



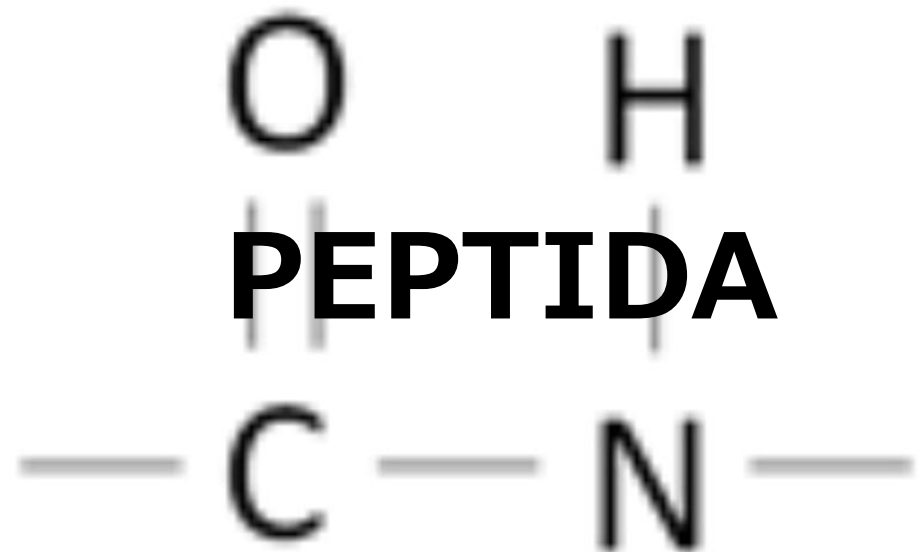
www.esaunggul.ac.id

BIOTEKNOLOGI BAHAN ALAM

IBT 452

By Seprianto S.Pi, M.Si

Pertemuan 10



Sasaran Perkuliahan

- Mahasiswa mampu memahami tentang pengelompokan senyawa Peptida serta biosintesis senyawa tersebut
- Mahasiswa mampu mengetahui sumber senyawa Peptida
- Mahasiswa mampu mengenal struktur senyawa Peptida
- Mahasiswa mampu menjelaskan manfaat dari senyawa Peptida

Peptida

Defenisi

- Peptida merupakan molekul yang tersusun atas dua atau lebih unit asam amino yang digabungkan melalui ikatan peptida
- tersebar luas dalam keadaan bebas atau sebagai bagian dari protein yang terdapat pada bakteri, fungi, hewan dan tumbuhan.



