

Protein dan Asam Amino:

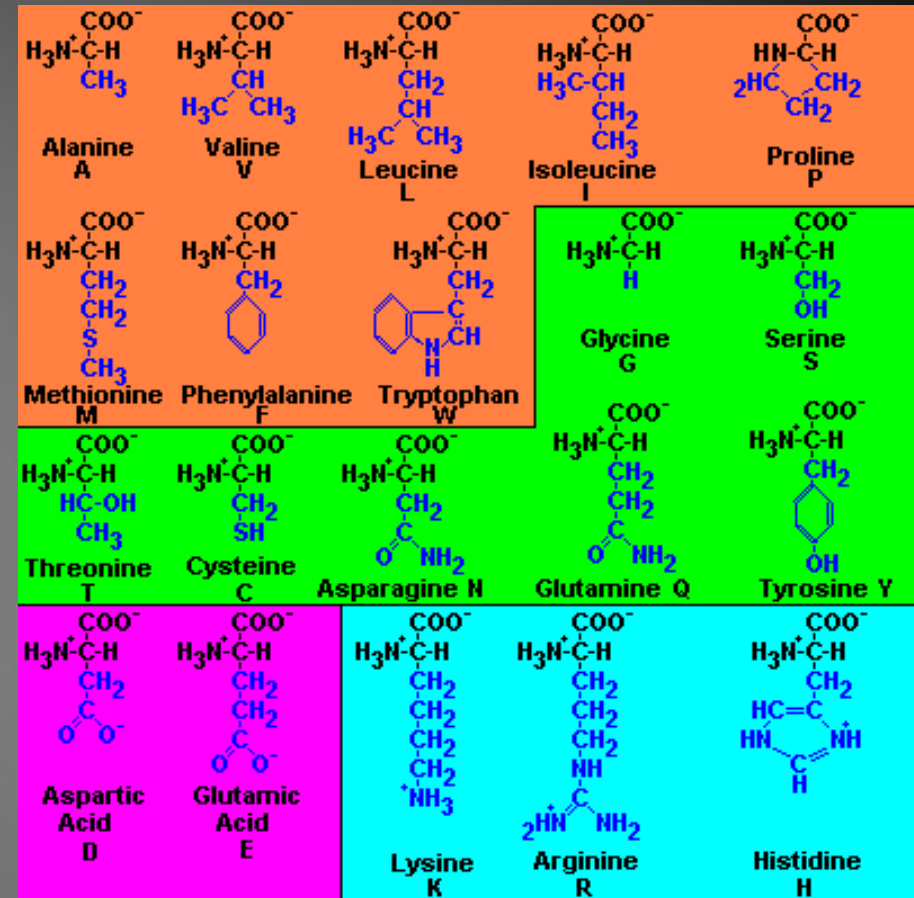
Fungsi Umum Protein

- Reaksi kimia → enzymes
- Immune system → antibodies
- Mechanical structure → tendons
- Generation of force → muscles
- Nerve conduction → ion channels
- Vision → eye lens
- . . . Etcand much more!

Proteins

Proteins are polymers made of monomers called amino acids (AA).

All proteins are made of **20** different amino acids (standart) linked in different orders



Proteins are used to build cells, act as hormones & enzymes, and do much of the work in a cell

MANFAAT UMUM (pada Ternak mamalia/manusia):

- Protein darah :

albumin : menjaga tekanan osmosis

protrombin dan fibrinogen : proses pembekuan darah

gamma- globulin : kekebalan

- Protein struktur :

Kuku, tanduk, rambut, otot, bagian non mineral gigi dan tulang



Sumber gizi : protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk AA (heterotrof).

PROTEIN

- Biopolimer yang terdiri dari banyak satuan AA yg dihubungkan oleh ikatan peptida
- Beberapa protein merupakan komponen utama dalam jaringan struktur (otot, rambut, kuku, kulit)
- Struktur protein :
 - ♣ Struktur primer
 - ♣ Struktur sekunder
 - ♣ Struktur tersier
 - ♣ Struktur kuartener

Struktur dan Fungsi



senyawa organik kompleks BM tinggi, merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida.

