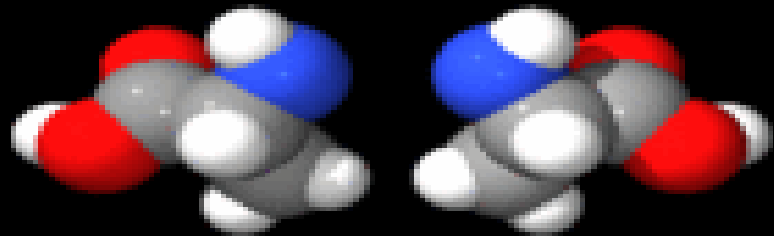


**MATERI
AJAR**

ASAM AMINO



GERAK DAN PERUBAHAN



Alanine



Asparagine



Aspartic acid

FAKULTAS KEGURUAN ILMU PENDIDIKAN

Prodi Pendidikan IPA

UNIVERSITAS WIRARAJA SUMENEP

2011-2012

OLEH

ACH. FIRDAUS RAFIQI

ACHMAD JUNAIDI

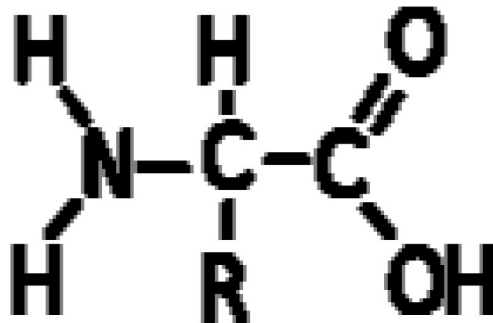
ASAM AMINO

A. Pengertian Asam amino

Asam amino adalah sembarang senyawa organik yang memiliki gugus fungsional karboksil (-COOH) dan amina (biasanya -NH₂). Dalam biokimia seringkali pengertiannya dipersempit: keduanya terikat pada satu atom karbon (C) yang sama (disebut atom C "alfa" atau α). Gugus karboksil memberikan sifat asam dan gugus amina memberikan sifat basa. Dalam bentuk larutan, asam amino bersifat amfoterik: cenderung menjadi asam pada larutan basa dan menjadi basa pada larutan asam. Perilaku ini terjadi karena asam amino mampu menjadi zwitter-ion. Asam amino termasuk golongan senyawa yang paling banyak dipelajari karena salah satu fungsinya sangat penting dalam organisme, yaitu sebagai penyusun protein.

B. Struktur asam amino

Struktur asam amino secara umum adalah satu atom C yang mengikat empat gugus: gugus amina (NH₂), gugus karboksil (COOH), atom hidrogen (H), dan satu gugus sisa (R, dari residue) atau disebut juga gugus atau rantai samping yang membedakan satu asam amino dengan asam amino lainnya.

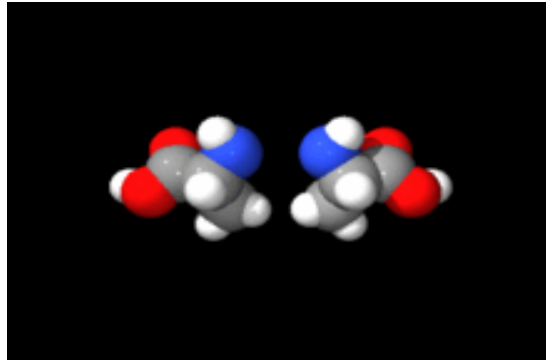


Struktur asam α -amino, dengan gugus amina di sebelah kiri dan gugus karboksil di sebelah kanan

Atom C pusat tersebut dinamai atom C _{α} ("C-alfa") sesuai dengan penamaan senyawa bergugus karboksil, yaitu atom C yang berikatan langsung dengan gugus karboksil. Oleh karena gugus amina juga terikat pada atom C _{α} ini, senyawa tersebut merupakan asam α -amino.

Asam amino biasanya diklasifikasikan berdasarkan sifat kimia rantai samping tersebut menjadi empat kelompok. Rantai samping dapat membuat asam amino bersifat asam lemah, basa lemah, hidrofilik jika polar, dan hidrofobik jika nonpolar.

C. Isomerisme pada asam amino



Dua model molekul isomer optis asam amino alanina

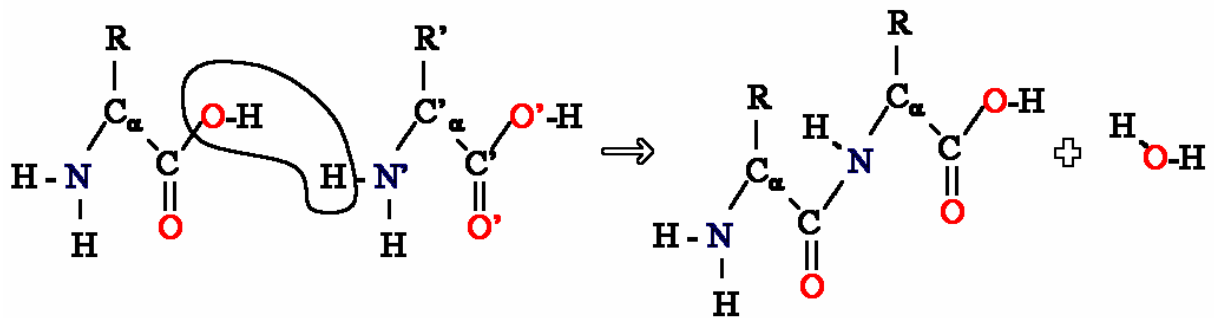
Karena atom C pusat mengikat empat gugus yang berbeda, maka asam amino kecuali glisina memiliki isomer optik: L dan D. Cara sederhana untuk mengidentifikasi isomeri ini dari gambaran dua dimensi adalah dengan "mendorong" atom H ke belakang pembaca (menjauhi pembaca). Jika searah putaran jarum jam (putaran ke kanan) terjadi urutan karboksil-residu-amina maka ini adalah tipe D. Jika urutan ini terjadi dengan arah putaran berlawanan jarum jam, maka itu adalah tipe L. (Aturan ini dikenal dalam bahasa Inggris dengan nama **CLR_N**, dari singkatan **COOH - R - NH₂**).

Pada umumnya, asam amino alami yang dihasilkan eukariota merupakan tipe L meskipun beberapa siput laut menghasilkan tipe D. Dinding sel bakteri banyak mengandung asam amino tipe D.

D. Polimerisasi asam amino

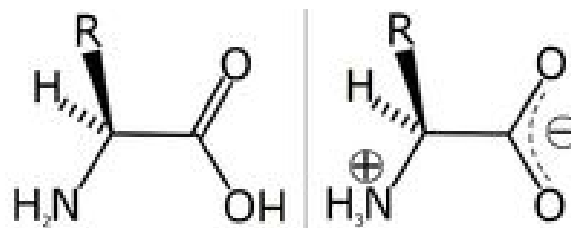
Protein merupakan polimer yang tersusun dari asam amino sebagai monomernya. Monomer-monomer ini tersambung dengan ikatan peptida, yang mengikat gugus karboksil milik satu monomer dengan gugus amina milik monomer di sebelahnya. Reaksi penyambungan ini (disebut translasi) secara alami terjadi di sitoplasma dengan bantuan ribosom dan tRNA.

Pada polimerisasi asam amino, gugus -OH yang merupakan bagian gugus karboksil satu asam amino dan gugus -H yang merupakan bagian gugus amina asam amino lainnya akan terlepas dan membentuk air. Oleh sebab itu, reaksi ini termasuk dalam reaksi dehidrasi. Molekul asam amino yang telah melepaskan molekul air dikatakan disebut dalam bentuk **residu asam amino**.



Reaksi kondensasi dua asam amino membentuk ikatan peptida

E. Zwitter-ion



Asam amino dalam bentuk tidak terion (kiri) dan dalam bentuk zwitter-ion.