Peptida

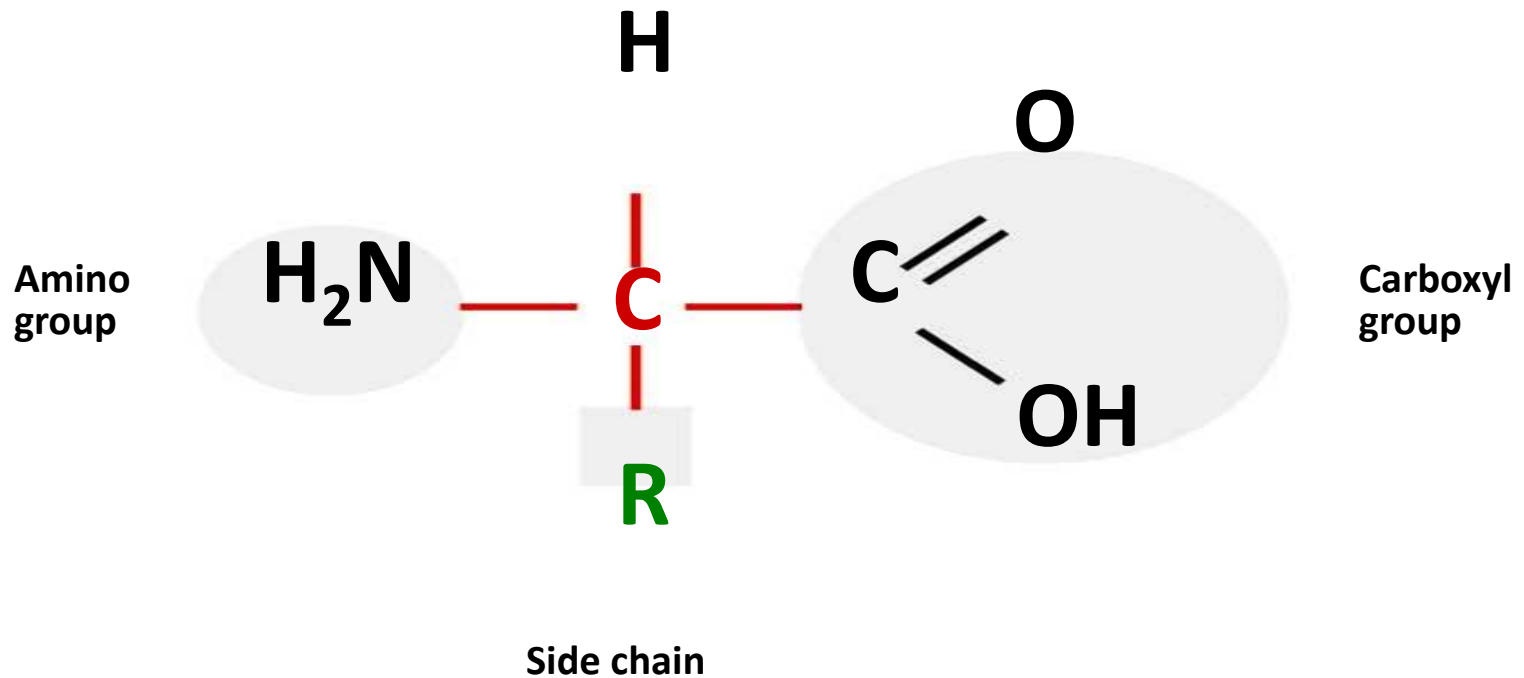
Defenisi

- Beberapa jenis peptida berasal dari proses degradasi protein, sedangkan peptida yang lain berasal dari asam amino yang diaktifkan (Luckner 1990).
- Deretan asam amino bergabung melalui ikatan peptida menjadi rantai panjang membentuk suatu polipeptida atau protein (minimal terdiri atas 100 asam amino) (Bollag *et al.* 1996).



