

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

STRUKTUR, TATA NAMA, SIFAT, DAN PENGGOLONGAN POLIMER

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini, diharapkan kalian dapat :

1. Menganalisis struktur polimer
2. Mendeskripsikan sifat-sifat polimer
3. Mendeskripsikan penamaan polimer
4. Menggolongkan polimer

B. Uraian Materi

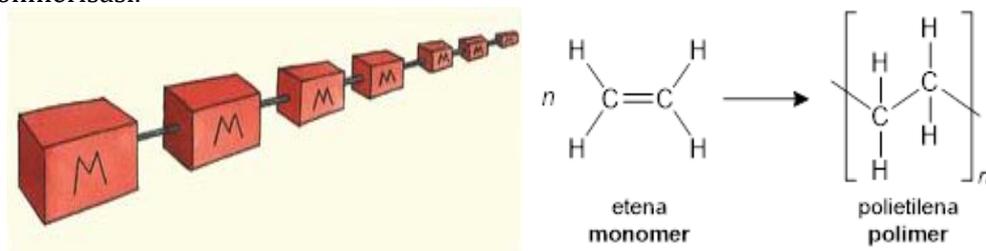
1. Struktur Polimer

Dalam kehidupan sehari-hari sering kita menggunakan berbagai perabotan yang terbuat dari bahan polimer yang dapat berupa plastik, karet, serat dan nilon. Dalam tubuh makhluk hidup juga ditemukan berbagai senyawa polimer diantaranya karbohidrat, protein dan asam nukleat.



Gambar 1. Berbagai perabotan rumah tangga terbuat dari plastik

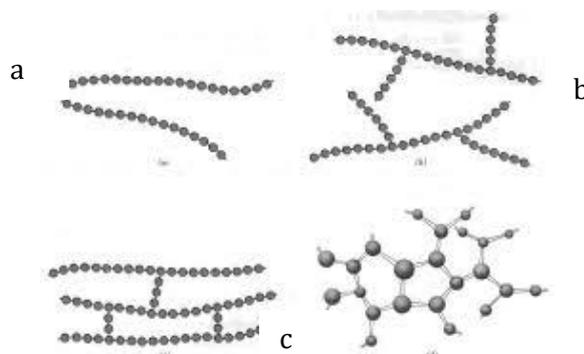
Polimer adalah suatu makromolekul yang terbentuk dari bergabungnya molekul-molekul sederhana yang disebut dengan monomer melalui proses yang disebut polimerisasi.



Berdasarkan bentuk Susunan rantainya, polimer dapat dibedakan :

- a. Polimer linear, adalah polimer yang tersusun dengan unit ulang berikatan satu sama lainnya :membentuk rantai polimer yang panjang.
- b. Polimer bercabang, adalah polimer yang terbentuk jika beberapa unit ulang membentuk cabang pada rantai utama.

- c. Polimer berikatan silang (Cross-linking), adalah polimer yang terbentuk karena beberapa rantai polimer saling berikatan satu sama lain pada rantai utamanya. Sambungan silang dapat terjadi ke berbagai arah sehingga terbentuk sambung silang tiga dimensi yang disebut polimer jaringan.



Gambar 2. Struktur Polimer

2. Pembentukan dan Tata Nama Polimer

Berdasarkan reaksi pembuatannya, polimer dibedakan menjadi polimer adisi dan polimer kondensasi. Polimer adisi terbentuk melalui reaksi adisi (bergabungnya monomer-monomer yang memiliki ikatan rangkap), sedangkan polimer kondensasi terbentuk melalui reaksi kondensasi (reaksi penggabungan monomer-monomer yang memiliki gugus fungsi pada kedua ujung molekulnya disertai pembebasan molekul lain).

Penamaan polimer adisi diawali dengan menuliskan kata poli diikuti dengan nama monomernya. Misalnya, monomer yang bergabung adalah etena membentuk polimer, maka diberi nama polietena.

Penamaan polimer kondensasi memiliki nama khusus, contoh monomer yang bergabung asam adipat dengan heksametilendiamin membentuk polimer kondensasi dengan nama nylon-66.

Reaksi Pembentukan Polimer

a. Polimerisasi Adisi

Polimer adisi terbentuk melalui bergabungnya monomer-monomer secara langsung melalui reaksi adisi. Monomer yang dapat membentuk polimer adisi harus memiliki ikatan rangkap dua.

Beberapa contoh polimer adisi adalah :

- 1) Polietena
- 2) Polivinilklorida (PVC)
- 3) Polipropilena
- 4) Poliisoprena (karet alam)
- 5) Politetrafluoroetana (teflon)
- 6) Polistirena

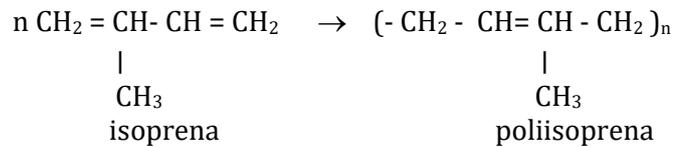
Beberapa contoh pembentukan polimer adisi :

- 1) Contoh pembentukan polietena (polietena) dapat digambarkan sebagai berikut :



- 2) Pembentukan poliisoprena (karet alam)