Karena asam amino memiliki gugus aktif amina dan karboksil sekaligus, zat ini dapat dianggap sebagai sekaligus asam dan basa (walaupun pH alaminya biasanya dipengaruhi oleh gugus-R yang dimiliki). Pada pH tertentu yang disebut titik isolistrik, gugus amina pada asam amino menjadi bermuatan positif (terprotonasi, $-\text{NH}_3^+$), sedangkan gugus karboksilnya menjadi bermuatan negatif (terdeprotonasi, $-\text{COO}^-$). Titik isolistrik ini spesifik bergantung pada jenis asam aminonya. Dalam keadaan demikian, asam amino tersebut dikatakan berbentuk zwitter-ion. Zwitter-ion dapat diekstrak dari larutan asam amino sebagai struktur kristal putih yang bertitik lebur tinggi karena sifat dipolarnya. Kebanyakan asam amino bebas berada dalam bentuk zwitter-ion pada pH netral maupun pH fisiologis yang dekat netral.

F. Asam amino dasar (standar)

Protein tersusun dari berbagai asam amino yang masing-masing dihubungkan dengan ikatan peptida. Meskipun demikian, pada awal pembentukannya protein hanya tersusun dari 20 asam amino yang dikenal sebagai **asam amino dasar** atau **asam amino baku** atau **asam amino penyusun protein (proteinogenik)**. Asam-asam amino inilah yang disandi oleh DNA/RNA sebagai kode genetik.

Berikut adalah ke-20 asam amino penyusun protein (singkatan dalam kurung menunjukkan singkatan tiga huruf dan satu huruf yang sering digunakan dalam kajian protein), dikelompokkan menurut sifat atau struktur kimiawinya:

a. Asam amino alifatik sederhana

1. Glisina (Gly, G)

Glisina (Gly, G) atau **asam aminoetanoat** adalah asam amino alami paling sederhana. Rumus kimianya $C_2H_5NO_2$. Asam amino ini bagi manusia bukan merupakan asam amino esensial karena tubuh manusia dapat mencukupi kebutuhannya.

Glisina merupakan satu-satunya asam amino yang tidak memiliki isomer optik karena gugus residu yang terikat pada atom karbon alpha adalah atom hidrogen sehingga terjadi simetri. Jadi, tidak ada L-glisin atau D-glisin.

Glisina merupakan asam amino yang mudah menyesuaikan diri dengan berbagai situasi karena strukturnya sederhana. Sebagai misal, glisina adalah satu-satunya asam amino internal pada heliks kolagen, suatu protein struktural. Pada sejumlah protein penting tertentu, misalnya sitokrom c, mioglobin, dan hemoglobin, glisina selalu berada pada posisi yang sama sepanjang evolusi (terkonservasi). Penggantian glisina dengan asam amino lain akan merusak struktur dan membuat protein tidak berfungsi dengan normal.

Secara umum protein tidak banyak mengandung glisina. Perkecualian ialah pada kolagen yang dua per tiga dari keseluruhan asam aminonya adalah glisina.

Glisina merupakan asam amino nonesensial bagi manusia. Tubuh manusia memproduksi glisina dalam jumlah mencukupi. Glisina berperan dalam sistem saraf sebagai inhibitor neurotransmitter pada sistem saraf pusat (CNS)

Glisina	
Nama sistematis	Asam 2-aminoetanoat
Singkatan	Gly G
Kode genetik	GGx (x = sembarang basa N)
Rumus kimia	$C_2H_5NO_2$
Massa molekul	$75,07 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$290 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$1,607 \text{ g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	5,97
pK _a	2,34 9,58
Nomor CAS	[56-40-6]
SMILES	NCC(=O)O



2. Alanina (Ala, A)

Alanina (Ala, A) atau **asam 2-aminopropanoat** merupakan salah satu asam amino bukan esensial. Bentuk yang umum di alam adalah L-alanin (S-alanin) meskipun terdapat pula bentuk D-alanin (R-alanin) pada dinding sel bakteri dan sejumlah antibiotika. L-alanin merupakan asam amino proteinogenik yang paling banyak dipakai dalam protein setelah leusin (7,8% dari struktur primer dari 1.150 contoh protein).

Sintesis

Alanina biasanya dibuat melalui transfer satu gugus amina ke asam piruvat. Reaksi transaminasi bersifat reversibel (dapat-balik) sehingga alanina mudah dibuat dari piruvat dan berhubungan erat dengan jalur metabolik utama seperti jalur glikolisis, glukoneogenesis, dan daur sitrat.


Peran

Gugus metil pada alanina sangat tidak reaktif sehingga jarang terlibat langsung dalam fungsi protein (enzim). Alanina dapat berperan dalam pengenalan substrat atau spesifisitas, khususnya dalam interaksi dengan atom nonreaktif seperti karbon. Dalam proses pembentukan glukosa dari protein, alanina berperan dalam daur alanina.

Bahan pangan sumber alanina

Setiap bahan pangan yang kaya protein seperti daging, ikan, susu, telur, dan kacang-kacangan kaya akan alanina.

Alanina	
Nama sistematik	Asam (S)-2-aminopropanoat
Singkatan	Ala A
Kode genetik	GCx (x = sembarang basa N)
Rumus kimia	$C_3H_7NO_2$
Massa molekul	$89,1 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$297 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$1,401 \text{ g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	6,0

pK _a	2,33
	9,71
Nomor CAS	338-69-2 (D), 56-41-7 (L)
SMILES	N[C@@]([H])(C)C(O)=O
	

3. Valina (Val, V)

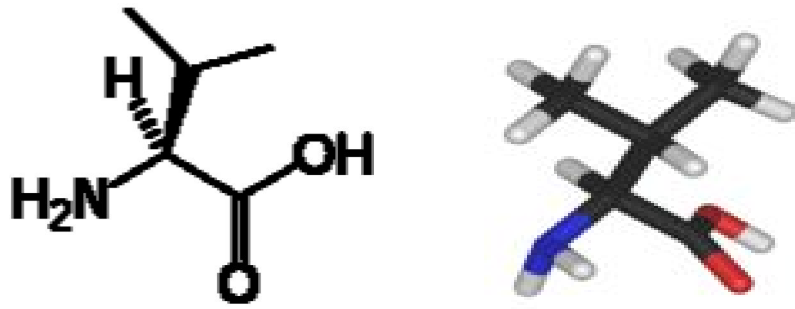
Valina adalah salah satu dari 20 asam amino penyusun protein yang dikode oleh DNA. Dalam ilmu gizi, valina termasuk kelompok asam amino esensial. Namanya berasal dari nama tumbuhan valerian (*Valeriana officinalis*).

Sifat valina dalam air adalah hidrofobik ('takut air') karena ia tidak bermuatan. Pada penyakit anemia "bulan sabit" (sel-sel eritrosit tidak berbentuk seperti pil tetapi seperti bulan sabit, sickle-cell anaemia), valina menggantikan posisi asam glutamat, asam amino lain yang hidrofilik ('suka air'), pada hemoglobin. Akibatnya bentuk sel berubah dan kehilangan kemampuan mengikat oksigen secara efektif.

Valina diproduksi dengan menggunakan treonin sebagai bahan baku.

Sumber pangan yang kaya akan valina mencakup produk-produk peternakan (daging, telur, susu, keju) dan biji-bijian yang mengandung minyak (misalnya kacang tanah, wijen, dan lentil).