Struktur Asam Amino

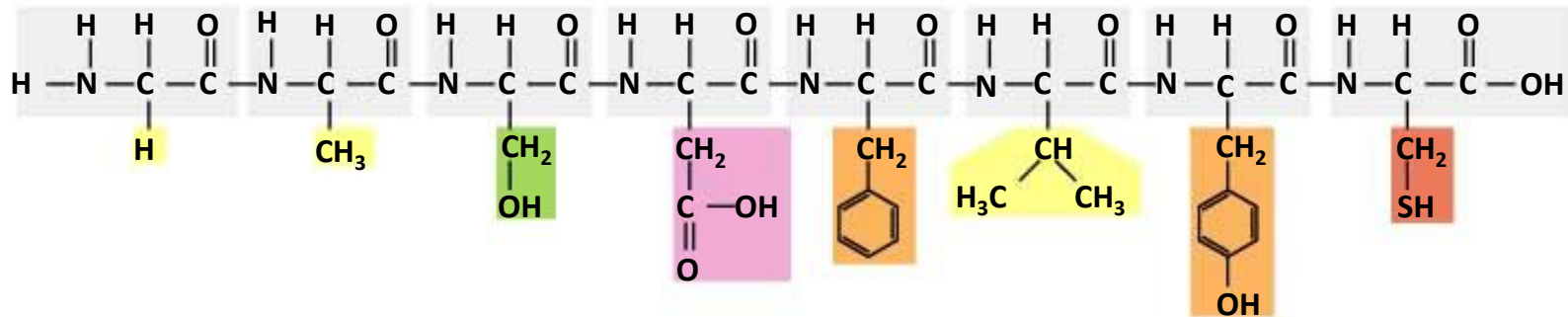
Non-ionized form



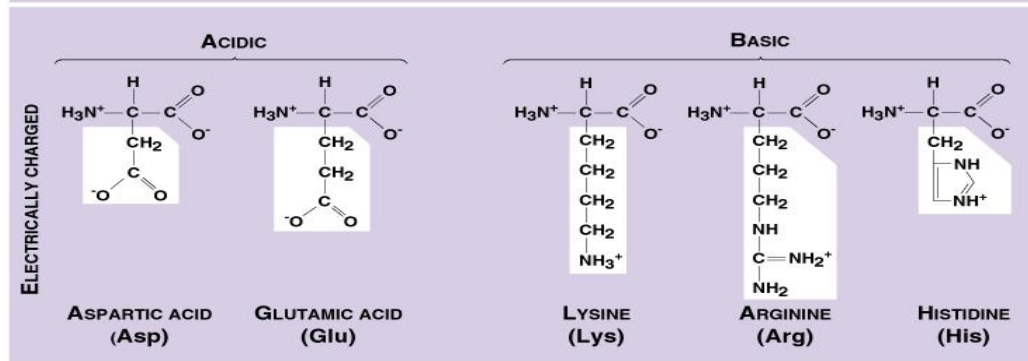
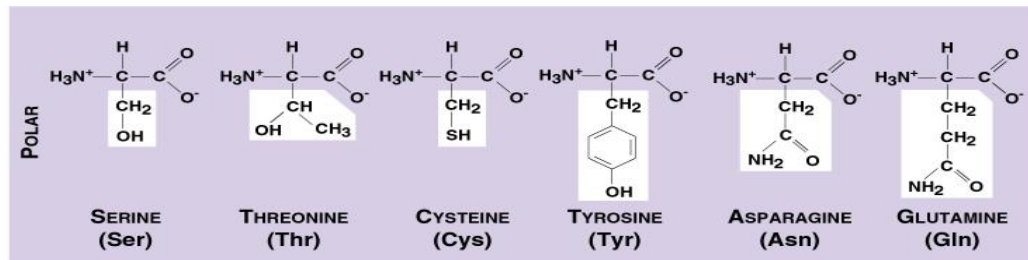
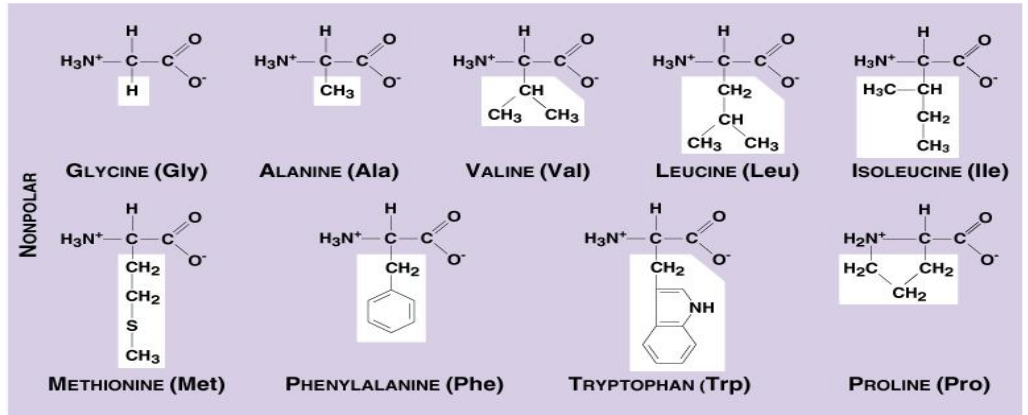
Rantai Polipeptida

N-terminus

C-terminus



20 Asam Amino



Biosintesis Asam Amino

Keluarga Asam Amino

Berdasarkan kesamaan sifat kimia dan sebagian kecil senyawa, asam amino dapat dibedakan sebagai anggota dari 5 keluarga :

1. Keluarga Glutamat, diawali dengan α -ketoglutarat.

Asam amino glutamat, glutamin, prolin, dan arginin adalah anggota dari keluarga ini.

2. Keluarga Aspartat, yang diawali dengan senyawa oxaloasetat.

Asam amino aspartat, asparagin, treonin, isoleusin, dan metionin yang termasuk dalam kelompok ini.





Biosintesis Asam Amino

Keluarga Asam Amino

3. Keluarga Alanin-Valin-Leusin (Piruvat)

4. Keluarga Serin-Glisin (3 Fosfoglisarat)

5. Keluarga Asam amino aromatik (fosfoenolpiruvat dan eritrosa 4-fosfat, merupakan perantara dalam jalur pentosa fosfat.



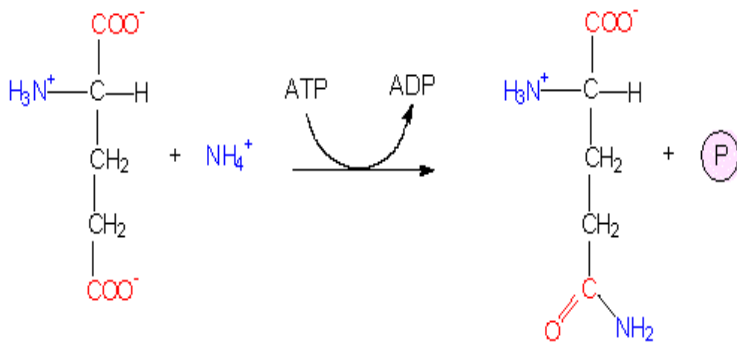
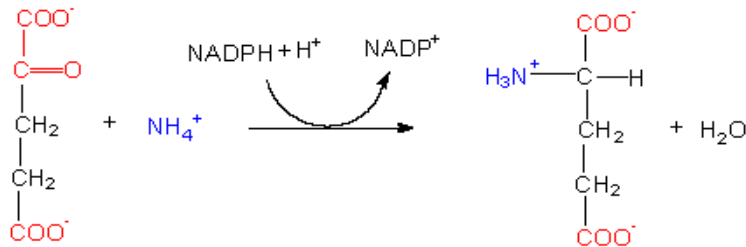


Asam Amino Keluarga Glutamat

- Glutamat adalah asam amino yang pertama dihasilkan. Glutamat sendiri dapat mengikat ion amonium lebih lanjut untuk membentuk glutamin yang merupakan asam amino kedua.
- Sangat penting untuk sintesis asam amino yaitu sekelompok enzim yang disebut aminotransferase.
- Enzim tersebut mampu mentransfer gugus amino (terutama glutamat) dari asam α -keto. Oleh karena itu enzim tersebut bisa dikatakan sebagai distributor grup amino.

