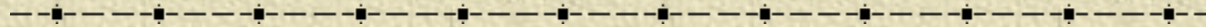
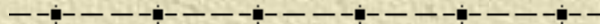


PROTEIN



Yosfi Rahmi

Ilmu Bahan Makanan 2 - 2015



Contents

- ✦ Definition
- ✦ Struktur Protein
- ✦ Asam amino
- ✦ Ikatan Peptida
- ✦ Klasifikasi protein
- ✦ Sifat fisikokimia
- ✦ Denaturasi protein

Definition

✦ Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat.



STRUKTUR PROTEIN

1. Struktur Primer

rantai pendek dari asam amino dan dianggap lurus

2. Struktur Sekunder

rangkaian lurus (struktur primer) dari rantai asam amino.

Namun, setiap gugus mengadakan ikatan hidrogen sehingga rantai asam amino membentuk struktur heliks, seperti pegas / per

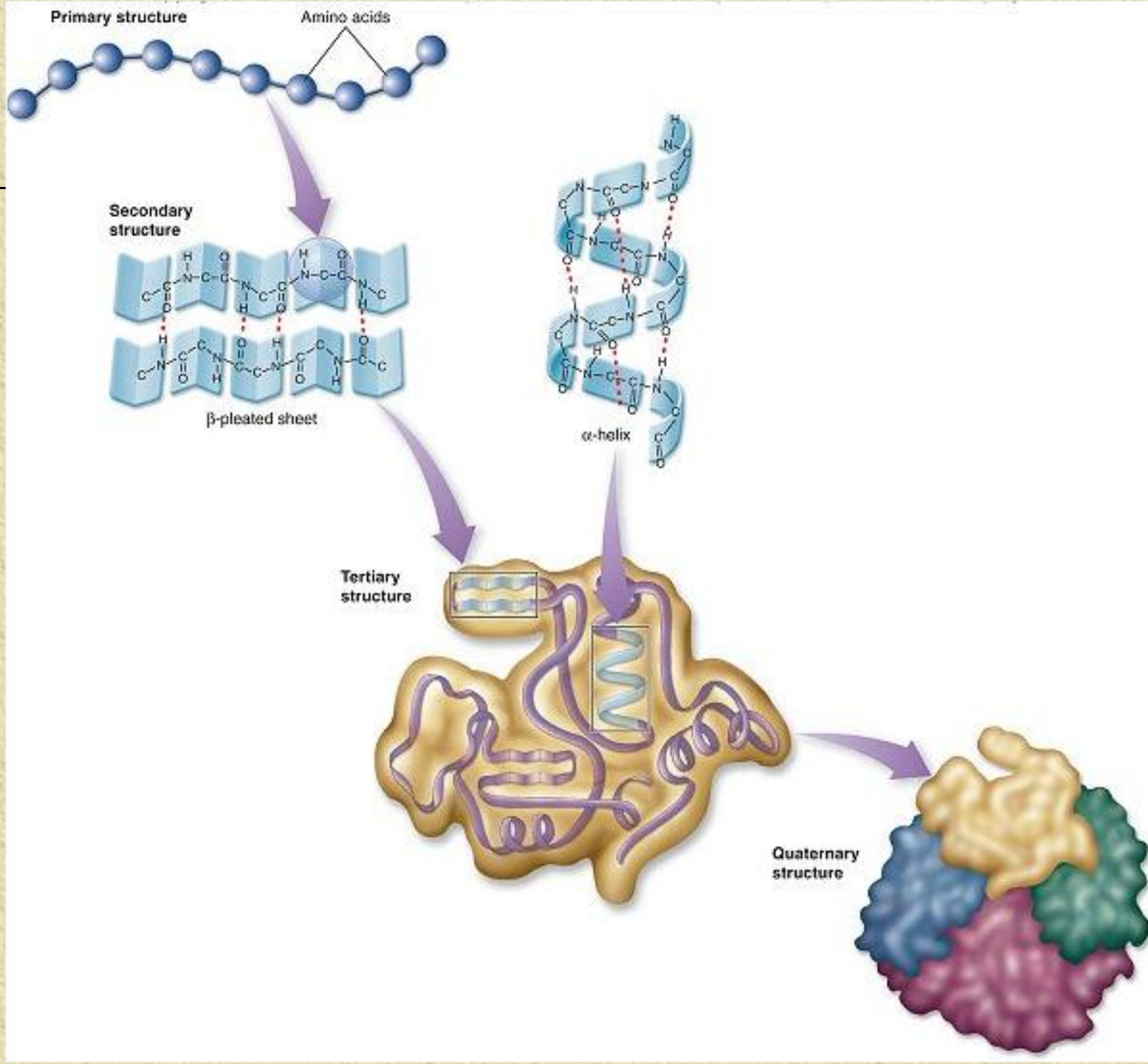