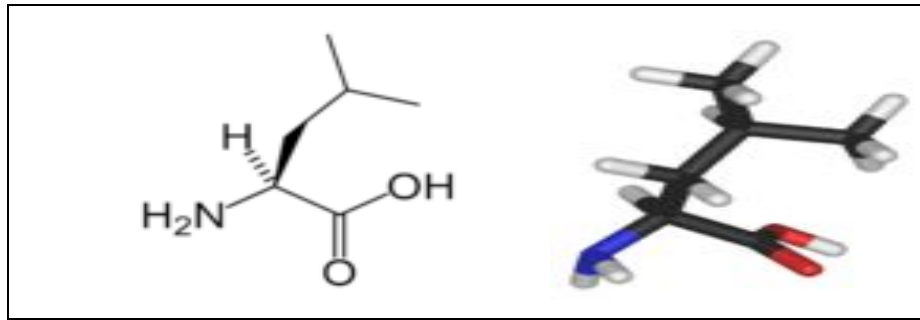
Valina	
Nama sistematis	Asam (S)-2-amino-3-metil-butanoat
Singkatan	Val V
Kode genetik	GUx (x = sembarang basa N)
Rumus kimia	C ₅ H ₁₁ NO ₂
Massa molekul	117,15 g mol ⁻¹
Titik lebur	315 °C
Massa jenis	1,23 g cm ⁻³
Titik isoelektrik	5,96
pK _a	2,27

	9,52
Nomor CAS	[72-18-4]
SMILES	CC(C)C(N)C(=O)O
	

4. Leusina (Leu, L)

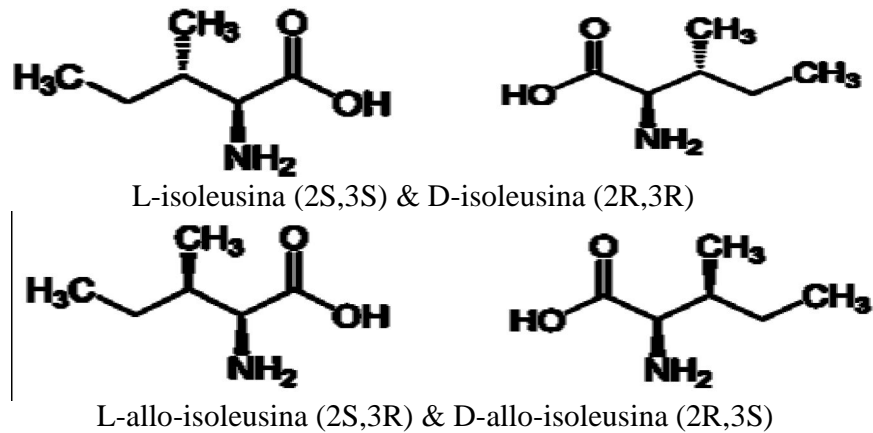
Leusina merupakan asam amino yang paling umum dijumpai pada protein. Ia mutlak diperlukan dalam perkembangan anak-anak dan dalam kesetimbangan nitrogen bagi orang dewasa. Ada dugaan bahwa leusina berperan dalam menjaga perombakan dan pembentukan protein otot. Leusina tergolong asam amino esensial bagi manusia.

Leusina	
Nama sistematik	Asam S-2-amino-4-metil-pentanoat
Singkatan	Leu L
Kode genetik	CUx UUA UUG x = sembarang basa N
Rumus kimia	C ₆ H ₁₃ NO ₂
Massa molekul	131,18 g mol ⁻¹
Titik lebur	293 °C
Massa jenis	1,165 g cm ⁻³
Titik isoelektrik	5,98
pK _a	2,32
	9,58
Nomor CAS	[61-90-5]
SMILES	CC(C)CC(N)COO

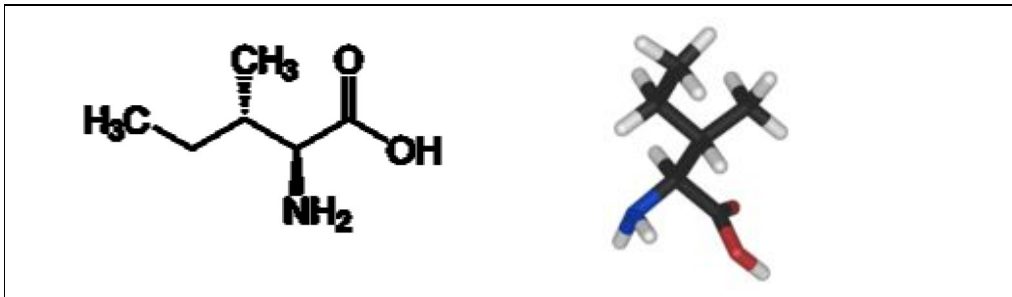


5. Isoleusina (Ile, I)

Isoleusina adalah satu dari asam amino penyusun protein yang dikode oleh DNA. Rumus kimianya sama dengan leusin tetapi susunan atom-atomnya berbeda. Ini berakibat pada sifat yang berbeda. Isoleusina bersifat hidrofobik (tidak larut dalam air) dan esensial bagi manusia.



Isoleusina	
Nama sistematik	Asam 2S,3S-2-amino-3-metilpentanoat
Singkatan	Ile I
Kode genetik	AUU AUC AUA
Rumus kimia	$C_6H_{13}NO_2$
Massa molekul	$131,18 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$284 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$? \text{ g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	6,02
pK _a	2,26
	9,60
Nomor CAS	73-32-5
SMILES	<chem>CCC(C)C(N)C(=O)O</chem>



Walaupun berdasarkan strukturnya ada empat kemungkinan stereoisomer seperti treonin, isoleusina alam hanya tersedia dalam satu bentuk saja (lihat boks).

b. Asam amino hidroksi-alifatik

1. Serina (Ser, S)

Serina merupakan asam amino penyusun protein yang umum ditemukan pada protein hewan. Protein mamalia hanya memiliki L-serin. Serina bukan merupakan asam amino esensial bagi manusia. Namanya diambil dari bahasa Latin, sericum (berarti sutera) karena pertama kali diisolasi dari protein serat sutera pada tahun 1865. Strukturnya diketahui pada tahun 1902.

Biosintesis

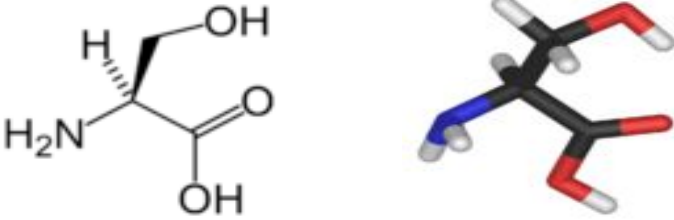
Sintesis serina (dan glisina) berawal dari oksidasi 3-fosfoglisarat (3-PGA) yang membentuk 3-fosfohidroksipiruvat dan NADH. Reaksi transaminasi dengan asam glutamat menghasilkan 3-fosfoserina dan glisina, yang diikuti dengan dilepasnya gugus fosfat.

Fungsi biologi dan kesehatan

Serina penting bagi metabolisme karena terlibat dalam biosintesis senyawa-senyawa purina dan pirimidina, sisteina, triptofan (pada bakteri), dan sejumlah besar metabolit lain.

Sebagai penyusun enzim, serina sering memainkan peran penting dalam fungsi katalisator enzim. Ia diketahui berada pada bagian aktif kimotripsin, tripsin, dan banyak enzim lainnya. Berbagai gas-gas perangsang saraf dan senyawa aktif yang dipakai pada insektisida bekerja melalui residu serina pada enzim asetilkolin esterase, sehingga melumpuhkan enzim itu sepenuhnya. Akibatnya, asetilkolina (suatu neurotransmitter) yang seharusnya segera diuraikan oleh enzim itu segera setelah bekerja malah menumpuk di sel dan mengakibatkan kekejangan dan kematian.

Sebagai penyusun protein non-enzim, rantai sampingnya dapat mengalami glikolisasi yang dapat menjelaskan gangguan akibat diabetes. Serina juga merupakan satu dari tiga asam amino yang biasanya terfosforilasi oleh enzim kinase pada saat transduksi signal pada eukariota.

Serina	
Nama sistematik	Asam S-2-amino-3-hidroksiopropanoat
Singkatan	Ser S
Kode genetik	UCx AGU AGC x = sembarang basa N
Rumus kimia	$C_3H_7NO_3$
Massa molekul	$105,09\text{g mol}^{-1}$
Titik lebur	$228\text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$1,537\text{g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	5,68
pK _a	2,13 9,05
Nomor CAS	[56-45-1]
SMILES	OCC(N)C(=O)O
	

2. Treonina (Thr, T)

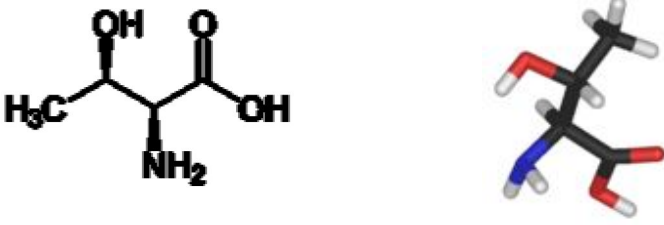
Treonina merupakan salah satu dari 20 asam amino penyusun protein. Bagi manusia, treonina bersifat esensial.

