

## PERTEMUAN/KULIAH KE: 12

**TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS:** Setelah mengikuti pertemuan ini Anda akan dapat:

1. Memahami dan menjelaskan interaksi antara energi dan protein dalam kaitannya deposisi protein dan lemak pada ternak babi
2. Memilih protein dengan kualitas yang baik
3. Menghitung kebutuhan akan energi dan protein pada berbagai fase pertumbuhan dan produksi

**POKOK BAHASAN:** Energi dan Protein untuk ternak babi, dengan **SUB POKOK BAHASAN:** Respon hewan terhadap intake energi

**PETUNJUK BELAJAR:** Sambil membaca ulasan ini ingatlah kembali tentang nutrisi energi dan protein dari matakuliah Dasar Nutrisi Ternak dan BMT. Buatlah pertanyaan-pertanyaan untuk mempermudah Anda mengingat substansi dari pertemuan ini, misalnya: 1) Berapakah kandungan energi dan protein dari bahan pakan yang umum digunakan untuk menyusun pakan ternak babi, 2) Berapakah kebutuhan energi dan protein untuk ternak babi pada berbagai fase pertumbuhan dan produksi

**BAHAN BACAAN:** 1) *Animal Nutrition*, McDonald 1987; 2) *Australian Pig Manual*, APIRC1979; 3) *Feeding Standard for Australian Livestock: PIGS*, SCA 1987; 4) *Nutrient Requirement of Swine* - NRC 1998.

### **TUGAS:**

1. Buatlah tabel kebutuhan energi dan protein untuk anak babi, babi sapihan, babi grower, babi finisher, babi induk bunting, babi induk laktasi, babi pejantan, dan milk replacer.
2. Susunlah formula pakan untuk anak babi, babi sapihan, babi grower, babi finisher, babi induk bunting, babi induk laktasi, babi pejantan, dan milk replacer.

## 3.2. ENERGI DAN PROTEIN

### 3.2.1. Respon hewan terhadap intake energi

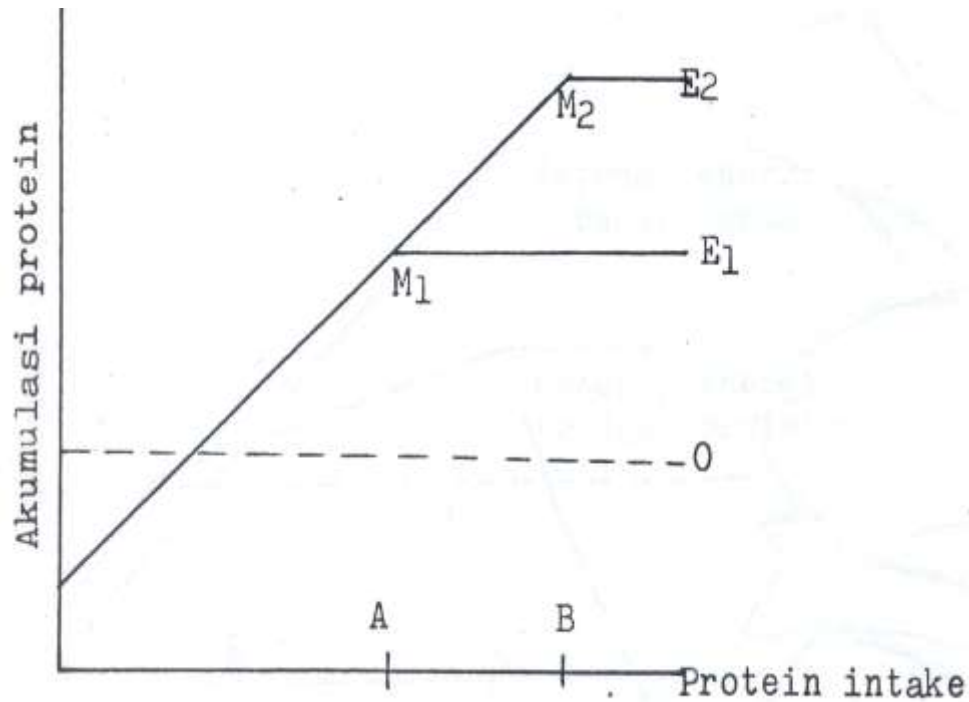
Dalam suatu usaha peternakan babi tujuan utama penyusunan pakan dan strategi pemberian pakan adalah maksimasi keuntungan yang akan diperoleh. Hal ini tidak berarti harus dicapai performans produksi yang maksimum. Dari sekian banyak zat makanan yang dibutuhkan, energi dan protein merupakan bagian terbesar dari seluruh biaya pakan yaitu mencapai 90%. Oleh karena itu pemahaman tentang nutrisi energi dan protein sangat diperlukan.

