

Protein dan asam amino



Foods High in Protein



Meat and fish



Cheese



Eggs



Beans



Bread



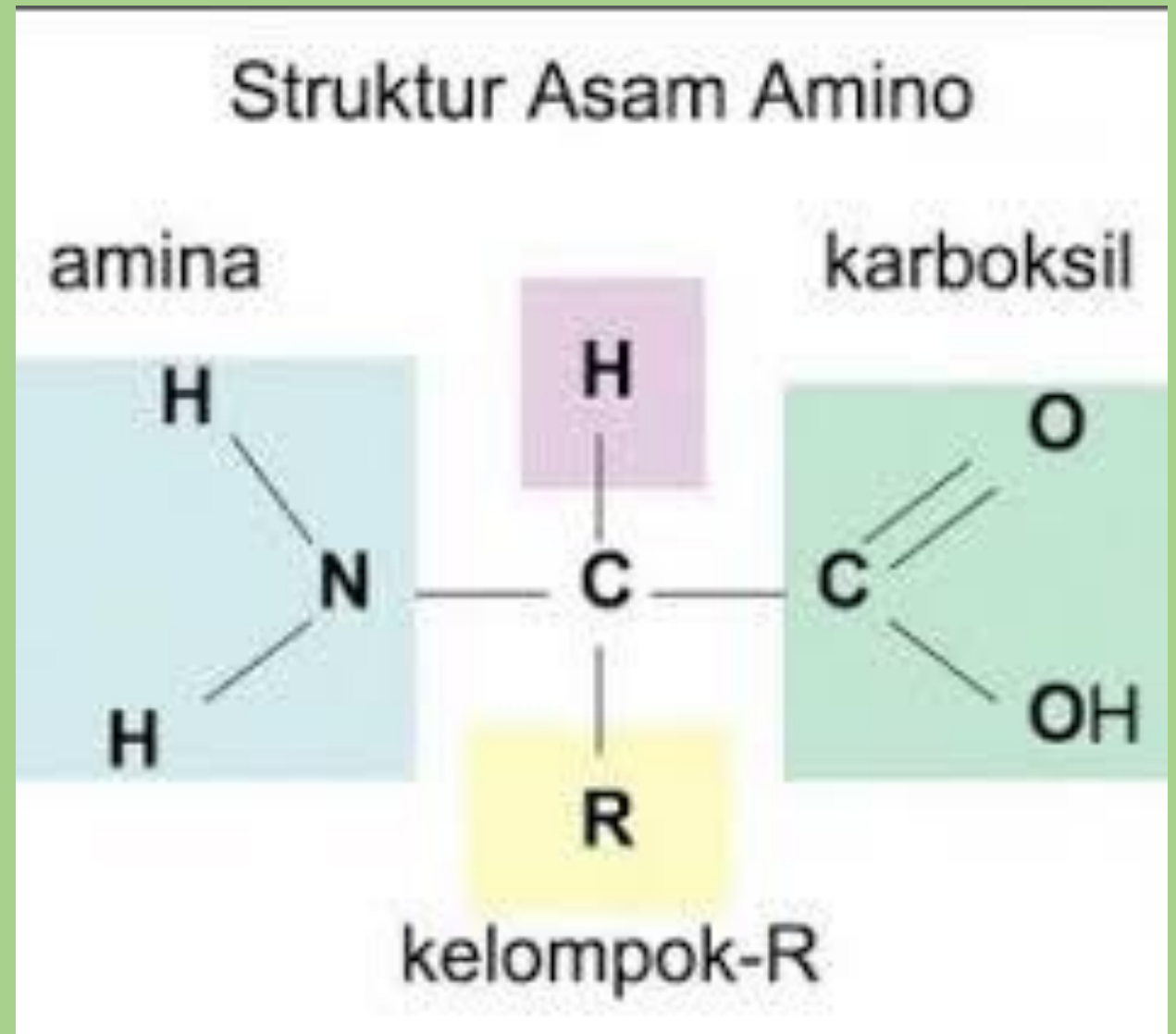
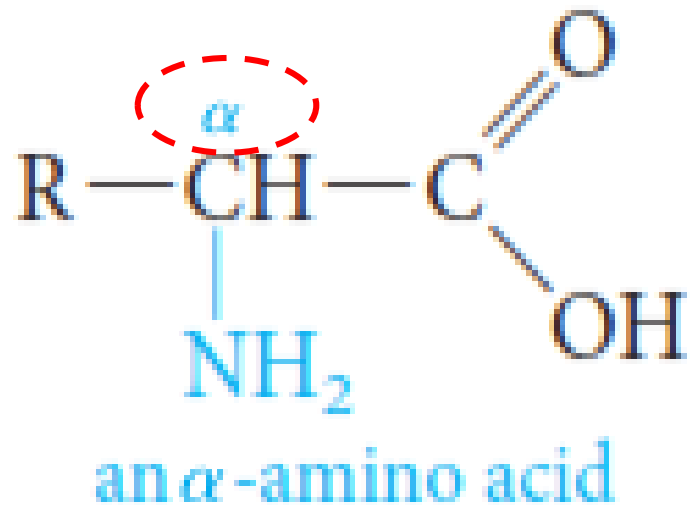
Hummus



Nuts and seeds

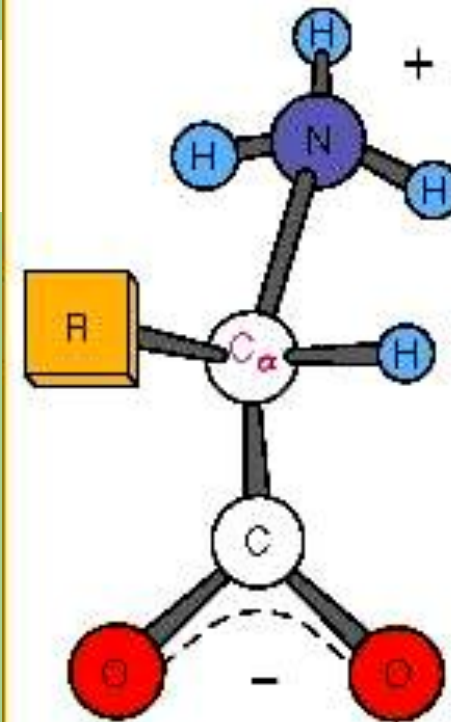
Asam amino alami
(diperoleh dari
hidrolisis protein)

Asam amino alfa : posisi
gugus amino di samping
gugus karboksil

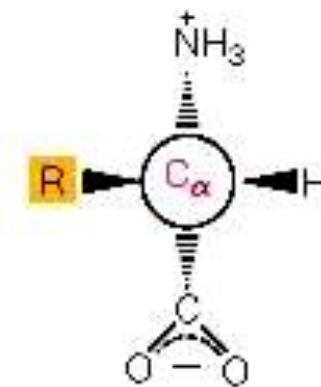


Asam Amino

- merupakan unit penyusun protein
- Struktur:
 - satu atom C sentral yang mengikat secara kovalen :
 - gugus amino,
 - gugus karboksil,
 - satu atom H dan
 - rantai samping (gugus R)

