuh akibat kekurangan komponen lipid penting.

F. Analisis Kadar Lemak Dalam Bahan Pangan

Lemak/minyak pada sumber lemak/minyak alami berada dalam jumlah yang berbeda-beda. Analisis kadar lemak pada suatu bahan dapat memberikan informasi mengenai ketersediaan lemak yang dapat kita aplikasikan untuk berbagai kebutuhan. Berbagai metode analisis kadar lemak sudah banyak dikembangkan diantaranya metode ekstraksi Soxhlet, metode Babcock, dan metode modifikasi Babcock, ekstraksi solvent (pelarut) dengan suhu dingin dan lain-lain. Pemilihan metode analisis ini didasarkan pada sumber dan sifat bahan yang akan dianalisis serta tujuan analisis. Adapun metode analisis lemak dalam bahan makanan adalah sebagai berikut:

1. Metode Ekstraksi Soxhlet

Metode ekstraksi Soxhlet merupakan metode analisis kadar lemak secara langsung dengan cara mengekstrak lemak dari bahan pangan dengan pelarut organik seperti heksana, petroleum eter dan dietil eter. Ekstraksi dengan cara direfluks pada suhu yang sesuai dengan titik didih pelarut yang digunakan. Selama proses refluks, pelarut secara

berkala akan merendam sampel dan melarutkan lemak/minyak dalam sampel. Refluks dihentikan sampai pelarut yang meendam sampel sudah berwarna jernih yang artinya sudah tidak ada lemak/minyak yang terlarut. Jumlah lemak/minyak pada sampel diketahui dengan menimbang lemak setelah pelarutnya diuapkan. Jumlah lemak per berat bahan yang diperoleh menunjukkan kadar lemak kasar artinya semua yang terlarut oleh pelarut tersebut dianggap lemak, misalnya vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E dan K.

Ada beberapa factor yang dapat mempengaruhi ketelitian analisis metode Soxhlet diantaranya ukuran partikel bahan atau contoh, jenis pelarut, waktu ekstraksi dan suhu ekstraksi. Semakin kecil ukuran sampel maka kontak antara permukaan bahan dengan pelarut akan semakin luas sehingga proses ekstraksi lebih efisien. Setiap pelarut organik mempunyai polaritas berbeda, pelarut yang mempunyai polaritas paling sesuai dengan polaritas lemak akan memberikan hasil ekstraksi yang lebih baik. Semakin lama waktu ekstraksi maka jumlah lemak yang terbawa oleh pelarut akan semakin banyak sampai suatu lemak pada sampel habis. Semakin tinggi suhu, maka ekstraksi semakin cepat, tetapi pada ekstraksi Soxhlet suhu yang digunakan harus sesuai dengan titik didih pelarut yang digunakan. Penggunaan suhu yang lebih rendah dari titik didih pelarut akan menyebabkan ekstraksi berjalan dengan lambat dan kurang efisien, sedangkan penggunaan suhu yang lebih tinggi dari titik didih pelarut menyebabkan ekstraksi tidak terkendali dan bisa menimbulkan resiko ledakan atau terbakar..

Prinsip

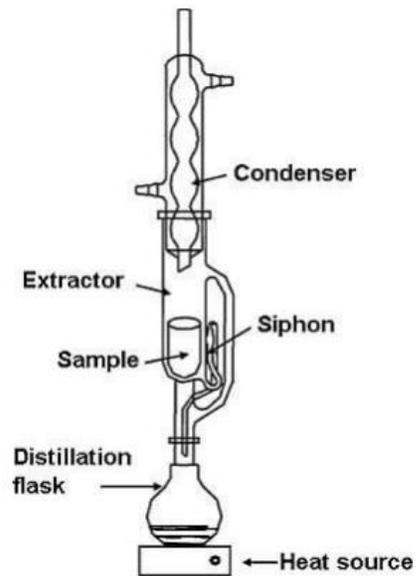
Analisis Lemak diekstrak menggunakan pelarut organik. Setelah pelarutnya diuapkan, lemak dari bahan dapat ditimbang dan dihitung persentasenya.