**Intake energi dan protein dalam hubungannya dengan deposisi protein.** Jika mengulas tentang nutrisi energi dan protein sebenarnya pokok bahasannya terletak pada pembagian kebutuhan energi dan protein tersebut untuk kebutuhan hidup pokok (*maintenance*), deposisi protein, dan deposisi lemak. Kurangnya pengertian tentang interaksi efek dari protein dan energi terhadap deposisi protein dan terbatasnya penelitian dalam bidang ini hanya akan membingungkan dan mungkin menyebabkan adanya pemahaman yang sebenarnya keliru. Hal ini dapat dihindari kalau dapat dibuat suatu model tentang respon babi mulai lahir sampai dewasa terhadap konsumsi energi dan protein. Beberapa penelitian telah menghasilkan model pada ternak kambing. Penelitian selanjutnya pada ternak babi ternyata hasilnya mendukung model tersebut.

**Interaksi antara protein dan intake energi pada deposisi protein.** Hubungan antara akumulasi protein dengan intake energi dan protein mempunyai dua tahap, yaitu:

1. Tahap permulaan atau "*protein-dependent phase*" dimana akumulasi protein linear terhadap intake protein dan tidak dipengaruhi oleh kenaikan intake energi.
2. Tahap akhir atau "*energy-dependent phase*" dimana akumulasi protein hanya terjadi jika intake energi bertambah.

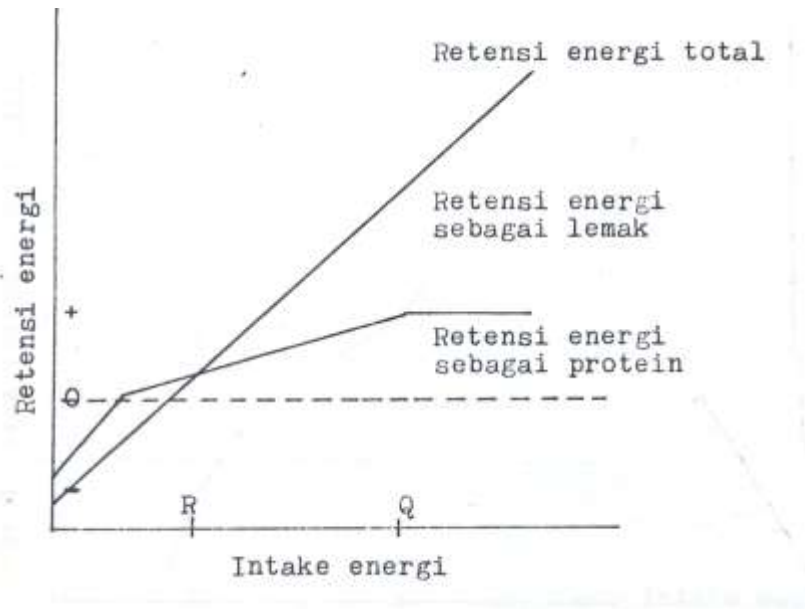
Pada Gambar 3.2.1. dapat dilihat hubungan antara akumulasi protein dengan intake protein dan energi. Jika hewan, pada berat tertentu, diberi pakan dengan jumlah protein yang bertambah (dengan kualitas yang sama) tetapi kandungan energinya sama ( $E_1$ ) maka akumulasi protein terjadi secara linear sampai mencapai titik tertentu ( $M_1$ ) pada tingkat protein yang tertentu pula (A). Penambahan intake protein selanjutnya tidak menyebabkan kenaikan jumlah akumulasi protein. Tetapi jika kandungan energi dinaikkan ( $E_2$ ) maka terjadi akumulasi protein seperti sebelumnya, tetapi tidak berhenti pada titik  $M_1$  melainkan bertambah terus dan berhenti pada titik maksimum ( $M_2$ ) pada tingkat protein tertentu (B). Jadi akumulasi protein dipengaruhi oleh intake energi jika intake protein berada pada tingkat kritis (*limiting*) dan sebaliknya penambahan protein tidak menyebabkan penambahan akumulasi kalau energi intake-nya berada pada tingkat kritis. Tentu saja nilai M, A, dan E dipengaruhi oleh