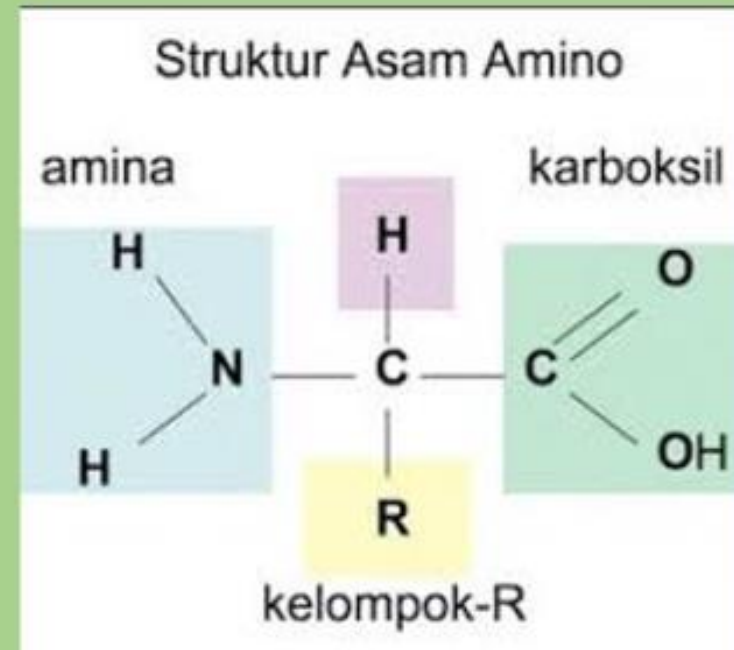


(a) α -Amino acid



(b) Compact representation

- Gugus R → rantai samping yang berbeda-beda pada setiap jenis asam amino
- Gugus R yang berbeda-beda tersebut menentukan:
 - Struktur
 - Ukuran
 - Muatan elektrik
 - Sifat kelarutan di dalam air

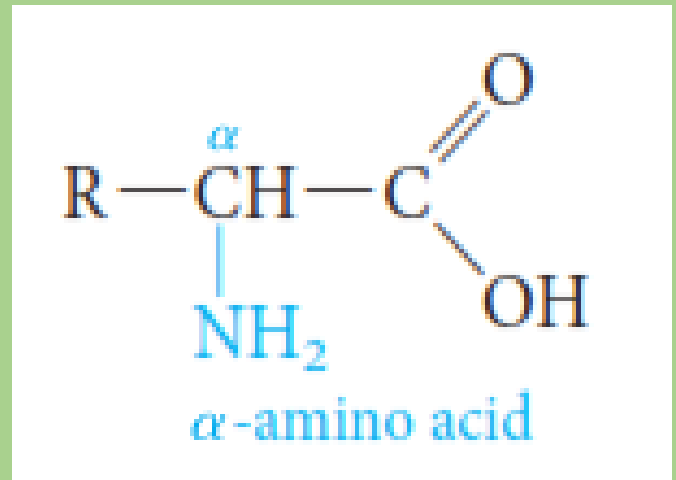


- Hidrolisis protein menghasilkan asam-asam amino

Peptida

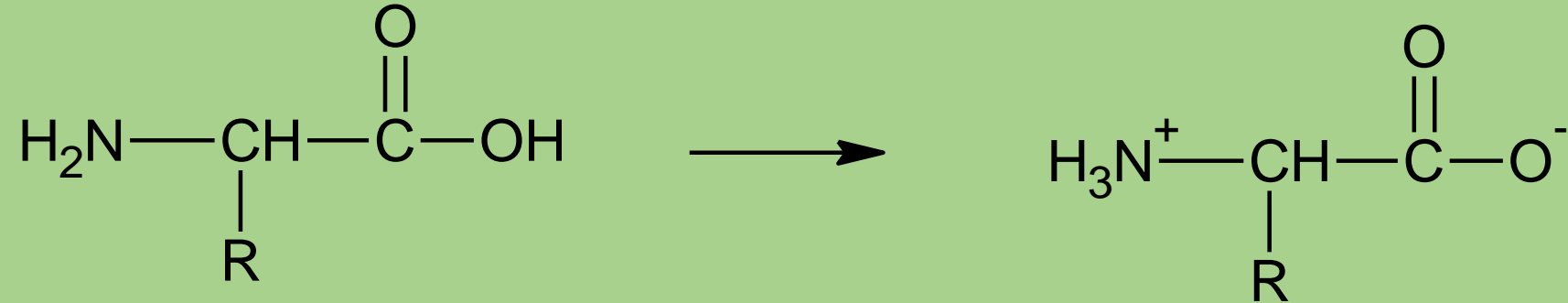
→ Senyawa yang dibentuk dari asam amino yang terikat oleh suatu ikatan peptida

Perbedaan polipeptida dan protein hanya pada jumlah asam aminonya, yaitu jika lebih dari 50 maka disebut protein

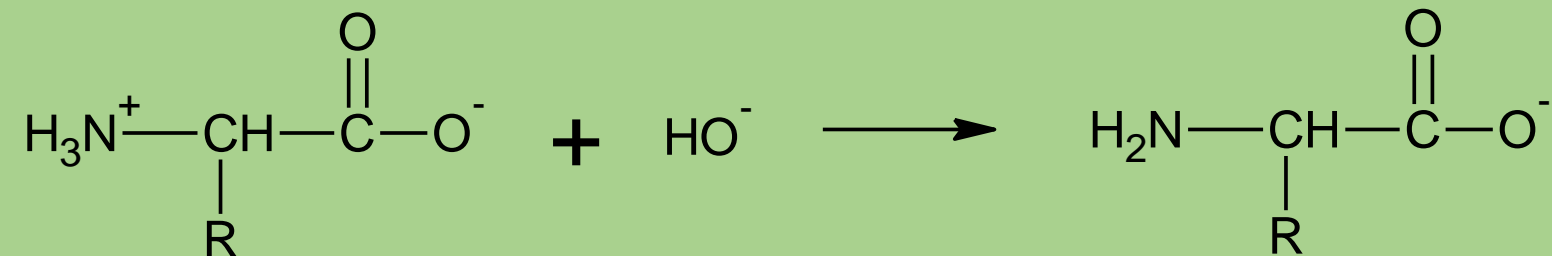
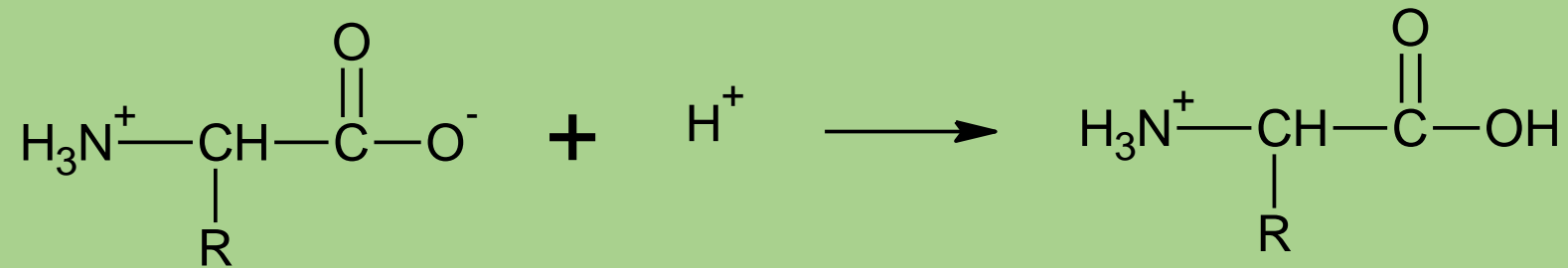


Sifat asam amino

- Asam amino merupakan ion dipolar (zwitter ion)



