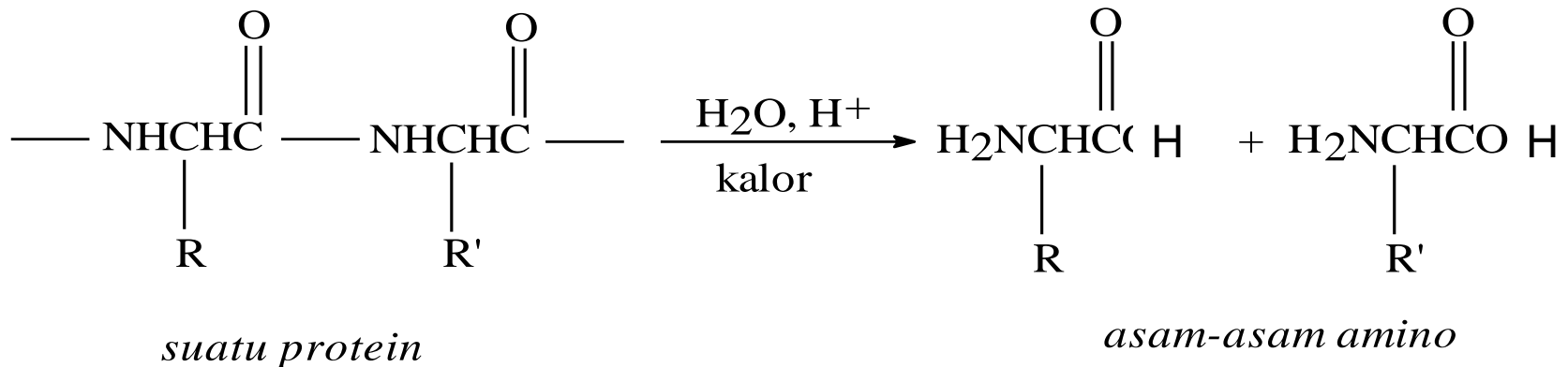


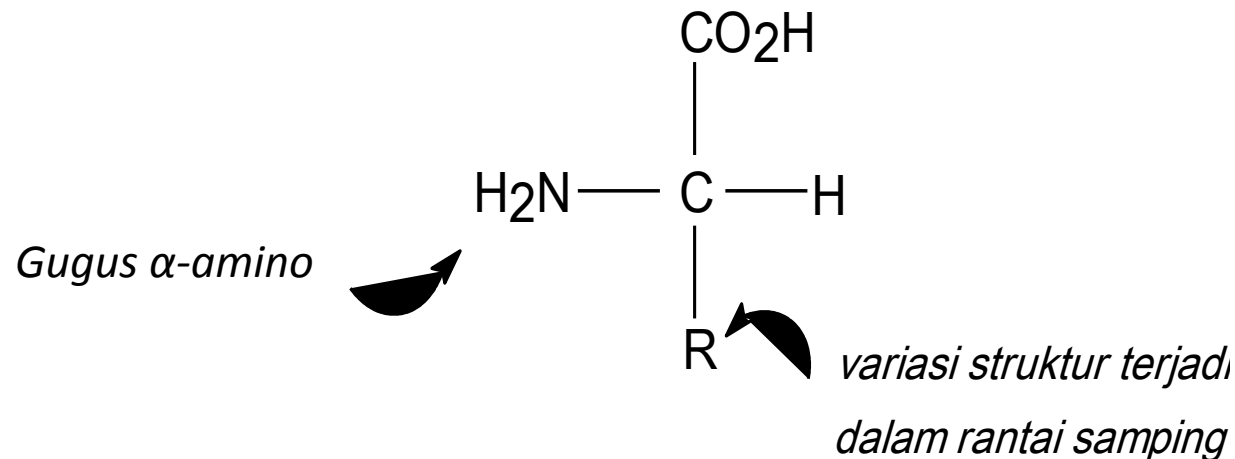
# Asam amino dan Protein

Protein berasal dari kata Yunani *Proteios* yang artinya “pertama”. Protein adalah *poliamida* dan hidrolisis protein menghasilkan *asam-asam amino*.



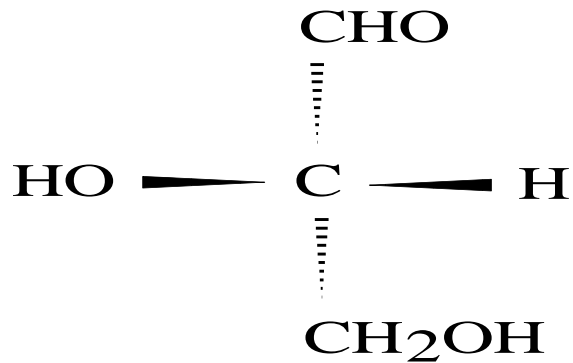
Nama asam amino menunjukkan bahwa senyawa ini mempunyai dua gugus fungsi yaitu gugus karboksil yang bersifat asam dan gugus amino yang bersifat basa.

Asam-asam amino yang terdapat dalam protein adalah asam  $\alpha$ -aminokarboksilat.

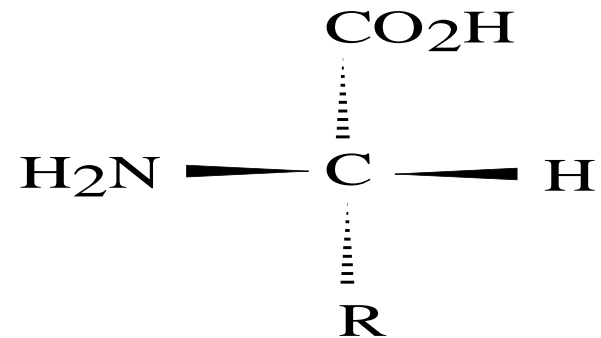


- Asam amino tersederhana adalah asam aminoasetat ( $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ ) yang disebut ***glisina (glycine)***. Glycine tidak memiliki rantai samping sehingga tidak mengandung satu karbon kiral.
- Asam amino lain memiliki rantai samping, sehingga karbon  $\alpha$ -nya bersifat kiral.

Asam amino yang berasal dari protein termasuk dalam deret-L, artinya gugus- gugus disekeliling karbon  $\alpha$  mempunyai konfigurasi yang sama seperti dalam L-gliseraldehida.