**Gambar 3.2.1.** Hubungan antara akumulasi protein dengan intake energi dan protein.

beberapa faktor antara lain berat badan, jenis kelamin, dan strain. Sebagai contoh akumulasi protein pada hewan yang bobot badannya lebih berat akan sedikit berkurang karena kebutuhan protein untuk hidup pokok meningkat dengan meningkatnya berat badan.

**Energi intake pada babi yang sedang tumbuh.** Pertumbuhan dan komposisi tubuh dapat dimanipulasi secara nutrisi dengan mengontrol protein dan atau energi intake. Pada babi yang sedang tumbuh, jika pakan cukup mengandung protein, maka laju pertumbuhan adalah fungsi dari energi intake. Tetapi jika protein defisien maka laju pertumbuhan berhubungan secara linear dengan intake protein dan tidak tergantung dari intake energi. Tetapi hasil penelitian menunjukkan adanya variasi laju pertumbuhan dalam kaitannya dengan intake protein. Salah satu faktor timbulnya variasi adalah berat badan babi. Babi dengan berat badan sampai dengan 50 kg menunjukkan respon yang linear dengan meningkatnya intake energi pada kandungan protein yang mencukupi kebutuhan, sedangkan pada babi dengan berat diatas 50 kg sampai dengan 100 kg model responnya adalah linear-plateau.



**Gambar 3.2.2. Diagram hubungan antara intake dan retensi energi.**

### **3.2.2. Respon babi yang sedang tumbuh terhadap intake asam amino.**

Seperti pada hewan lain maka keseimbangan asam amino dalam pakan akan menentukan kualitas protein pakan. Selama kebutuhan asam amino terpenuhi dan keseimbangan asam amino dalam pakan sesuai dengan tujuan pemeliharaan, maka sebenarnya tingkat kandungan protein dalam pakan menjadi tidak penting. Mengingat bahwa pada ternak babi produksi pada dasarnya adalah pertumbuhan dan pertumbuhan adalah akumulasi daging, maka profil asam amino dalam daging mencerminkan keseimbangan asam amino yang dibutuhkan. Berdasarkan jenis bahan baku pakan yang umum digunakan dalam menyusun pakan di Indonesia, lisin pada umumnya merupakan pembatas utama pertumbuhan (*the first limiting amino acid*) oleh karena itu keseimbangan asam amino biasanya dinyatakan secara rasional terhadap lisin. Dengan demikian ada baiknya diketahui lebih dahulu faktor yang mempengaruhi respon babi terhadap intake lisin. Ada empat faktor yaitu: 1) berat badan, 2) intake energi, 3) jenis kelamin, dan 4) suhu lingkungan.

**a). Berat badan.** Pada babi yang sedang tumbuh asam amino diperlukan untuk pemeliharaan protein tubuh dan pembentukan jaringan protein baru. Jika intake asam amino untuk hidup pokok tercukupi, maka total kebutuhan asam amino ditentukan oleh laju pertumbuhan. Seperti diketahui ratio antara pertumbuhan jaringan dan berat badan menurun dengan bertambahnya berat badan, oleh karena itu kebutuhan asam amino juga menurun dengan bertambahnya berat badan. Meskipun respon ternak terhadap intake asam amino berubah dengan bertambahnya berat badan, namun demikian untuk

menentukan kebutuhan asam amino bagi ternak babi lebih baik diklasifikasikan berdasarkan rentangan berat badan yaitu anak babi (berat lahir sampai dengan 5 kg), babi sapihan (5-20kg), babi grower (20-50kg), dan babi finisher (50-90kg).