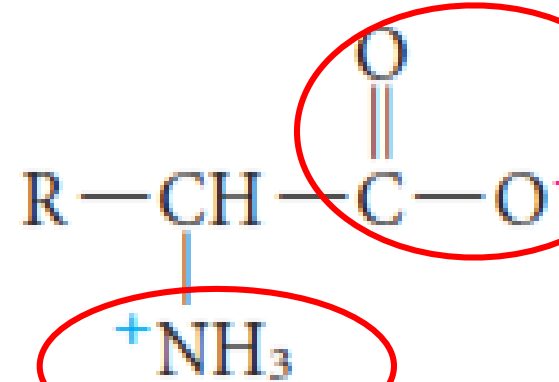
- Bersifat asam basa



Sifat asam amino

- Sifat asam-basa

dalam struktur dipolar :



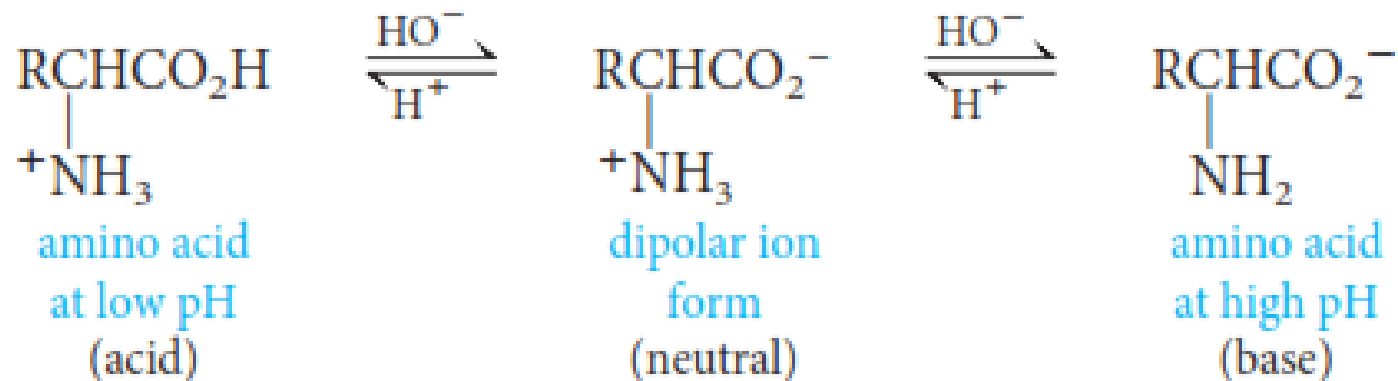
asam

basa

- gugus amino diprotonasi menjadi ion amonium
- gugus karboksil kehilangan proton menjadi ion karboksilat

Sifat asam amino

- Sifat amfoterik
- Berperilaku sebagai asam
- Mendonasikan proton pada basa kuat
- Berperilaku sebagai basa
- Menerima proton dari asam kuat



Titik Isoelektrik

- derajat keasaman atau pH ketika suatu makromolekul bermuatan nol akibat bertambahnya proton atau kehilangan muatan oleh reaksi asam-basa.
- Pada koloid, jika pH sama dengan **titik isoelektrik**, maka sebagian atau semua muatan pada partikelnya akan hilang selama proses ionisasi terjadi.

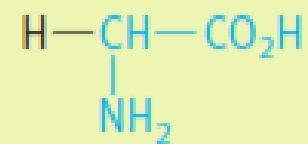
Nama-nama asam amino yang umum

A. One amino group and one carboxyl group

1. glycine

Gly (6.0)

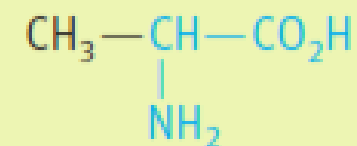
G



2. alanine

Ala (6.0)

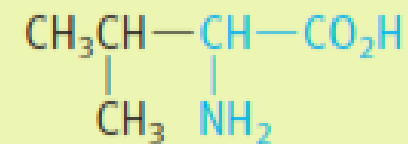
A



3. valine

Val (6.0)

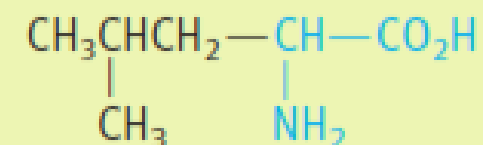
V



4. leucine

Leu (6.0)

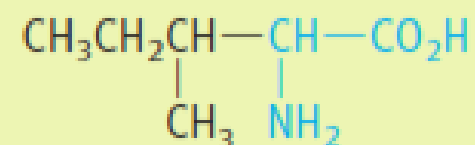
L



5. isoleucine

Ile (6.0)

I



R is hydrogen or an alkyl group.

a.a.esensial

Titik isoelektrik

Nama-nama asam amino yang umum

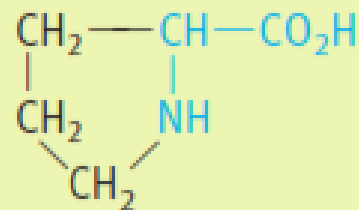
6. serine	Ser (5.7) S	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CO}_2\text{H} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	
7. threonine a.a.esensial	Thr (5.6) T	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH} - \text{CH} - \text{CO}_2\text{H} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	R contains an alcohol function.
8. cysteine	Cys (5.0) C	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CO}_2\text{H} \\ \quad \\ \text{SH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	
9. methionine a.a.esensial	Met (5.7) M	$\text{CH}_3\text{S} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{CO}_2\text{H}$	R contains sulfur.

Nama-nama asam amino yang umum

10. proline

Pro (6.3)

P

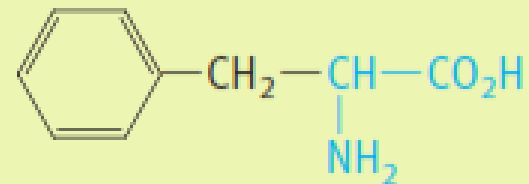


The amino group is secondary and part of a ring.

11. phenylalanine
a.a.esensial

Phe (5.5)

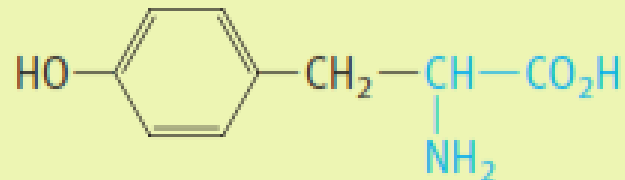
F



12. tyrosine

Tyr (5.7)

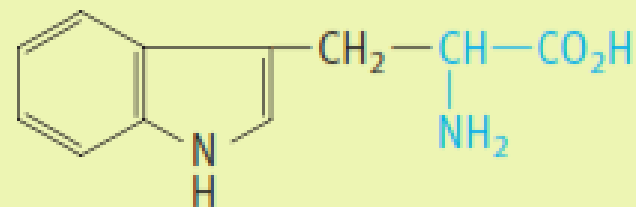
Y



13. tryptophan
a.a.esensial

Trp (5.9)

W

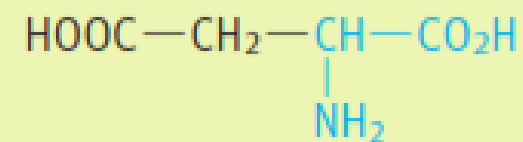


One hydrogen in alanine is replaced by an aromatic or heteroaromatic (indole) ring.

