

**PROTEIN DAN ASAM AMINO
PADA UNGGAS**

**BAHAN AJAR MATA KULIAH
NUTRISI TERNAK UNGGAS DAN MONOGASTRIK**

Oleh:

A b u n



**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS PADJADJARAN
JATINANGOR 2006**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, wr.wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah Swt, karena atas Rahmat-Nya Bahan Ajar Mata Kuliah Nutrisi Ternak Unggas dan Monogastrik dapat diselesaikan. Judul Bahan Ajar ini adalah “ Protein dan Asam Amino pada Unggas”.

Bahan Ajar ini dibuat sebagai salah satu landasan ilmiah dalam bidang Nutrisi Ternak serta sebagai pedoman dalam proses belajar mengajar Mata Kuliah “Nutrisi Ternak Unggas dan Monogastrik”, dimana didalamnya membahas tentang protein dan asam amino untuk unggas”.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, yang telah memberikan kepercayaan untuk melakukan penulisan Bahan Ajar Mata Kuliah Nutrisi Ternak Unggas dan Monogastrik.
2. Kepala Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas Non Ruminansi dan Industri Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jatinangor, yang telah memberikan fasilitas dan bimbingannya dalam penulisannya.
3. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya penulisan Bahan Ajar ini.

Akhirnya penulis berharap makalah ini bermanfaat bagi berbagai pihak yang memerlukannya.

Jatinangor, November 2006

Penulis,

DAFTAR ISI

BAB	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PROTEIN.....	1
1.1. Pendahuluan	1
1.2. Komposisi dan Struktur Protein	1
1.3. Klasifikasi Protein	2
1.4. Sifat Kimia Protein	3
1.5. Fungsi Protein	4
II. KEBUTUHAN PROTEIN.....	5
2.1. kebutuhan Protein untuk Ayam yang Sedang Tumbuh	5
2.2. kebutuhan Protein untuk Ayam Petelur.....	6
2.3. defisiensi Protein	7
2.4. Kelebihan Protein	8
III. ASAM AMINO	9
3.1. Struktur dan Sifat Asam Amino.....	9
3.2. Klasifikasi Asam Amino.....	10
3.3. Fungsi Asam Amino	11
3.4. Kebutuhan Asam Amino	11
3.5. Penentuan Kebutuhan Asam Amino Esensial.....	12
3.6. Kualitas Protein dan Komposisi Asam Amino.....	15
3.7. Evaluasi Kualitas Protein	16

IV. DEFISIENSI PROTEIN DAN ASAM AMINO.....	18
4.1. Kekurangan Asam Amino Esensial/EAA.....	18
4.2. Pengaruh pengolahan Pakan terhadap Defisiensi Protein/Asam Amino	18
4.3. Toksik Asam Amino Esensial	19
V. RINGKASAN.....	20
DAFTAR PUSTAKA	23

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Struktur Dasar Protein	2
2.	Struktur Dasar Asam Amino.....	10

BAB I

PROTEIN

1.1. Pendahuluan

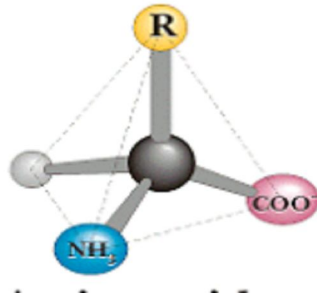
Protein berasal dari kata Yunani “proteios” yang berarti pertama atau kepentingan utama. Sesuai namanya, protein sangat penting sebagai penyusun dari semua kehidupan sel dan merupakan kelompok kimia terbesar didalam tubuh setelah air. Daging rata-rata mengandung 75% air, 16% protein, 65% lemak, dan 3% abu. Protein merupakan komponen esensial dari inti sel dan protoplasma sel. Oleh sebab itu protein jumlahnya besar dalam jaringan otot karkas, organ-organ dalam, syaraf, dan kulit.

1.2. Komposisi dan Struktur Protein

Protein adalah senyawa organik yang sangat kompleks dengan berat molekul tinggi. Seperti halnya karbohidrat dan lemak, protein tersusun dari unsur-unsur C, H, dan O. Umumnya protein mengandung 16% unsur N dan kadang-kadang mengandung unsur fosfor atau sulfur.

Protein mempunyai struktur dasar yang berbeda dari makromolekul biologi penting lainnya seperti karbohidrat dan lemak. Karbohidrat dan lemak mempunyai struktur dasar yang disusun oleh unit-unit yang sama atau pengulangan unit yang sama (misalnya pengulangan unit glukosa dalam pati, glikogen dalam selulosa). Sedangkan protein mempunyai lebih dari 100 unit dasar penyusun yang berbeda. Unit dasar

penyusun protein adalah asam-amino. Dengan demikian protein dapat tersusun oleh rangkaian asam-amino yang bervariasi dan berderet, tidak hanya dalam komposisi protein tetapi juga dalam bentuk protein. Struktur dasar protein dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Dasar Protein.