Perhitungan

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat lemak (g)} \times 100\%}{\text{Berat sampel (g)}} = \frac{b - a \times 100\%}{\text{Berat sampel (g)}}$$

Keterangan: a = berat labu lemak awal

b = berat labu setelah di destilasi



Gambar 1. Rangkaian Alat Ekstraksi Soxhlet

2. Metode babcock

Analisis kadar lemak dengan metode babcock digunakan untuk menentukan kadar lemak contoh cair atau pasta. Metode ini sering digunakan untuk penetapan kadar lemak susu dan santan. Lemak susu, santan berada dalam bentuk emulsi O/W (lemak dalam air). Emulsi ini dapat dipecah dengan menggunakan asam kuat, sentrifuse dan pemanasan.

Lemak susu yang bersifat nonpolar akan terpisah dari komponen susu lainnya yang bersifat polar. Lemak susu yang mempunyai densitas lebih rendah akan berada di bagian atas permukaan sampel. Sedangkan komponen polar sampel susu yang mempunyai densitas lebih tinggi akan berada di bagian bawah sampel..

Prinsip

Analisis Lemak dari bahan diekstark dengan merusak emulsi (pada susu) atau merusak jaringan bahan (pada bahan segar seperti iakan segar dan olahannya) menggunakan asam H_2SO_4 , yang dikombinasikan dengan sentrifugasi dan atau pemanasan. Lemak yang terpisah dapat ditentkan volumenya dari botol Babcock yang telah dikalibrasi.

Perhitungan:

Kadar Lemak (%) = Volume lemak yang terbentuk.



Gambar 2. Botol Babcock, kapasitas 18 g

3. Metode Modifikasi Babcock

Metode ini digunakan untuk penetapan kadar lemak secara cepat untuk bahan-bahan ikan segar, ikan olahan dan cocok sebagai “*screening test*”. Metode ini perlu dilakukan penghancuran (*digestion*) menggunakan asam sulfat pekat dengan waktu lebih lama dibandingkan sampel susu. Dengan demikian lemak dari jaringan bahan akan keluar dengan optimal.

Prinsip

Sampel ikan di “digest” dengan menggunakan asam sulfat panas. Lemak akan terpisah dari fase aqueous dan kadarnya dapat diukur pada botol yang telah dikalibrasi.

Perhitungan

Kadar Lemak (%) = Volume lemak yang terbentuk.

4. Metode Hidrolisis

a. Hidrolisis Asam – Soxhlet

Pengukuran kadar lemak dengan menggunakan metode hidrolisis– soxhlet, yaitu penetapan kadar lemak dengan ekstraksi soxhlet tapi sebelumnya sampel mengalami perlakuan terlebih dahulu yaitu dihidrolisis (dipecah) dengan asam agar kandungan lemak yang ada di dalam sampel bebas/tidak terikat lagi. Metode ini biasanya digunakan untuk produk yang dipanggang, tepung-tepungan, penghias makanan, kasein, produk susu, telur, coklat dan ikan.

Prinsip

Ekstraksi lemak dengan menggunakan pelarut nonpolar setelah sampel dihidrolisis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat.

Perhitungan

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(w1 - w2) \times 100\%}{w}$$

Keterangan: w = bobot sampel (gram)

w1 = bobot labu lemak sesudah ekstraksi (gram)

w2 = bobot labu lemak sebelum ekstraksi (gram)

b. Hidrolisis Asam – Mojonnier

Pengukuran kadar lemak dengan menggunakan metode hidrolisis– Mojonnier yaitu penetapan kadar lemak dengan ekstraksi mojonnier yang sebelumnya sampel mengalami perlakuan terlebih dahulu yaitu dihidrolisis. Metode ini biasanya digunakan untuk produk keju, pasta coklat, susu kental manis, dan es krim.