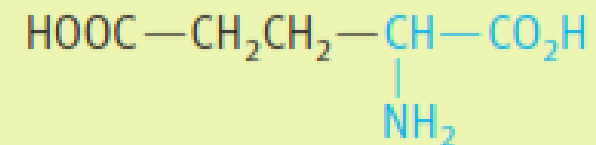
Nama-nama asam amino yang umum

B. One amino group and two carboxyl groups

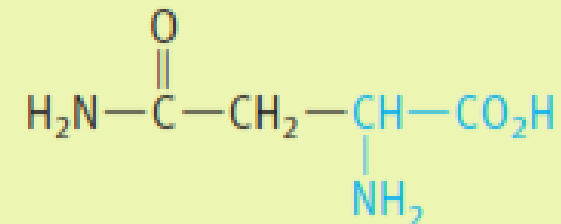
14. aspartic acid Asp (3.0)
D



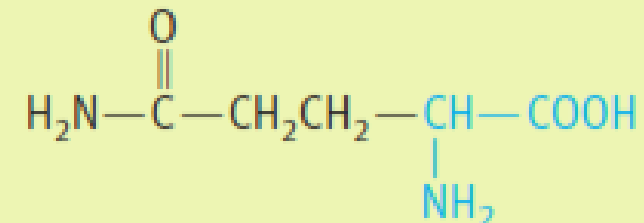
15. glutamic acid Glu (3.2)
E



16. asparagine Asn (5.4)
N



17. glutamine Gln (5.7)
Q

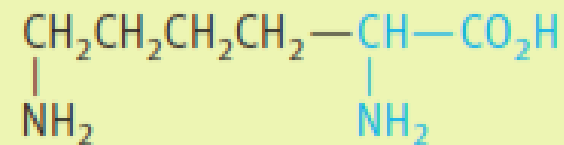


Nama-nama asam amino yang umum

C. One carboxyl group and two basic groups

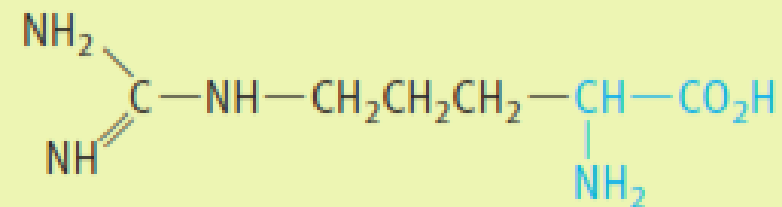
18. lysine

Lys (9.7)
K



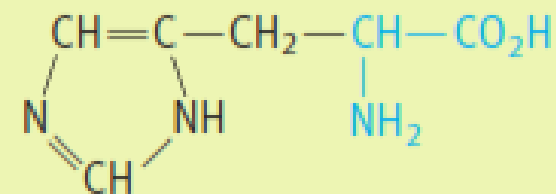
19. arginine

Arg (10.8)
R



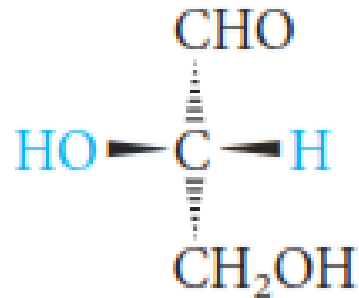
20. histidine

His (7.6)
H

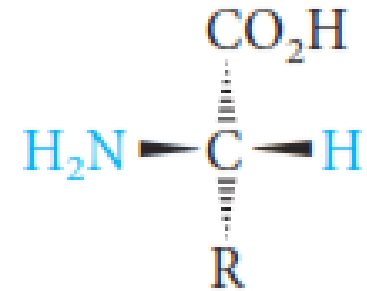


The second basic group is a primary amine, a guanidine, or an imidazole.