Monomer dari karet alam adalah isoprena (2-metil-1,2-butadiena) yang bergabung dengan terjadi pemindahan posisi ikatan rangkap, reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut :



b. Polimersasi Kondensasi

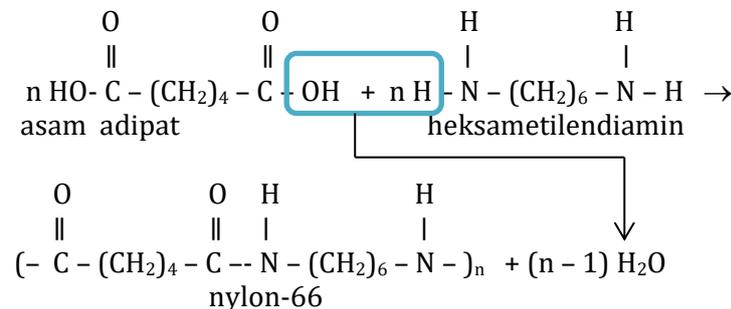
Polimerisasi kondensasi adalah pembentukan polimer melalui bergabungnya monomer-monomer sederhana menjadi molekul besar disertai pembebasan molekul lain (biasanya H₂O atau metanol).

Pembentukan polimer kondensasi hanya dapat terjadi antara monomer yang mempunyai dua gugus fungsi pada kedua ujung rantai molekulnya. Beberapa polimer yang terbentuk melalui kondensasi adalah :

- 1) Nylon-66
- 2) Dakron
- 3) Amilum
- 4) Protein

Contoh : pembentukan polimer kondensasi, pembentukan nylon-66

Nylon-66 terbentuk dari dua jenis monomer , yaitu : asam adipat (asam 1,6-heksanadioat) dan heksametilendiamina (1,6-diaminaheksana). Setiap penggabungan dua monomer akan dibebaskan satu molekul air (atom H berasal dari gugus amina dan gugus OH berasal dari gugus karboksilat, sebagai berikut.



3. Sifat Polimer

Beberapa faktor yang mempengaruhi sifat fisik polimer sebagai berikut.

- a. Panjang rata-rata rantai polimer, kekuatan dan titik leleh naik dengan bertambah panjangnya rantai polimer.
- b. Gaya antarmolekul, jika gaya antar molekul pada rantai polimer besar maka polimer akan menjadi kuat dan sukar meleleh.
- c. Percabangan, rantai polimer yang bercabang banyak memiliki daya tegang rendah dan mudah meleleh.
- d. Ikatan silang antar rantai polimer, ikatan silang antar rantai polimer menyebabkan terjadinya jaringan yang kaku dan membentuk bahan yang keras. Jika ikatan silang semakin banyak maka polimer semakin kaku dan mudah patah.
- e. Sifat kristalinitas rantai polimer, polimer berstruktur tidak teratur memiliki kristalinitas rendah dan bersifat amorf (tidak keras). Sedangkan polimer dengan struktur teratur mempunyai kristalinitas tinggi sehingga lebih kuat dan lebih tahan terhadap bahan-bahan kimia dan enzim.

4. Penggolongan Polimer

Polimer dapat digolongkan berdasarkan asalnya, jenis monomer pembentuknya, atau berdasarkan sifatnya terhadap pemanasan.

- a. Berdasarkan asalnya, polimer digolongkan atas:
 - 1) Polimer alam, yaitu polimer yang terbentuk secara alami (terdapat di alam).
Contoh : amilum, protein, selulosa dan karet alam
 - 2) Polimer sintetis adalah polimer yang dibuat di industri (tidak terdapat di alam).
Contoh : polietena, polivinilklorida (PVC), polipropilena, politetrafluoroetana (teflon), dan polistirena

- b. Berdasarkan jenis monomer pembentuknya, polimer digolongkan atas:
 - 1) Homopolimer yaitu polimer yang dibentuk oleh monomer yang sejenis.
Contoh : polietena, polivinilklorida (PVC), polipropilena, polistirena.
 - 2) Kopolimer adalah polimer yang dibentuk oleh monomer yang berbeda (lebih dari satu jenis monomer pembentuknya).
Contoh : nylon-66 dan dakron

- c. Berdasarkan sifatnya terhadap panas, polimer digolongkan atas:
 - 1) Polimer termoplast, polimer akan melunak bila dipanaskan (dapat didaur ulang).
Contoh : polietena, PVC, polipropilena
 - 2) Polimer termoseting yaitu polimer akan melunak bila dipanaskan (dapat didaur ulang).
Contoh : bakelit (plastik banyak digunakan sebagai peralatan listrik) dan melamin

5. Dampak Produk Polimer

Hampir semua aktivitas sehari-hari, maupun benda yang digunakan, mengandung bahan plastik. Mulai dari elektronik, otomotif, pertanian, fashion, alat rumah tangga. Baju berbahan poliester pun sejatinya juga dari plastik. Kemudian kendaraan, banyak komponen yang menggunakan plastik. Bahkan ban dengan label karet sintesis, juga menggunakan campuran plastik.

Disamping manfaatnya plastik dalam kehidupan sehari-hari, tahukah kalian bahwa plastik juga memberikan dampak negatif. Oleh karena itu diperlukan langkah bijak dalam pemanfaatan plastik sehingga tidak merugikan bagi manusia dan lingkungannya.