1.3. Klasifikasi Protein

Berdasarkan bentuk, kelarutan dan komposisi kimianya, protein dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok :

a. *Protein Serat/Fibrosa*

Protein fibrosa adalah protein hewani yang tidak larut yang pada umumnya tidak dapat dipecahkan oleh enzim pencernaan. Protein fibrosa rantai-rantai peptidanya seperti filamen yang memanjang. Contoh yang termasuk protein fibrosa adalah *kolagen* (protein yang berperan dalam hubungan jaringan), *elastin* (terdapat dalam jaringan yang elastis seperti arteri dan tendon) dan *keratin* (yang terdapat dalam rambut, kuku, wool dan kuku mamalia).

b. Protein Globular

Protein globular adalah protein yang berbentuk bulat. Protein globular rantai peptidanya melilit padat, contohnya adalah enzim, antigen dan hormon. Protein globular dapat dipecah lebih lanjut menjadi *albumin* (larut dalam air, dapat terkuagulasi oleh panas, terdapat pada telur, susu, darah dan tanaman), *globulin* (tidak larut dalam air atau larut sedikit demi sedikit, terdapat dalam telur, susu dan darah, dan gunanya sebagai cadangan protein yang terdapat dalam biji tanaman), dan *histon* (protein dasar yang berberat molekul rendah, larut dalam air, terdapat dalam inti sel yang bergabung dengan deoxyribonucleic acid - DNA).

c. Protein Konjugasi

Protein konjugasi adalah gabungan antara protein dan non protein. Contoh yang termasuk dalam kelompok ini adalah *fosfoprotein* (kasein dalam susu, fosfitin dalam kuning telur), *glikoprotein* (sekresi endir), *lipoprotein* (memberan sel), *kromoprotein* (hemoglobin, hemosianin, sitokrom, flavoprotein) dan *nukleoprotein* (gabungan protein dengan asam nucleic yang terdapat dalam inti sel).

1.4. Sifat Kimia Protein

Protein di alam ditemukan dalam bentuk koloid, kelarutan protein di dalam air berbeda-beda, dari yang tidak larut (keratin) sampai yang mempunyai kelarutan tinggi (albumin). Protein dapat didenaturasi oleh panas, asam kuat, alkali, alkohol, aseton, urea dan garam dari logam berat. Denaturasi adalah proses yang mengubah struktur molekul tanpa memutuskan ikatan kovalen. Denaturasi dapat pula didefinisikan

sebagai perubahan yang besar dalam struktur alami yang tidak melibatkan perubahan dalam urutan asam-amino.

Denaturasi biasanya diiringi dengan hilangnya aktivitas biologi dan perubahan yang berarti pada beberapa sifat fisika dan fungsi. Jika protein didenaturasi, protein akan kehilangan struktur uniknya dan karena itu sifat-sifat kimia, fisik dan biologi yang dimilikinya akan berubah. Contoh dalam kasus ini adalah enzim yang dinaktifkan oleh panas. Denaturasi dan koagulasi protein merupakan aspek kestabilan yang dapat berkaitan dengan susunan dan urutan asam-amino dalam protein.

1.5. Fungsi Protein

Fungsi protein pada unggas adalah sebagai berikut :

- a) Sebagai zat pembangun, protein berfungsi untuk memperbaiki kerusakan atau penyusutan jaringan (perbaikan dan pemeliharaan jaringan) dan untuk membangun jaringan baru (pertumbuhan dan pembentukan protein).
- b) Protein dapat dikatabolisis menjadi sumber energi atau sebagai substrat penyusun jaringan karbohidrat dan lemak.
- c) Protein diperlukan dalam tubuh untuk penyusun hormon, enzim dan substansi biologis penting lainnya seperti antibodi dan hemoglobin.

BAB II

KEBUTUHAN PROTEIN

2.1. Kebutuhan Protein untuk Ayam yang Sedang Tumbuh

Perhitungan kebutuhan protein per hari pada ayam yang sedang bertumbuh :

Kebutuhan protein per hari untuk ayam yang sedang bertumbuh dapat dibagi menjadi 3 bagian :

1. Protein yang diperlukan untuk pertumbuhan jaringan

$$\text{Keb. protein/hari (g)} = \frac{\text{Pertambahan Berat Badan (g)} \times 0.18}{0.61}$$

2. Protein untuk hidup pokok

$$\text{Keb. protein / hari (g)} = \frac{\text{Berat Badan (g)} \times 0.0016}{0.61}$$

3. Protein untuk pertumbuhan bulu

$$\text{Keb. protein/ hari (g)} = \frac{\text{Pertambahan Berat Badan (g)} \times 0.07 \times 0.82}{0.61}$$

Keterangan :

0.18 = karena karkas ayam itu terdiri dari kira-kira 18% protein.