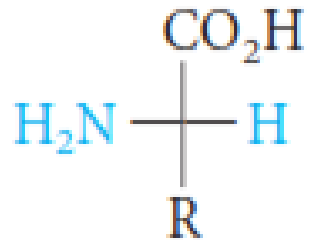
Proyeksi Fischer untuk asam amino



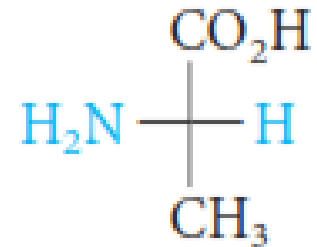
L-(−)-glyceraldehyde



a naturally occurring L-amino acid

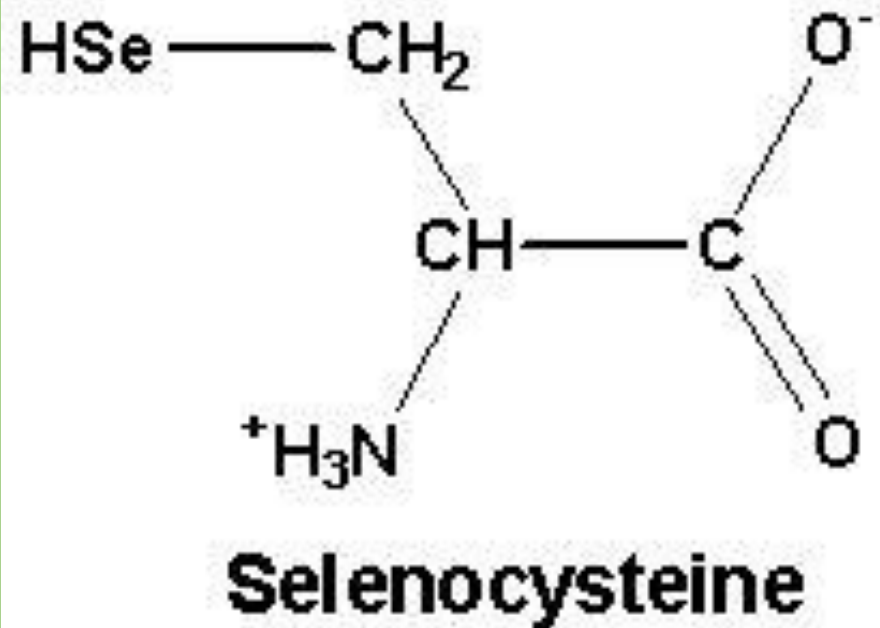


Fischer projection formula
of an L-amino acid



L-(+)-alanine

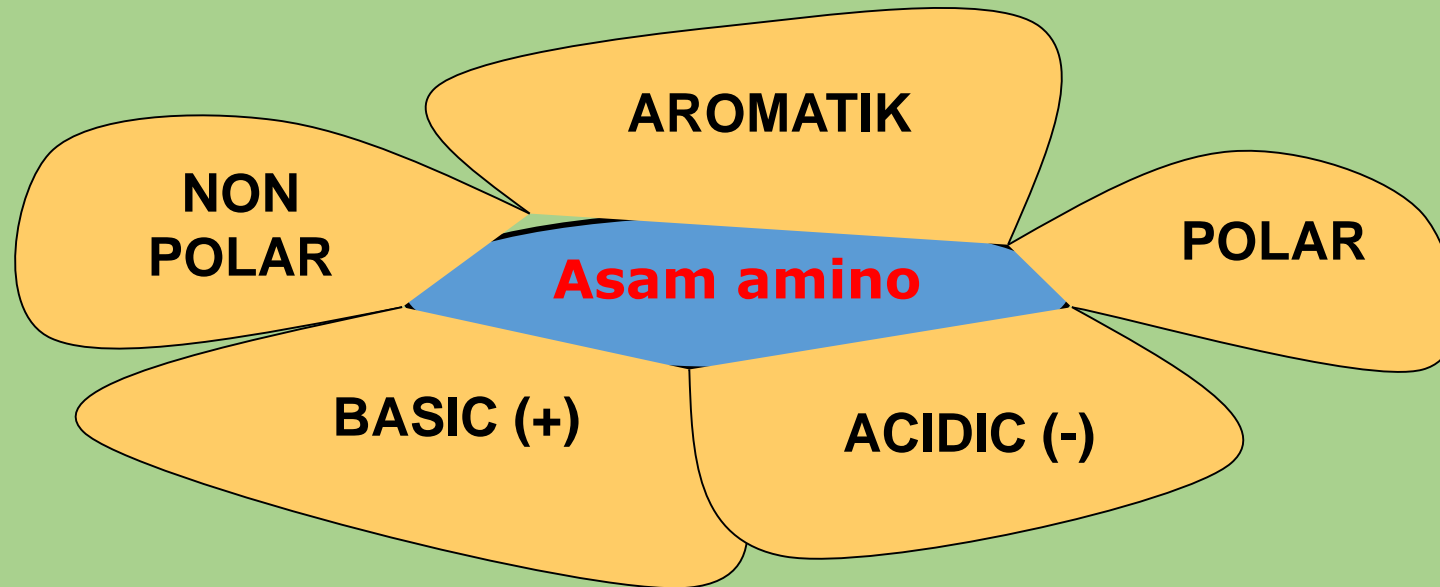
Asam amino standar



- Asam amino yang menyusun protein organisme ada 20 macam → **asam amino standar**
- Diketahui asam amino ke 21 disebut **selenosistein** (jarang ditemukan) → terdapat di beberapa enzim seperti glutathione peroxidase

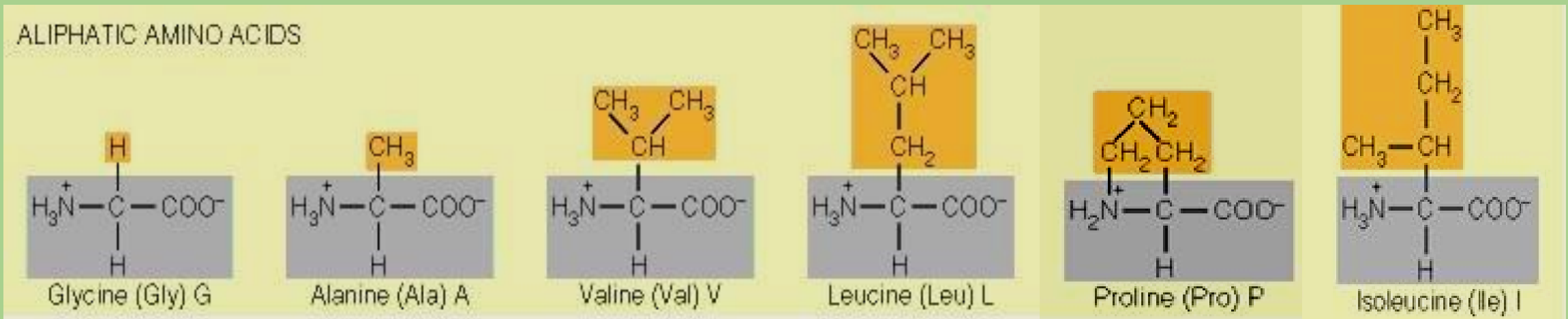
Klasifikasi Asam amino

- Diklasifikasikan berdasar gugus R (rantai samping)
- Biasanya mempengaruhi sifat-sifat seperti: hidrofobik/hidrofilik, polar/non polar, ada/tidaknya gugus terionisasi



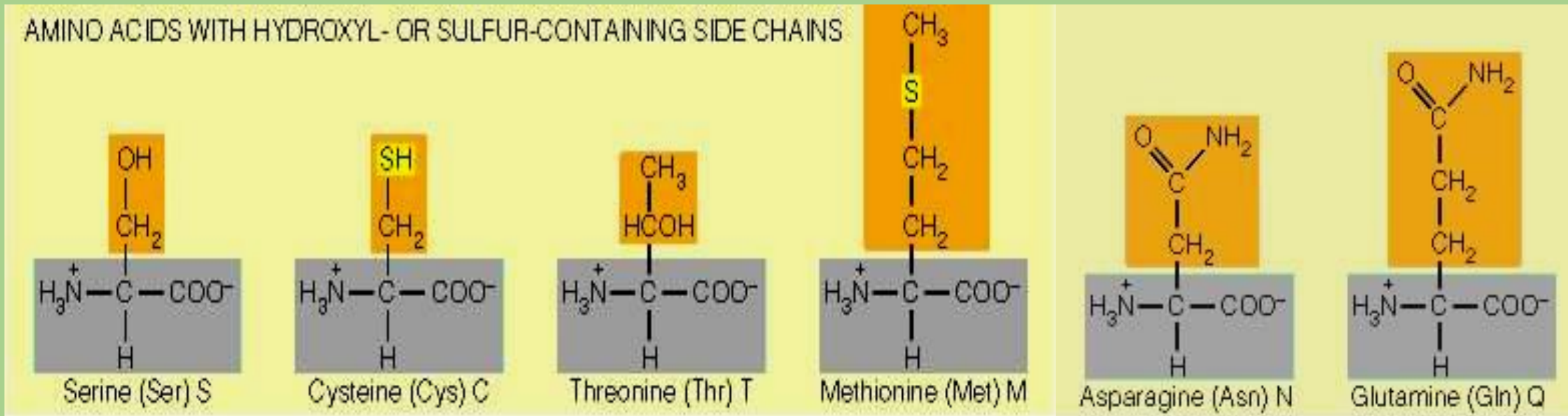
Asam amino non polar

- Memiliki gugus R alifatik (bersifat hidrofobik, tidak larut dalam air)



Asam amino polar

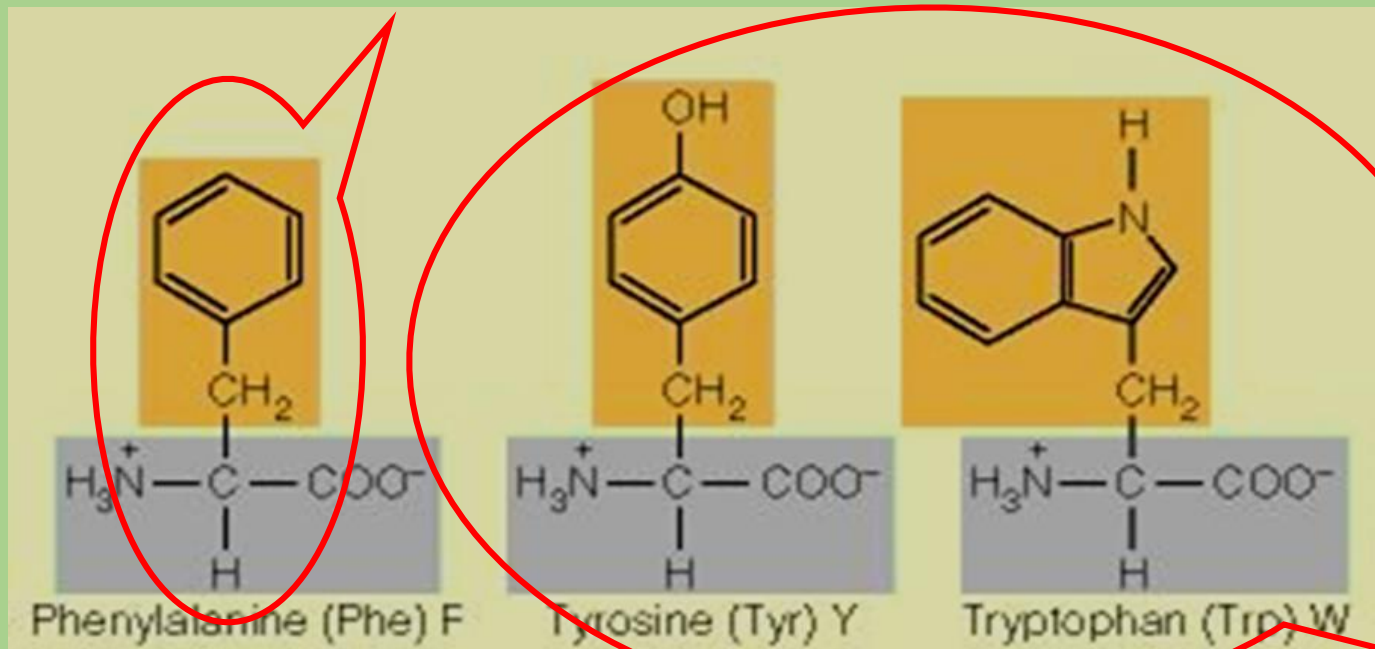
- Memiliki gugus R yang tidak bermuatan
- Bersifat hidrofilik → mudah larut dalam air
- Cenderung terdapat di bagian luar protein