Penggunaan plastik dalam industri makanan dapat menyebabkan kontaminasi zat warna plastik dalam makanan. Sebagai contoh adalah penggunaan kantong plastik hitam (kresek) untuk membungkus makanan seperti gorengan dan lain-lain. Menurut Made Arcana, ahli kimia dari Institut Teknologi Bandung, zat pewarna hitam ini kalau terkena panas (misalnya berasal dari gorengan), bisa terurai, terdegradasi menjadi bentuk radikal yang bisa bereaksi dengan cepat, seperti oksigen dan makanan.

Styrofoam yang sering digunakan orang untuk membungkus makanan atau untuk kebutuhan lain juga dapat menimbulkan masalah yaitu bisa memunculkan gejala gangguan saraf.

C. Rangkuman

1. Makromolekul adalah molekul yang sangat besar terbentuk dari bergabungnya monomer-monomer yang jumlahnya sangat banyak, salah satu contoh makromolekul adalah polimer

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

PENGGOLONGAN, STRUKTUR, SIFAT, DAN UJI KARBOHIDRAT

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini, diharapkan kalian dapat :

1. Menganalisis penggolongn dan struktur karbohidrat
2. Mendeskripsikan sifat-sifat karbohidrat
3. Mendeskripsikan uji karbohidrat

B. Uraian Materi

Tahukah Kalian, satu diantara tiga zat makanan pokok kita adalah karbohidrat Fungsi utama karbohidrat dalam tubuh ialah sebagai sumber energi. Kita memperoleh karbohidrat dari nasi, roti, tapioka dan sebagainya. Karbohidrat adalah senyawa dari karbon, hidrogen dan oksigen. Contohnya adalah glukosa ($C_6H_{12}O_6$) sukrosa atau gula tebu ($C_{12}H_{22}O_{11}$), dan selulosa [$(C_6H_{10}O_5)_n$] sebagaimana tampak dalam tiga contoh tersebut, karbohidrat mempunyai rumus $C_n(H_2O)_m$. Rumus molekul glukosa misalnya, dapat dinyatakan sebagai $C_6(H_2O)_6$. Nama lain dari karbohidrat adalah **sakarida**. Kata sakarida berasal dari kata dalam bahasa Arab "Sakkar" yang artinya gula. Karbohidrat sederhana mempunyai rasa manis sehingga dikaitkan dengan gula.

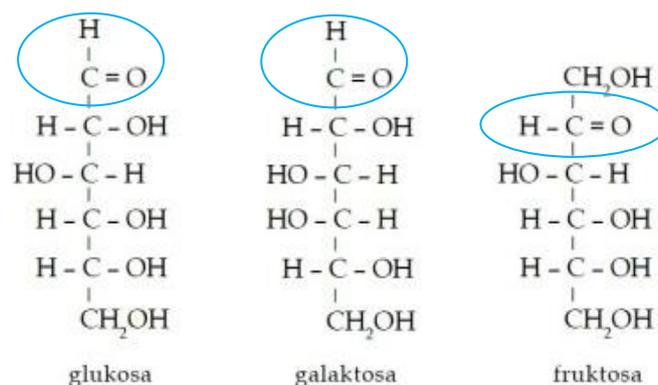
1. Penggolongan dan Struktur Karbohidrat

Berdasarkan reaksi hidrolisisnya, karbohidrat digolongkan menjadi monoksida, disakarida, dan polisakarida.

a. Monosakarida

Monosakarida adalah karbohidrat paling sederhana, tidak dapat dihidrolisis menjadi karbohidrat yang lebih sederhana.

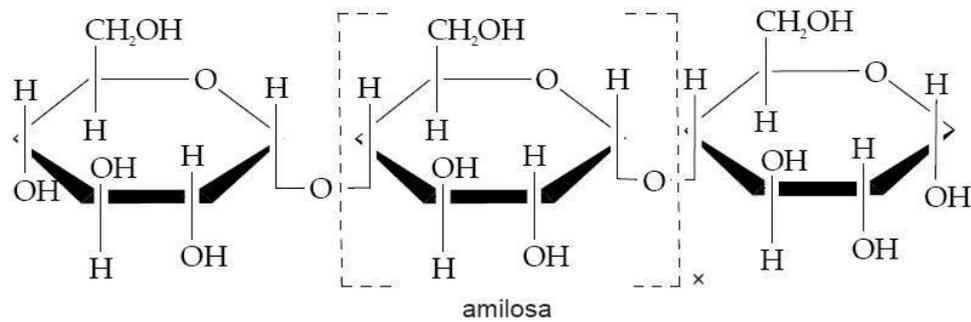
Contoh monosakarida : glukosa, galaktosa dan fruktosa. Struktur ketiganya seperti pada gambar berikut.