3. Struktur Tersier

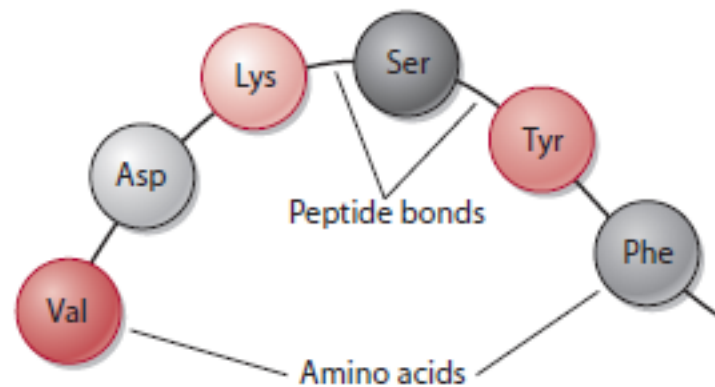
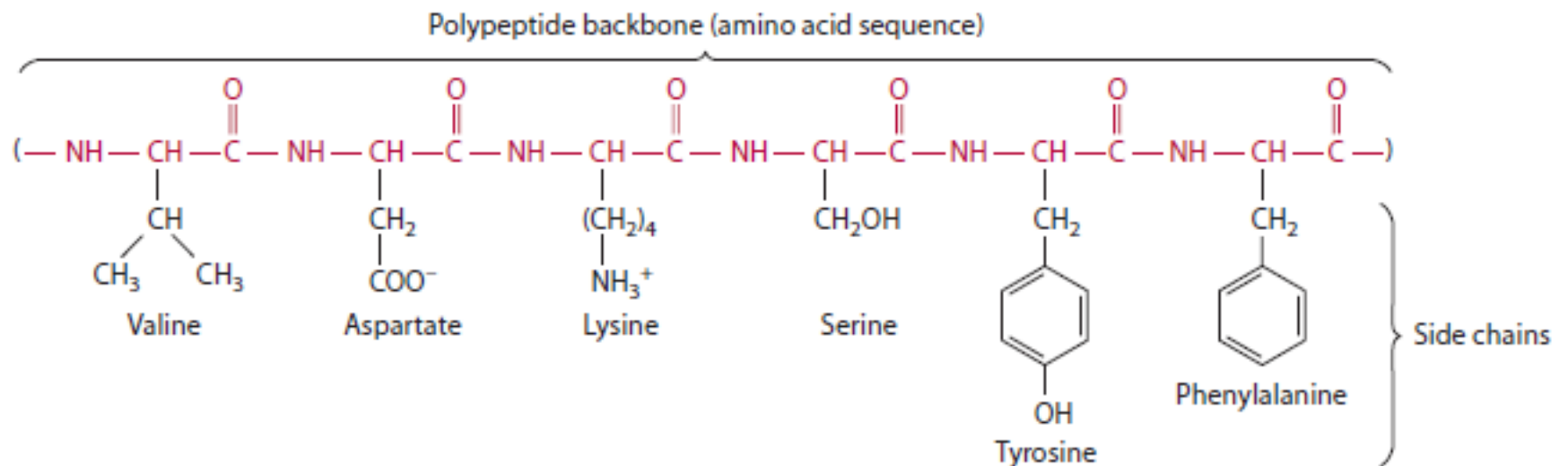
terbentuk jika rangkaian heliks (struktur sekunder) menggulung karena adanya tarik-menarik antarbagian polipeptida sehingga membentuk satu subunit protein

4. Struktur Kuartener

terbentuk jika antarsubunit protein (dari struktur tersier) berinteraksi

S
T
R
U
K
T
U
R
E
P
R
O
T
E
I
N



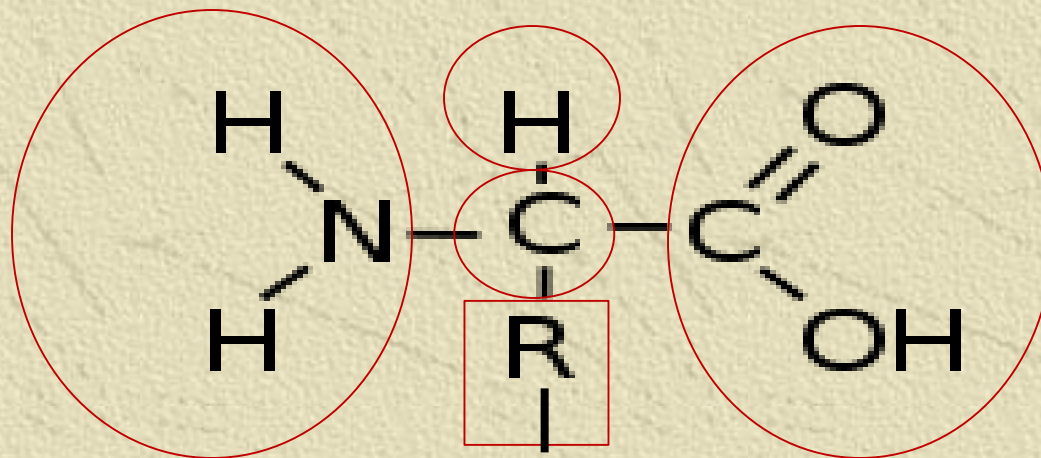
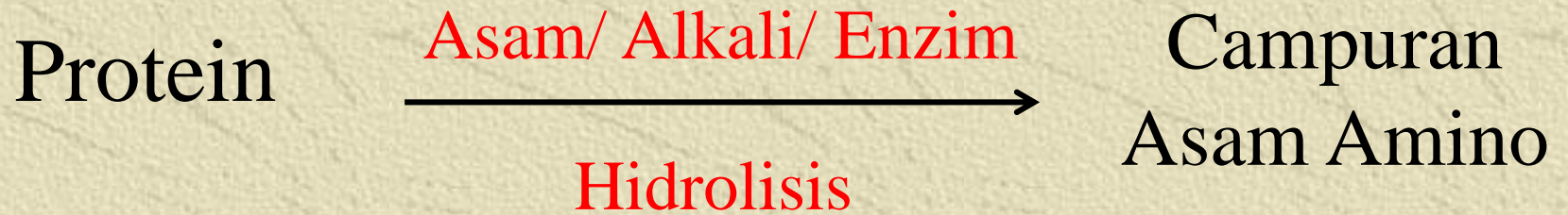


Key

- | | |
|---------------|-------------------|
| Alanine—Ala | Phenylalanine—Phe |
| Aspartate—Asp | Serine—Ser |
| Glycine—Gly | Tyrosine—Tyr |
| Lysine—Lys | Valine—Val |

Figure 6.1 The primary structure of a protein.