Molekul protein mengandung karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan kadang kala sulfur serta fosfor.

Protein berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup

Kebanyakan protein merupakan enzim atau subunit enzim.

fungsi struktural atau mekanis, protein yang membentuk batang dan sendi sitoskeleton. sistem kekebalan (imun) sebagai antibodi, sistem kendali dalam bentuk hormon,

- Molekul yg sangat vital untuk organisme → **terdapt di semua sel**
- Polimer → disusun oleh 20 mcm asam amino standar
- Rantai asam amino dihubungkan dg ikatan yg spesifik
- Struktur & fungsi ditentukan oleh kombinasi, jumlah dan urutan asam amino
- Sifat fisik dan kimiawi → dipengaruhi oleh AA penyusunnya

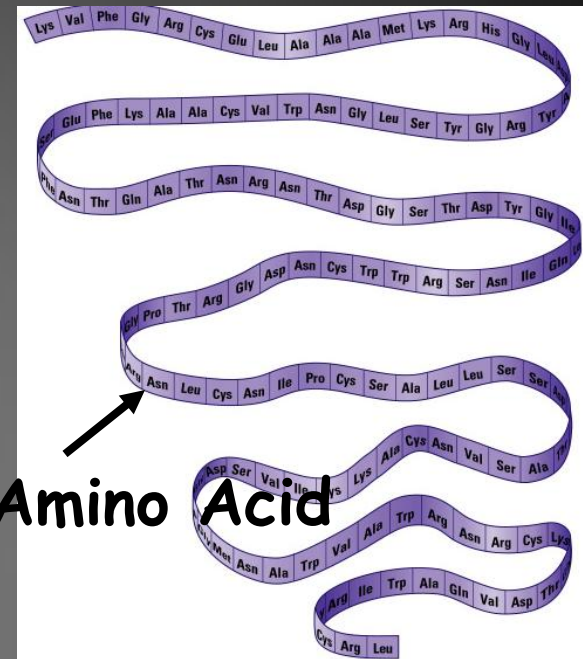
Protein Structure

The **primary** structure is the specific sequence of amino acids in a protein called **polypeptide**

Secondary protein structures occur when protein chains coil or fold

When protein chains called polypeptides join together, the tertiary structure forms because R groups interact with each other

In the watery environment of a cell, proteins become globular in their quaternary structure



- IKATAN PEPTIDA: ditulis dengan AA yg mempunyai NH_3^+ bebas (sebelah kiri) dan as. Amino dg gugus COO^- bebas (sebelah kanan)
- Molekul yang mengandung 2 asam amino dg 1 ikatan peptida disebut dipeptida
- Molekul mengandung 3 asam amino disebut tripeptida.
- Ada tetrapeptida, pentapeptida, dst.

Penggolongan Protein

- Protein Fibrous (Serat)

Protein yang terdapat pada hewan, **tidak larut dalam air**. Misal : keratin, kolagen, sutra

- Protein Globular

Protein yang larut dalam air. Misal : enzim, hormon, hemoglobin, mioglobin, ovalbumin (pada putih telur)

Penting Sifat Protein:

Denaturing Proteins

Changes in temperature & pH can denature (unfold) a protein so it no longer works

Cooking denatures protein in eggs



Milk protein separates into curds & whey when it denatures

DENATURASI PROTEIN

Setiap perubahan terhadap struktur (sekunder/tertier) protein

- Molekul protein dapat pula mengendap → **koagulasi**
- Denaturasi belum tentu mengakibatkan koagulasi. Protein dapat saja mengendap, tetapi dapat kembali ke keadaan semula → **flokulasi**
- Faktor-faktor penyebab denaturasi protein :
 - perubahan pH : penggumpalan kasein
 - Panas : merusak ikatan hidrogen dan jembatan garam
 - Radiasi : sinar X dan U.V
 - Pelarut organik : aseton, alkohol.
 - Garam-garam dari logam berat : Ag^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+}
 - Pereaksi-pereaksi alkaloid : asam tannat, asam pikrat
bisa menggumpalkan protein menurunkan infeksi.
 - Pereduksi : **thioglikolat**