Asam Amino Keluarga Glutamat

Biosynthesis of Glutamate and Glutamine



Glutamat Dehidrogenase

Reaksi : Senyawa awal adalah α -ketoglutarat dan NH_4^+

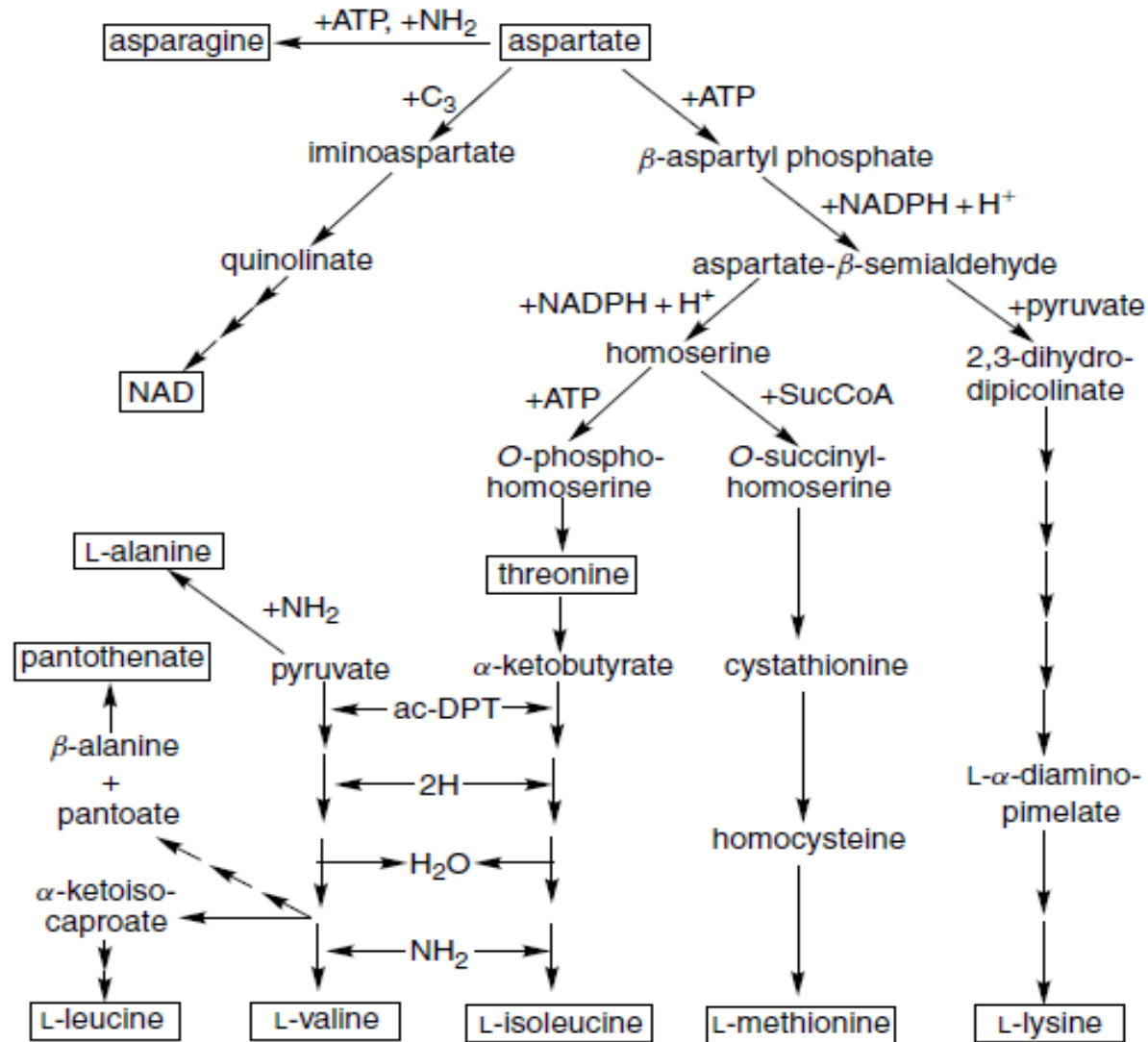
Glutamat Sintetase

Reaksi : Senyawa awal adalah glutamat dan NH_4^+

Asam Amino Keluarga Aspartat

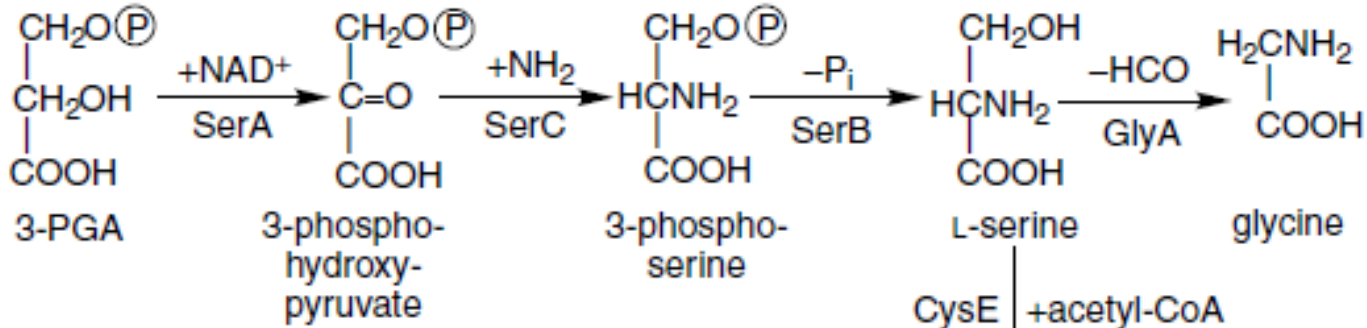