L-gliseraldehida



*suatu asam L-amino*

## Sifat-sifat asam amino:

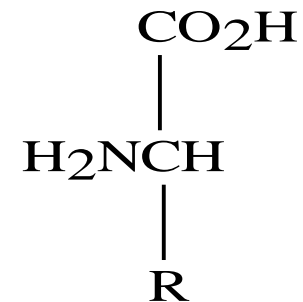
- larut dalam air dan pelarut polar lain tetapi tidak larut dalam pelarut nonpolar seperti dietil eter atau benzena.
- momen dipol yang besar
- kurang bersifat asam dibandingkan sebagian besar asam karboksilat
- kurang basa dibandingkan sebagian besar amina.



$$\text{p}K_a = \sim 5$$



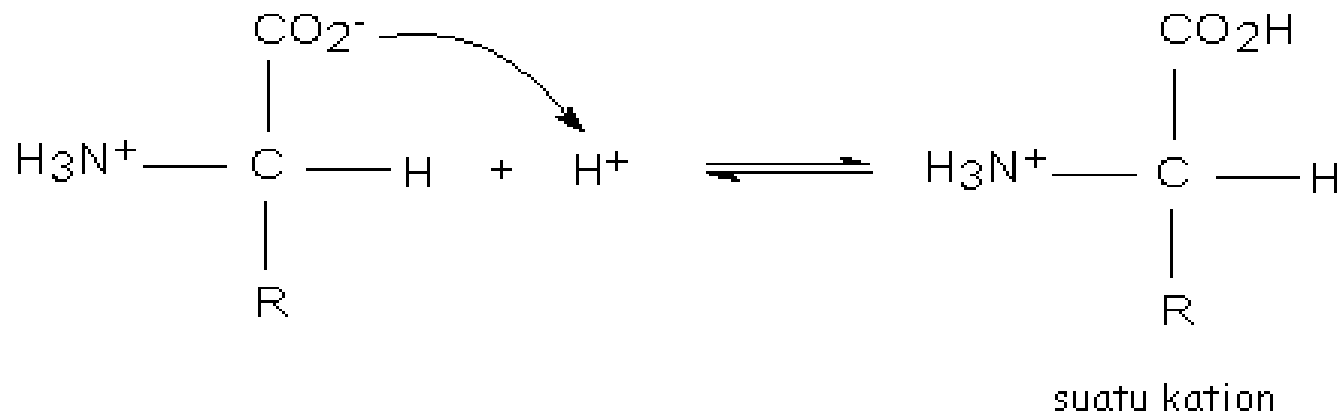
$$\text{p}K_b = \sim 4$$



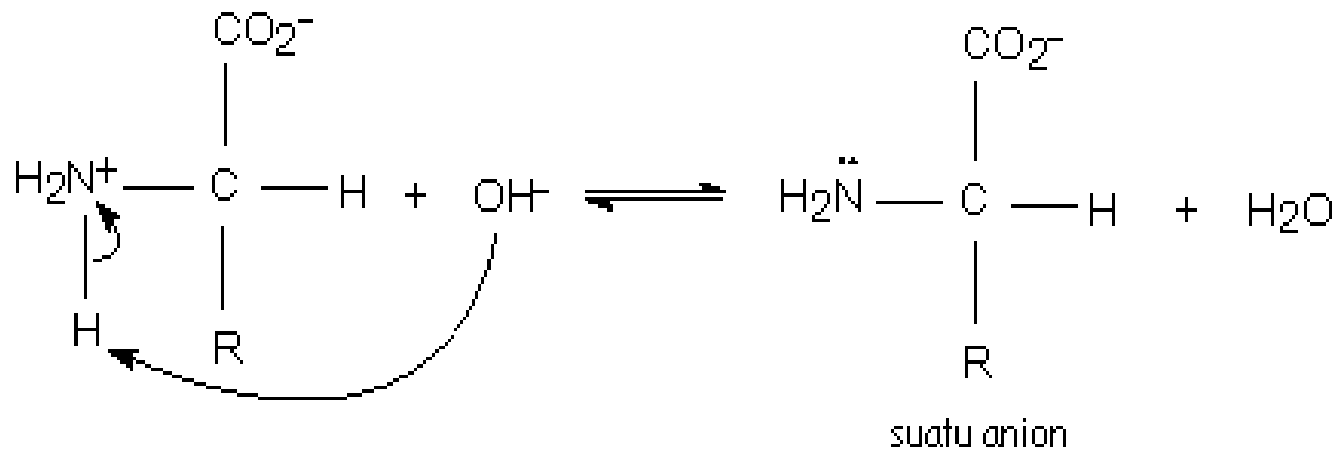
$$\text{p}K_a = \sim 10 \quad \text{atau} \quad \text{p}K_b = \sim 12$$

# Sifat asam dan basa dari asam amino

Dalam Asam



Dalam Basa



## Klasifikasi asam amino menurut fungsi biologisnya

### Asam amino Esensial

- Asam amino yang diperoleh hanya dari makanan sehari-hari karena tidak dapat disintesa di dalam tubuh

### Asam amino Non Esensial

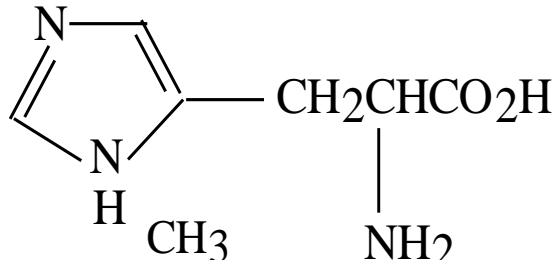
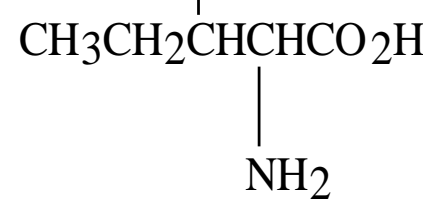
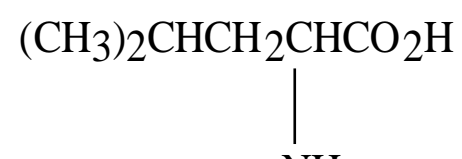
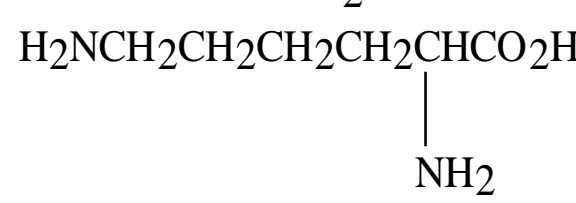
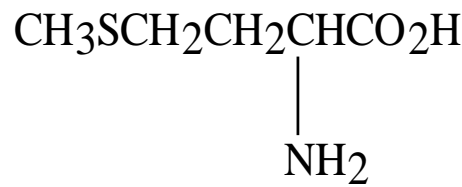
- Selain dari makanan dapat juga disintesa didalam tubuh melalui proses transaminasi.