Asam amino dengan gugus R aromatik

- Bersifat relatif non polar → hidrofobik
- Asam amino aromatik mampu menyerap sinar UV λ 280 nm → sering digunakan utk menentukan kadar protein

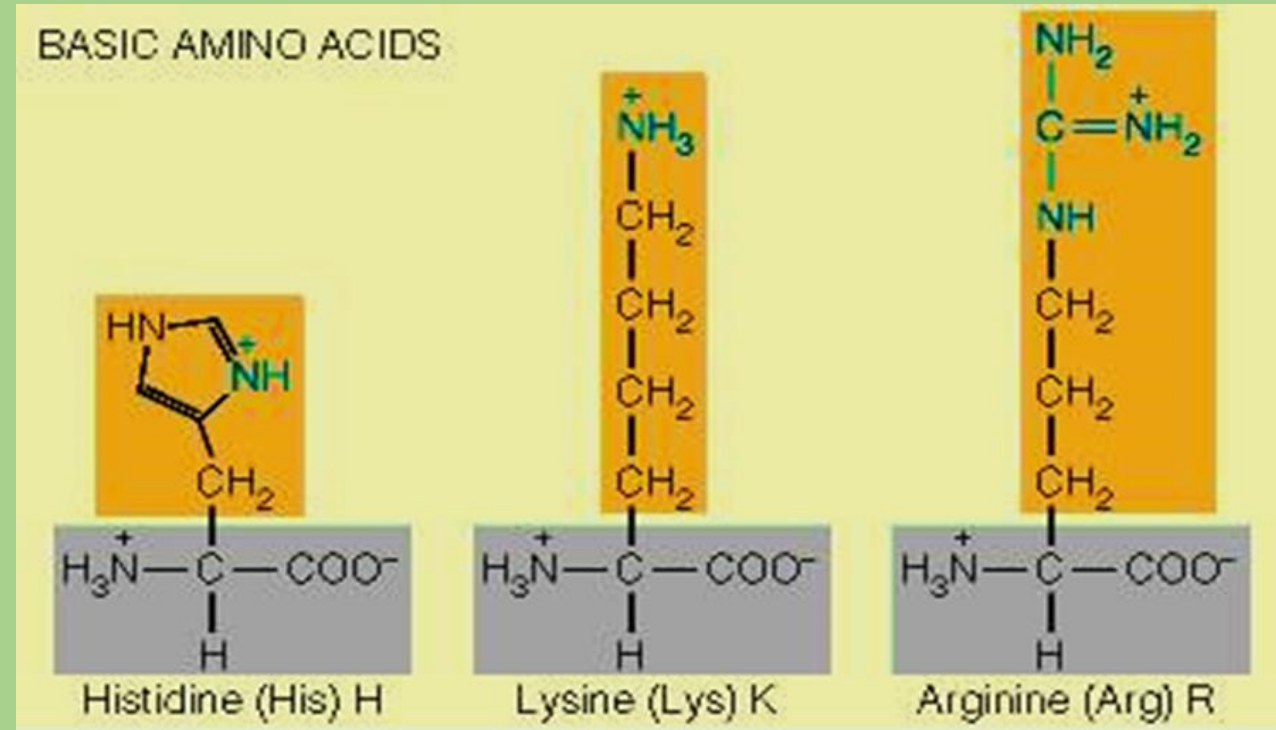
Paling hidrofobik, bersama V, I, L)



Gugus hidroksil dan cincin indole mampu membentuk ikatan hidrogen → penting untuk menentukan struktur enzim

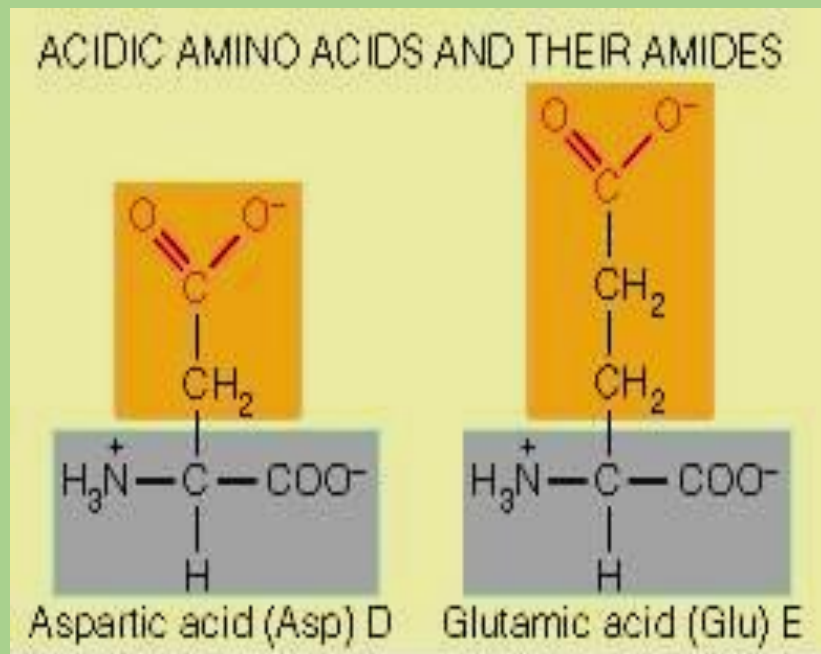
Asam amino dengan gugus R bermuatan positif

- Mempunyai gugus yg bersifat basa pada rantai sampingnya
- Bersifat polar → terletak di permukaan protein dan dapat mengikat air.
- Histidin mempunyai muatan mendekati netral (pada gugus imidazol) dibanding
 - lisin → gugus amino
 - arginin → gugus guanidino
- Karena histidin dpt terionisasi pada pH mendekati pH fisiologis → sering berperan dlm reaksi enzimatik yg melibatkan pertukaran proton.