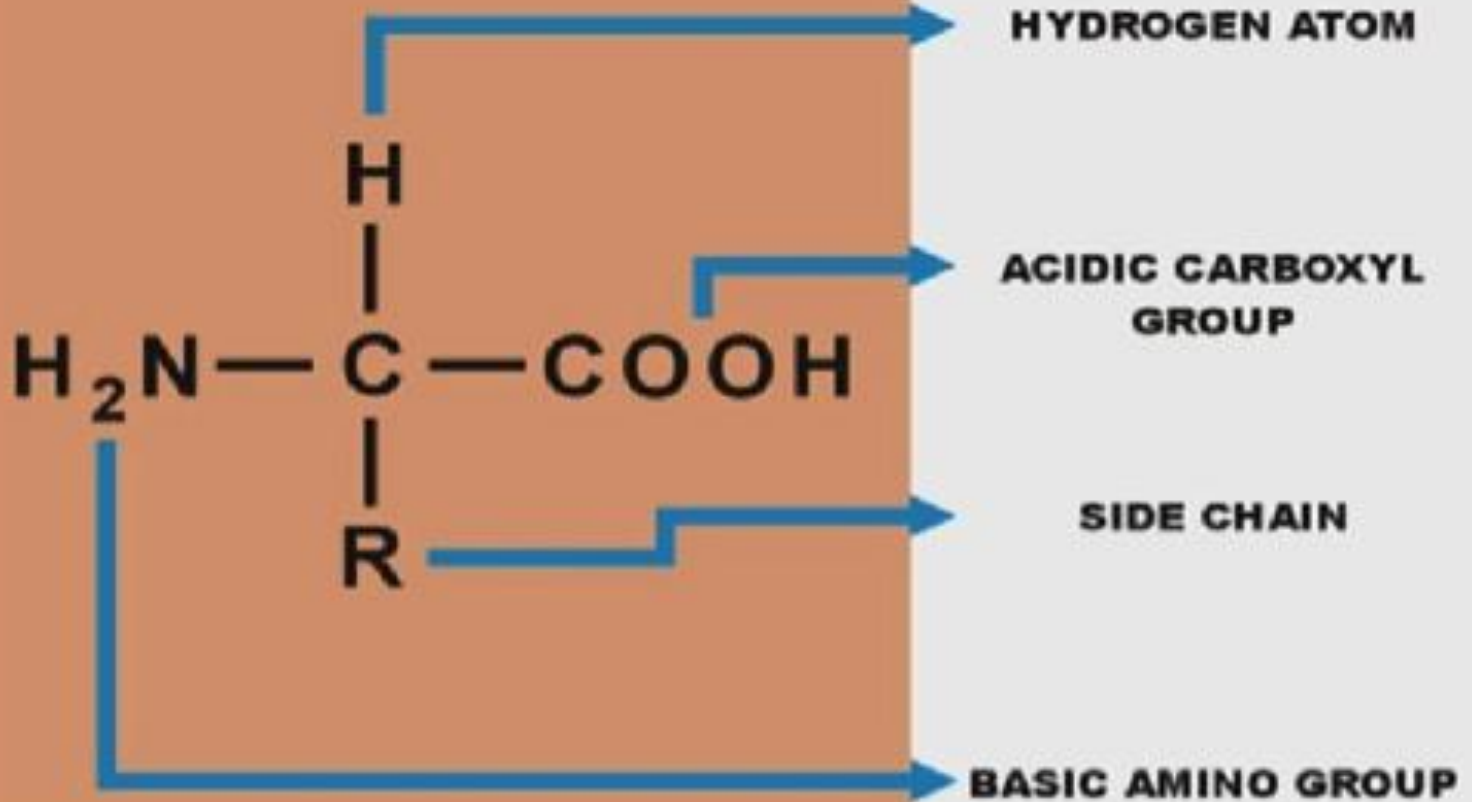
Asam Amino



Gugus Amino

Gugus Karboksil

STRUKTUR ASAM AMINO

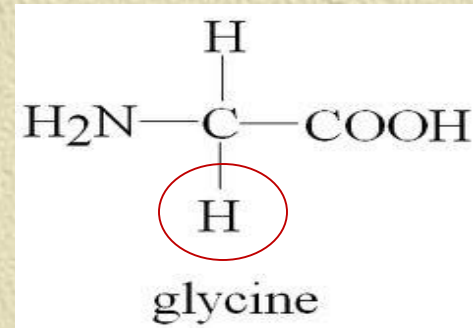


Asam Amino

✦ Rantai Cabang (R) → 24 jenis (berbeda ukuran, bentuk, muatan dan reaktivitasnya)

✦ Bisa berupa:

- Atom H (glisin)
- Metil (alanin)
- Gugus lain ex:
 - Gugus alifatik (leusin, isoleusin)
 - Gugus hidroksil (serin, treonin)
 - Gugus aromatik (fenilalanin, tirosin, triptopan)

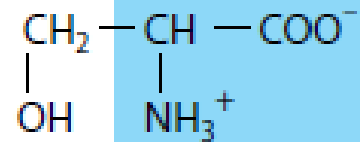


Name	Symbol	Structural Formula
With Aliphatic Side Chains		
Glycine	Gly [G]	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
Alanine	Ala [A]	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
Valine	Val [V]	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
Leucine	Leu [L]	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
Isoleucine	Ile [I]	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{CH}_2 \\ \diagdown \\ \text{CH} - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$

With Side Chains Containing Hydroxylic (OH) Groups

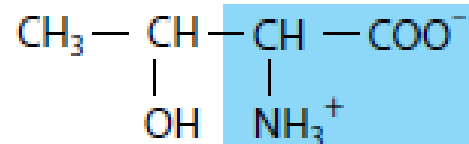
Serine

Ser [S]



Threonine

Thr [T]



Tyrosine

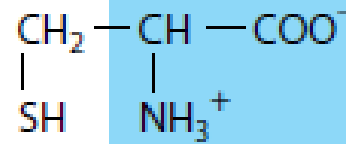
Tyr [Y]

See below.