0.61 = efisiensi penggunaan protein atau retensi nitrogen sebesar 61%.

0.0016 = kehilangan nitrogen endogen pada ayam telah ditetapkan kira-kira 250 mg nitrogen per kilogram berat badan. Bila nitrogen itu dikalernak 6.25 (untuk protein) maka 1600 mg protein per kg berat badan hilang.

0.07 = pada umur 3 minggu bulu itu merupakan 4% dari berat badan, dan persentase itu akan meningkat menjadi 7% pada umur 4 minggu dan sesudah itu secara relatif akan tetap.

0.82 = kandungan protein bulu kira-kira 82%.

2.2. Kebutuhan Protein untuk Ayam Petelur

Kebutuhan protein untuk ayam petelur, dipengaruhi oleh :

- (1) Besar dan bangsa ayam
- (2) Suhu lingkungan
- (3) Tahap produksi
- (4) Perkandangan
- (5) Ruang tempat makan per ekor
- (6) Dalamnya tempat makan yang dijalankan otomatis
- (7) Dipotong tidaknya paruh
- (8) Luas ruang untuk ayam
- (9) Air minum, dingin dan bersih
- (10) Tingkat penyakit dalam kandang
- (11) Kandungan energi dalam ransum.

Bila semua faktor tersebut di atas dapat diatasi, pada umumnya yang mempengaruhi kebutuhan protein adalah besar dan bangsa ayam, suhu lingkungan, tahap produksi, dan kandungan energi dalam ransum.

- ❖ Besar dan bangsa ayam ; ayam-ayam yang besar membutuhkan lebih banyak protein untuk hidup pokok dibandingkan ayam tipe ringan.
- ❖ Suhu lingkungan ; pada musim dingin ayam Leghorn Putih dapat mengkonsumsi ransum 100 gram sedangkan pada musim panas 90 gram, oleh karena itu kebutuhan protein musim dingin 15.5% lebih rendah dari musim panas sebesar 17%.
- ❖ Tahap produksi ; Fase I (22-42 minggu) keb. protein untuk produksi sebutir telur, dan hidup pokok lebih rendah tetapi dibutuhkan pula untuk pertumbuhan, dan pertumbuhan bulu. Fase II (42-72 minggu) kebutuhan protein untuk produksi sebutir telur dan untuk hidup pokok lebih tinggi, tetapi total kebutuhan protein sama sebesar 17%.
- ❖ Kandungan energi ransum ; energi ransum meningkat maka konsumsi akan turun sehingga kandungan protein harus ditingkatkan juga untuk mencukupi kebutuhan.

2.3. Defisiensi Protein

Tanda-tanda defisiensi protein atau asam amino esensial yaitu: defisiensi ringan mengakibatkan pertumbuhan menurun sesuai dengan derajat defisiensinya. Defisiensi protein yang hebat atau defisiensi sebuah asam amino tunggal menyebabkan segera berhentinya pertumbuhan dan kehilangan pertumbuhan rata-rata sebesar 6-7% dari berat badan per hari.

2.4. Kelebihan Protein

Tanda-tanda kelebihan protein atau asam amino esensial yaitu: kelebihan protein, meskipun semua asam amino esensial seimbang, mengakibatkan penurunan pertumbuhan yang ringan, penurunan penimbunan lemak tubuh, meningkat tingkat asam urat dalam darah, litter menjadi basah karena banyak konsumsi air minum, kelenjar adrenal membesar dan meningkatnya adrenocortocosteroid.