KLASIFIKASI PROTEIN

- **Berdasarkan fungsi biologik**
 - a. protein struktural : protein serat ,kolagen, elastin, keratin, fibrin.
 - b. enzim
 - c. hormon
 - d. toxin
 - e. antibodi
 - f. Hemoglobin
- **Berdasarkan Komposisi**
 - Protein sederhana →
 - Protein terkonjugasi “gugus prostetik”
 - Contoh : khromoprotein, fosfoprotein, glikoprotein, lipoprotein, nukleoprotein.

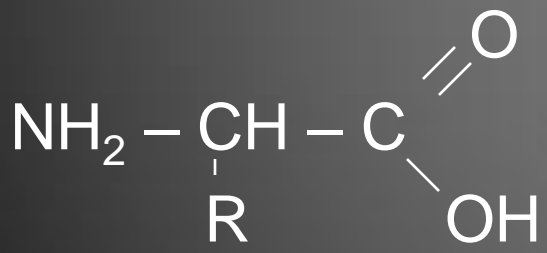
- Sebagai enzim : katalisator
- Pengaturan proses-proses : hormon \longrightarrow insulin
- Sebagai racun/bisa : ular, laba-laba, bakteri
- Antibiotik

KOMPOSISI DAN CIRI PROTEIN

- C, H, O, N, S
- Protein struktural $\quad \quad \quad S$
- Protein inti $\quad \quad \quad \overline{P} \longrightarrow$
- BM $\quad \quad \quad : 6000 - 2.500.000$
- Koloid \nearrow
- Kelarutan tergantung : struktur dan fungsi

- Protein terlarut \longrightarrow buffer
- Terhidrolisis menjadi asam-amino oleh asam atau basa kuat.
- 20 asam amino
- Albumin : 19 asam amino
- Insulin : 16 asam amino.

STRUKTUR ASAM AMINO

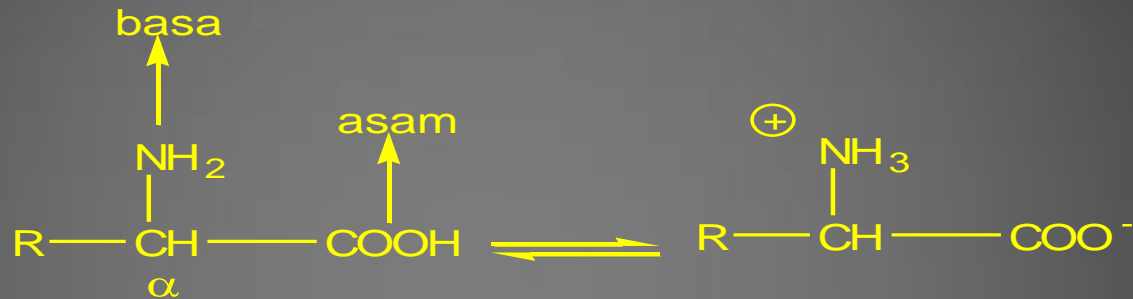


R : rantai samping

- R : Hidrogen, alkil, rantai atau cincin.
- Gugus amino terikat pada atom C- alpha \longrightarrow asam amino hasil hidrolisis : asam-asam α - amino.
- R yang bukan hidrogen \longrightarrow atom C : asimetris, konfigurasi : D atau L
- Asam amino di alam : konfigurasi L
- Asam amino essensial : asam amino yang penting bagi tubuh, tetapi tidak bisa disintesis oleh tubuh \longrightarrow 10 asam amino

ASAM AMINO (AA)

Asam amino adalah senyawa penyusun protein. Asam amino mempunyai satu gugus karboksil dan satu gugus amino. Pada umumnya gugus amino terikat pada posisi α dari gugus karboksil.