Pada anak babi, retensi protein pada awalnya meningkat dengan meningkatnya intake protein sampai batas tertentu yang mencerminkan kebutuhan jaringan pada setiap tingkat kandungan energi pakan. Meskipun laju retensi protein secara maksimum meningkat dengan meningkatnya intake energi, namun laju retensi protein per unit intake energi konstan. Penelitian menyimpulkan bahwa kebutuhan protein untuk anak babi adalah 10,3g/MJ DE atau setara dengan 0,73g lisin per MJ DE. Jadi kebutuhan protein untuk anak babi dipengaruhi oleh tingkat energi pakan atau dalam praktek penyusunan pakan dapat dikatakan bahwa anak babi memerlukan imbang energi:protein secara konstan, artinya kalau energi dalam pakan dinaikkan maka protein juga harus dinaikkan demikian sebaliknya.

Pada babi sapihan, retensi protein menurun dengan cepat dengan meningkatnya berat badan. Penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan meningkat sampai dengan kandungan protein dalam pakan sebesar 14g/MJ DE atau setara dengan 0,98g lisin per MJ DE. Tetapi penelitian-penelitian lain menunjukkan bahwa kebutuhan lisin adalah 0,58 sampai 0,98g/MJ DE.

Pada babi grower dan finisher, hasil penelitian menunjukkan variasi kebutuhan lisin yang besar. Maksimum imbang lisin:DE bervariasi antara 0,51 sampai 0,86g/MJ DE. Variasi ini masih dipengaruhi oleh intake energi dan jenis kelamin. Pada pemberian pakan secara terbatas (*restricted feeding*) babi jantan membutuhkan lisin lebih tinggi daripada babi betina, yaitu masing-masing sebesar 20 dan 16g lisin per hari.

**b). Energi intake.** Konsep tentang imbang kebutuhan lisin:energi hanya berlaku selama hubungan antara energi intake dan akumulasi protein linear. Pada anak babi dan babi sapihan, akumulasi protein linear terhadap intake energi dan imbang lisin:energi yang dibutuhkan untuk penampilan produksi yang maksimum tidak dipengaruhi oleh intake energi. Pada babi grower jantan, akumulasi protein linear terhadap intake energi sampai dengan 34 MJ DE/hari dan imbang lisin:energi untuk pertumbuhan yang maksimum tidak dipengaruhi oleh tingkat intake energi. Pada babi finisher, kebutuhan lisin menurun dengan meningkatnya intake energi. Sebagai contoh, kebutuhan imbang lisin:energi untuk babi finisher untuk penampilan produksi dan akumulasi protein yang maksimum, menurun dari 0,63 menjadi 0,58g/MJ DE dengan meningkatnya intake energi dari 26 ke 34 MJ/hari.

**c). Jenis kelamin.** Secara umum babi jantan mempunyai kemampuan lebih besar untuk mengakumulasi protein daripada babi betina, sementara itu babi kastrasi mempunyai potensi yang paling kecil. Oleh karena itu kebutuhan lisinnya berbeda. Pada anak babi, jantan dan betina tidak menunjukkan perbedaan kebutuhan lisin. Tetapi pada babi grower dan finisher kebutuhan jantan lebih tinggi daripada betina. Penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan lisin pada babi grower jantan, betina, dan kastrasi berturut-turut sebesar 18200,

17700, dan 16600 mg/hari. Pada pemberian pakan secara *ad libitum* maka babi jantan menunjukkan laju akumulasi protein yang lebih besar daripada betina, tetapi pada *restricted feeding* tidak ada perbedaan kebutuhan lisin.

**d). Suhu lingkungan.** Babi yang dipelihara pada suhu lingkungan dibawah *thermoneutral zone* membutuhkan imbang lisin:energi yang lebih

rendah daripada babi yang dipelihara pada lingkungan *thermoneutral zone*, dan sebaliknya.