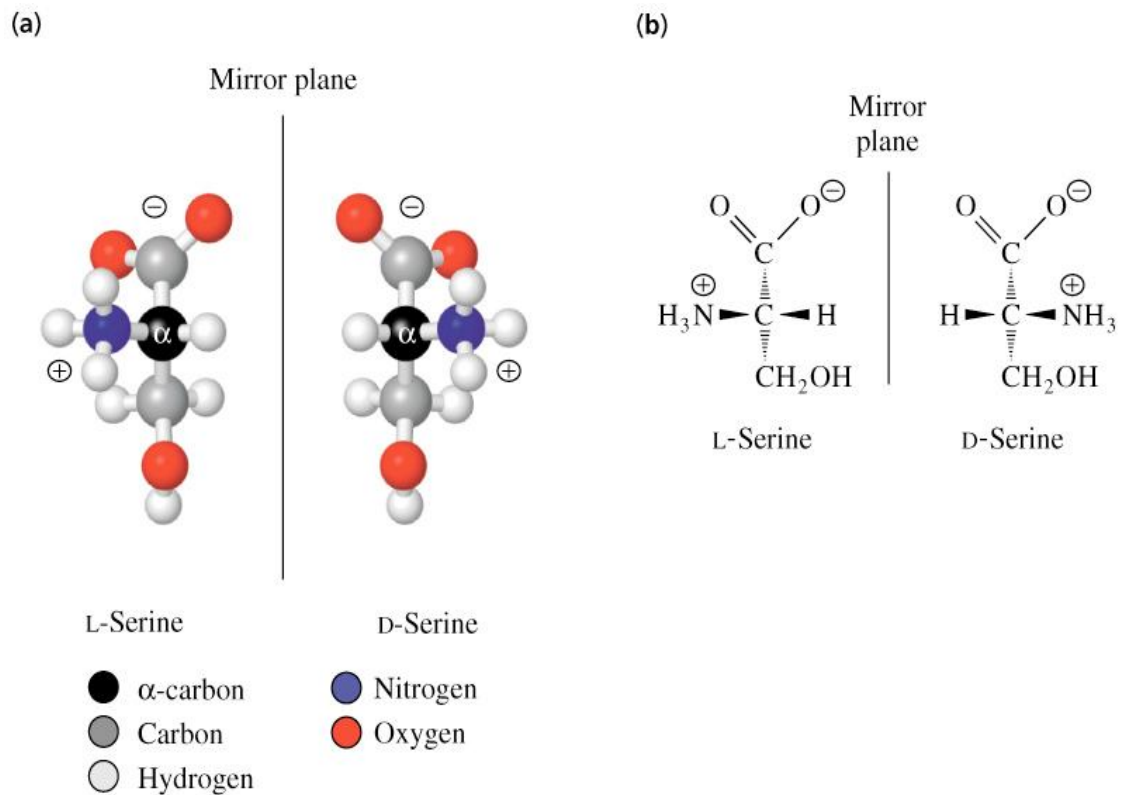
BAB III

ASAM AMINO

3. 1. Struktur dan Sifat Asam Amino

Asam amino adalah unit dasar dari struktur protein. Semua asam amino sekurang-kurangnya mempunyai satu gugus asam karboksil (-COOH) satu gugus amino (-NH₂) pada posisi alfa dari rantai karbon yang asimetris, sehingga dapat terjadi beberapa isomer. Walaupun lebih dari 100 jenis asam amino yang berbeda yang telah diisolasi dari bahan-bahan biologi, tapi hanya ada 25 jenis yang sering dijumpai dalam protein. Dengan adanya dua gugusan tersebut, asam amino dapat bertindak sebagai buffer yang berfungsi menahan perubahan pH.

Seperti halnya karbohidrat sederhana, asam amino mempunyai sifat optik aktif dengan adanya isomerisasi. Asam amino dalam larutan bersifat amfoter yaitu dapat bereaksi dengan asam basa tergantung dari lingkungannya. Struktur asam amino terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Dasar Asam Amino

3. 2. Klasifikasi Asam Amino

Berdasarkan struktur kimia, asam amino digolongkan menjadi :

- a) Kelompok asam amino Monoamino-monokarboksilat : glisin, alanin, serin, treonin, valin, leusin, dan isoleusin.
- b) Kelompok asam amino yang mengandung sulfur : metionin, sistin, dan sistein.
- c) Kelompok asam amino monoamino-dikarboksilat : asam aspartat dan asam glutamat.
- d) Kelompok asam amino dasar : lisin, arginin, hidroksiprolin, dan histidin.
- e) Kelompok asam amino aromatik : fenilalanin dan treonin

- f) Kelompok asam amino heterosiklik : triptofan, prolin, dan hidrokisprolin.

3.3. Fungsi Asam Amino

- a) Asam amino menduduki posisi penting dalam metabolisme sel. Hampir semua reaksi biokimia dikatalis oleh enzim yang terdiri dari residu asam amino. Asam amino sangat esensial untuk metabolisme karbohidrat dan lipid, untuk sintesis jaringan protein.
- b) Penyusun senyawa penting seperti adrenalin, tyrosin, melanin, histamin, pofirin, hemoglobin, pirimidin, purin, asam nukleat, choline, asam fdic, asam nikotin, vitamin, taurine, garam empedu dan sebagai sumber energi metabolis.

3.4. Kebutuhan Asam Amino

Ilmu nutrisi menggolongkan asam amino berdasarkan kepentingannya dalam penyediaan pakan yaitu :

a. Asam amino esensial/EAA.