With Side Chains Containing Sulfur Atoms

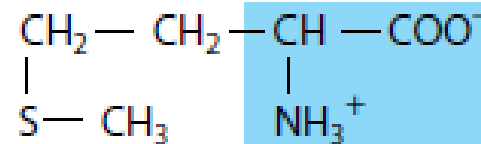
Cysteine

Cys [C]



Methionine

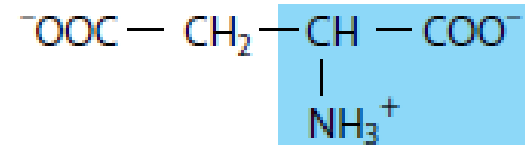
Met [M]



With Side Chains Containing Acidic Groups or Their Amides

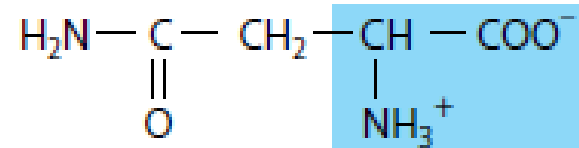
Aspartic acid

Asp [D]



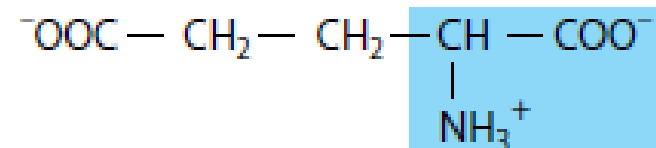
Asparagine

Asn [N]



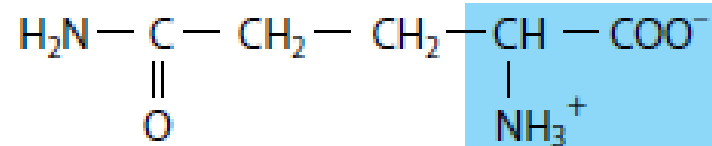
Glutamic acid

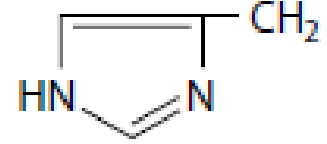
Glu [E]



Glutamine

Gln [Q]



Name	Symbol	Structural Formula
With Side Chains Containing Basic Groups		
Arginine	Arg [R]	$ \begin{array}{c} \text{H} - \text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{C} = \text{NH}_2^+ \\ \\ \text{NH}_2 \end{array} $
Lysine	Lys [K]	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array} $
Histidine	His [H]	 $ \begin{array}{c} \text{Imidazole} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array} $

Containing Aromatic Rings

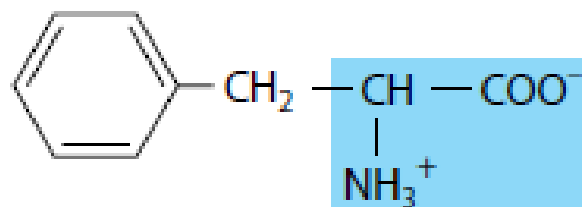
Histidine

His [H]

See above.

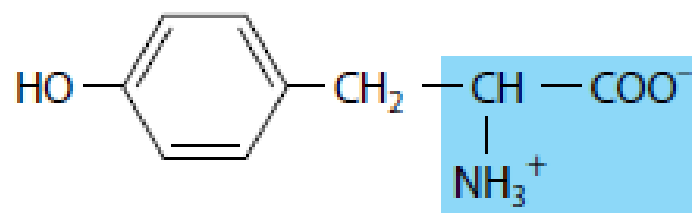
Phenylalanine

Phe [F]



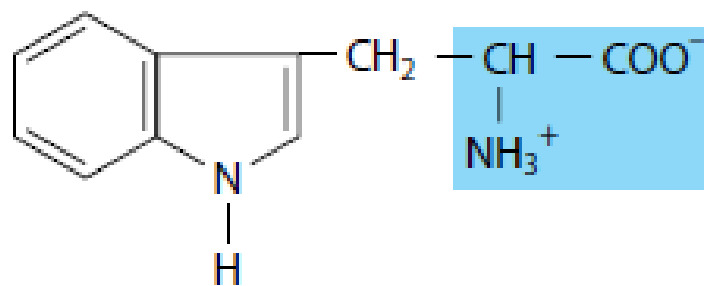
Tyrosine

Tyr [Y]



Tryptophan

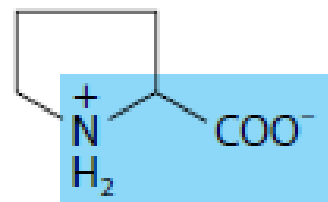
Trp [W]



Imino Acid

Proline

Pro [P]