asam α -amino

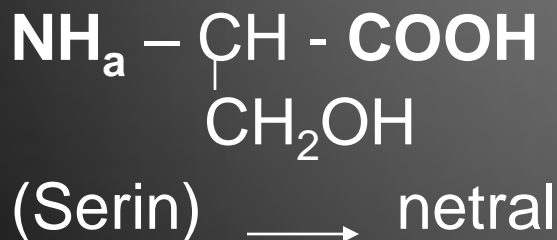
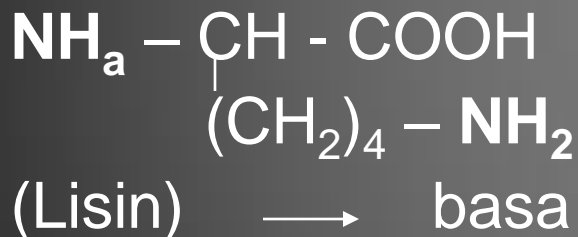
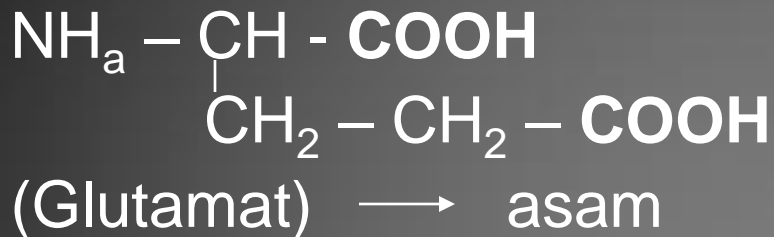
ion switter pH : 7,4
(Amfoter)

- Asam amino Amfoter : dapat berperan sebagai asam (mendonorkan proton pada basa kuat) dan dapat berperan sebagai basa (menerima proton dari asam kuat)
- Bentuk kesetimbangan :



PENGARUH GUGUS SAMPING (R)