Secara struktural, treonina memiliki dua pusat perputaran sehingga ada empat kemungkinan stereoisomer untuk treonina, atau dua diastereomer bagi L-treonin. Meskipun demikian, nama **L-treonin** hanya dipakai untuk satu enantiomer: asam (2S,3R)-2-amino-3-hidroksibutanoat. Diastereomer kedua, (2S,3S), yang jarang muncul di alam, dinamakan **L-allo-treonin**.

Rantai samping treonina dapat mengalami glikolisasi dengan atom oksigen.

Kehadiran enzim treonina-kinase dapat menyebabkan fosforilasi pada treonina, menghasilkan **fosfotreonina**, senyawa antara penting pada biosintesis metabolit sekunder.

Treonina banyak terkandung pada produk-produk dari susu, daging, ikan, dan biji wijen.

Treonina	
Nama sistematik	Asam (2S,3R)-2-amino-3-hidroksibutanoat
Singkatan	Thr T
Kode genetik	ACx (x = sembarang basa N)
Rumus kimia	C ₄ H ₉ NO ₃
Massa molekul	119,12g mol ⁻¹
Titik lebur	256 °C
Massa jenis	? g cm ⁻³
Titik isoelektrik	5,60
pK _a	2,20 8,96
Nomor CAS	[72-19-5]
SMILES	CC(O)C(N)C(=O)O
	

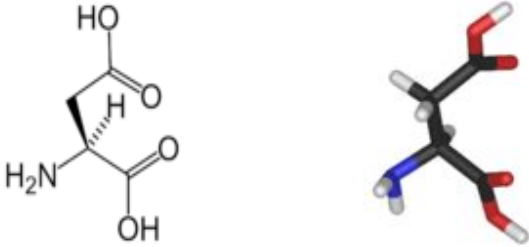
c. Asam amino dikarboksilat (asam)

1. Asam aspartat (Asp, D)

Asam aspartat (atau sering disebut aspartat saja, karena terionisasi di dalam sel), merupakan satu dari 20 asam amino penyusun protein. Asparagin merupakan asam amino analognya karena terbentuk melalui aminasi aspartat pada satu gugus hidroksilnya.

Asam aspartat bersifat asam, dan dapat digolongkan sebagai asam karboksilat. Bagi mamalia aspartat tidaklah esensial. Fungsinya diketahui sebagai pembangkit neurotransmisi di otak dan saraf otot. Diduga, aspartat berperan dalam daya tahan terhadap kepenatan. Senyawa ini juga merupakan produk dari daur urea dan terlibat dalam glukoneogenesis.

Asam aspartat	
Nama sistematik	Asam 2S-2-aminobutandioat
Singkatan	Asp D
Kode genetik	GAU GAC

Rumus kimia	C ₄ H ₇ NO ₄
Massa molekul	133,10g mol ⁻¹
Titik lebur	270-271 °C
Massa jenis	1,23 g cm ⁻³
Titik isoelektrik	2,77
pK _a	1,95 9,66
Nomor CAS	[56-84-8]
SMILES	L-C([C@@H](C(=O)O)N)C(=O)O D - C([C@H](C(=O)O)N)C(=O)O
	

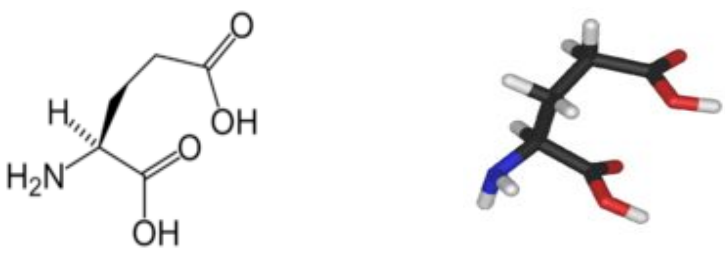
2. Asam glutamat (Glu, E)

Asam glutamat termasuk asam amino yang bermuatan (polar) bersama-sama dengan asam aspartat. Ini terlihat dari titik isoelektriknya yang rendah, yang menandakan ia sangat mudah menangkap elektron (bersifat asam menurut Lewis).

Asam glutamat dapat diproduksi sendiri oleh tubuh manusia sehingga tidak tergolong esensial. Saat pertama kali diketemukan pada tahun 1970, asam glutamat dan beberapa asam amino lainnya dianggap sebagai neurotoksin, ketika senyawa diberikan sebagai asupan melalui mulut kepada model hewan yang belum dewasa. Degenerasi neuron akut ditemukan pada area yang tidak terlindungi oleh sawar darah otak, terutama pada area nukleus arsuat pada hipotalamus.^[1]

Ion glutamat merangsang beberapa tipe saraf yang ada di lidah manusia. Sifat ini dimanfaatkan dalam industri penyedap. Garam turunan dari asam glutamat, yang dikenal sebagai mononatrium glutamat (dikenal juga sebagai monosodium glutamat, MSG, vetsin atau micin), sangat dikenal dalam dunia boga Indonesia maupun Asia Timur lainnya sebagai penyedap masakan.

Asam L-glutamat	
Nama sistematis	Asam 2S-2-aminopentandioat
Singkatan	Glu E
Kode genetik	GAA GAG

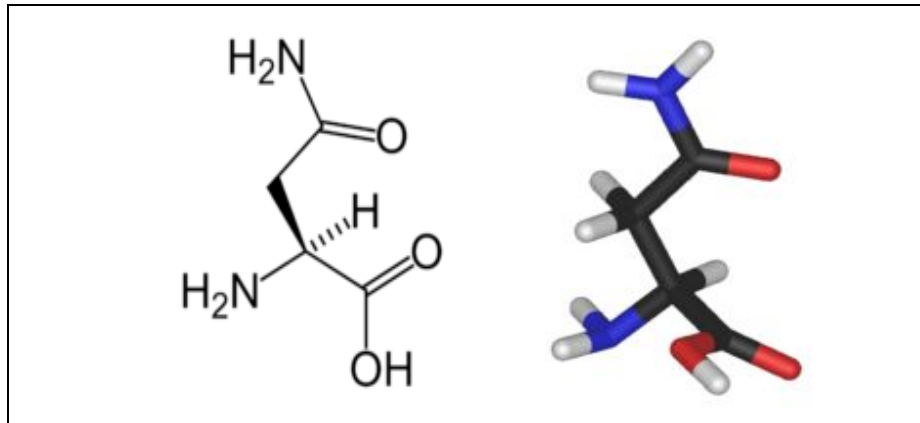
Rumus kimia	C ₅ H ₉ NO ₄
Massa molekul	147,13g mol ⁻¹
Titik lebur	247-249 °C
Massa jenis	1,538g cm ⁻³
Titik isoelektrik	3,22
pK _a	2,16
	9,58
Nomor CAS	[56-86-0]
SMILES	OC(=O)CCC(N)C(=O)O
	

d. Amida

1. Asparagina (Asn, N)

Asparagina (bahasa Inggris: asparagine, Asn, Asx, N, B) adalah analog dari asam aspartat dengan penggantian gugus karboksil oleh gugus karboksamid. Asparagina bersifat netral (tidak bermuatan) dalam pelarut air.

Asparagina	
Nama sistematis	Asam 2S-2-amino-3-karbamoil-propanoat
Singkatan	Asn N
Kode genetik	AAU AAC
Rumus kimia	C ₄ H ₈ N ₂ O ₃
Massa molekul	132,12g mol ⁻¹
Titik lebur	235 °C
Massa jenis	? g cm ⁻³
Titik isoelektrik	5,41
pK _a	2,16
	8,73
Nomor CAS	[70-47-3]
SMILES	C([C@@H](C(=O)O)N)C(=O)N



Asparagina merupakan asam amino pertama yang berhasil diisolasi. Namanya diambil karena pertama kali diperoleh dari jus asparagus.