Asam amino Aspartat, asparagin, treonin, isoleusin, dan metionin termasuk dalam kelompok ini. Aspartat dihasilkan oleh reaksi transaminasi,

glutamat + oksaloasetat > alpha-ketoglutarat + aspartate

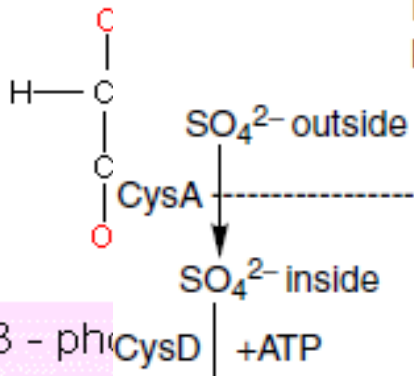


Asam amino keluarga serin-glisin

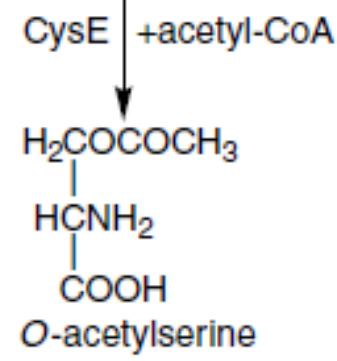
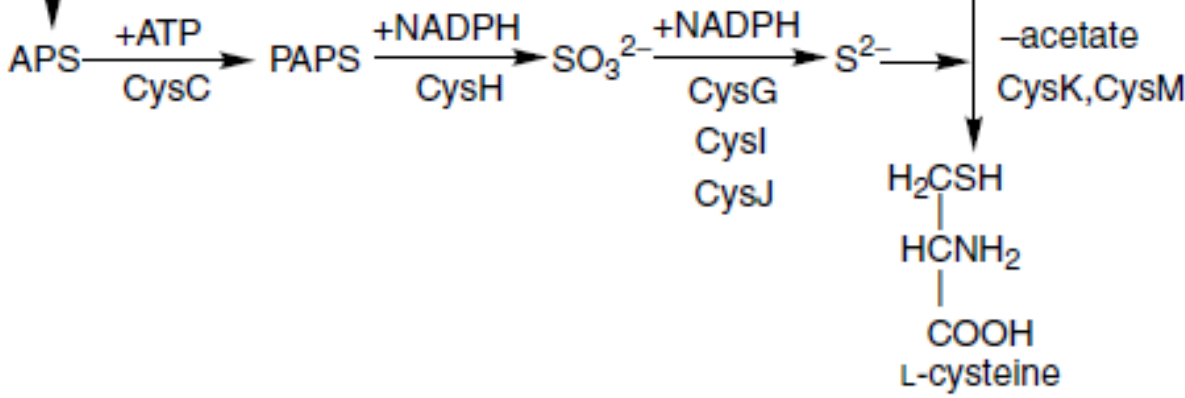
Serin di pertama