Asam amino esensial/EAA yaitu asam amino yang harus disediakan dalam pakan karena ternak tidak mampu mensintesanya. Yang termasuk asam amino esensial adalah sebagai berikut : Lysin, Methionine, Valin, Histidin, Fenilalanin, Arginine, Isoleusin, Threonin, Leusin, dan Triptofan.

b. Asam amino non esensial/NEAA

Asam amino non esensial/NEAA adalah asam amino yang dapat disintesa dalam tubuh dari sumber karbon yang tersedia dan dari gugus amino dari asam amino lain atau dari senyawa-senyawa sederhana seperti diamonium sitrat, sehingga tidak harus

disediakan dalam pakan. Yang termasuk asam amino non esensial adalah sebagai berikut :

Disintesa dari Media Terbatas*)	Disintesa dalam tubuh dari media sederhana (non-esensial)	
Tirosin	Alanin	Glutamin
Sistin	Asam aspartat	Glisin **)
Hidroksilin	Asam glutamat	Serin **)
	Hidroksiprolin	Prolin ***)

Ket: *) Tirosin disintesa dari fenilalanin, Sistin dari metionin, hidroksilisin dari lisin.

**) Pada beberapa kondisi tidak cukup untuk cepat tumbuh, sehingga perlu ada dalam ransum.

***) Kalau ransum mengandung Asam Amino kristal, prolin berguna untuk mencapai pertumbuhan maksimal.

Walaupun NEAA bukan merupakan nutrien yang esensial, tetapi berfungsi esensial pada sel atau pada metabolisme. Disebut non esensial hanya karena jaringan tubuh dapat mensintesisnya untuk memenuhi kebutuhan ternak. Pada kenyataannya sering dicatat bahwa NEAA juga secara fisiologis penting dimana tubuh menentukan kadar persediaan yang disintesis. Karena itu kebutuhan zat makanan untuk asam amino esensial tergantung pada konsentrasi asam amino non esensial dalam makanan.

3.5. Penentuan kebutuhan Asam Amino Esensial

Metode pengukuran kebutuhan asam amino esensial dapat dilakukan dengan cara :

(a) Metode tes asam amino.

Seperti halnya metode penentuan kebutuhan protein, kebutuhan EAA pada ternak dapat dilakukan dengan menarik kurva ukuran respon . Dari percobaan setiap jenis

asam amino pakan Banyaknya asam amino yang dibutuhkan selalu diambil pada “break point” (titik belok) dari hasil pengamatan respon pertumbuhan.

Pada percobaan “asam amino pakan”, pakan dibuat dari komponen protein dalam bentuk kristal-kristal asam amino atau dikombinasikan dengan sumber protein terpilih. Dapat juga digunakan berbagai tingkat asam amino bebas dari jaringan spesifik (darah, plasma darah atau urat/otot); atau dari label asam amino yang telah diradioaktifkan, dengan cara (dimasukkan melalui mulut atau diinjeksikan) sebagai kriteria untuk memperkirakan kebutuhan asam amino.

(b) Metoda deposit asam-amino (asam-amono tersimpan)

Berbeda dengan metode (a), dimana ternak diberi makan kristal-kristal asam amino. Metode ini menentukan kebutuhan kuantitatif berbagai jenis EAA ternak secara bersamaan berdasarkan deposit asam amino dalam karkas ternak. Ternak diberi pakan yang kandungan proteinnya mempunyai nilai biologis tinggi, dan kebutuhan EAA-nya dihitung berdasarkan pengamatan nilai deposit EAA setiap hari. Metode ini disebut pula metode Ogino.

Dibandingkan dengan metode (a) metode deposit karkas (b) lebih menguntungkan, karena :

- a. Ternak diberi pakan yang berasal dari “keseluruhan protein” bernilai biologis tinggi dan telah diketahui komposisi asam-aminonya, sehingga kebutuhan asam amino dapat diketahui dari pertumbuhan optimal ternak.
- b. Kebutuhan kesepuluh EAA dapat ditentukan secara bersamaan dalam satu percobaan. Sedangkan pada metode “tes asam amino pakan” bisa sampai

menggunakan lebih dari 10 percobaan yang masing-masing diberi lebih dari enam jenis formula pakan dengan konsentrasi yang bervariasi dalam tes EAA tersendiri.

- c. Kebutuhan EAA untuk makanan pertama anak ternak dapat disamakan dengan makanan untuk induk ternak.

(c) Metode Analisis Karkas (Pola EAA pada daging ternak)

Dari kajian data metode (b) dari Ogino (1980) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara bentuk hubungan masing-masing asam amino yang diperlukan dalam pakan dengan bentuk hubungan ketersediaan 10 asam amino yang sama di dalam karkas. Karena komposisi asam amino dalam jaringan tubuh antar spesies ternak tidak banyak berbeda, maka pola kebutuhan EAA-nya juga sama. Walaupun belum dibuktikan, bentuk hubungan yang sama juga berlaku pada udang. Berdasarkan ketersediaan asam amino, udang mempunyai kebutuhan arginin, triptofan dan tirosin yang lebih tinggi dibandingkan dengan ternak. Sedangkan kebutuhan valin, treonin dan lysin kebutuhannya lebih rendah.