Jenis Asam Amino

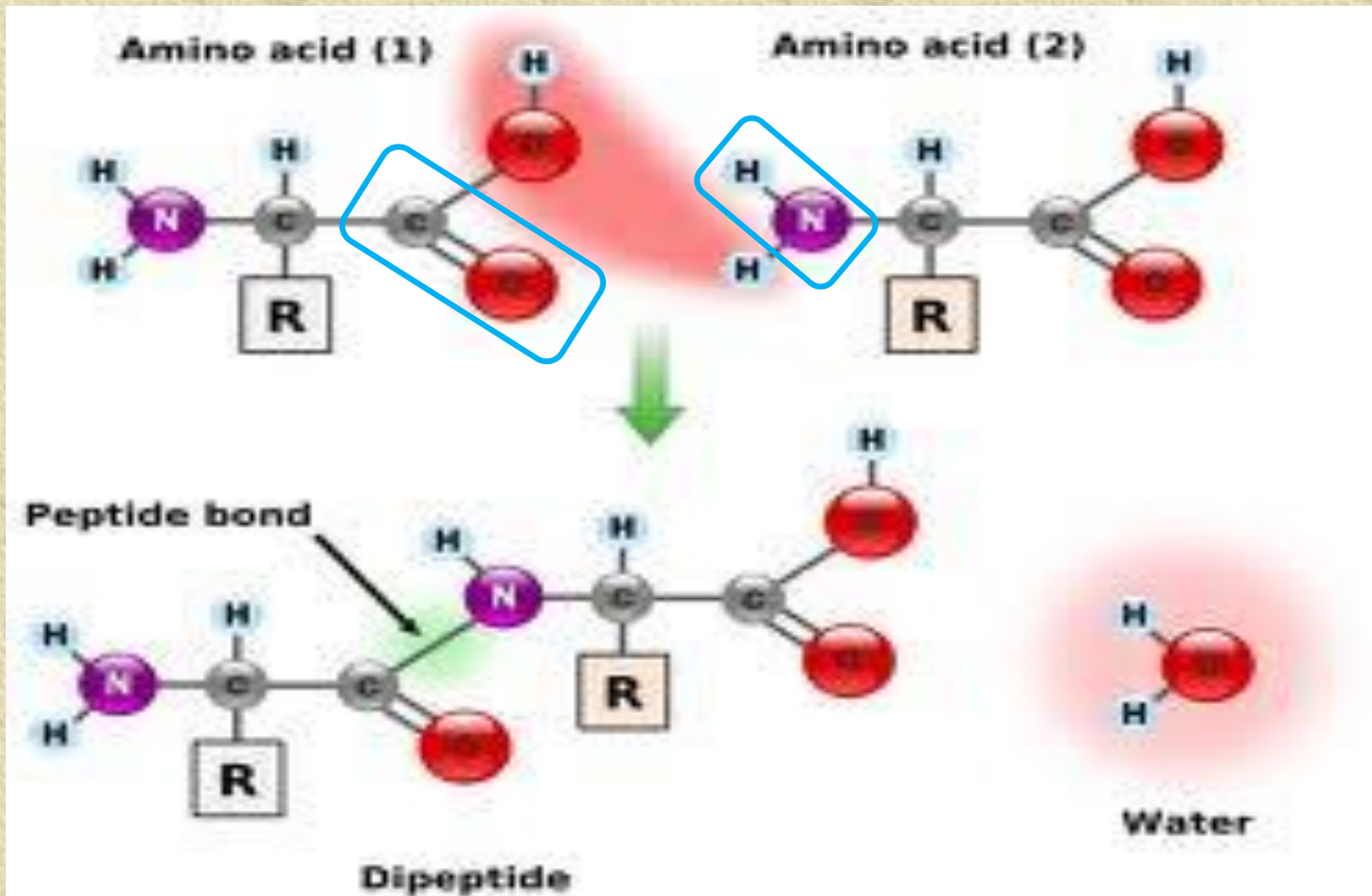
✦ Essensial

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Lisin• Leusin• Isoleusin• Treonin• Metionin | <ul style="list-style-type: none">• Valin• Fenilalanin• Histidin• Arginin |
|---|--|

✦ Non Essensial

Ikatan Peptida (-CONH-)

✦ Gugus karboksil + gugus amino \rightarrow dipeptida + air



Hierarki Protein

Asam amino



Dipeptida



Polipeptida



Protein

Klasifikasi Protein

✦ Struktur Susunan Molekul

✦ Protein fibriler/skleroprotein (serabut)

- Susunan molekul terdiri dari rantai molekul yang panjang sejajar dgn rantai utama
- Tidak larut dalam pelarut encer, baik larutan garam, asam, basa, ataupun alkohol
- Ex: kolagen pada tulang rawan, miosin pada otot, keratin pada rambut

✦ Protein globuler/sferoprotein (bola)

- Susunan molekul berubah yg diikuti dgn perubahan sifat fisik dan fisiologi (suhu, konsentrasi gram, pelarut asam dan basa). Larut dlm lar. garam & asam encer.
- Ex: protein pada susu, telur dan daging

Klasifikasi Protein

✦ Kelarutan

Berdasarkan kelarutannya, protein globuler dibagi atas:

Albumin	Larut air dan terkoagulasi oleh panas. Ex: albumin telur, albumin serum, laktalbumin dalam susu
Globulin	Tidak larut air, terkoagulasi oleh panas, larut dalam lar.garam encer, mengendap dalam lar.garam konsentrasi tinggi. Ex: miosinogen dlm otot, ovoglobulin pd telur
Glutelin	Tidak larut dalam pelarut netral tapi larut dalam asam/basa encer. Ex: glutenin pd gandum, orizenin pd beras
Prolamin/gliadin	Larut dlm alkohol 70-80%, tidak larut dlm air dan alkohol absolut. Ex: gliadin pd gandum, zein pd jagung
Histon	Larut dlm air, tidak larut dlm amonia encer, terkoagulasi oleh panas. Ex: globin pd hemoglobin
protamin	Larut air. Tidak terkoagulasi oleh panas. Ex: salmin pd ikan salmon

Klasifikasi Protein

✦ Protein Konjugasi:

protein yang mengandung senyawa lain yang non protein

Nama	Tersusun oleh	Terdapat pada
Nukleoprotein	+ asam nukleat	Inti sel, kecambah biji2an
Glikoprotein	+ karbohidrat	Musin pd kelenjar ludah, tendomusin pd tendon, hati
Fosfoprotein	+ fosfat (lesitin)	Kasein susu, kuning telur
Kromoprotein	+pigmen (ion logam)	Hemoglobin
Lipoprotein	+lemak	Serum darah, kuning telur, susu, darah