langkah



3 - ph



OO⁻

H

H₂

H

ne

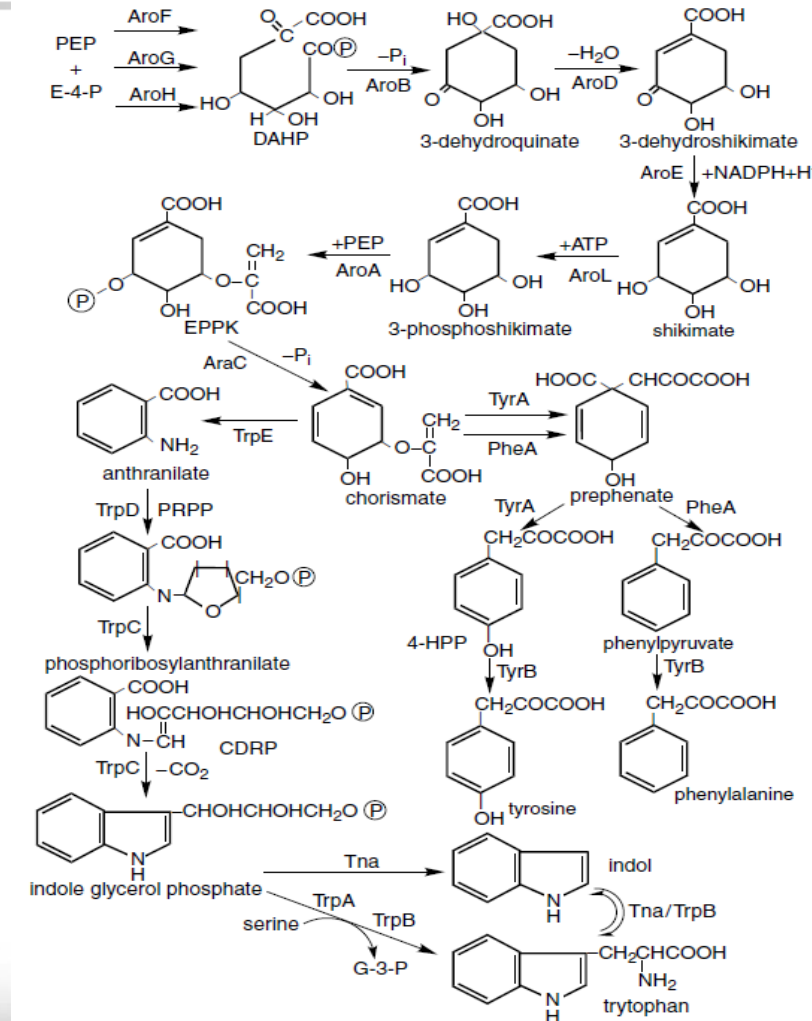
Kemungk
menghasi
serin oleh

untuk
menjadi

Asam Amino Keluarga Aromatik

Asam amino aromatik meliputi fenilalanin, tirosin, triptofan dan beberapa ikatan aromatik lainnya

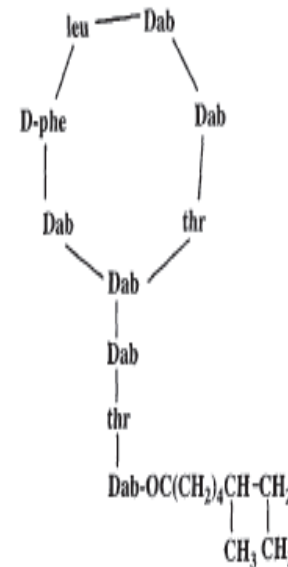
Sebuah cincin terbentuk melalui beberapa perantara. Shikimat maupun chorismat merupakan senyawa perantara penting untuk pembentukan tiga jalur yang berbeda yang mengarah pada produk akhir fenilalanin, tirosin dan triptofan.



Distribusi dan Peranan Peptida

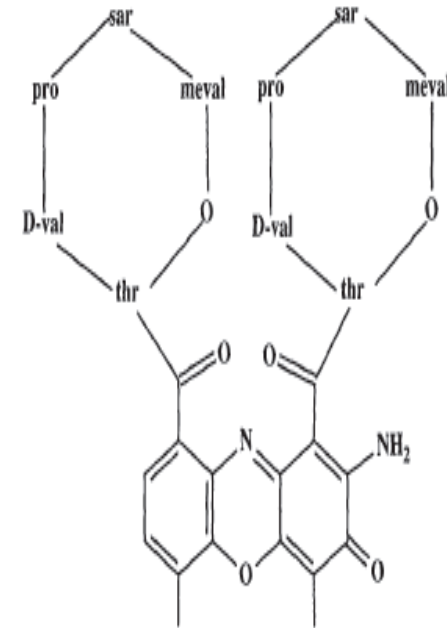
1. Peptida Antibiotik

- Berat molekul: 300-200 Da
- Terdiri dari asam amino dan komponen non protein
- Banyak diproduksi oleh mikroorganisme
- Contoh: *Polymixin*, *Penicillin* dan *cephalosporin*



polymyxin B₁ (1)