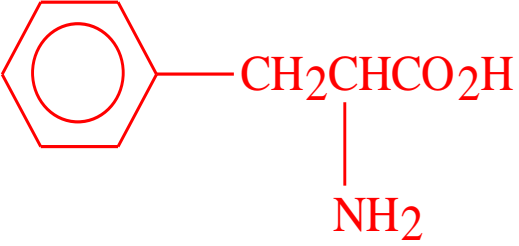
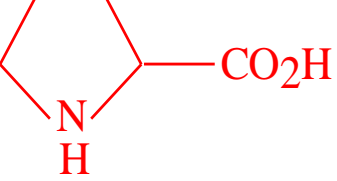
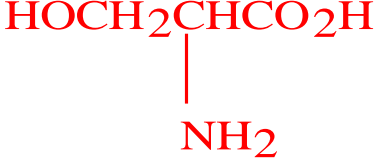
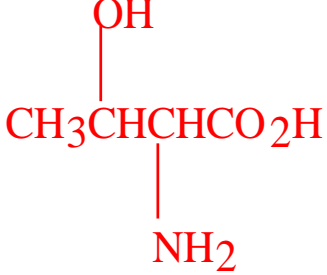
# ASAM AMINO YANG LAZIM TERDAPAT DALAM PROTEIN

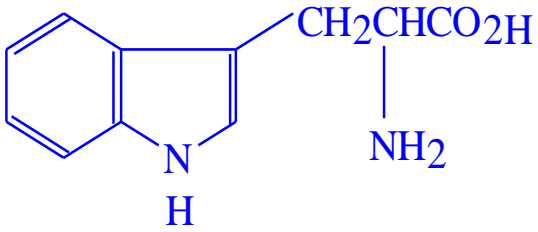
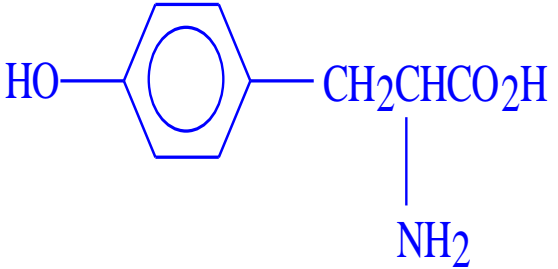
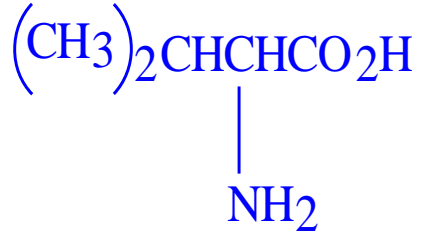
<i>Nama</i>	<i>Singkatan</i> <i>an</i>	<i>Struktur</i>
alanina	ala	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCO}_2\text{H} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
arginina*	arg	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{NCNHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHCO}_2\text{H} \\ \parallel \qquad \qquad \qquad   \\ \text{NH}_2 \qquad \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$
asparagina	asn.	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{NCCH}_2\text{CHCO}_2\text{H} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$

<i>Nama</i>	<i>Singkatan</i>	<i>Struktur</i>
asam aspartat	asp	$\begin{array}{c} \text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CHCO}_2\text{H} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
sisteina (cysteine)	cys	$\begin{array}{c} \text{HSCH}_2\text{CHCO}_2\text{H} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
asam glutamat	glu	$\begin{array}{c} \text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CHCO}_2\text{H} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
glutamina	gln	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}_2\text{NCCH}_2\text{CH}_2\text{CHCO}_2\text{H} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
glisina	gly	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CO}_2\text{H} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$



<i>Nama</i>	<i>Singkatan</i>	<i>Struktur</i>
histidina*	his	 <chem>Cc1c[nH]cn1CC(N)C(=O)O</chem>
isoleusina*	ile	 <chem>CC(C)C(N)C(=O)O</chem>
leusina*	leu	 <chem>CC(C)CC(N)C(=O)O</chem>
lisina*	lys	 <chem>CC(N)CCC(N)C(=O)O</chem>
metionina*	met	 <chem>CSCCC(N)C(=O)O</chem>

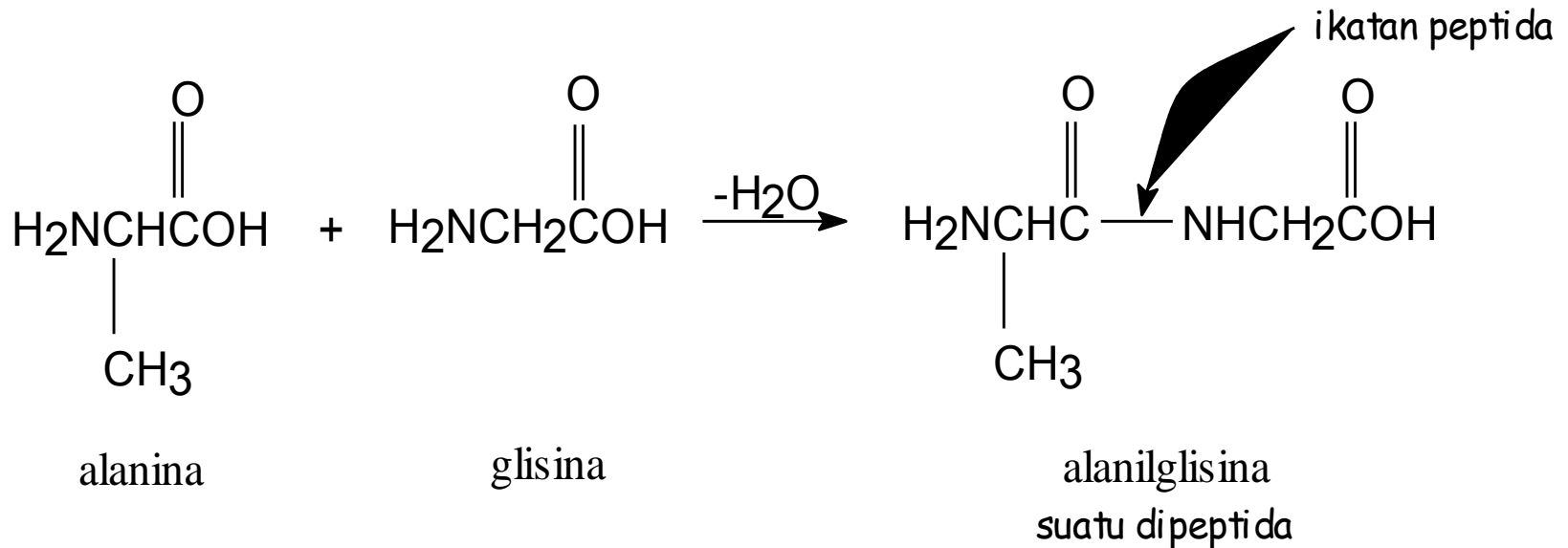
<i>Nama</i>	<i>Singkatan</i>	<i>Struktur</i>
fenilalanina *	phe	 <chem>Nc1ccc(cc1)CC(=O)O</chem>
pirolina	pro	 <chem>O=C(O)N1CCCC1</chem>
serina	ser	 <chem>NCC(O)C(=O)O</chem>
treonina*	thr	 <chem>NCC(O)C(C)C(=O)O</chem>