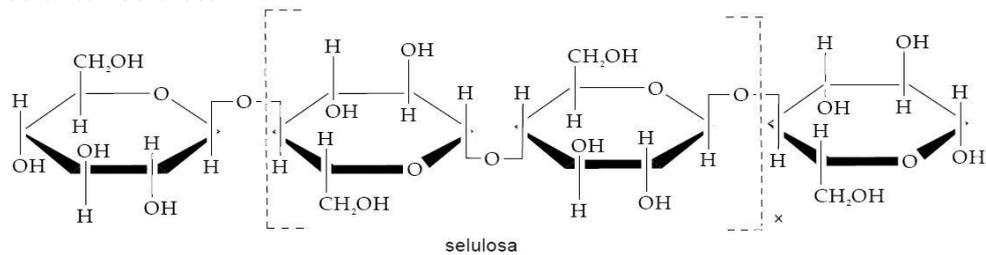
Glukosa dan galaktosa termasuk kelompok aldosa, yaitu memiliki gugus fungsi aldehyd. Sedangkan fruktosa termasuk kelompok ketosa memiliki gugus fungsi keton.

Setiap monosakarida mempunyai dua bentuk konfigurasi yang ditandai dengan D (dibaca: de) dan L (dibaca: el). Penetapan bentuk D dan L didasarkan pada arah gugus OH pada atom C asimetris nomor terbesar. Bila gugus mengarah ke kanan ditandai dengan D, bila mengarah ke kiri ditandai dengan L. Pada glukosa, atom C asimetris nomor tertinggi adalah atom C nomor 5. semua monosakarida yang terdapat dialam mempunyai konfigurasi D.

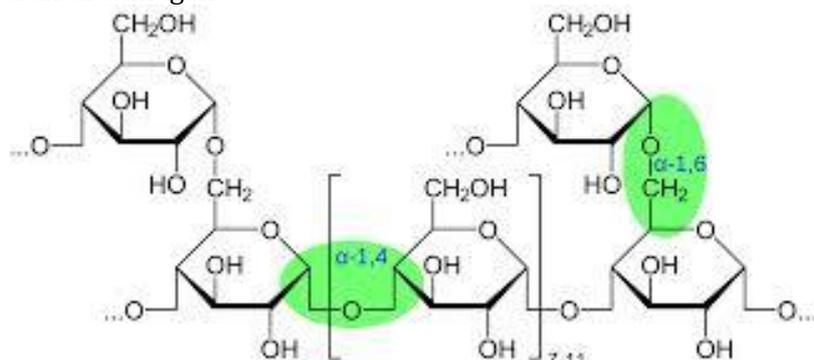
Struktur amilosa



Struktur Selulosa



Struktur Glikogen



2. Sifat-sifat Karbohidrat

a. Sifat-sifat monosakarida :

- 1) Berupa zat padat berwarna putih
- 2) Rasanya manis (fruktosa>glukosa>galaktosa)
- 3) Mudah larut dalam air
- 4) Bersifat optis aktif, jumlah isomer = 2^n
- 5) Mengalami **mutarotasi**, contoh larutan α glukosa sudut putaran = +113 kemudian berubah dan akhirnya tetap pada +52,7.
- 6) Dapat mereduksi fehling
- 7) Dapat diragikan/mengalami fermentasi menghasilkan alkohol

b. Sifat-sifat disakarida

- 1) Rasanya manis (sukrosa>maltosa>laktosa)
- 2) Mudah larut dalam air
- 3) Dapat mereduksi fehling, kecuali sukrosa
- 4) Bila dihidrolisis dihasilkan 2 monosakarida, yaitu
 - a) Sukrosa + air \rightarrow glukosa + fruktosa
 - b) Maltosa + air \rightarrow glukosa + glukosa
 - c) Laktosa + air \rightarrow glukosa + galaktosa
- 5) Sukrosa disebut juga gula invert karena mengubah arah putaran cahaya terpolarisasi, yaitu :

Sukrosa + air \rightarrow glukosa + fruktosa

- (+66,53) (+52,7) (-92,4)
- c. Sifat-sifat polisakarida
- 1) Rasanya tawar
 - 2) Sukar larut dalam air
 - 3) Bila dihidrolisis akan dihasilkan monosakarida berupa glukosa

3. Reaksi Pengenalan karbohidrat

- a. Uji umum untuk karbohidrat adalah uji Molisch. Apabila larutan atau suspensi karbohidrat diberi beberapa tetes larutan alfa-naftol, kemudian asam sulfat pekat secukupnya sehingga terbentuk dua lapisan cairan, maka pada bidang batas kedua lapisan itu akan terbentuk warna merah-ungu.
- b. Gula pereduksi, yaitu monosakarida dan disakarida (kecuali sukrosa) dapat ditunjukkan dengan pereaksi Fehling atau pereaksi Benedict. Gula pereduksi dengan pereaksi Fehling atau pereaksi Benedict menghasilkan endapan merah bata Cu_2O . Pereaksi Benedict dapat digunakan untuk memeriksa adanya gula dalam urine. Selain pereaksi Benedict dan pereaksi Fehling, gula pereduksi juga dapat ditunjukkan dengan pereaksi Tollens. Untuk lebih memahami sifat-sifat karbohidrat.
- c. Polisakarida yang penting, yaitu amilum, glikogen dan selulosa dapat ditunjukkan dengan larutan iodin. Suspensi amilum dengan larutan iodin memberi warna biru ungu, suspensi glikogen memberi warna coklat merah, sedangkan selulosa memberi warna coklat.