- Asam amino bersifat : asam, basa dan netral

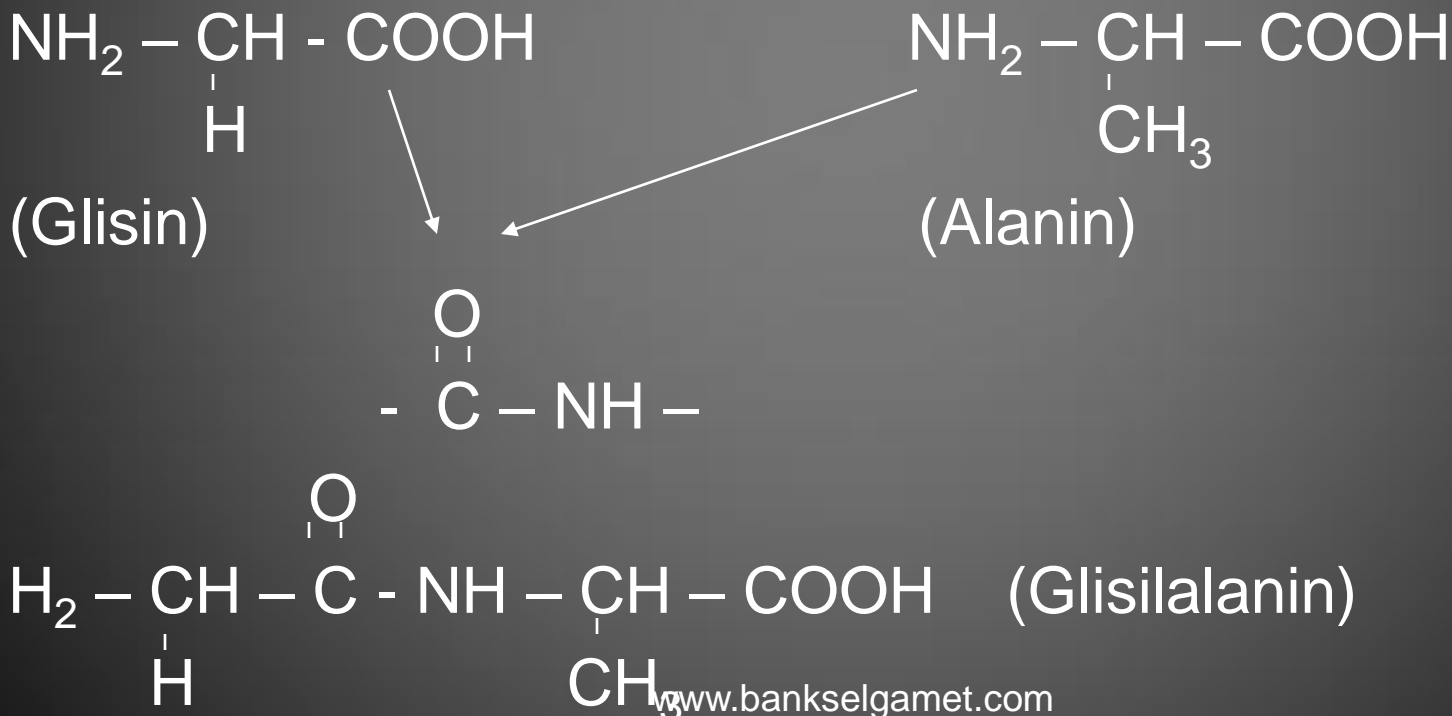


- Kelebihan COOH^- : **asam**
- Kelebihan NH_2 : **basa**
- COOH sama banyak dengan NH_2 : **netral**
- Reaksi – reaksi terhadap protein dapat terjadi pada R.

SIFAT-SIFAT ASAM AMINO

- Padat
- Kristal
- Titik didih tinggi
- Sangat larut dalam air, polar dan membentuk ion-ion.
- Gugus amino (NH_2) : basa kuat dan dpt menarik ion H^+ dari H_2O membentuk NH_3^+

- Gugus amino (NH_2) : basa kuat, dapat menarik ion H^+ dari air membentuk NH_3^+
- Gabungan asam amino dirangkai oleh : ikatan peptida
- Ikatan peptida terbentuk dari : COOH asam amino pertama dengan NH_2 dari asam amino berikutnya.

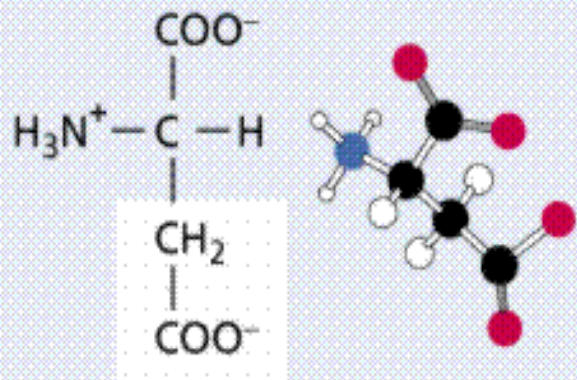


- Asam amino paling kiri → asam amino ujung N
- Asam amino paling kanan → asam amino ujung C
- Rangkain 2 asam amino : dipeptida
- Rangkain 3 asam amino : tripeptida
- Rangkain 4 – 50 asam amino : polipeptida
- Lebih dari 50 asam amino : protein
- Insulin : 50 asam amino → protein yang sangat kecil
- ACTH : 39 asam amino → polipeptida yang besar
-
- Jumlah peptida : $n!$ n : jumlah asam amino
- Contoh : rangkaian 2 residu asam amino $2! = 1 \times 2$
 = 2 dipeptida. Glisin dan alanin Glisilalanin dan Alanilglisin