<i>Nama</i>	<i>Singkatan</i>	<i>Struktur</i>
triptofan*	try	
tirosina (tyrosine)	tyr	
valina*	val	

Catatan : \* asam amino esensial

# Peptida

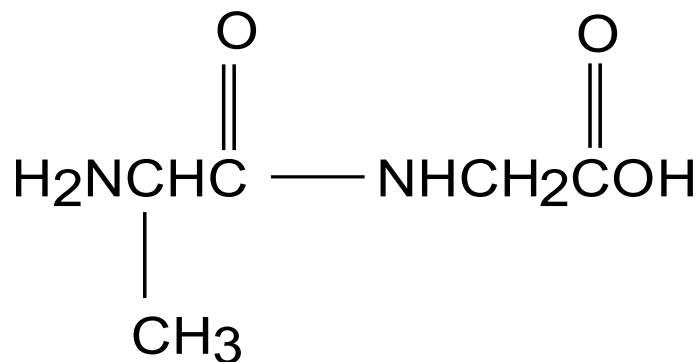
Suatu **dipeptida** terjadi bila suatu ikatan amida terbentuk antara gugus  $-NH_2$  dari suatu asam amino dengan gugus  $-COOH$  dari asam amino yang lain.



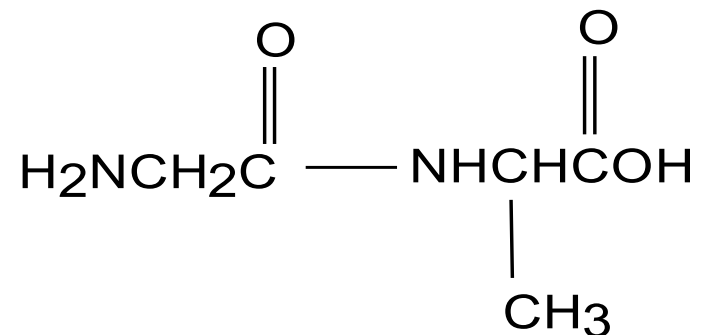
- ❖ Tiap asam amino dalam suatu molekul peptide disebut suatu satuan (unit) atau suatu residu.
- ❖ Alanilglisina mempunyai dua residu : residu alanina dan residu glisina.
- ❖ Suatu polipeptida ialah suatu peptide dengan banyak sekali residu asam amino.

- ❖ Menurut perjanjian suatu poliamida dengan residu asam amino kurang dari 50 dikelompokkan sebagai suatu peptide, sedangkan poliamida yang lebih besar dianggap sebagai protein.
- ❖ alanina dan glisina dapat digabungkan dengan cara lain untuk membentuk glisilalanina, dalam mana glisina mempunyai gugus amino bebas dan alanina mempunyai gugus karboksil bebas.

Dua dipeptida berlainan dari alanina dan glisina:

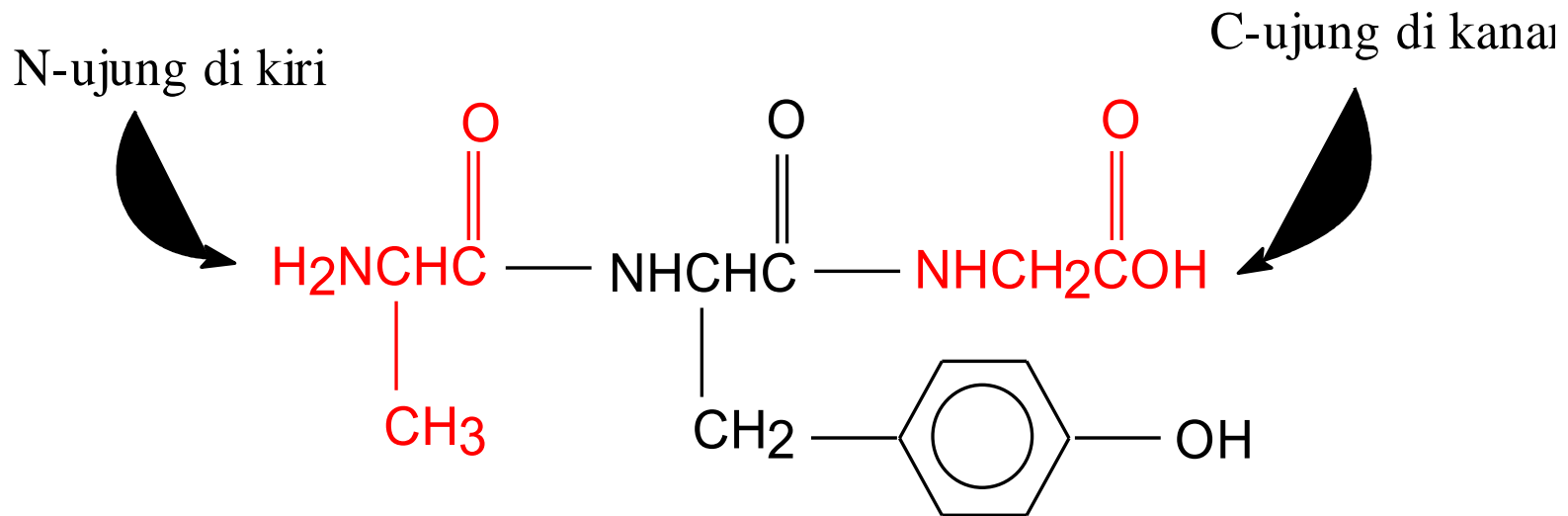


alanilglisina



glisilalanina

- Asam amino dengan gugus amino bebas biasanya ditaruh pada ujung kiri struktur itu. Asam amino ini disebut asam amino N-ujung.
- Asam amino dengan gugus karboksil bebas ditaruh diujung kanan disebut asam amino C-ujung.