C. Rangkuman

1. Karbohidrat disebut juga sakarida yang artinya manis. Karbohidrat dikelompokkan menjadi monosakarida, disakarida dan polisakarida.
2. Monosakarida adalah satuan unit terkecil dari karbohidrat yang tidak dapat dihidrolisis lagi menjadi molekul karbohidrat yang terkecil. Contoh monosakarida yang penting : glukosa, galaktosa dan fruktosa dengan rumus molekul $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Monosakarida memiliki sifat-sifat antara lain mengalami reaksi reduksi, oksidasi, membentuk glikosida, dan berisomeri.
3. Disakarida dibentuk dari dua monosakarida melalui ikatan kondensasi. Disakarida mempunyai rumus molekul $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Contoh dari disakarida adalah sukrosa, maltosa, dan laktosa. Bila dihidrolisis akan dihasilkan dua monosakarida, yaitu : sukrosa menghasilkan glukosa dan fruktosa, maltosa menghasilkan glukosa dan glukosa, laktosa menghasilkan glukosa dan galaktosa.
4. Polisakarida tersusun atas banyak molekul monosakarida. Polisakarida yang penting adalah amilum, selulosa dan glikogen dengan rumus molekul, $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$. Bila polisakarida dihidrolisis akan dihasilkan glukosa.

D. Penugasan Mandiri (optional)

1. Karbohidrat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida. Lengkapi tabel berikut berkaitan dengan penggolongan, sifat dan contoh!

No	Penggolongan	Sifat-sifat	Contoh
a.	Monosakarida		
b.	Disakarida		
c.	Polisakarida		

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

STRUKTUR, TATA NAMA, SIFAT, DAN PENGGOLONGAN PROTEIN

A. Tujuan Pembelajaran

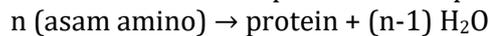
Setelah kegiatan pembelajaran 3 ini, diharapkan kalian dapat :

1. Menganalisis struktur asam amino
2. Menggolongkan asam amino
3. Mendeskripsikan sifat-sifat asam amino
4. Menganalisis pembentukan, struktur, sifat dan uji protein

B. Uraian Materi

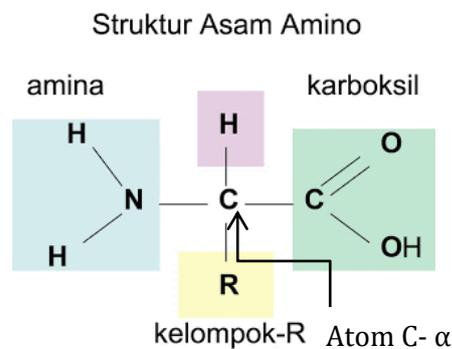
Pernahkah kamu minum susu? Atau makan kacang-kacangan? Dalam menu sehari-hari kamu, kadang terdapat kacang-kacangan, biji-bijian, buncis, telur ataupun daging. Bahan-bahan tersebut semuanya mengandung protein. Apakah protein itu? Protein merupakan polimer alam yang terbentuk dari banyak monomer asam amino yang saling berikatan satu sama lain melalui ikatan peptida dengan reaksi polimerisasi kondensasi.

Secara umum reaksi pembentukan polimer dapat dituliskan sebagai berikut.



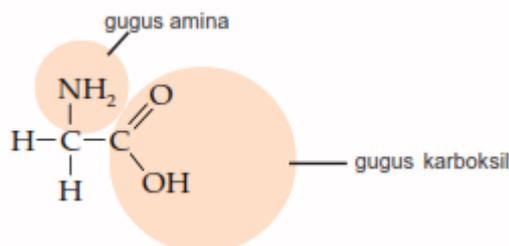
1. Struktur Asam Amino

Asam amino merupakan senyawaan dengan molekul yang mengandung gugus fungsional amina ($-\text{NH}_2$) maupun karboksil ($-\text{CO}_2\text{H}$). Secara umum, struktur asam α -amino dapat dituliskan seperti berikut.



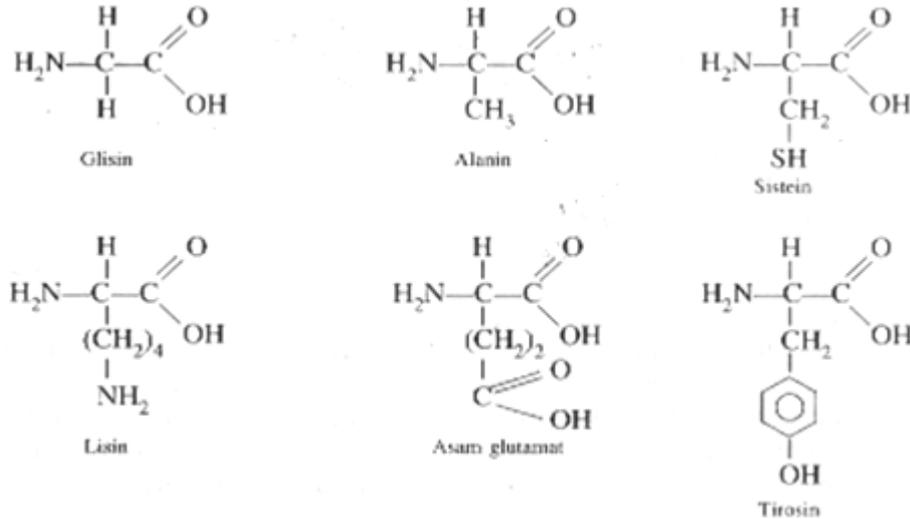
R dapat berupa gugus alkil, suatu rantai karbon yang mengandung atom-atom belerang, suatu gugus siklik atau gugus asam ataupun basa.