Prinsip

Lemak dari sampel diekstrak dengan eter dan ditetapkan secara gravimetrik setelah diasamkan.

Perhitungan

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Hasil penetapan contoh} - \text{blanko} \times 100\%}{\text{Berat contoh (gram)}}$$

$$\text{Hasil penetapan contoh} = b - a$$

5. Analisis Komposisi Asam Lemak Penyusun Lemak atau Minyak

Lemak/minyak terdiri dari trigliserida campuran yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Trigliserida dapat berwujud padat atau cair tergantung asam lemak penyusun lemak atau minyak.

Prinsip

Mengubah komponen asam lemak pada lemak/minyak menjadi senyawa volatile berupa metil dan ester. Metil ester asam lemak dipisahkan dengan GLC secara partisi. Komponen yang keluar dari kolom dideteksi dengan alat detektor ionisasi nyala *api* (*Flame Ionization Detector/FID*). Hasil deteksi ini dapat diidentifikasi jenis dan jumlah asam lemak yang terdapat pada sampel dengan cara melakukan perbandingan terhadap standar yang telah diketahui jenis dan konsentrasi masing-masing asam lemak penyusunnya.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada makalah ini yaitu sebagai berikut:

1. Lemak adalah makronutrien esensial yang berfungsi sebagai sumber energi utama, pelarut vitamin A, D, E, K, penyusun membran sel, bahan dasar hormon, pelindung organ, serta penjaga suhu tubuh.
2. Jenis lemak beragam (jenuh, tak jenuh tunggal, tak jenuh ganda, dan trans) dengan efek yang berbeda terhadap kesehatan, sehingga kualitas asupan harus diperhatikan.
3. Kekurangan lemak menyebabkan gangguan penyerapan vitamin larut lemak, gangguan hormon reproduksi, imunitas menurun, kulit kering, rambut dan kuku rapuh, cepat lelah, serta penurunan berat badan ekstrem.
4. Kelebihan lemak meningkatkan risiko obesitas, penyakit kardiovaskular, diabetes tipe 2, kanker tertentu, gangguan pernapasan, sindrom metabolik, hingga inflamasi kronis.
5. Keseimbangan asupan lemak sangat penting, dianjurkan 15–30% dari total energi harian, dengan lebih banyak lemak tak jenuh dibandingkan lemak jenuh maupun trans.
6. Pemahaman mengenai sumber, sifat, fungsi, serta dampak lemak penting untuk membantu masyarakat mengatur konsumsi lemak secara tepat demi kesehatan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. (2017). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Adriani, M. (2013). *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Andarwulan, N., Madanijah, S., Briawan, D., Anwar, K., Bararah, A., Saraswati, & Średnicka-Tober, D. (2021). *Food Consumption Pattern and the Intake of Sugar, Salt, and Fat in the South Jakarta City—Indonesia*. *Nutrients*, 13(4):1289
- Devi, N. (2010). *Nutrition and Food Gizi Untuk Keluarga*. Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.
- Firani, K., Permatasari, H., Irnandi, D., (2021). *Tinjauan Biokimia dan Patologi Lemak*. Malang; UB Press.
- Frankel, E. N. (2014). *Lipid Oxidation* (2nd ed.). The Oily Press.
- Gunstone, F. D. (2002). *The Lipid Handbook* (3rd ed.). CRC Press.
- Handayani, D. & Nurhamidah, Dr. (2019). *Kimia Bahan Makanan*. Bengkulu; Universitas Bengkulu.
- Mamuaja, C. (2017). *LIPIDA*. Manado: Art Division Unsrat Press
- Yenrina, R. (2015). *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Padang: Andalas University Press.