Karena tidak adanya informasi kebutuhan EAA yang tetap untuk udang dan sebagian besar spesies ternak budidaya, maka kebutuhan EAA dapat dihitung berdasarkan pola EAA karkas yang telah diketahui dari tubuh ternak. Hasil percobaan dengan menggunakan metode (b) diketahui bahwa pada umumnya kebutuhan EAA (termasuk NEAA' sistin dan tirosin) pakan adalah 35 persennya dari persentase kebutuhan EAA per total protein yang diperlukan oleh ternak. Jadi jika udang atau ternak mempunyai kebutuhan protein 45%, maka kebutuhan EAA dapat dihitung

berdasarkan pola EAA karkas dari 35% tingkat protein. Contoh; jika pola EAA karkas untuk lisin adalah 16,9 % dari total EAA, dan kandungan protein pakan 45 %, maka kebutuhan lisin menjadi $(45 \times 35 \times 16,9) / 100 = 2,66\%$ dari total pakan. Lampiran 1 dapat dilihat perhitungan kebutuhan EAA dari ternak dan udang pada berbagai tingkat protein yang didasarkan pada pola EAA karkas. Untuk udang diambil dari keseluruhan jaringan “clam short-necked” karena tidak-adanya pola EAA karkas udang.

3.6. Kualitas Protein dan Komposisi Asam Amino

Kualitas protein pada dasarnya ditentukan oleh komposisi asam amino dan ketersediaan biologisnya. Biasanya penentuan pola EAA protein diperkirakan dari kebutuhan EAA pakan, spesies, dan nilai skor kimia hasil uji biologis. Skor kimia 100 menunjukkan suatu tingkat asam amino esensial dalam protein suatu bahan pakan sama dengan tingkat kebutuhan EAA untuk ternak (dinyatakan dalam persen dari total EAA serta cystine dan tyrosine). Skor kimia protein diambil dari persentase EAA suatu bahan pakan dibandingkan dengan pola kebutuhan. Metode penilaian kualitas protein ini didasarkan pada konsep bahwa nilai protein tergantung kepada jumlah EAA dalam protein, yang dibandingkan terhadap referensi protein.

Daging ternak ternyata mempunyai imbang asam amino yang baik dan skor kimia tinggi (80). Kebanyakan sumber protein yang ada komposisi asam-aminonya tidak seimbang, sehingga tidak cocok digunakan sebagai satu-satunya sumber protein untuk ternak. Tujuan dari formulasi pakan adalah mencampur protein dari berbagai kualitas untuk mendapatkan pola EAA yang diinginkan oleh ternak.

Bentuk hubungan antara kualitas protein dengan pola EAA hanya akan baik jika tiap-tiap asam amino adalah sama dengan ketersediaannya dalam tubuh hewan. Contoh:

- a. Dibawah kondisi tertentu beberapa asam amino mungkin tidak tersedia karena protein pakan tidak sempurna dicerna, seperti pada ternak karnivora yang enzim pencernaannya tidak dapat menghancurkan dinding sel selulosa yang terdapat dalam protein tanaman.
- b. Adanya inhibitor enzim dalam protein pakan seperti tripsin inhibitor pada kedelai, walaupun inhibitor dapat dinaktifkan dengan perlakuan pemanasan.

Perlakuan pemanasan yang sangat tinggi berakibat pencernaan protein lebih resisten karena terjadi pembentukan ikatan-ikatan peptida antara rantai samping dari asam dikarboksil lysin. Kelompok amino bebas dari lysin mudah rusak karena panas, dapat membentuk senyawa tambahan dengan senyawa-senyawa non protein (Gula reduksi seperti glukosa) yang terdapat dalam bahan pakan. Reaksi ini dikenal dengan reaksi Maillard dan menggambarkan nilai biologis lysin berkurang atau menjadi tidak ada. Selain gula reduksi, zat lain yang diketahui bereaksi dengan lysin adalah gossypol yaitu senyawa fenol yang terdapat dalam bungkil biji kapuk.

3.7. Evaluasi Kualitas Protein

Terlepas dari pengukuran kimia asam amino dan ketersediaannya dalam protein pakan, banyak metode biologis untuk menghitung kualitas protein, yaitu :

- (i) ***Kecepatan Pertumbuhan Spesifik*** (SGR), yaitu suatu indek ke-sensitifan dari kualitas protein yang diperiksa dari berat yang diperoleh berdasarkan asam amino yang diberternak. Setiap saat SGR dapat dihitung menggunakan formula:

- (ii) **Feed Conversion Ratio (FCR)**, didefinisikan sebagai gram konsumsi pakan (Feed) per gram pertambahan berat tubuh (W).
- (iii) **Feed Efficiency (FE)** didefinisikan sebagai gram pertambahan berat per gram pakan yang dikonsumsi.
- (iv) **Protein Efficiency Ratio (PER)** didefinisikan sebagai gram pertambahan berat per gram protein yang dikonsumsi.
- (v) **Penggunaan Netto Protein Nyata (Apparent Net Protein Utilization)** didefinisikan sebagai persentase protein yang ditimbun dalam jaringan.

$$ANPU = \frac{P_b - P_a}{P_i}$$

Dimana :

P_b = total protein tubuh pada akhir percobaan

P_a = total protein tubuh pada awal percobaan

P_i = jumlah protein yang dikonsumsi selama percobaan

Perhitungan ini tidak berlaku untuk protein yang terdapat dalam endogenous. Berbeda dengan metode perhitungan yang lain, metode ini memerlukan sampel yang representatif dari hewan yang akan dibuat percobaan dari awal dan akhir perlakuan untuk analisis protein karkas. Kesulitan metode ini adalah dalam memperkirakan zat gizi atau kualitas protein yang mana harus dilakukan dalam kondisi percobaan terkontrol tanpa adanya pakan alami karena itu metode ini hanya dapat dilakukan dalam sistem pembudidayaan yang intensif atau dalam “clean water”.

BAB IV

DEFISIENSI PROTEIN DAN ASAM AMINO

4.1. Kekurangan Asam Amino Esensial/EAA

Walaupun semua ternak yang diuji memperlihatkan ~~dat~~ rendahnya pertumbuhan pada waktu diberi pakan kekurangan EAA, ada beberapa ciri anatomi lain sebagai tanda kekurangan yang telah diamati dalam kondisi terkontrol pada anak ternak yang diberi pakan buatan yang kekurangan satu atau lebih EAA.

4.2. Pengaruh Pengelolaan Pakan terhadap Defisiensi Protein/Asam Amino.

Pengelolaan dan pencampuran bahan pakan yang tidak baik berakibat tidak tersedianya protein atau asam amino dalam pakan, beberapa diantaranya adalah :

a. Tidak seimbang komposisi asam amino esensial berakibat tidak dapat digunakannya asam amino tertentu walaupun terdapat dalam pakan. Hal ini disebabkan adanya efek antagonis antar asam amino, misalnya :

- efek antagonis antara leusin dan isoleusin.
- efek antagonis antara sistin dan metionin.
- kurang tersedianya arginin atau lisin

Contoh tepung darah adalah sumber protein yang banyak mengandung valin, leusin, dan histidin; tetapi miskin akan metionin dan isoleusin. Efek antagonis antar asam amino menyebabkan ternak yang diberi makan tepung darah akan mengalami kekurangan isoleusin yang disebabkan karena kelebihan leusin. Demikian juga antagonisme antara sistin dan metionin serta arginin dan lisin.

- b. Perlakuan panas yang berlebihan terhadap protein makanan dalam proses pembuatannya di pabrik dapat berakibat kekurangan EAA
- c. Perlakuan kimia terhadap protein makanan dengan asam (produksi silage) atau alkali, menyebabkan kekurangan triptofan bebas dan lysin atau sistin.
- d. Proses leaching (pencucian) secara bebas dan asam amino protein terbatas. Setelah 10 menit dalam air terjadi penyerapan pada suhu 9°C. Leaching zat-zat gizi yang larut dalam air merupakan masalah besar bagi crustacea karena kebiasaan makannya yang sangat lambat dan makanannya harus dikunyah sebelum diserap. Salah satu penelitian melaporkan, hampir 28 persen dari protein hilang selama pengolahan dan pengeringan dari pakan alginat kering (pakan udang) dan total kehilangan sekitar 39% sampai 40% setelah 6 jam dalam air laut selama periode penyerapan. Biasanya kehilangan nutrisi dalam air tawar lebih besar dibandingkan dalam air laut. Masalah leaching nutrisi dapat diminimumkan dengan penggunaan perekat makanan yang sesuai atau dengan teknik micro-enkapsulasi.

4.3. Toksik Asam Amino Non Esensial

Penyakit karena nutrisi juga timbul dari pencernaan protein makanan yang mengandung racun asam amino. Umumnya protein makanan yang diketahui mengandung racun asam amino diantaranya kedelai yang diberi perlakuan alkali (toksik asam aminonya adalah lysinoalanin), legume lamtoro *Leucaena leucocephala* (racunnya adalah mimosin).

BAB V

RINGKASAN

Protein adalah komponen utama dalam jaringan tubuh unggas. Persentasinya di dalam tubuh unggas berada dalam posisi ke dua setelah air, yaitu berkisar antara 18 – 30 persen. Protein merupakan suatu polimer heterogen dari ratusan bahkan ribuan molekul senyawa asam amino. Sejumlah asam amino akan saling berikatan satu sama lain dengan perantaraan ikatan peptida untuk membentuk protein.