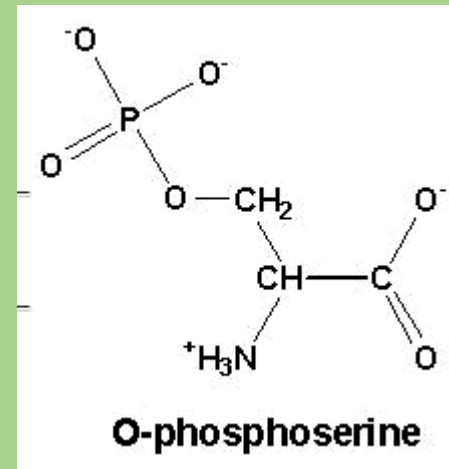
Asam amino dengan gugus R bermuatan negatif

- Aspartat dan glutamat
- Mempunyai gugus karboksil pada rantai sampingnya → bermuatan (-) / acid pada pH 7

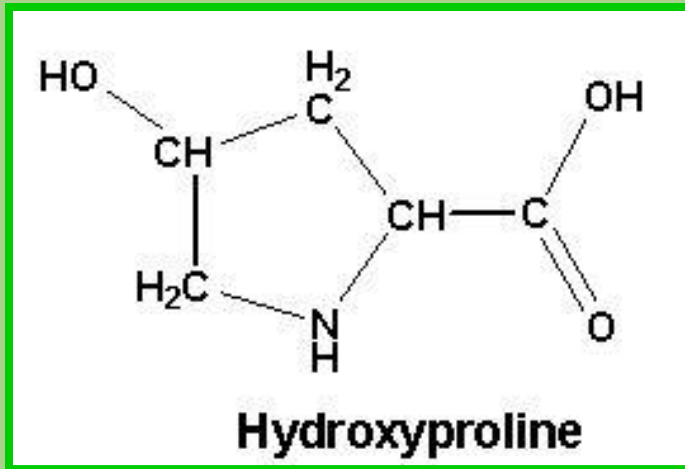


Asam amino non standar

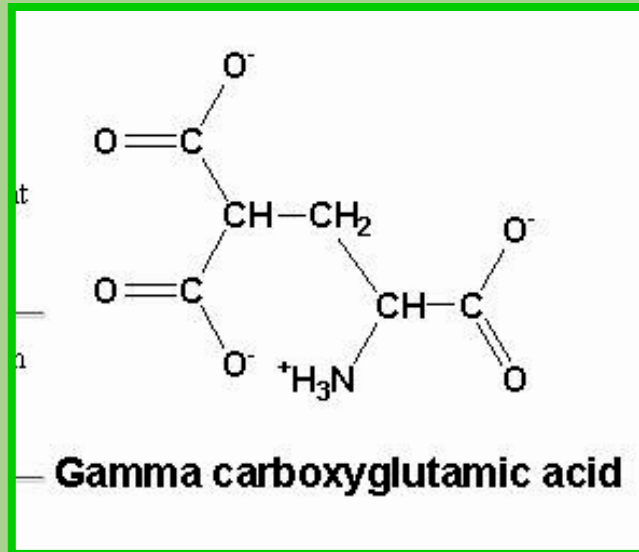
- Merupakan asam amino diluar 20 macam asam amino standar
- Terjadi karena modifikasi yang terjadi setelah suatu asam amino standar menjadi protein.
- Kurang lebih 300 asam amino non standar dijumpai pada sel



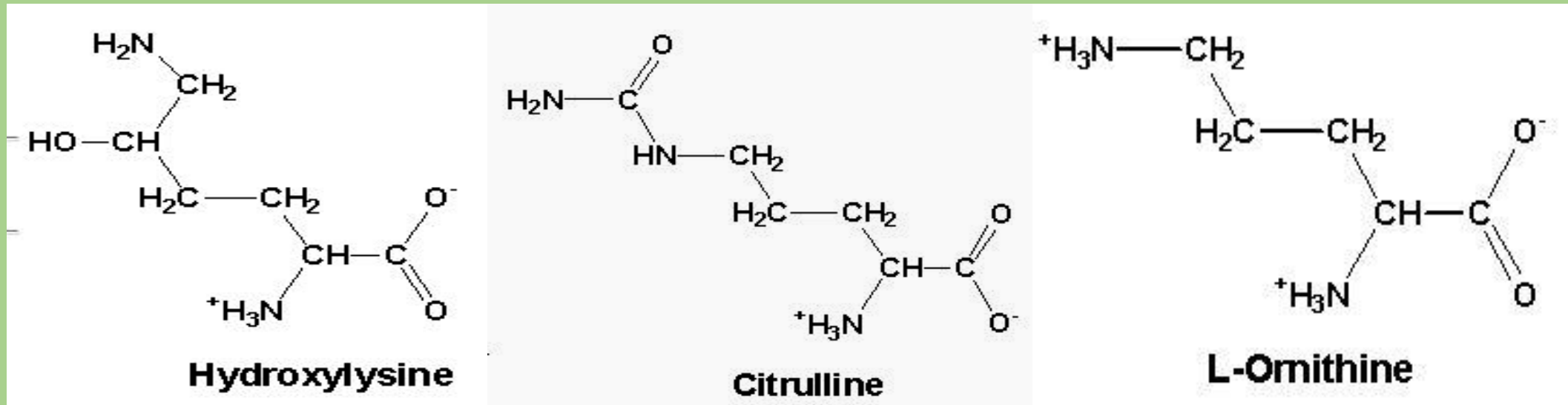
modifikasi serin yang mengalami fosforilasi oleh protein kinase



- Modifikasi prolin → dlm proses modifikasi posttranslasi, oleh prokolagen prolin hidroksilase.
- Ditemukan pada kolagen untuk menstabilkan struktur



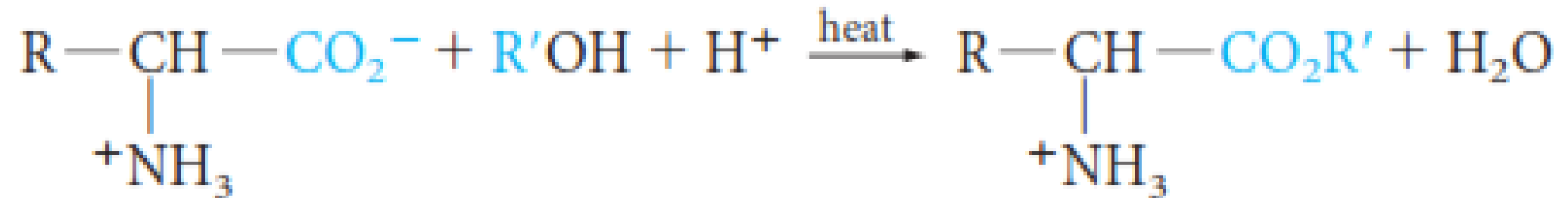
- Dari modifikasi Glu oleh vit K.
- γ karboksi glutamat mampu mengikat Ca → penting utk pembekuan darah.
- Ditemukan pd protein protombin



- Modifikasi lisin. Terdapat di kolagen dan miosin (protein kontraksi pd otot) dan berperan untuk sisi terikatnya polisakarida
- Beberapa ditemukan asam amino nonstandar yang tidak menyusun protein → merupakan senyawa antara metabolisme (biosintesis arginin dan urea)