Sifat2 Fisikokimia As. Amino & Protein

Sifat fisikokimia setiap protein tidak sama



- Jumlah
- Jenis asam amino

Larutan protein + garam → pengendapan protein
(daya larut berkurang)
atau *salting out*

Protein dipanaskan / + alkohol → koagulasi/penggumpalan

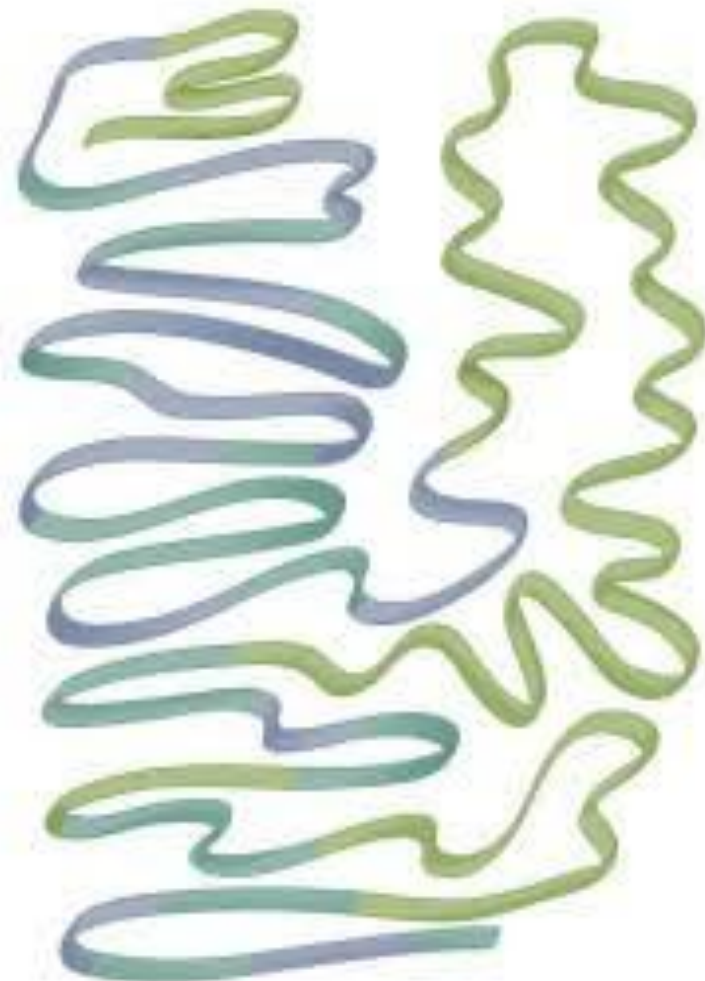
- panas/alkohol menarik mantel air yg melingkupi molekul2 protein
- aktifitas enzim2 proteolitik

Denaturasi Protein

- ✦ Terjadinya perubahan pada susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein
- ✦ Tanpa mengubah struktur primer (ikatan peptida)
- ✦ Sebagian besar protein globuler mudah terdenaturasi
- ✦ Protein yg terdenaturasi berkurang kelarutannya
- ✦ → panas, pH, bahan kimia, mekanik dsb