Fungsi biologi

Asparagina diperlukan oleh sistem saraf untuk menjaga kesetimbangan dan dalam transformasi asam amino. Ia berperan pula dalam sintesis amonia.

Sumber

Daging (segala macam sumber), telur, dan susu (serta produk turunannya) kaya akan asparagina.

2. Glutamina (Gln, Q)

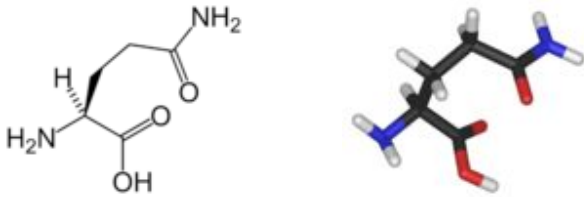
Glutamina adalah satu dari 20 asam amino yang memiliki kode pada kode genetik standar. Rantai sampingnya adalah suatu amida. Glutamina dibuat dengan mengganti rantai samping hidroksil asam glutamat dengan gugus fungsional amina.

Glutamina merupakan bagian penting dari asimilasi nitrogen yang berlangsung pada tumbuhan. Amonia yang diserap tumbuhan atau hasil reduksi nitrit diikat oleh asam glutamat menjadi glutamina dengan bantuan enzim glutamin sintetase atau GS.

Pada eukariota, glutamina dianggap sebagai molekul penyimpan NH_4^+ di dalam otot dan transportasi antar organ bagi senyawa tersebut.^[1] Meskipun kadar glutamina di dalam protein otot hanya sekitar 4% dibandingkan dengan jumlah seluruh asam amino yang terkandung dalam protein tersebut, otot dalam mengandung lebih dari 40% glutamina dan plasma darah mengandung lebih dari 20%. Mamalia dapat mensintesis glutamina dalam berbagai jaringan, namun pada fase pertumbuhan atau pada saat sakit, permintaan akan molekul glutamina akan meningkat melebihi jumlah pasokannya, sehingga pada saat ini glutamina menjadi asam amino esensial.

Glutamina dijadikan suplemen atlet binaraga untuk mengganti kerusakan otot dengan segera akibat latihan beban yang berat.

Metabolisme glutamina dapat terbagi menjadi reaksi yang memanfaatkan gugus γ -nitrogen, seperti sintesis nukleotida dan heksoamina, dan yang memanfaatkan gugus α -nitrogen setelah mengkonversi glutamina menjadi asam glutamat.

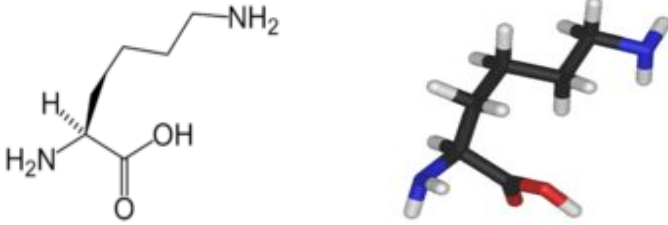
Glutamina	
Nama sistematis	Asam 2S-2-amino-4-karbamoil-butanoat
Singkatan	Gln Q
Kode genetik	CAA CAG
Rumus kimia	$C_5H_{10}N_2O_3$
Massa molekul	$146,15g\ mol^{-1}$
Titik lebur	$185\ ^\circ C$
Massa jenis	$?\ g\ cm^{-3}$
Titik isoelektrik	5,65
pK _a	2,18
	9,00
Nomor CAS	[56-85-9]
SMILES	<chem>NC(=O)CCC(N)C(=O)O</chem>
	

e. Asam amino basa

1. Lisina (Lys, K)

Lisina (bahasa Inggris lysine) merupakan asam amino penyusun protein yang dalam pelarut air bersifat basa, seperti juga histidin. Lisina tergolong esensial bagi manusia dan kebutuhan rata-rata per hari adalah 1- 1,5 g. Lisina menjadi kerangka bagi niasin (vitamin B1). Kekurangan vitamin ini dapat menyebabkan pelagra. Lisina juga dilibatkan dalam pengobatan terhadap penyakit herpes.

Biji-bijian sereal akan miskin akan lisina. Sebaliknya, biji polong-polongan kaya akan asam amino ini.

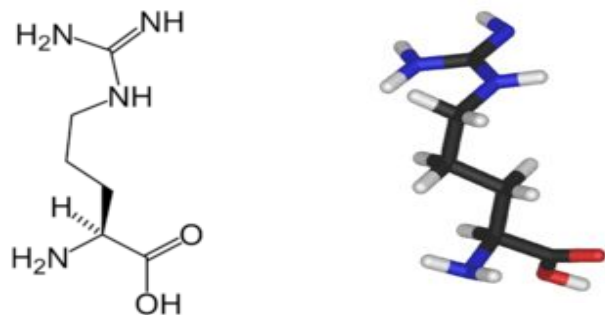
Lisina	
Nama sistematis	Asam S-2,6-diaminoheksanoat
Singkatan	Lys K
Kode genetik	AAA AAG
Rumus kimia	$C_6H_{14}N_2O_2$
Massa molekul	$146,19g\ mol^{-1}$
Titik lebur	$224\ ^\circ C$
Massa jenis	$? g\ cm^{-3}$
Titik isoelektrik	9,74
pK _a	2,15 9.16 10.67
Nomor CAS	[56-87-1]
SMILES	<chem>NCCCC(N)C(=O)O</chem>
	

2. Arginina (Arg, R)

Asam amino **arginina** memiliki kecenderungan basa yang cukup tinggi akibat ekresi dua gugus amina pada gugus residunya. Asam amino ini tergolong setengah esensial bagi manusia dan mamalia lainnya, tergantung pada tingkat perkembangan atau kondisi kesehatan. Bagi anak-anak, asam amino ini esensial.

Pangan yang menjadi sumber utama arginina adalah produk-produk peternakan (dairy products) seperti daging, susu (dan olahannya), dan telur. Dari produk tumbuhan dapat disebutkan coklat dan biji kacang tanah.

Arginina	
Nama sistematis	Asam S-2-amino-5-(diaminometilidenamino) pentanoat
Singkatan	Arg R
Kode genetik	AGA AGG
Rumus kimia	$C_6H_{14}N_4O_2$
Massa molekul	$174,2g\ mol^{-1}$
Titik lebur	$244\ ^\circ C$

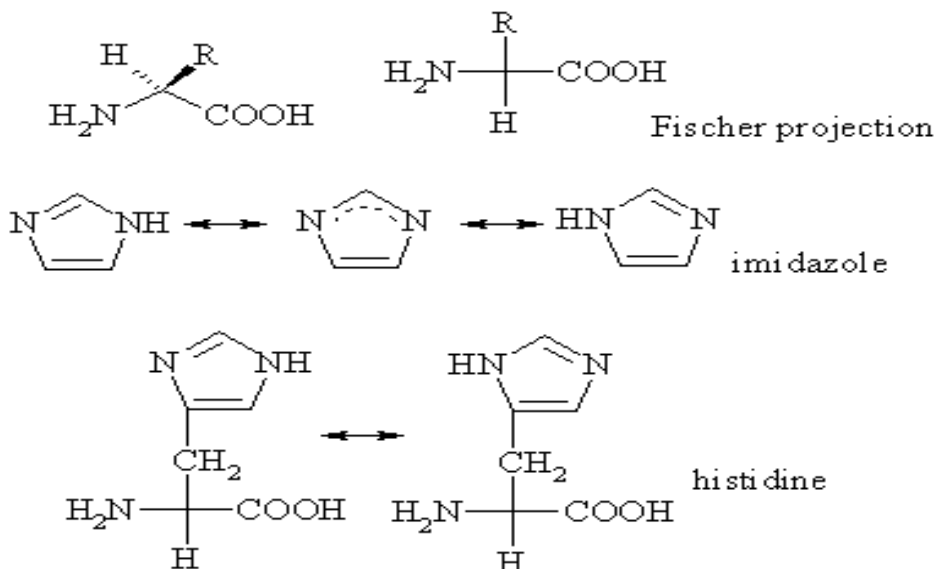
Massa jenis	1,10g cm ⁻³
Titik isoelektrik	10,76
pK _a	2,03 9,00 12,10
Nomor CAS	L [74-79-3] D [157-06-2]
SMILES	NC(=N)NCCCC(N)C(=O)O
	
Struktur rangka L-arginine	Struktur 3D L-arginine


3. Histidina (His, H) (memiliki gugus siklik)

Histidina merupakan satu dari 20 asam amino dasar yang ada dalam protein. Bagi manusia histidina merupakan asam amino yang esensial bagi anak-anak. Rantai samping imidazol dan nilai pK_a yang relatif netral (yaitu 6,0) berarti bahwa perubahan sedikit saja pada pH sel akan mengubah muatannya. Sifat ini menjadikan histidina sering menjadi bagian dari gugus katalitik pada enzim maupun ligan koordinasi pada metaloprotein.