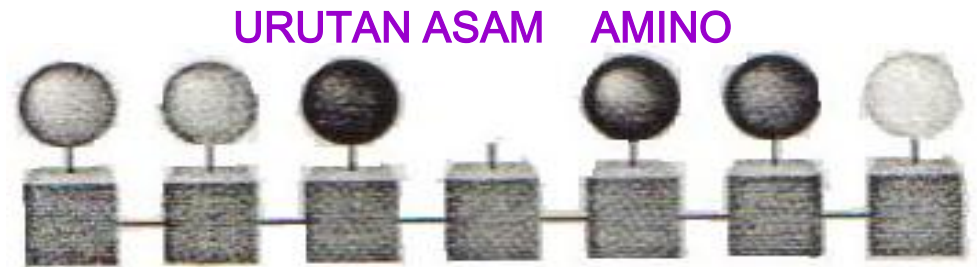


alanintirosilglisina  
suatu tripeptida

# STRUKTUR PROTEIN

PRIMER, SEKUNDER (HELIKS), TERSIER (GLOBULER) ATAU KUARTERNER (POLIGLOBULER)

STRUKTUR PRIMER



ATAU



$\alpha$  HELIKS



KUMPARAN TAK BERATURAN  
ATAU



LEMBARAN BERLIPAT

STRUKTUR SEKUNDER

SUB UNIT

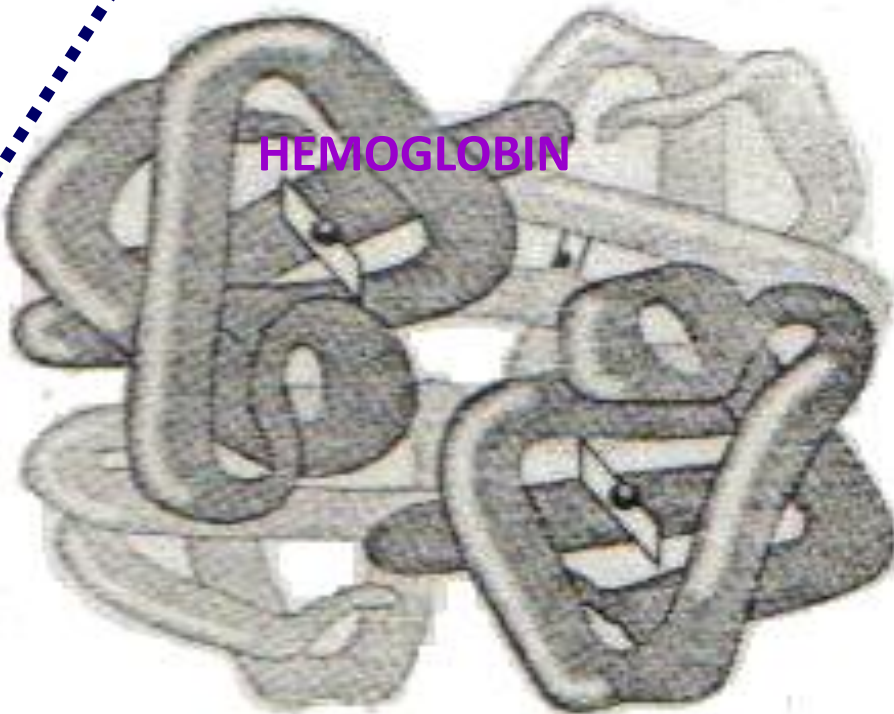


STRUKTUR TERSIER

STRUKTUR KUARTENER

MIOGLOBIN

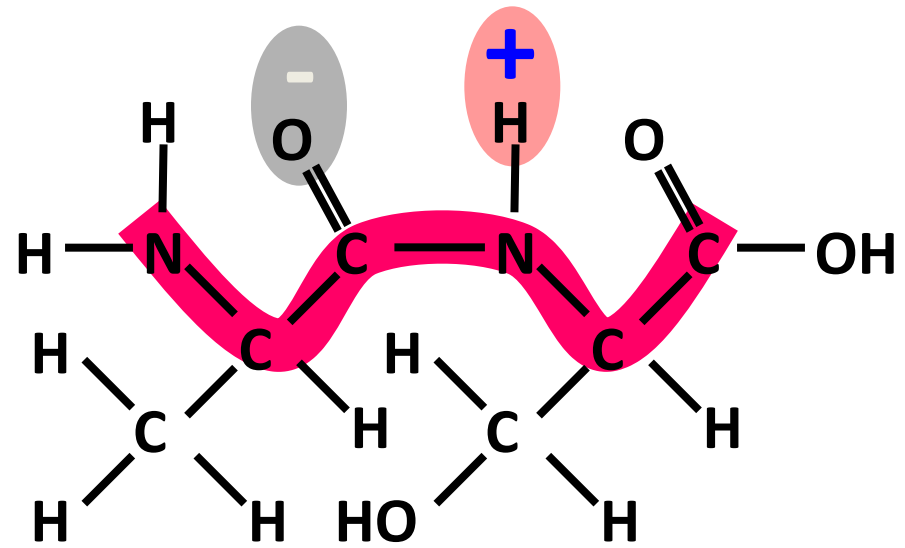
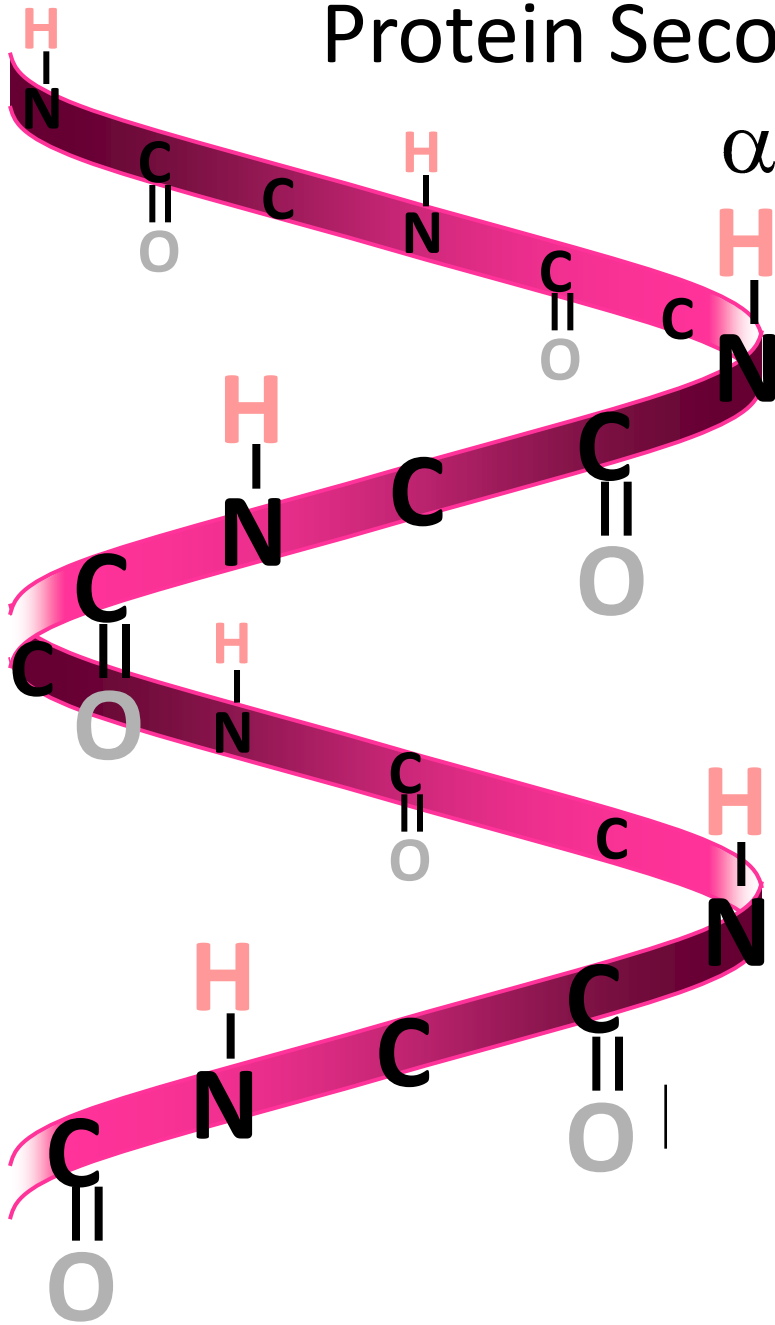
HEMOGLOBIN