Tingkat kebutuhan protein bagi setiap jenis unggas tidak sama, bahkan pada satu species unggas yang sama, kebutuhan protein dapat berbeda. Unggas membutuhkan protein sekitar 24 – 57 persen dari berat total makanan, namun kebutuhan optimumnya berkisar antara 30 – 36 persen. Jika protein yang dikonsumsi tidak mencapai kebutuhan akan mengganggu kecepatan pertumbuhan.

Biaya yang diperlukan untuk menyediakan protein di dalam makanan dapat mencapai lebih dari 60 persen dari biaya pakan unggas, penggunaan protein seoptimal mungkin sangat penting dalam pemeliharaan unggas. Pengetahuan tentang sumber-sumber pakan perlu dipelajari, antara lain mengenai : harga, ketersediaan, komposisi zat pakan termasuk asam amino dan kecernaannya dalam tubuh unggas.

Pengelolaan dan pencampuran sumber-sumber pakan yang tidak baik dapat berakibat kurang tersedianya protein atau asam amino pakan yang dapat dicerna. Hal ini disebabkan karena ketersediaan asam amino dan protein pada pakan antara lain dipengaruhi oleh: keseimbangan asam amino esensial yang tersedia dalam pakan,

perlakuan panas dan kimia terhadap pakan, pencucian pakan di dalam air, kandungan serat kasar pakan, serta kandungan sumber energi lain di dalam pakan seperti lemak dan karbohidrat.

Asam amino adalah unit dasar dari struktur protein. Semua asam amino sekurang-kurangnya mempunyai satu gugus asam karboksil (-COOH) dan satu gugus amino (-NH₂) pada posisi alfa dari rantai karbon yang asimetris, sehingga dapat terjadi beberapa isomer. Asam amino mempunyai sifat optik aktif dengan adanya isomerisasi dan dalam larutan bersifat amfoter yaitu dapat bereaksi dengan asam basa tergantung dari lingkungannya.

Asam amino esensial/EAA (esensial amino acid) yaitu asam amino yang harus disediakan dalam pakan karena ternak tidak mampu mensintesisnya. Yang termasuk asam amino esensial adalah: Lysin, Methionine, Valin, Histidin, Fenilalanin, Arginine, Isoleusin, Threonin, Leusin, dan Triptofan. Asam amino non esensial/NEAA (non esensial amino acid) adalah asam amino yang dapat disintesa dalam tubuh dari sumber karbon yang tersedia dan dari gugus amino dari asam amino lain atau dari senyawa-senyawa sederhana seperti diamonium sitrat, sehingga tidak harus disediakan dalam pakan.

Kualitas protein pada dasarnya ditentukan oleh komposisi asam amino dan ketersediaan biologisnya. Biasanya penentuan pola EAA protein diperkirakan dari kebutuhan EAA pakan, spesies, dan nilai skor kimia hasil uji biologis. Skor kimia 100 menunjukkan suatu tingkat asam amino esensial dalam protein suatu bahan pakan sama dengan tingkat kebutuhan EAA untuk ternak (dinyatakan dalam persen dari total

EAA serta cystine dan tyrosine). Skor kimia protein diambil dari persentase EAA suatu bahan pakan dibandingkan dengan pola kebutuhan. Metode penilaian kualitas protein ini didasarkan pada konsep bahwa nilai protein tergantung kepada jumlah EAA dalam protein, yang dibandingkan terhadap referensi protein.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Edisi kesatu. PT Gramedia, Jakarta.
- _____. 1985. *Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. UI Press, Jakarta.
- Baker, D.H. and J. Parson. 1990. *Recent Advances in Amino Acid Nutrition*. Adjinomoto Co., Inc.
- Crampton, E.W. and L.E. Harris. 1969. *Applied Animal Nutrition*. 2 nd Ed., W.H. Freeman and Company, Inc., Reston Virginia.
- Ewing. 1963. *Poultry Nutrition*. 5th Edition. The Ray Ewing Co., Pasadena, California.
- Harper, J.M. and D.H. Baker. 1978. *Factor Affecting Methionine Toxicity and Its Alleviation in the Chick Physio*.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1962. *Animal Nutrition*. Fifth Edition. McGraw-Hill Book Co., New York, Toronto, London.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz, and R.G. Warner. 1972. *Animal Nutrition*. 7th. Ed. McGraw-Hill Book Co., New York, Toronto, London.
- Mc.Donald, P., R.A. Edwards, and J.F.D. Greenhalgh. 1978. *Animal Nutrition*. 4th. Ed., John Willey and Sons. Inc., New York.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim, and R.J. Young. 1982. *Nutrition of The Chickens*. 3rd Ed. M.L. Scott and Associates Ithaca, New York.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosukojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.