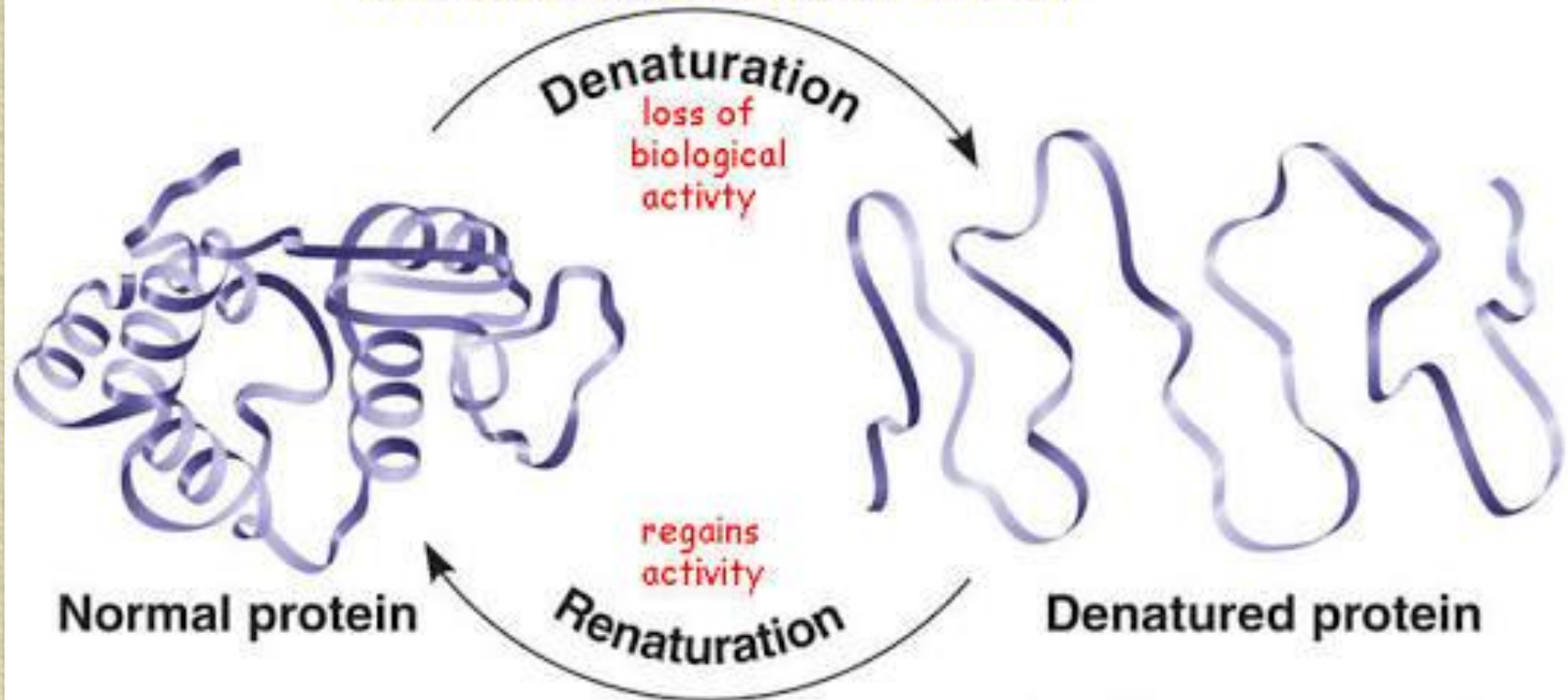
Functional protein



Denatured protein

Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

agents: pH, temp, ionic strength, solubility



Denaturasi Protein - Panas

Panas → mengacaukan ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik non polar, karena suhu tinggi meningkatkan energi kinetik dan menyebabkan molekul penyusun protein bergerak atau bergetar sangat cepat → mengacaukan ikatan molekul tersebut.

Protein telur mengalami denaturasi dan terkoagulasi selama pemasakan. Beberapa makanan dimasak untuk mendenaturasi protein yang dikandung supaya memudahkan enzim pencernaan dalam mencerna protein tersebut

Pemanasan → protein bahan terdenaturasi → kemampuan mengikat airnya menurun, karena energi panas akan mengakibatkan terputusnya interaksi non-kovalen yang ada pada struktur alami protein tapi tidak memutuskan ikatan kovalennya yang berupa ikatan peptida. Proses ini biasanya berlangsung pada kisaran suhu yang sempit .

Denaturasi Protein – Asam Basa

Protein akan mengalami kekeruhan terbesar pada saat mencapai pH isoelektris yaitu pH dimana protein memiliki muatan positif dan negatif yang sama, pada saat inilah protein mengalami denaturasi yang ditandai kekeruhan meningkat dan timbulnya gumpalan.

Asam dan basa dapat mengacaukan jembatan garam dengan adanya muatan ionik. Sebuah tipe reaksi penggantian dobel terjadi sewaktu ion positif dan negatif di dalam garam berganti pasangan dengan ion positif dan negatif yang berasal dari asam atau basa yang ditambahkan.

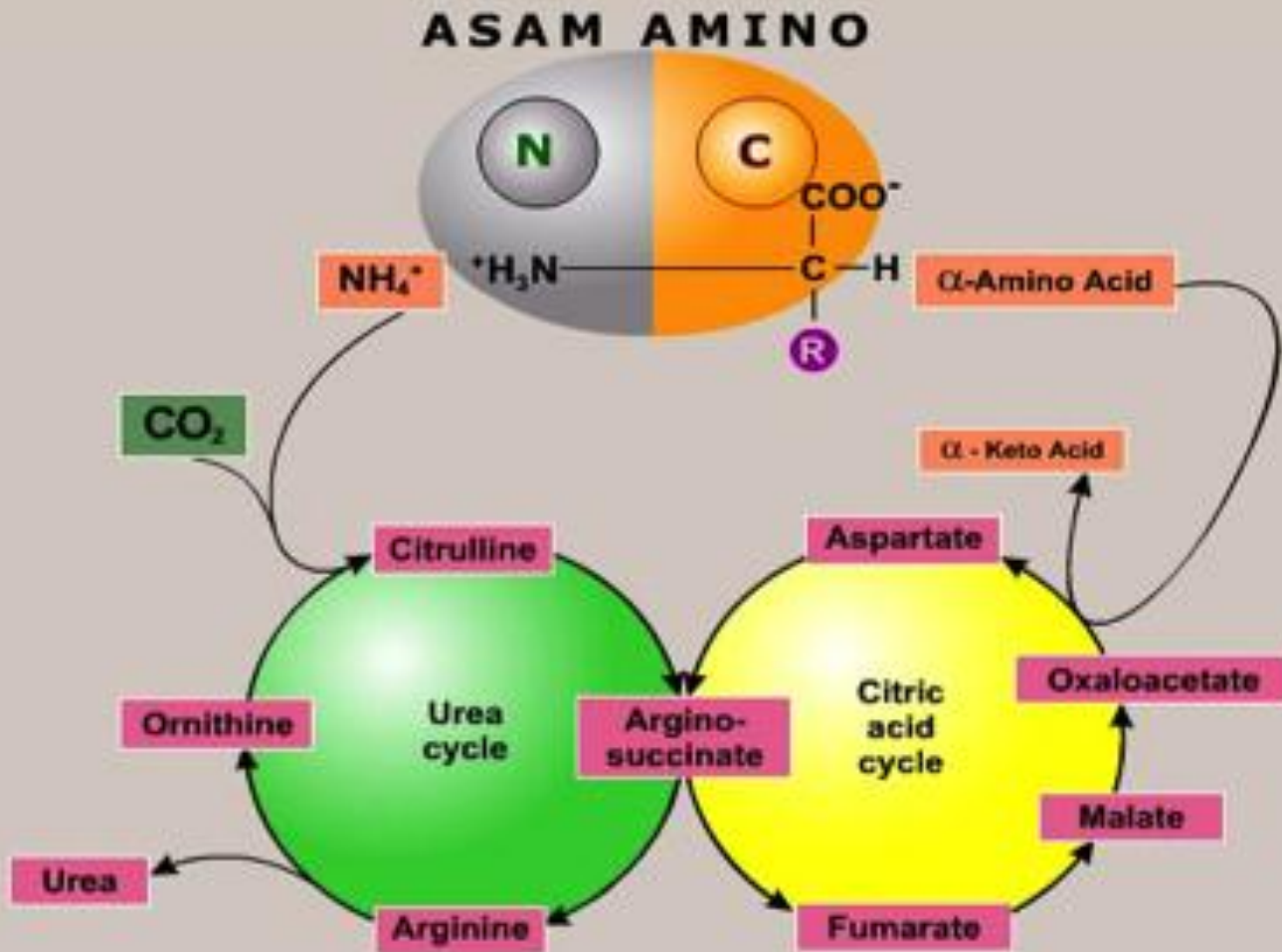
Reaksi ini terjadi di dalam sistem pencernaan, saat asam lambung mengkoagulasi susu yang dikonsumsi