Asam amino yang paling sederhana adalah glisin. Perhatikan struktur glisin berikut.

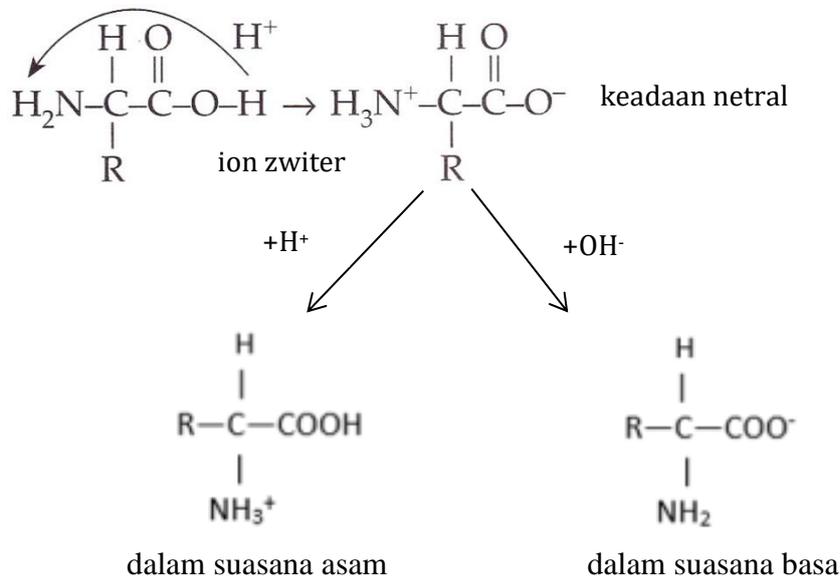


Gugus R adalah gugus pembeda anatar asam amino yang satu dengan yang lainnya. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar diatas, gugus R dalam asam amino sangat beragam. Ada yang hidrofob (seperti glisin dan alanin), ada yang hidrofil karena mengandung gugus polar seperti OH, COOH, atau NH₂ (misalnya tirosin, lisin dan asam glutamat), ada yang bersifat asam (misalnya sistein) atau cincin aromatik (misalnya tirosin). Gugus R asam amino tersebut sangat berperan dalam menentukan struktur, kelarutan, serta fungsi biologis dari protein.

Perhatikan beberapa contoh asam α amino berikut



Asam amino dalam keadaan netral dapat membentuk ion zwiter, yaitu suatu ion yang memiliki mutan ganda. Jika direaksikan dengan asam maka asam amino akan menjadi suatu anion, sebaliknya jika direaksikan dengan basa maka asam amino menjadi kation.



2. Penggolongan Asam Amino

Asam amino digolongkan menjadi dua, yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial adalah sebuah kandungan atau zat yang sangat dibutuhkan tubuh namun tidak dapat diproduksi sendiri. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan tubuh, manusia harus mengonsumsi makanan-makanan yang dikenal mengandung asam amino. Sedangkan asam amino nonesensial adalah

asam amino yang tidak harus ada dalam makanan karena tubuh dapat membuat asam amino tersebut.

Tabel 1 : Asam Amino Esensial dan Nonesensial

No	Asam Amino Esensial	Asam Amino Nonesensial
1.	Arginine	Alanine
2.	Histidine	Asparagine
3.	Isoleucine	Aspartic acid
4.	Leucine	Cysteine
5.	Lysine	Glutamic acid
6.	Methionine	Glutamine
7.	Phenylalanine	Glycine
8.	Threonine	Proline
9.	Tryptophan	Serine
10.	Valine	Tyrosine

3. Sifat-sifat Asam Amino

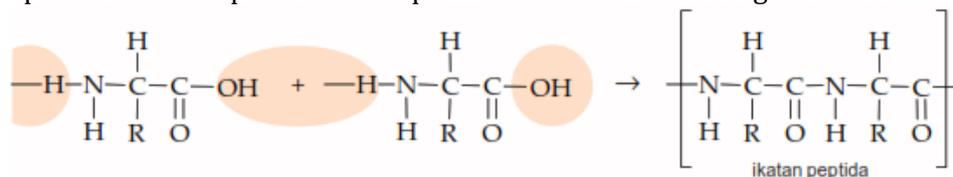
Asam amino memiliki sifat-sifat, antara lain seperti berikut.