Dab = L-2,4-diaminobutyric acid



actinomycin D

sar = sarcosine

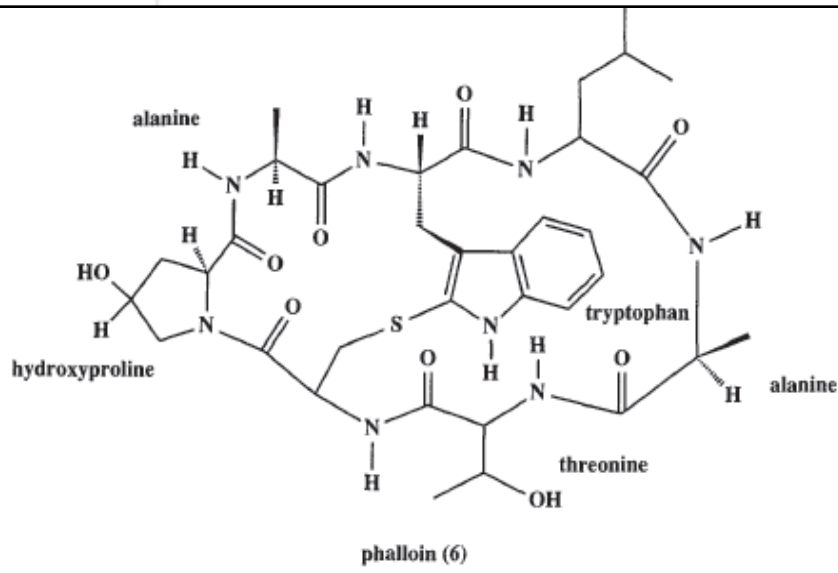
meval = N-methylvaline

2. Peptida Antimetabolit dan Antitumor



- Diproduksi oleh jamur tingkat rendah
- Memiliki aktifitas sebagai antimetabolit dan antitumor
- Contohnya: *Cyclosporin*, *Basitracin A*, *Gramicidin S*, dan *Bleomycin A2*

3. Peptida dari Jamur



- Peptida toksik yang dihasilkan oleh beberapa jamur beracun (genus Amanita)
- Hati merupakan organ yang paling sering diserang
- Contoh: *Phallotoxin (Phalloin)*, *Amatoxin (Amanullin)*

4. Fikotoksin pada Bakteri dan Jamur

- Merusak jaringan inang atau melemahkan inang
- Berat molekul umumnya kurang dari 600 Dalton
- Contoh:

Lycomarasmin : efek impermeabilitas sel inang

Tabtoxin : *Chlorosis* pada daun inang

Coronatine : *Chlorosis* pada inang, terutama pada golongan rumput2n

Rhizobitoxin : *Chlorosis* pada inang, terutama pada golongan kacang2n, Menghambat produksi hormon etilen

Phaseolotoxin : *Chlorosis* pada daun inang

Phytotoxin (AM-toksin 1) : *Chlorosis* dan bercak pada daun dan buah inang

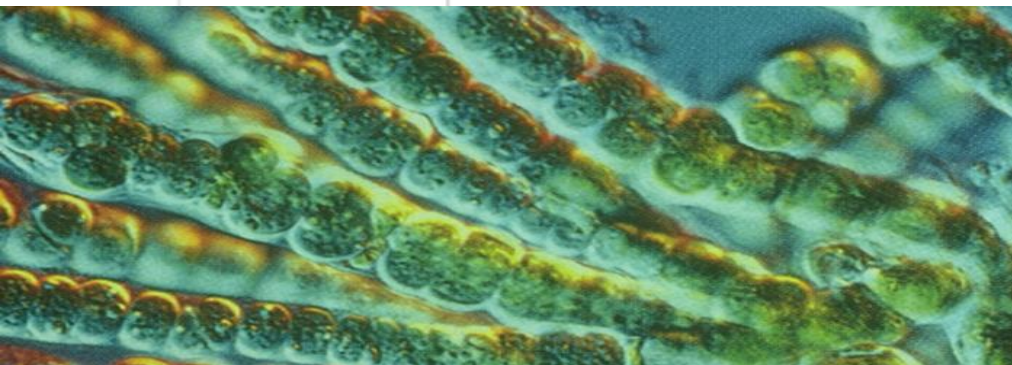
Enniantins : mengurangi pertumbuhan pada tahapan *seedling*

a. *Opines*



- Infeksi pada tanaman yang rentan terhadap serangan *Agrobacterium* dapat menimbulkan perkembangan tonjolan tumor sel tanaman tersebut dan sintesis *Opines*.
- *Opines* merupakan metabolit yang dihasilkan oleh tanaman yang terinfeksi (transforman) dan merupakan nutrisi yang dapat dimetabolisme oleh *Agrobacterium*

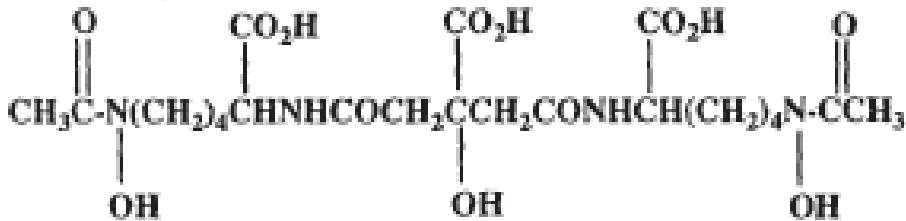
5. Peptida pada *Blue-Green Algae*



- Kebanyakan bersifat toksik bagi hewan dan diproduksi ketika terjadi peningkatan biomassa (*Algae Blooms*).
- Contoh : *Cyanoginosin-LR* yang diproduksi oleh *Microcistic aeruginosa*



a. Siderophore



aerobactin [*Aerobacter (Klebsiella) aerogenes*]