GLOSARIUM

Asam Lemak	Senyawa penyusun lemak yang terdiri dari rantai hidrokarbon dengan gugus karboksil di ujungnya.
Asam Lemak Esensial	Asam lemak yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh sehingga harus diperoleh dari makanan, seperti asam linoleat (omega-6) dan α -linolenat (omega-3).
Esterifikasi	Reaksi antara asam lemak dan alkohol (misalnya gliserol) membentuk trigliserida atau ester lemak.
Fosfolipid	Lemak kompleks yang mengandung asam lemak, alkohol, dan gugus fosfat. Berperan penting dalam pembentukan membran sel.
Glikolipid	Lemak kompleks yang mengandung asam lemak, alkohol (sphingosin), dan karbohidrat.
Hidrogenasi	Proses penambahan hidrogen pada lemak tak jenuh untuk mengubahnya menjadi lemak jenuh atau semi padat.
Hidrolisis	Reaksi pemecahan lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol akibat pengaruh air atau enzim lipase.
Kolesterol	Lemak turunan berbentuk sterol yang berperan dalam pembentukan hormon, vitamin D, dan membran sel.
Lemak Jenuh	Lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap karbon-karbon sehingga berbentuk padat pada suhu ruang.
Lemak Tak Jenuh	Lemak yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap dalam rantai karbonnya.
Lemak Trans	Lemak tak jenuh yang mengalami hidrogenasi parsial sehingga konfigurasi ikatannya berubah menjadi bentuk trans.
Lipoprotein	Senyawa gabungan lemak dan protein yang berfungsi mengangkut lipid dalam darah.

Oksidasi Lemak	Proses reaksi lemak dengan oksigen yang menyebabkan bau tengik dan kerusakan mutu.
Penyabunan	Reaksi antara lemak dan basa kuat yang menghasilkan sabun dan gliserol.
PUFA (Polyunsaturated Fatty Acid)	Lemak tak jenuh ganda yang memiliki dua atau lebih ikatan rangkap.
MUFA (Monounsaturated Fatty Acid)	Lemak tak jenuh tunggal yang memiliki satu ikatan rangkap.
Trigliserida	Bentuk utama lemak dalam tubuh yang terdiri dari satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak.
Lemak	Senyawa organik yang tersusun atas karbon, hidrogen, dan oksigen. Bersifat hidrofobik, tidak larut dalam air, namun larut dalam pelarut organik nonpolar.
Trigliserida	Lemak utama yang terdiri dari satu molekul gliserol yang terikat pada tiga asam lemak.
Asam Lemak Esensial	Asam lemak yang tidak dapat disintesis tubuh, misalnya omega-3 dan omega-6, sehingga harus diperoleh dari makanan.
Kolesterol	Lemak turunan yang berperan dalam pembentukan membran sel dan hormon, tetapi dalam jumlah berlebih dapat memicu penyakit kardiovaskular.
Lemak Jenuh	Jenis lemak tanpa ikatan rangkap C=C, umumnya padat pada suhu ruang dan banyak terdapat pada produk hewani.
Lemak Tak Jenuh	Jenis lemak yang memiliki ikatan rangkap, biasanya cair pada suhu ruang, contohnya minyak zaitun dan minyak kanola.
Lemak Trans	Lemak hasil hidrogenasi parsial yang berbahaya karena dapat meningkatkan kolesterol jahat (LDL) dan menurunkan kolesterol baik (HDL).

Obesitas	Kondisi kelebihan lemak tubuh yang meningkatkan risiko penyakit metabolik dan degeneratif.
Aterosklerosis	Pengerasan dan penyumbatan pembuluh darah akibat penumpukan lemak, kolesterol, dan zat lain di dinding arteri.
Soxhlet	Metode analisis kadar lemak dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut organik melalui proses refluks.
Metode Babcock	Metode penentuan kadar lemak pada susu dan santan dengan memanfaatkan pemecahan emulsi lemak menggunakan asam kuat dan sentrifugasi.
Mojonnier	Metode analisis kadar lemak dengan ekstraksi pelarut setelah hidrolisis, sering digunakan untuk produk susu, coklat, dan es krim.