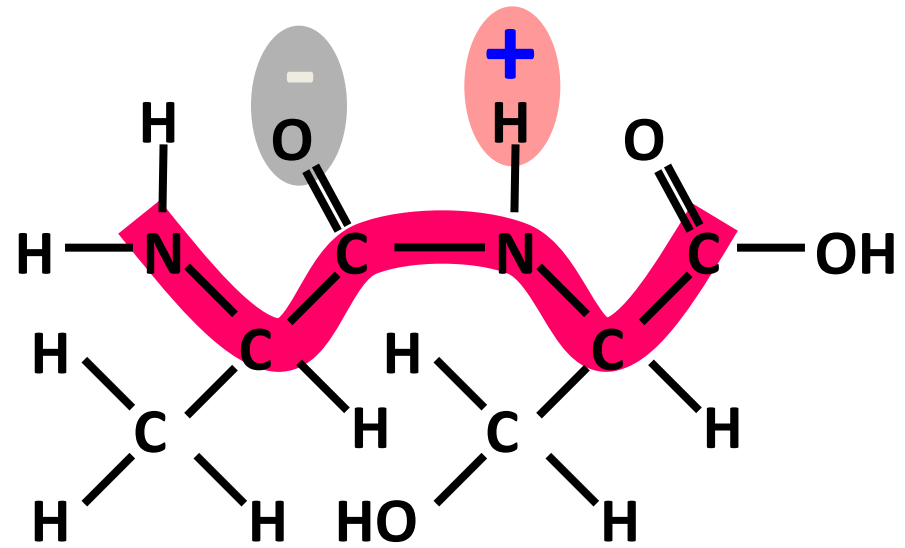
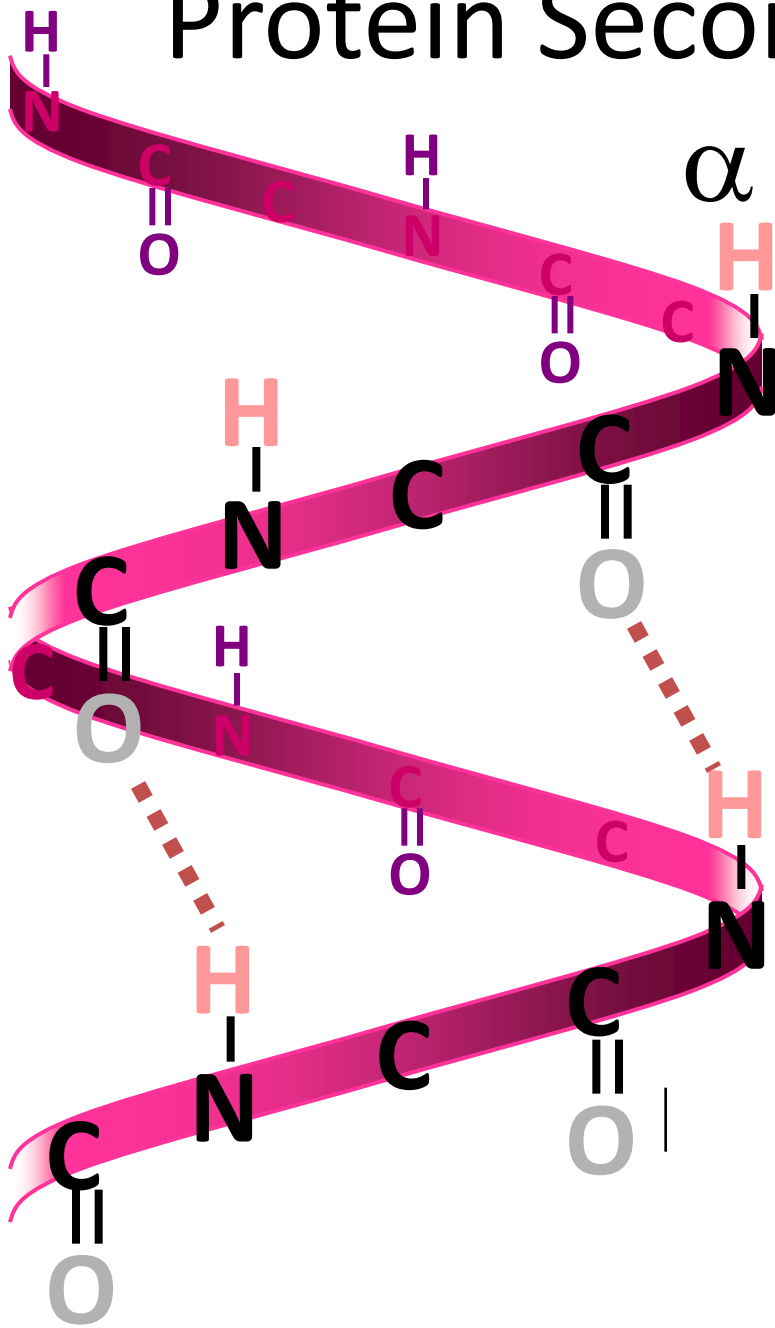
# Protein Secondary Structure:

## $\alpha$ Helix



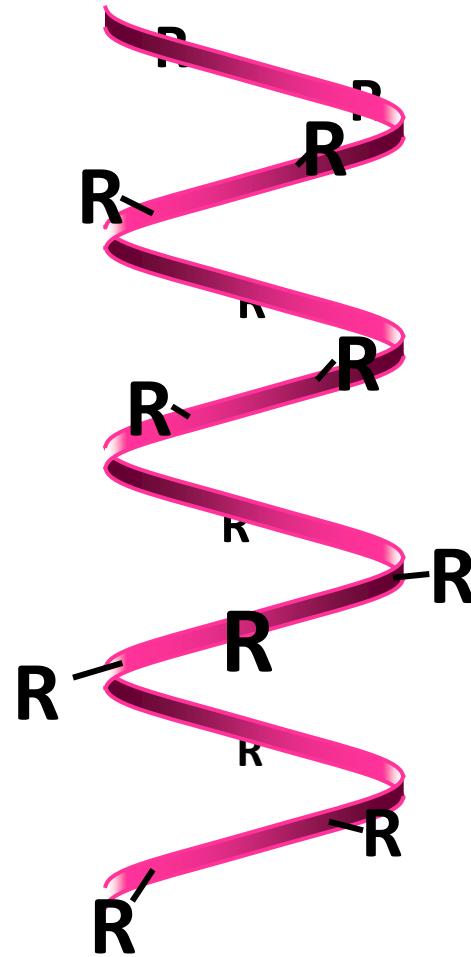
# Protein Secondary Structure:

## $\alpha$ Helix

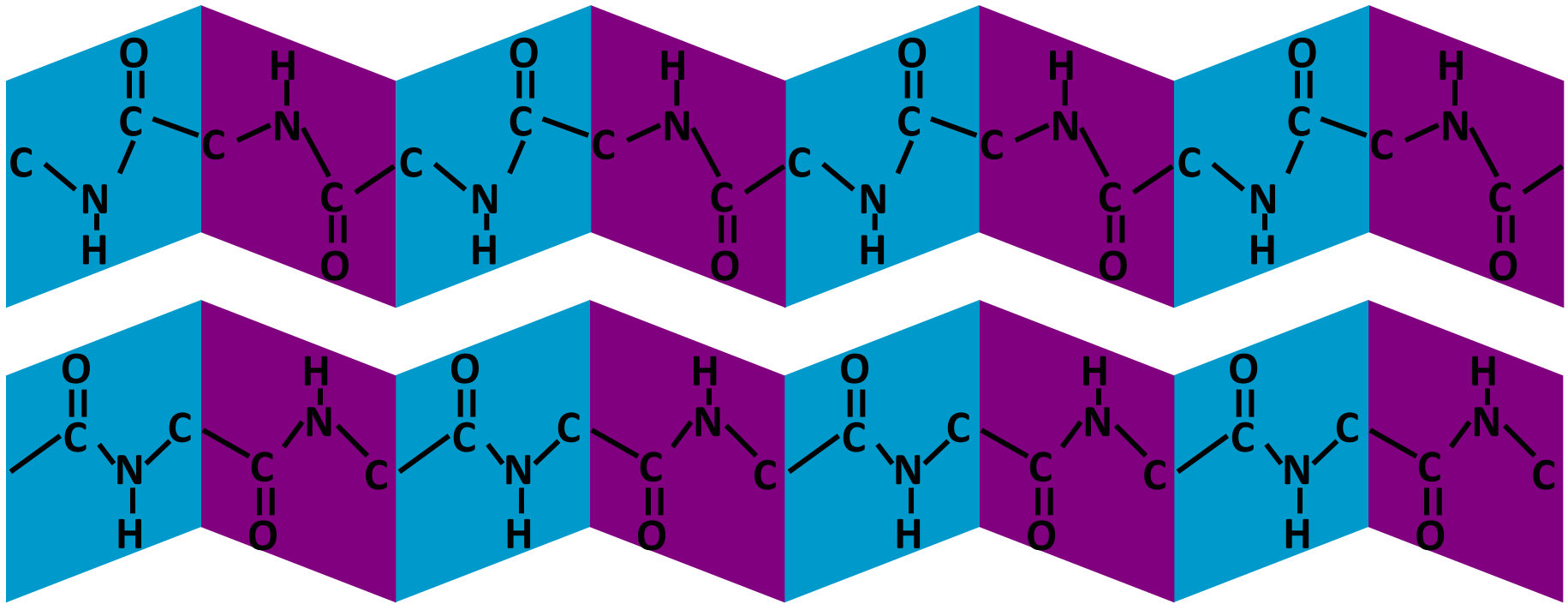


# Protein Secondary Structure: $\alpha$ Helix

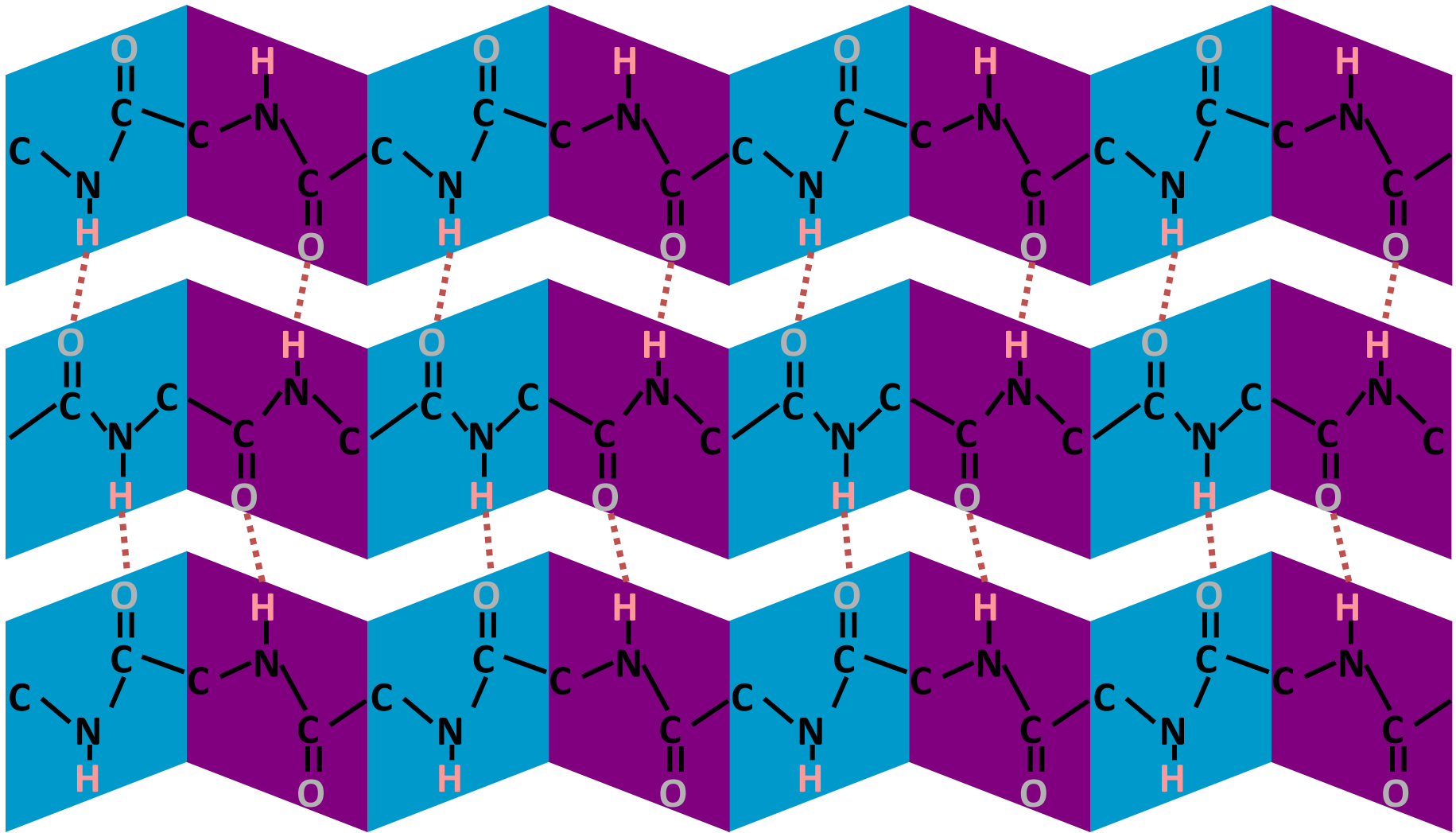
R groups stick out  
from the  $\alpha$  helix  
influencing higher  
levels of protein  
organization