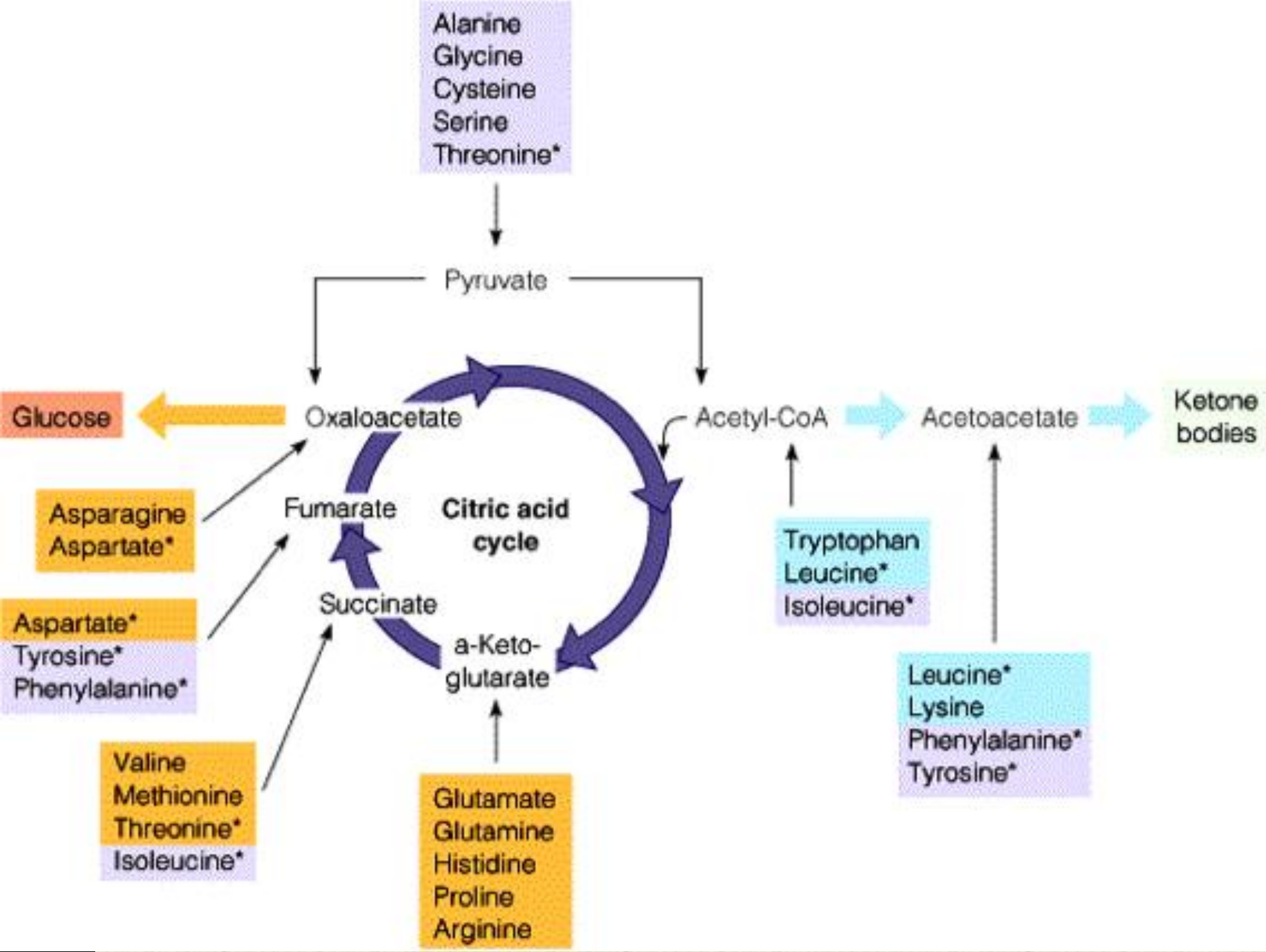
Denaturasi Protein - Garam Logam Berat

Garam logam berat mendenaturasi protein sama dengan halnya asam dan basa. Garam logam berat seperti Hg^{+2} , Pb^{+2} , Ag^{+1} , Tl^{+1} , Cd^{+2} dan logam lainnya dengan berat atom yang besar. Reaksi yang terjadi antara garam logam berat akan mengakibatkan terbentuknya garam protein-logam yang tidak larut

Protein akan mengalami presipitasi bila bereaksi dengan ion logam. Pengendapan oleh ion positif (logam) diperlukan pH larutan diatas TIL karena protein bermuatan negatif, pengendapan oleh ion negatif diperlukan pH larutan dibawah TIL karena protein bermuatan positif. Ion-ion positif yang dapat mengendapkan protein adalah; Ag^{+} , Ca^{++} , Zn^{++} , Hg^{++} , Fe^{++} , Cu^{++} dan Pb^{++} , sedangkan ion-ion negatif yang dapat mengendapkan protein adalah; ion salisilat, triklorasetat, piktrat, tanat dan sulfosalisilat.

DEGRADASI ASAM AMINO





PROTEIN

TERIMA KASIH