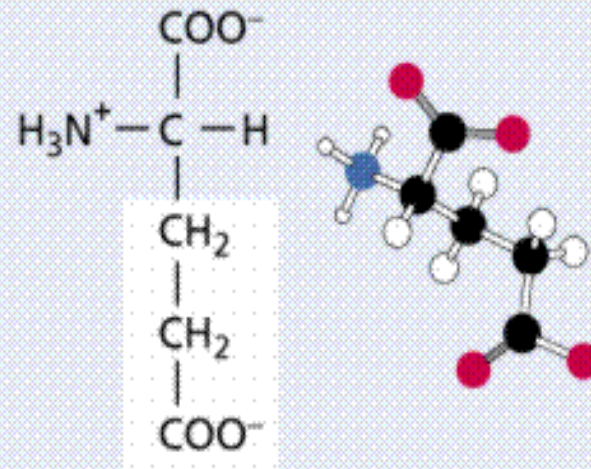
MACAM ASAM AMINO

A. Amino acids with electrically charged side chains: Negative

Aspartic acid (Asp)

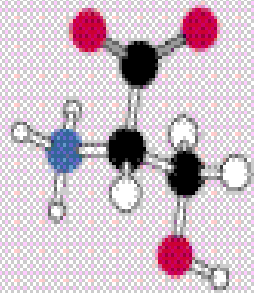
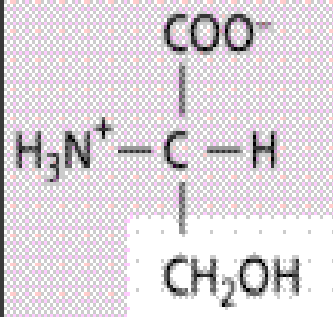


Glutamic acid (Glu)

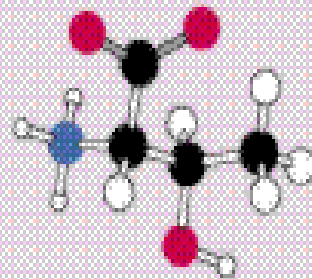
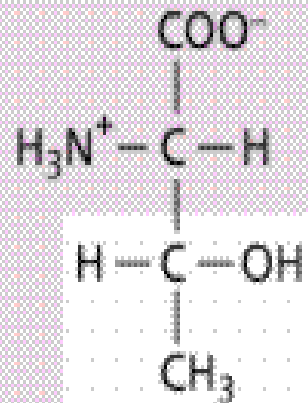


B. Amino acids with polar but uncharged side chains

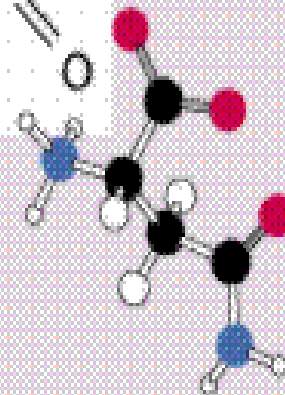
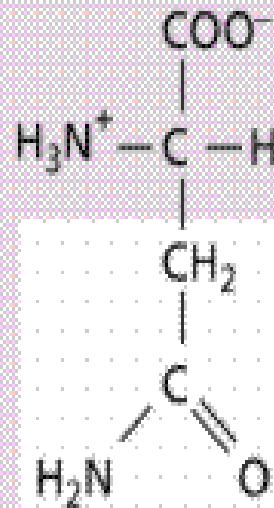
Serine (Ser)



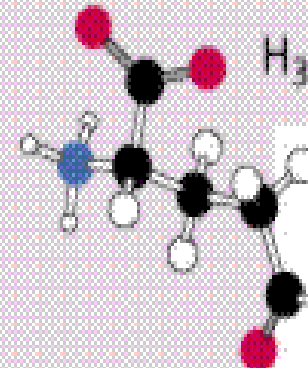
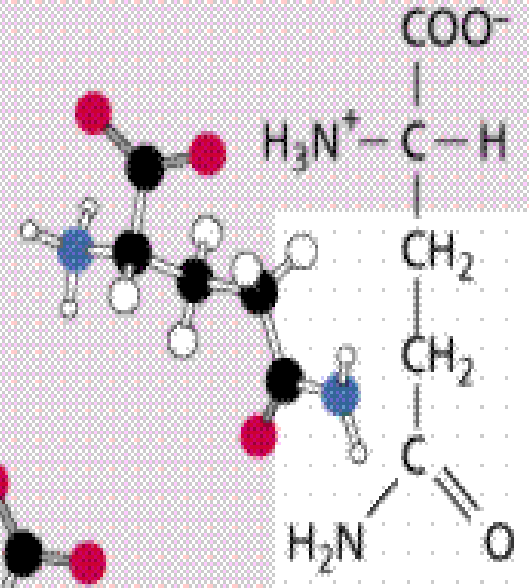
Threonine (Thr)