# Protein Secondary Structure: $\beta$ Pleated Sheet



# Protein Secondary Structure: $\beta$ Pleated Sheet



# Protein sequencing

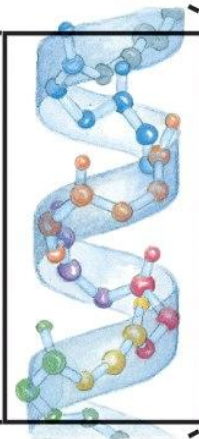
- Analysis of primary structure
- In general, proteins contain  $> 40$  residues
- Minimum needed to fold into tertiary structure
- Usually 100-1000 residues
- Percent of each AA varies
- Proteins separated based on differences in size and composition
- Proteins must be pure to analyze, determine structure/function

**Primary structure**



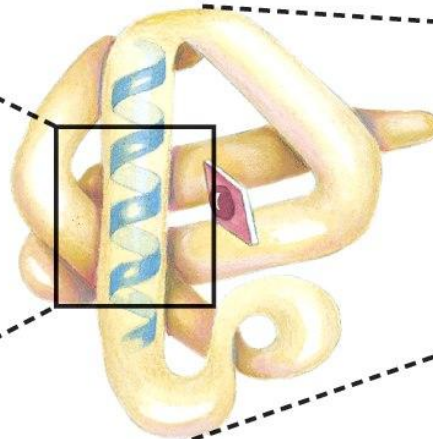
**Amino acid residues**

**Secondary structure**



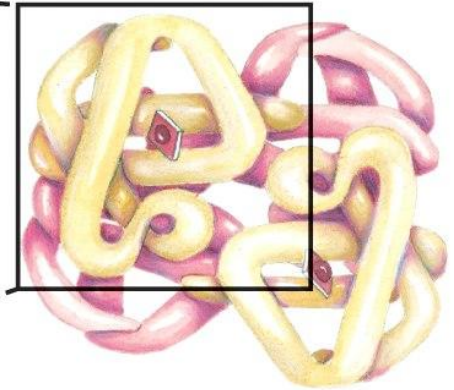
$\alpha$  Helix

**Tertiary structure**



**Polypeptide chain**

**Quaternary structure**



**Assembled subunits**

# Sifat-sifat Fisikokimia Protein

- Sifat fisikokimia setiap protein tidak sama, tergantung pada jumlah dan jenis asam aminonya.
- Berat molekul protein sangat besar
- Ada protein yang larut dalam air, ada pula yang tidak dapat larut dalam air, tetapi semua protein tidak larut dalam pelarut lemak.



- Bila dalam suatu larutan protein ditambahkan garam, daya larut protein akan berkurang, akibatnya protein akan terpisah sebagai endapan. Peristiwa pemisahan protein ini disebut *salting out*.
- Apabila protein dipanaskan atau ditambahkan alkohol maka protein akan menggumpal.
- Protein dapat bereaksi dengan asam dan basa

# Fungsi Protein

- **Sebagai enzim**

Hampir semua reaksi biologis dipercepat atau dibantu oleh suatu senyawa makromolekul spesifik yang disebut enzim, dari reaksi yang sangat sederhana seperti reaksi transportasi karbon dioksida sampai yang sangat rumit seperti replikasi kromosom.

- **Alat pengangkut dan penyimpan**

Banyak molekul dengan massa molekul kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau dipindahkan oleh protein-protein tertentu. Misalnya hemoglobin mengangkut oksigen dalam eritrosit, sedangkan mioglobin mengangkut oksigen dalam otot.

- **Pengatur pergerakan**

Protein merupakan komponen utama daging, gerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein yang saling bergeseran.

- **Penunjang mekanis**

Kekuatan dan daya tahan robek kulit dan tulang disebabkan adanya kolagen, suatu protein berbentuk bulat panjang dan mudah membentuk serabut.

- **Pertahanan tubuh atau imunisasi**

Pertahanan tubuh biasanya dalam bentuk antibodi, yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal dan menempel atau mengikat benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh seperti virus, bakteri, dan sel-sel asing lain.

- **Media perambatan impuls syaraf**

Protein yang mempunyai fungsi ini biasanya berbentuk reseptor, misalnya rodopsin, suatu protein yang bertindak sebagai reseptor penerima warna atau cahaya pada sel-sel mata.

- **Pengendalian pertumbuhan**

Protein ini bekerja sebagai reseptor (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi bagian-bagian DNA yang mengatur sifat dan karakter bahan

## Latihan

- 1a. Apa yang dimaksud dengan sifat dipolar dari asam amino?
- b. Mengapa asam amino bersifat amfoter, tuliskan reaksinya dengan asam dan basa.
- c. Apa yang dimaksud ikatan peptida .
- d. Tuliskan struktur tripeptida dari Alanin-Tirosin-Sistein
- e. Jelaskan perbedaan struktur primer, sekunder, tersier, dan kuartener dari protein