- Dihasilkan oleh sekelompok Fungi, *blue green algae* dan bakteri.
- Senyawa tersebut dilepas ke lingkungan
- Senyawa tersebut sangat efektif mengikat besi

Peptida pada tumbuhan tingkat tinggi

a. *Gluthatione*

- Merupakan senyawa kunci dalam siklus γ -*glutamyl* dan juga terlibat dalam proses transport asam amino dan peptida.
- Dihasilkan dari bentuk asam amino yang tereduksi atau teroksidasi dengan bantuan enzim *Glutathione reductase* dan reagen redoks yang lain.
- Terdapat pada hewan dan tumbuhan.
- Didalam kloroplas terlibat dalam mekanisme stabilisasi kondisi reduksi dan stabilitas beberapa enzim



b. Peptida γ -Glutamyl

- Terdapat pada tumbuhan dan tidak terdapat pada hewan
- Terdapat dalam bentuk dipeptida maupun tripeptida
- Terdapat banyak pada organ-organ penyimpanan tumbuhan
- Contoh: 34% γ -glutamyl –S-methyl-L-cystein terdapat pada biji kacang buncis

7. Protein

a. *Phytohemoglobins*

- Terdapat pada beberapa famili tanaman diantaranya, Betulaceae, Arinaceae, Coriariaceae, Datisceae, Eleagnaceae, Fabaceae, Myricaceae, Rhamnaceae, Rosaceae dan Ulmaceae (Landsmann *et al.* 1986).
- Sebagian besar tanaman tersebut bersimbiosis dengan bakteri pengikat nitrogen atau *actinomyces*.
- Distribusi hemoglobin pada tanaman dapat dianalisis secara menyeluruh pada tingkat gen, tetapi hanya sebagian gen yang terekspresi atau transfer horizontal materi genetik dapat saja terjadi (Kubitzki *et al.* 1991).



b. *Lectin*

- terdapat pada protein tanaman dengan efek toksik pada hewan termasuk juga manusia (Liener 1991).
- *Lectin* umumnya berupa multivalent, senyawa tersebut paling sedikit berikatan dengan dua molekul gula. Gula spesifik dari *lectin* biasanya ditentukan dari struktur monosakaridanya (Liener *et al.* 1986).
- *Lectin* memiliki berat molekul 65 Dalton dan tersusun atas peptida disimilar.
- *Lectin* yang dibentuk oleh *Phaseolus vulgaris* memiliki efek mematikan pada larva kumbang,
- *Lectin* nampaknya bertindak sebagai “lem” untuk mengikat bakteri pada tempatnya (Rudiger 1984).
- *Lectin* yang berasal dari biji gandum, kentang dan kedelai juga telah diketahui dapat menghambat pertumbuhan jamur (Liener 1991).



c. Protease Inhibitor

- Sejumlah inhibitor protease, sering disebut inhibitor tripsin telah diketahui terkandung dalam biji *legume* (Ryan 1981). Polipeptida tersebut dapat menghambat tripsin dan *chymotrypsin* dan *block digestion* pada biji *legume*. Proses pemanasan dapat menginaktivasi semua senyawa tersebut.



d. Pemanis

- Sejumlah peptida dan protein dapat memodifikasi rasa pengecap pada manusia dan kemungkinan juga pada hewan lainnya (Ramshaw 1982).
- Beberapa pemanis tersebut merupakan protein yang diisolasi dari tanaman tertentu.
- *Aspartame* dipeptida yang telah banyak digunakan sebagai agen pemanis pada beberapa negara di dunia.
- Senyawa pemanis dari buah *serendipity*, *monelin* 2500 kali lebih manis dibandingkan dengan sukrosa dan memiliki berat molekul 11.000 Dalton.
- *Thaumatococcus danieli* terdiri atas 207 residu asam amino berasal dari tanaman *Thaumatococcus danieli* (Marantaceae) dan rasa manisnya 5000 kali lebih manis dibandingkan sukrosa.



Kesimpulan

- Beberapa contoh peptida merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman yang memiliki beberapa manfaat untuk keperluan manusia dan ada juga peptida yang merugikan.
- Peptida mempunyai bioaktivitas yang bervariasi diantaranya sebagai antibiotik dan antimikroba, anti fungal, anti serangga atau anti hama, antimetabolit, pengikat logam, fitohemoglobin, antigenik, sebagai agglutinin
- Dalam bidang farmasi mengobati penyakit kulit seperti kanker, diabetes, anemia dan osteoporosis, antihepatitis serta bermanfaat juga dalam bidang industri sebagai pemanis, protease inhibitor.



wiseGEEK