Asparagine (Asn)

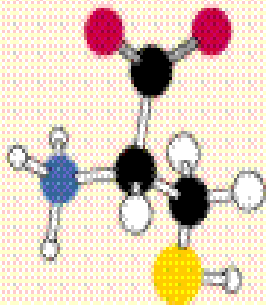
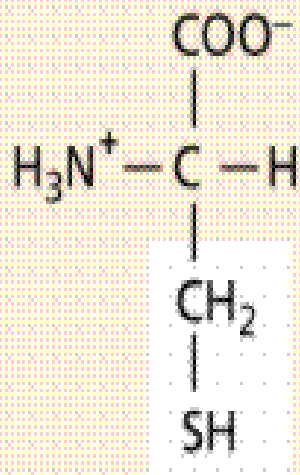


Glutamine (Gln)

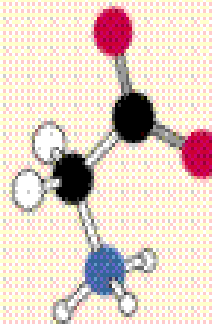
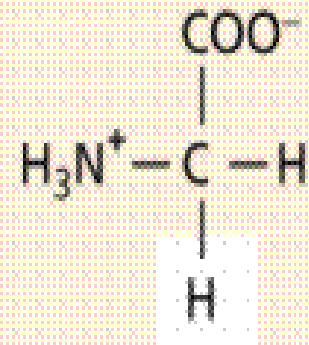


C. Special cases

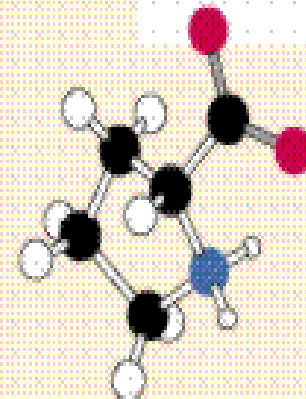
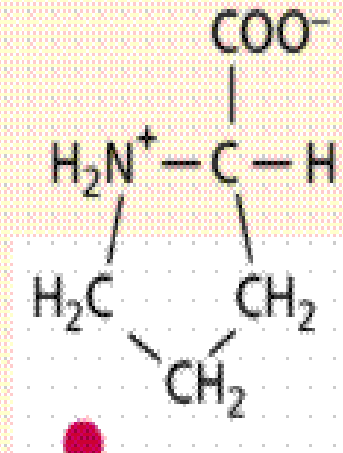
Cysteine (Cys)



Glycine (Gly)

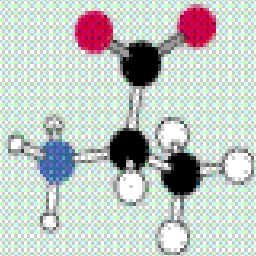
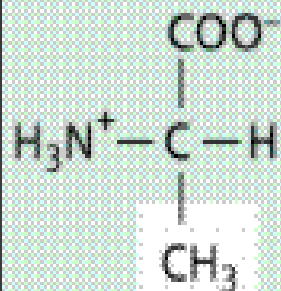


Proline (Pro)