- Semua asam amino bersifat optis kecuali glisin
- Larut dalam air dan pelarut polar lain karena bersifat polar
- Bersifat amfoter, memiliki gugus asam dan gugus basa. Apabila asam amino direaksikan dengan asam maka asam amino akan menjadi suatu anion, begitu juga sebaliknya apabila direaksikan dengan basa maka akan menjadi kation.
- Dalam larutan bisa membentuk ion zwitter, asam amino mempunyai gugus karboksil ($-\text{COOH}$) yang bersifat asam dan gugus amino ($-\text{NH}_2$) yang bersifat basa, maka asam amino bisa mengalami reaksi asam-basa intramolekul dan membentuk suatu ion dipolar yang disebut ion zwitter.
- Memiliki pH isoelektrik, yaitu pH pada saat asam amino tidak bermuatan

4. Pembentukan, Struktur, Sifat dan Uji Protein

a. Pembentukan Protein

Protein terbentuk dari polimerisasi kondensasi asam amino melalui ikatan peptida. Protein disebut juga polipeptida, ikatan peptida adalah ikatan antara gugus karboksil dari satu asam amino dengan gugus amina dari asam amino yang lain. Setiap penggabungan dua asam amino akan dibebaskan 1 molekul air. Jika tiga asam amino yang bergabung akan dibebaskan 2 molekul air. Sehingga dapat dirumuskan pembentukan protein melalui reaksi sebagai berikut.



Gambar 3. Pembentukan ikatan peptida

Secara teoritik dari 20 jenis asam amino yang ada di alam dapat dibentuk protein dengan jenis yang tidak terbatas.

Protein dapat diuraikan kembali menjadi asam amino penyusunnya melalui reaksi hidrolisis, jadi bila protein dihidrolisis akan dihasilkan asam amino.

b. Struktur Protein

Dengan memperhatikan ikatan-ikatan yang terjadi pada protein, maka struktur protein merupakan struktur yang kompleks. Struktur protein terdiri atas beberapa macam struktur, yaitu;

- 1) Struktur primer. Struktur primer protein merupakan ikatan-ikatan peptida dari asam amino-asam amino pembentuk protein tersebut.
- 2) Struktur sekunder. Struktur sekunder protein terbentuk dari ikatan hidrogen yang terjadi antara gugus-gugus amina dengan atom hidrogen pada rantai samping asam amino sehingga membentuk lipatan-lipatan, misalnya membentuk α -heliks.
- 3) Struktur tersier. Interaksi struktur sekunder yang satu dengan struktur sekunder yang lain melalui ikatan hidrogen, ikatan ion, atau ikatan disulfida (-S-S-), misalnya terbentuk rantai dobell-heliks.
- 4) Struktur kuartener. Struktur yang melibatkan beberapa peptida sehingga membentuk suatu protein. Pada peristiwa ini, kadang-kadang terselip molekul atau ion lain yang bukan merupakan asam amino, misalnya pada hemoglobin, yang pada proteinnya terselip ion Fe^{3+} .

c. Sifat-Sifat Protein

- 1) Sukar larut dalam air karena ukuran molekulnya yang sangat besar.
- 2) Dapat mengalami koagulasi oleh pemanasan dan penambahan asam atau basa.
- 3) Bersifat amfoter karena membentuk ion zwitter. Pada titik isoelektriknya, protein mengalami koagulasi sehingga dapat dipisahkan dari pelarutnya.
- 4) Dapat mengalami kerusakan (terdenaturasi) akibat pemanasan. Pada denaturasi, protein mengalami kerusakan mulai dari struktur tersier sampai struktur primernya.

d. Reaksi Pengenalan Protein

- 1) Uji Biuret
Untuk menunjukkan protein dilakukan uji biuret. Zat yang akan diselidiki mula-mula ditetesi larutan NaOH, kemudian larutan tembaga (II) sulfat yang encer. Jika terbentuk warna ungu, berarti zat itu mengandung protein.
- 2) Uji Xantoproteat
Uji Xantoproteat adalah uji terhadap protein yang mengandung gugus fenil (cincin benzena). Apabila protein yang mengandung cincin benzena dipanaskan dengan asam nitrat pekat, maka terbentuk warna kuning yang kemudian menjadi jingga bila dibuat alkalis (basa) dengan larutan NaOH.
- 3) Uji Belerang
Adanya unsur belerang dalam protein dapat ditunjukkan sebagai berikut. Mula-mula larutan protein dengan larutan NaOH pekat ($\pm 6 M$) dipanaskan, kemudian diberi beberapa tetes larutan timbel asetat. Bila terbentuk endapan hitam (dari PbS) menunjukkan adanya belerang.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

STRUKTUR, TATA NAMA, SIFAT, DAN PENGGOLONGAN LEMAK

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 4 ini, diharapkan kalian dapat :

1. Menganalisis struktur lemak
2. Mendeskripsikan tatanama lemak
3. Mendeskripsikan sifat-sifat lemak
4. Menggolongkan lemak

B. Uraian Materi

Pernahkah kamu makan roti dengan mentega? Apakah bahan yang diperlukan untuk membuat mentega? Mentega termasuk lemak. Senyawa lemak lainnya yang sering kita temukan dalam kehidupan sehari-hari adalah minyak. Apakah lemak itu? Bagaimana struktur dan tatanamanya? Dan apakah kegunaan lemak itu?

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein.

1. Struktur Lemak

Lemak sederhana adalah trigliserida (ester) yang terbuat dari sebuah molekul gliserol yang terikat pada tiga asam karboksilat (asam lemak). Pada dasarnya asam lemak dibedakan menjadi asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Dikatakan jenuh, jika molekulnya hanya mempunyai ikatan tunggal. Adapun dikatakan tidak jenuh berarti molekulnya mempunyai ikatan rangkap di antara atomnya.

Perhatikan struktur asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh pada tabel berikut.