Histidina menjadi prekursor histamin, suatu amina yang berperan dalam sistem saraf, dan karnosin, suatu asam amino.

Terdapat dua enantiomer histidina yaitu D-histidin dan L-histidin, namun yang lebih dominan adalah L-histidin (atau S-histidin).



Histidina	
Nama sistematis	Asam S-2-amino-3-(3H-imidazol-4-il)propanoat
Singkatan	His H
Kode genetik	CAU CAC
Rumus kimia	$C_6H_9N_3O_2$
Massa molekul	$155,16 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$287 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$? \text{ g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	7,59
pK_a	1,70 6,04 9,09
Nomor CAS	L [71-00-1]
SMILES	<chem>C1=C(NC=N1)CC(C(=O)O)N</chem>
	

f. Asam amino dengan sulfur

1. Sisteina (Cys, C)


Sisteina merupakan asam amino bukan esensial bagi manusia yang memiliki atom S, bersama-sama dengan metionina. Atom S ini terdapat pada gugus tiol (dikenal juga sebagai sulfhidril atau merkaptan). Karena memiliki atom S, sisteina menjadi sumber utama dalam sintesis senyawa-senyawa biologis lain yang mengandung belerang. Sisteina dan metionina pada protein juga

berperan dalam menentukan konformasi protein karena adanya ikatan hidrogen pada gugus tiol.

Sisteina mudah teroksidasi oleh oksigen dan membentuk sistina, senyawa yang terbentuk dari dua molekul sisteina yang berikatan pada atom S masing-masing. Reaksi ini melepas satu molekul air (reaksi dehidrasi).

Sumber utama sisteina pada makanan adalah cabai, bawang putih, bawang bombay, brokoli, haver, dan inti bulir gandum (embrio). L-sistein juga diproduksi secara industri melalui hidrolisis rambut manusia dan babi serta bulu unggas, namun sejak tahun 2001 juga telah dapat diproduksi melalui fermentasi mikroorganisme.

Serat wol dari domba juga banyak mengandung sisteina. Bagi domba, sisteina esensial yang harus dipasok dari rumput-rumputan yang dimakannya. Karena itu, jika rumput tidak tersedia domba tidak memproduksi wol. Namun demikian, domba transgenik yang memiliki enzim penghasil sisteina (dari metionin) telah berhasil dikembangkan sehingga ketergantungan akan rumput menjadi berkurang.

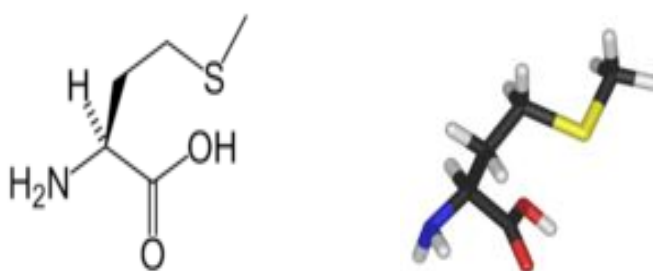
Sisteina	
Nama sistematik	Asam (R)-2-amino-3-sulfanil-propanoat
Singkatan	Cys C
Kode genetik	UGU UGC
Rumus kimia	$C_3H_7NO_2S_1$
Massa molekul	$121,16g\ mol^{-1}$
Titik lebur	$240\ ^\circ C$
Massa jenis	$?\ g\ cm^{-3}$
Titik isoelektrik	5,07
pK_a	1,91 8,14 10,28
Nomor CAS	[52-90-4]
SMILES	SCC(N)C(=O)O
	

2. Metionina (Met, M)

Metionina, bersama-sama dengan sisteina, adalah asam amino yang memiliki atom S. Asam amino ini penting dalam sintesis protein (dalam proses transkripsi, yang menerjemahkan urutan basa nitrogen di DNA untuk membentuk RNA) karena kode untuk metionina sama dengan kode awal (start) untuk suatu rangkaian RNA. Biasanya, metionina awal ini tidak akan terikut dalam protein yang kelak terbentuk karena dibuang dalam proses pascatranskripsi.

Asam amino ini bagi manusia bersifat esensial, sehingga harus dipasok dari bahan pangan. Sumber utama metionina adalah buah-buahan, daging (ayam, sapi, ikan), susu (susu murni, beberapa jenis keju), sayuran (spinach, bayam, bawang putih, jagung), serta kacang-kacangan (kapri, pistacio, kacang mete, kacang merah, tahu, tempe).

Biosintesis metionina dilakukan oleh tumbuhan dan mikrobia menggunakan asam aspartat dan sisteina sebagai bahan baku (sistein juga dibuat dari metionina, suatu proses dapat balik).

Metionina	
Nama sistematik	Asam S-2-amino-4-(metilsulfanil)-butanoat
Singkatan	Met M
Kode genetik	AUG (sekaligus kodon pembuka)
Rumus kimia	$C_5H_{11}NO_2S$
Massa molekul	$149,21 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$281 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$1,34 \text{ g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	5,74
pK_a	2,16 9,08
Nomor CAS	[63-68-3]
SMILES	<chem>C(N)(C(=O)O)CCSC</chem>
 The image shows two representations of the methionine molecule. On the left is a 2D skeletal structure with stereochemistry: the amino group (H2N) is on a wedge, the hydrogen atom (H) is on a dash, and the methyl group (CH3) is attached to the sulfur atom of the thioether group (-S-CH3). On the right is a 3D ball-and-stick model where carbon atoms are black, oxygen atoms are red, hydrogen atoms are white, and the sulfur atom is yellow.	

g. Prolin

1. Prolina (Pro, P) (memiliki gugus siklik)

Prolina merupakan satu-satunya asam amino dasar yang memiliki dua gugus samping yang terikat satu-sama lain (gugus amino melepaskan satu atom H untuk berikatan dengan gugus sisa). Akibat strukturnya ini, prolina hanya memiliki gugus amina sekunder (-NH-). Beberapa pihak menganggap prolina bukanlah asam amino karena tidak memiliki gugus amina namun imina namun pendapat ini tidak tepat.

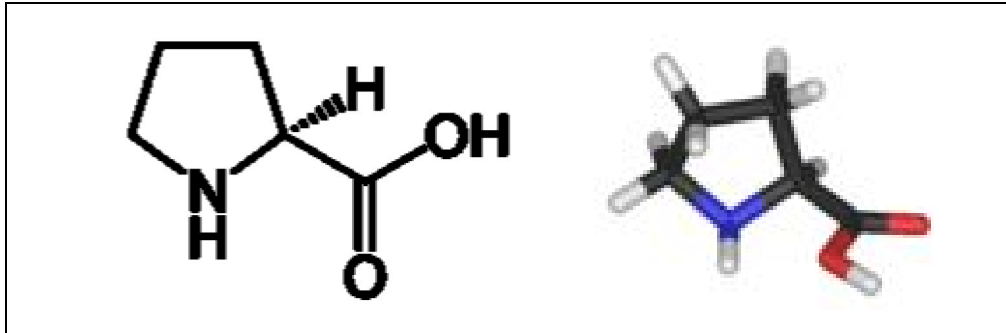
Adanya rantai siklik yang terbentuk antara gugus amina dan residu menyebabkan prolina memiliki karakter yang khas (relatif sangat kaku) dan menentukan konformasi protein secara kuat. Prolina dapat berperan sebagai pengubah struktur α -heliks dan juga sebagai titik belok bagi β -sheets.