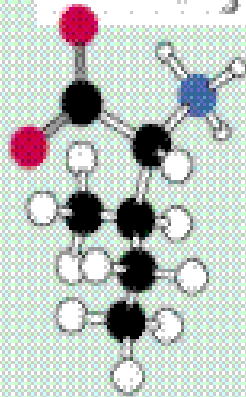
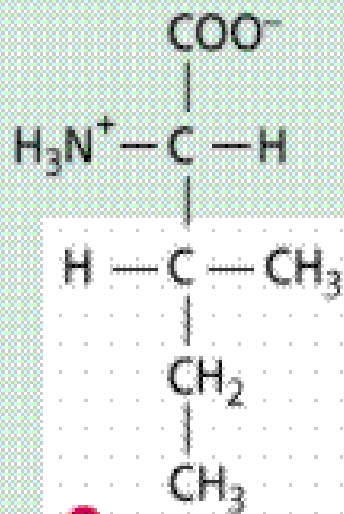


D.Amino acids with hydrophobic side chains

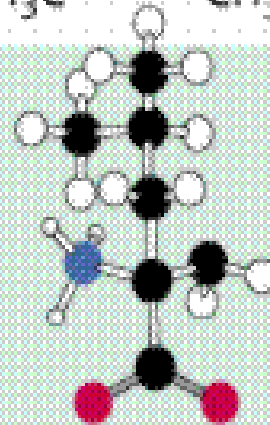
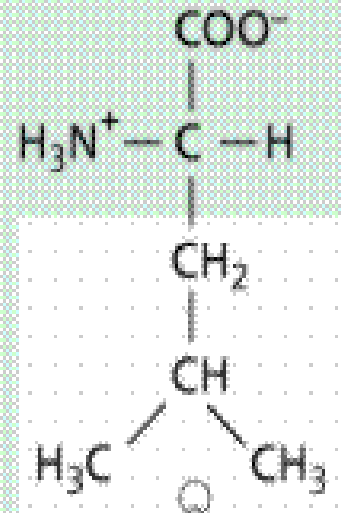
Alanine
(Ala)



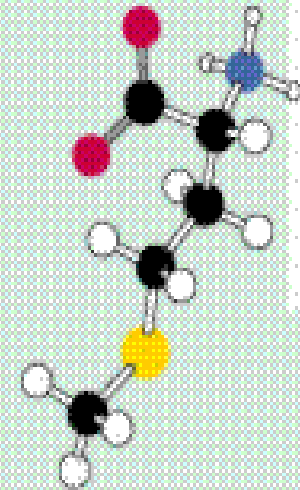
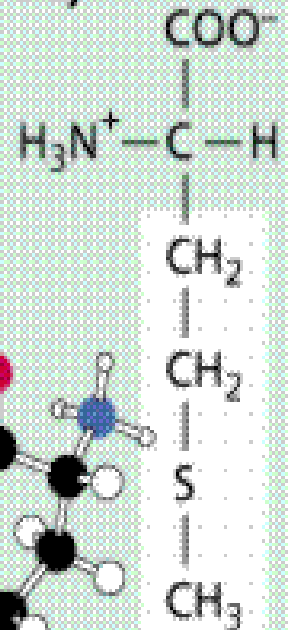
Isoleucine (Ile)



Leucine (Leu)



Methionine
(Met)



STRUKTUR PROTEIN

Struktur primer

- sifat kovalen pada ikatan peptida stabil, tidak dipengaruhi oleh : pH, pelarut.
- Atom-atom C, H, N terletak pada satu bidang datar
- R diproyeksikan pada arah tertentu pada bidang

Struktur sekunder

- Terbentuk karena ikatan hidrogen
- Bentuk spiral (α helix)
- Gugus karbonil dari setiap asam amino membentuk ikatan hidrogen dengan gugus amino dari asam amino ke tiga di sepanjang rantai polipeptida

Struktur tertier

- Dibentuk oleh interaksi antara gugus samping (R) dari asam – asam amino.
- Hasil interaksi : pelipatan α – helix struktur globular, gugus R yang hidrofobik disembunyikan di dalam lipatan protein menjadi sangat larut dlm air.
- Contoh : insulin, hemoglobin dan albumin telur
- Ditemukan : ikatan disulfida, jembatan garam, ikatan hidrogen, atraksi hidrofobik.