Tabel 1 : Contoh asam lemak jenuh

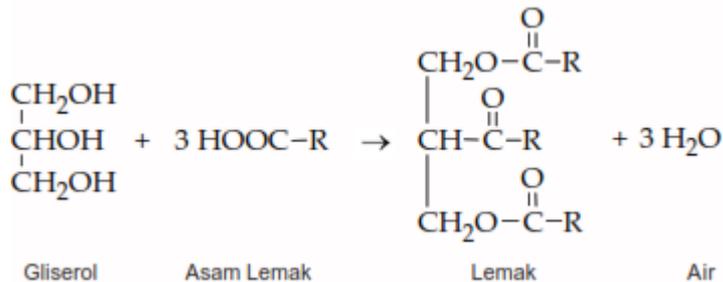
Asam lemak jenuh			
No.	Nama urutan	Jumlah karbon	Rumus molekul
1.	Asam laurat	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$
2.	Asam miristat	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$
3.	Asam palmitat	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$
4.	Asam stearat	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$

Tabel 2 : Contoh asam lemak tak jenuh

Asam lemak tidak jenuh			
No.	Nama urutan	Jumlah karbon	Rumus molekul
5.	Asam oleat	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$
6.	Asam linoleat	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$
7.	Asam linolenat	18	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$

2. Tatanama Lemak

Molekul lemak terbentuk dari gabungan tiga molekul asam lemak dengan satu molekul gliserol. Perhatikan reaksi berikut.

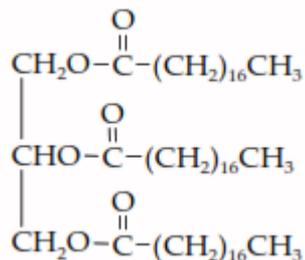


Dalam pemberian nama suatu lemak, tergantung dari nama asam lemak yang diikatnya.

- a. Apabila lemak mengikat asam lemak yang sama, maka pemberian nama senyawa lemak sebagai berikut.

Gliserol + tri + asam lemak

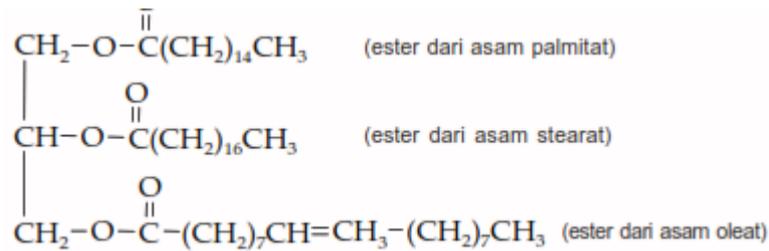
Contoh :



Oleh karena senyawa tersebut terdiri dari asam lemak yang sama yaitu asam stearat, senyawa tersebut dinamakan gliserol tristearat.

- b. Apabila lemak mengikat asam lemak yang berbeda maka pemberian nama senyawa lemak seperti berikut.

Gliserol + asam lemak menurut letaknya



Jadi senyawa lemak tersebut dinamakan gliserol palmito stearo oleat.

3. Sifat-sifat Lemak

Lemak memiliki sifat-sifat antara lain seperti berikut.

- Lemak merupakan bahan padat pada suhu kamar, di antaranya disebabkan kandungan asam lemak jenuh yang secara kimia tidak mengandung ikatan rangkap sehingga mempunyai titik lebur yang tinggi.
- Lemak juga dapat memiliki sifat plastis. Artinya mudah dibentuk atau dicetak atau dapat diempukkan (*cream*), yaitu dilunakkan dengan pencampuran dengan udara. Lemak yang plastis biasanya mengandung kristal gliserida yang padat dan sebagian trigliserida cair. Bentuk ukuran kristal gliserida memengaruhi sifat lemak pada roti dan kue.

4. Penggolongan Lemak

Beberapa kelompok lemak, diantaranya.

- Malam
Malam (*wane*) berbeda dari lemak dan minyak karena hanya merupakan monoester sederhana. Bagian asam maupun bagian alkohol dari molekul malam adalah rantai karbon jenuh yang panjang.
- Terpena
Minyak atsiri (*essential oil*) dari banyak tumbuhan dan bunga diperoleh melalui penyulingan. Minyak atsiri tersebut biasanya memiliki bau khas dari tumbuhan tersebut (misal minyak mawar dan minyak kenanga). Senyawa yang diisolasi dari minyak ini mengandung atom karbon kelipatan dari lima atom karbon (5, 10, 15, dan seterusnya) yang disebut *terpena*
- Fasfolipid
Fasfolipid menyusun sekitar 40% membran sel sedangkan sisanya protein. Fosfolipid secara struktur berkaitan dengan lemak dan minyak, kecuali salah satu dari gugus esternya digantikan oleh fosfatidilamina

C. Rangkuman

- Struktur asam lemak dibedakan sebagai asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh.
- Tata nama lemak tergantung dari asam lemak yang diikat.
- Lemak mempunyai sifat-sifat sebagai berikut.
 - Lemak merupakan bahan padat pada suhu kamar.
 - Lemak memiliki sifat plastis artinya mudah dibentuk atau dicetak atau dapat diempukkan.
- Lemak mengalami hidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak.
- Beberapa senyawa lipid adalah malam, terpena, steroid, dan fosfolipid