Peran biologi

Fungsi terpenting prolina tentunya adalah sebagai komponen protein. Sel tumbuh-tumbuhan tertentu yang terpapar kondisi lingkungan yang kurang cocok (misalnya kekeringan) akan menghasilkan prolina untuk menjaga keseimbangan osmotik sel.

Prolina dibuat dari asam L-glutamat dengan prekursor suatu asam imino. Prolina bukan merupakan asam amino esensial bagi manusia.

Prolina	
Nama sistematis	Asam S-pirolidin-2-karboksilat
Singkatan	Pro P
Kode genetik	CCx (x = semua basa N)
Rumus kimia	$C_5H_9NO_2$
Massa molekul	$115,13 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$221 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$? \text{ g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	6,30
pK_a	1,95
	10,47
Nomor CAS	[147-85-3]
SMILES	C1CCNC1C(=O)O



h. Asam amino aromatik

1. Fenilalanina (Phe, F)

Fenilalanina (bahasa Inggris: Phenylalanine, Phe, F) adalah suatu asam amino penting dan banyak terdapat pada makanan, yang bersama-sama dengan asam amino tirosina dan triptofan merupakan kelompok asam amino aromatik yang memiliki cincin benzena. Fenilalanina bersama-sama dengan taurin dan triptofan merupakan senyawa yang berfungsi sebagai penghantar atau penyampai pesan pada sistem saraf otak.

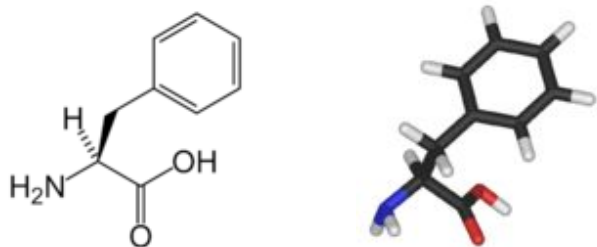
Dalam keadaan normal, tubuh akan mengubah fenilalanina menjadi tirosina,^[1] sebuah asam amino yang dibutuhkan dalam proses sintesis protein, zat kimiawi otak termasuk L-DOPA, adrenalin, noradrenalin dan hormon tiroid.

Karena hormon noradrenalin memberikan efek psikologis, beberapa bentuk fenilalanina telah tersedia guna mengatasi kemungkinan depresi. Gejala kekurangan asam amino ini antara lain, sering terlihat bingung, kurang bergairah, depresi, kurang waspada, kesulitan mengingat dan kurangnya nafsu makan.

Disamping itu, terdapat sebuah kelainan metabolik yang sangat langka yang terjadi akibat kekurangan enzim yang dibutuhkan untuk mengubah fenilalanina menjadi tirosina, yang disebut fenilketonuria. Hal ini mengakibatkan tertimbunnya fenilalanina di dalam darah dan bersifat toksin terhadap otak. Kondisi ini dapat mengakibatkan keterbelakangan mental jika tidak segera ditangani pada 3 minggu pertama setelah kelahiran. Di Amerika, bayi yang baru lahir menjalani uji laborat pada 48 - 72 jam mereka yang pertama.

Orang-orang yang menderita PKU diharuskan untuk menghindari makanan^[2] yang kaya kadar fenilalanina dan menggantikannya dengan suplemen tirosina agar otak dapat berkembang dengan optimal.

Aspartam, yaitu pemanis buatan non kalori yang kini populer sebagai pemanis untuk minuman diet, puding diet, sereal dan minuman serbuk instan termasuk dipeptida turunan fenilalanina dengan tingkat kemanisan 220 kali gula tebu

Fenilalanina	
Nama sistematik	Asam 2-amino-3-fenil-propanoat
Singkatan	Phe F
Kode genetik	UUU UUC
Rumus kimia	$C_9H_{11}NO_2$
Massa molekul	$165,19 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$283 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$1,29 \text{ g cm}^{-3}$
Titik isoelektrik	5,5
pK_a	2,20
	9,09
Nomor CAS	[63-91-2]
SMILES	<chem>C1=CC=C(C=C1)CC(C(=O)O)N</chem>
	

2. Tirosina (Tyr, Y)

Tirosina (bahasa Yunani: tyros, berarti keju, karena ditemukan pertama kali dari keju) (bahasa Inggris: tyrosine, 4-hydroxyphenylalanine, Tyr, Y) merupakan satu dari 20 asam amino penyusun protein. Ia memiliki satu gugus fenol (fenil dengan satu tambahan gugus hidroksil). Bentuk yang umum adalah L-tirosina (S-tirosina), yang juga ditemukan dalam tiga isomer struktur: para, meta, dan orto.

Pembentukan tirosina menggunakan bahan baku fenilalanina oleh enzim fenilalanin hidroksilase. Enzim ini hanya membuat para-tirosina. Dua isomer yang lain terbentuk apabila terjadi "serangan" dari radikal bebas pada kondisi oksidatif tinggi (keadaan stress).

Oksidasi tirosina menghasilkan moniodotirosin (MIT) dan di-iodotirosin (DIT). Kombinasi dari dua molekul DIT menghasilkan hormon tiroksin (T4),

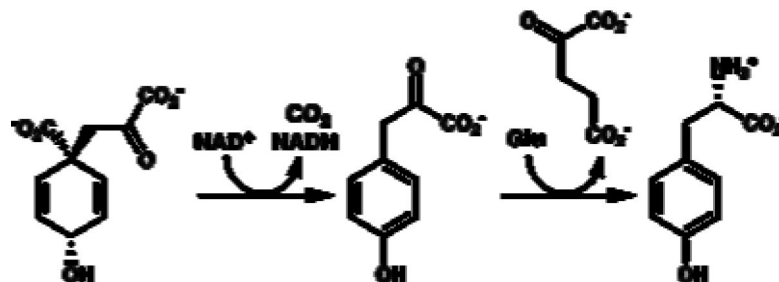
sedangkan kombinasi antara molekul DIT dan MIT melalui proses monodeiodinasi menghasilkan hormon T3.^[1]

Fungsi biologi dan kesehatan

Dalam transduksi signal, tirosina memiliki peran kunci dalam pengaktifan beberapa enzim tertentu melalui proses fosforilasi (membentuk fosfotirosina). Bagi manusia, tirosina merupakan prekursor hormon tiroksin dan tri-iodotironina yang dibentuk di kelenjar tiroid, pigmen kulit melanin, dan dopamin, noradrenalin dan adrenalin.

Tirosina merupakan salah satu asam amino esensial bagi manusia, di dalam sel dopaminergik pada otak, tirosina dikonversi menjadi levodopa dengan enzim tirosina hidroksilase, DOPA merupakan bagian dari manajemen terhadap penyakit Parkinson. Sedang pada adrenal medula, tirosina dikonversi menjadi hormon jenis katekolamin yaitu noradrenalin dan adrenalin. Tanaman opium (*Papaver somniferum*) menggunakan tirosina sebagai bahan baku untuk menghasilkan morfin, suatu alkaloid.

Biosintesis tirosina

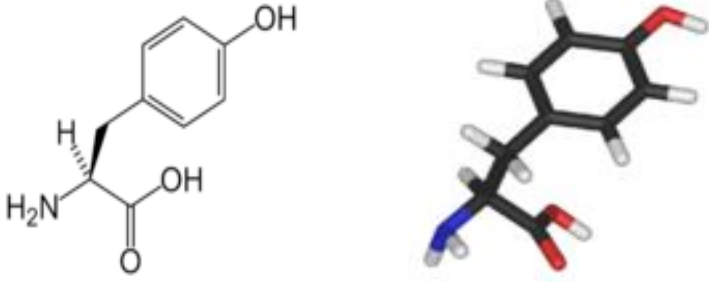


Biosintesis tirosina pada siklus asam shikimat.

Mamalia memproduksi tirosina dari asam amino fenilalanina yang terdapat pada asupan nutrisi. Reaksi kimiawi yang terjadi dengan katalis berupa enzim fenilalanina hidroksilase.