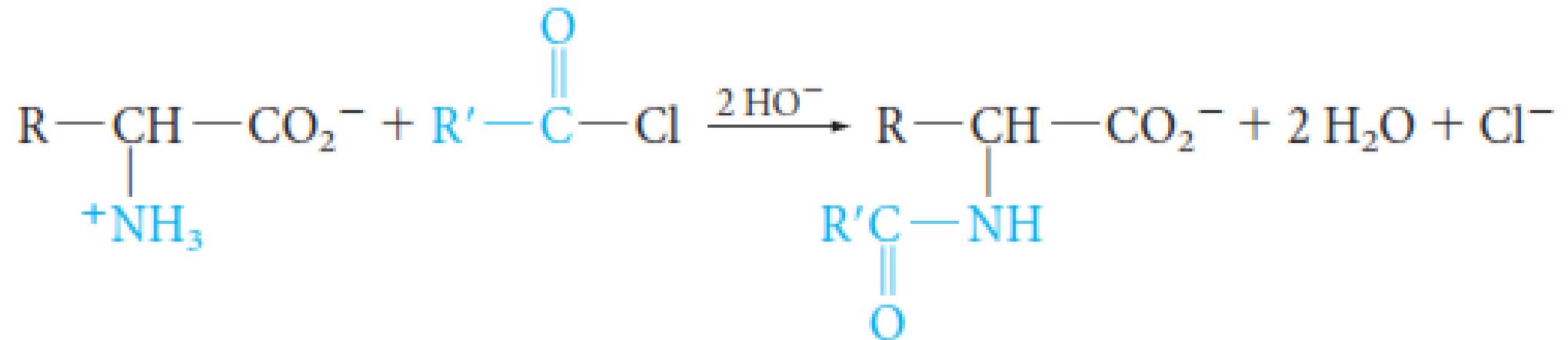
Reaksi-reaksi asam amino

- Esterifikasi pada gugus karboksil



Reaksi-reaksi asam amino

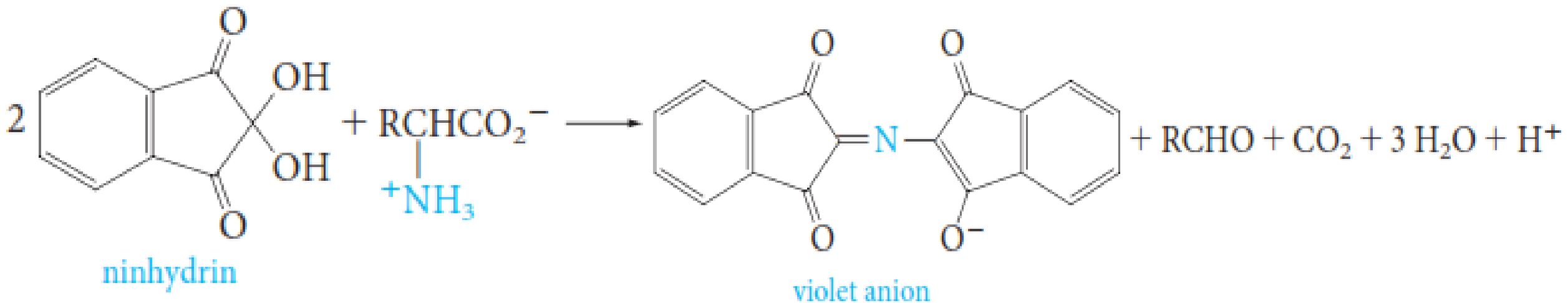
- Asilasi gugus amino menjadi amida



Reaksi-reaksi asam amino

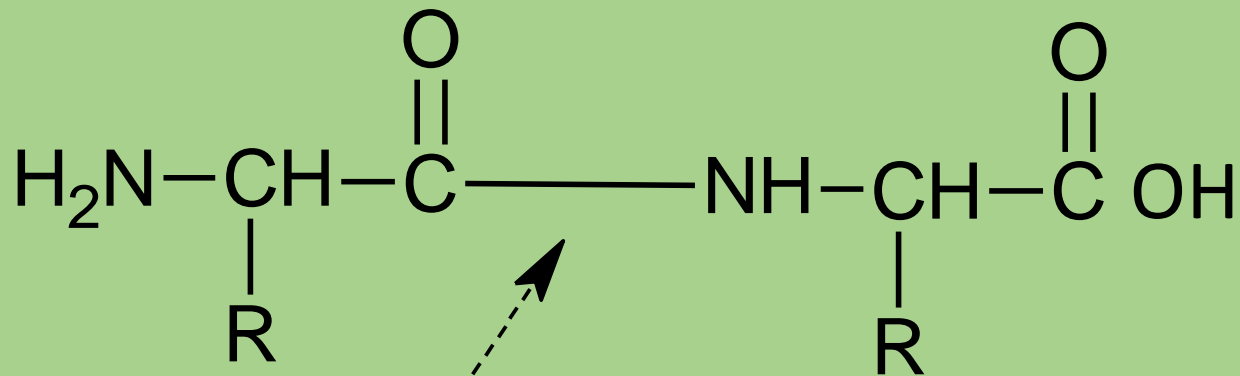
Reaksi Ninhidrin

- Reagen ninhidrin digunakan untuk mendeteksi adanya asam amino dan konsentrasinya pada suatu larutan

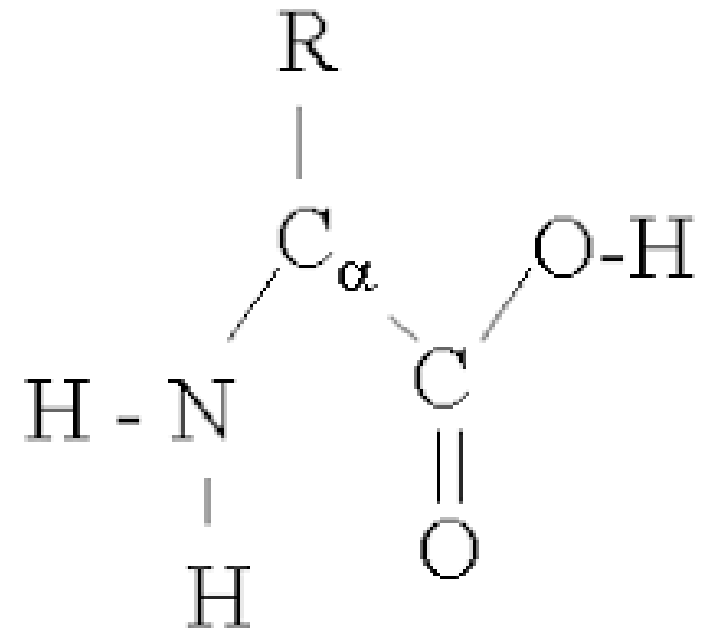


Protein

- Polimer yang tersusun secara alami dari beberapa asam amino yang dihubungkan melalui ikatan peptide.



ikatan peptida



Protein

- Molekul penyusun organisme karena terdapat di semua sel
- Merupakan polimer yang tersusun atas 20 macam asam amino standar
- Rantai asam amino dihubungkan dengan ikatan kovalen yg spesifik (ikatan peptida)
- Struktur & fungsi ditentukan oleh kombinasi, jumlah dan urutan asam amino
- Sifat fisik dan kimiawi dipengaruhi oleh asam amino penyusunnya.

Fungsi Protein

- Zat pembangun tubuh (pertumbuhan dan memperbaiki sel rusak)
- Penyusun berbagai jenis enzim (bio katalisator)
- Hormon
- Sistem imun / zat pelindung → antibodi
- Struktur mekanik tubuh → tendon
- Media kontraksi jaringan → otot
- Zat pembawa (O₂ dibawa oleh Hb dalam darah)
- Cadangan makanan (susu dan biji-bijian) dll

Contoh protein di alam

- Albumin (sumber : putih telur)
- Protamin (sumber : sperma ikan)
- Miosinogen (dalam otot)
- Legumin (kacang-kacangan)
- Glutenin (biji gandum)
- Orizenin (dalam beras)
- Vitelin (kuning telur)
- Kasein (susu)

Buatlah esai tentang peranan protein dalam kehidupan!