Oleh tumbuhan dan sebagian besar mikroba, tirosina dihasilkan dengan bantuan asam prephenat, sebuah intermediat pada siklus asam shikimat.

Tirosina	
Nama sistematik	Asam S-2-amino-3-(4-hidroksi-fenil)-propanoat
Singkatan	Tyr Y
Kode genetik	UAU UAC
Rumus kimia	C ₉ H ₁₁ NO ₃
Massa molekul	181,19 g mol ⁻¹

Titik lebur	343 °C
Massa jenis	1,456 g cm ⁻³
Titik isoelektrik	5,66
pK _a	2,24 9,04 10,10
Nomor CAS	[60-18-4]
SMILES	Oc1ccc(CC(N)C(=O)O)cc1
	

3. Triptofan (Trp, W)

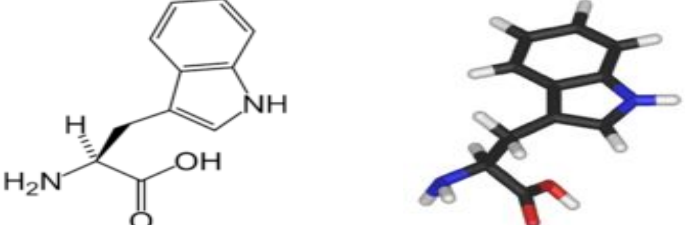
Triptofan (bahasa Inggris: tryptophan, TRP, W) merupakan satu dari 20 asam amino penyusun protein yang bersifat esensial bagi manusia. Bentuk yang umum pada mamalia adalah, seperti asam amino lainnya, L-triptofan. Meskipun demikian D-triptofan ditemukan pula di alam (contohnya adalah pada bisa ular laut kontrifan).

Fungsi biologis dan kesehatan

Gugus fungsional yang dimiliki triptofan, indol, tidak dimiliki asam-asam amino dasar lainnya. Akibatnya, triptofan menjadi prekursor banyak senyawa biologis penting yang tersusun dalam kerangka indol. Triptofan adalah prekursor melatonin (hormon perangsang tidur), serotonin (suatu transmitter pada sistem saraf) dan niasin (suatu vitamin).

Triptofan tidak dapat diproduksi oleh tubuh, tetapi didapat sebagai nutrisi asupan dari proses pencernaan dengan enzim proteolitik. Asam amino ini banyak dikandung oleh cokelat, oat, durian, mangga, dried dates, susu, yogurt, keju, daging merah, telur, daging unggas, wijen, chickpeas, biji bunga matahari, biji labu, spirulina, kacang.^[1]

Triptofan juga merupakan prekursor dari vitamin B3 yang menginduksi sensasi relaks dan rasa kantuk.

Triptofan	
Nama sistematis	Asam S-2-amino-3-(1H-indol-3-il)-propanoat
Singkatan	Trp W
Kode genetik	UGG
Rumus kimia	$C_{11}H_{12}N_2O_2$
Massa molekul	$204,23 \text{ g mol}^{-1}$
Titik lebur	$289 \text{ }^\circ\text{C}$
Massa jenis	$? \text{ g/cm}^3$
Titik isoelektrik	5,89
pK _a	2,38
	9,34
Nomor CAS	[73-22-3]
SMILES	<chem>C(N)(C(=O)O)CC1c2ccccc2NC=1</chem>
	

Kelompok ini memiliki cincin benzena dan menjadi bahan baku metabolit sekunder aromatik.

G. Fungsi biologi asam amino

1. Penyusun protein, termasuk enzim.
2. Kerangka dasar sejumlah senyawa penting dalam metabolisme (terutama vitamin, hormon dan asam nukleat).
3. Pengikat ion logam penting yang diperlukan dalam dalam reaksi enzimatik (kofaktor).

H. Asam Amino Esensial

Asam amino diperlukan oleh makhluk hidup sebagai penyusun protein atau sebagai kerangka molekul-molekul penting. Ia disebut esensial bagi suatu spesies organisme apabila spesies tersebut memerlukannya tetapi tidak mampu memproduksi sendiri atau selalu kekurangan asam amino yang bersangkutan. Untuk memenuhi kebutuhan ini, spesies itu harus memasoknya dari luar (lewat makanan). Istilah "asam amino esensial" berlaku hanya bagi organisme heterotrof.

Bagi manusia, ada delapan (ada yang menyebut sembilan) asam amino esensial yang harus dipenuhi dari diet sehari-hari, yaitu isoleusina, leusina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofan, dan valina. Histidina dan arginina disebut sebagai "setengah esensial" karena tubuh manusia dewasa sehat mampu memenuhi kebutuhannya. Asam amino karnitina juga bersifat "setengah esensial" dan sering diberikan untuk kepentingan pengobatan.

I. Asam Amino Fungsional

a. Macam-macam Asam Amino Fungsional

1. Angiotensinogen

Angiotensinogen dikenal juga sebagai substrat renin, adalah asam amino berupa globulin α_2 yang diproduksi terus-menerus oleh hati dan disekresikan ke dalam sirkulasi darah. Angiotensinogen termasuk golongan protein serpin walaupun bukan merupakan inhibitor seperti serpin yang lain.

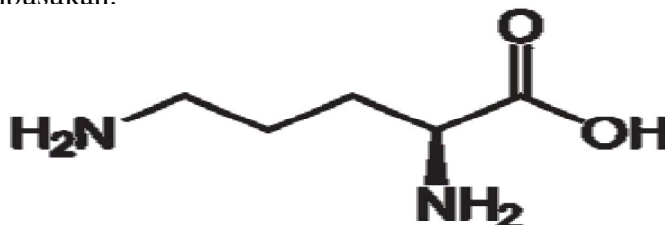
Rasio serum angiotensinogen dapat meningkat sebanding dengan peningkatan kortikosteroid, estrogen, hormon tiroid dan angiotensin II.

Angiotensinogen pada manusia memiliki rantai peptida sepanjang 452 asam amino. 12 asam amino yang pertama merupakan gugus yang terpenting, yaitu: **Asp-Arg-Val-Tyr-Ile-His-Pro-Phe-His-Leu-Val-Ile**.

2. Ornitina

Ornitina (bahasa Inggris: ornithine, diaminovaleric acid) adalah asam amino non-esensial hasil reaksi hidrolisis arginina oleh enzim arginase pada lintasan katabolisme dalam siklus urea. Meskipun berupa asam amino, ornitina tidak memiliki berkas genetik, sehingga tidak terdapat lintasan transkripsi genetik pada sintesis senyawa organik ini, dan tidak terdapat protein yang memiliki ornitina pada rangkaian peptidanya.

Ornitina dapat terkonversi menjadi sitrulina, atau memasuki lintasan dekomposisi dengan melepaskan gugus CO_2 menjadi putresina pada proses pembusukan.



DAFTAR PUSTAKA

Anonim. Asam Amino. <http://id.wikipedia.org/wiki/Asam-amino>. Diakses pada tanggal 27 Januari 2012

Santoso, Heru. Protein Dan Enzim. <http://Www.Scribd.Com/Doc/48499636/2-Protein-Dan-Enzim>. Diakses pada tanggal 27 Januari 2012

Anonim. Biokimia Asam Amino. http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=asam%20amino&source=web&cd=5&ved=0CE4QFjAE&url=http%3A%2F%2Flearning.gunadarma.ac.id%2Fdocmodul%2Fbiokimia%2Fbab%25205.pdf&ei=jf0hT5XEO4f3rQeukPjDCA&usg=AFQjCNGSz4Vm2lEKDoD_DRtdRAldYLxTwQ&cad=rja. Diakses pada tanggal 27 Januari 2012

Anonim. Asam Amino. http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=asam%20amino%20filetype%3Apdf&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fk.unair.ac.id%2Fpdfiles%2FMetabolisma%2520asam%2520amino.pdf&ei=H_4hT5rWEYyqrAfPutjHCA&usg=AFQjCNF9_DzstnHG_iFEkZvgxl1X6vE-IQ&cad=rja. Diakses pada tanggal 27 Januari 2012