**Faktor yang mempengaruhi suplai lisin pada babi yang sedang tumbuh.** Sekalipun pakan sudah disusun dengan mengandung lisin memenuhi kebutuhan sesuai dengan fase pertumbuhannya, masih perlu diperhatikan beberapa factor yang mempengaruhi penggunaan lisin dan juga asam amino yang lain, seperti availability (ketersediaan), penggunaan asam amino sintetik, dan isomer asam amino.

**Availability (ketersediaan).** Yang dimaksud dengan ketersediaan adalah jumlah lisin dalam pakan yang berada dalam bentuk yang cocok untuk pencernaan, penyerapan, dan penggunaan. Ketersediaan asam amino dipengaruhi oleh bentuk fisik pakan, prosesing, adanya zat anti nutrisi, dan bentuk asam amino. Nilai pencernaan ileal kelihatannya lebih dapat diterapkan daripada nilai pencernaan faecal karena yang terakhir dipengaruhi oleh degradasi dan fermentasi asam amino oleh mikroba pada saluran pencernaan bagian belakang. Sekalipun ada hubungan antara nilai pencernaan dan ketersediaan, nilai pencernaan tidak dapat diasumsikan sebagai nilai ketersediaan, karena nilai ketersediaan asam amino pada bahan pakan yang nilai ketersediaannya tinggi adalah berhubungan erat dengan nilai pencernaan ileal. Tetapi dengan menurunnya nilai ketersediaan maka nilai pencernaan akan menyebabkan "over estimate" pada nilai ketersediaan.

**Penggunaan asam amino sintetik.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan lisin sintetik pada babi yang sedang tumbuh hanya 50%. Kelihatannya pada system pemberian pakan satu kali sehari, asam amino sintetik lebih cepat diserap daripada asam amino protein pakan. Selama kelebihan asam amino tidak dapat disimpan dalam tubuh maka kelebihan asam amino dalam tubuh, jika tidak untuk sintesa protein, harus dibuang. Hal ini menyebabkan nilai efisiensi penggunaan asam amino menurun.

**Isomer asam amino.** Pada umumnya asam amino dengan isomer L dapat digunakan sepenuhnya oleh ternak babi. Tetapi asam amino dengan isomer D, penggunaannya bervariasi. Bahkan kelihatannya asam amino bentuk D tidak mempunyai nilai biologis bagi ternak babi. L-lisin mempunyai ketersediaan sebesar 80%, sedangkan DL-metionin hampir 100%, karena bentuk D-nya dapat digunakan sepenuhnya. Tetapi bentuk D dari triptopan hanya dapat digunakan sebesar 60%, sehingga DL-triptopan hanya digunakan dengan efisiensi penggunaan sebesar 80%.

### 3.2.3. Menyusun pakan dengan kandungan protein ideal.

Untuk menyusun pakan dengan kandungan protein yang ideal, langkah pertama adalah menentukan imbangannya lisin:energi sesuai dengan tujuan produksi misalnya grower, finisher dll., dengan memperhatikan tingkat produksi, jenis kelamin, strain, dan kondisi lingkungan. Selanjutnya menentukan kandungan minimum asam amino yang lain sesuai dengan imbangannya ideal asam amino relatif terhadap lisin (lihat Tabel 3.2.1). Kandungan asam amino non-esensial juga harus diperhatikan. Imbangannya antara asam amino esensial dan non-esensial adalah 4:10 sampai 6:10. Perlu diingat bahwa kelebihan yang ekstrim akan salah satu asam amino akan menurunkan ketersediaan asam amino secara keseluruhan yang pada akhirnya menurunkan nilai efisiensi penggunaan pakan. Kelebihan asam amino juga menyebabkan kenaikan kebutuhan energi karena katabolisme asam amino yang berlebih membutuhkan energi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Kebutuhan lisin menurun dengan bertambahnya umur
2. pada babi betina penurunan kebutuhan lisin terjadi lebih awal daripada pada babi jantan.
3. Kebutuhan lisin pada pemberian pakan secara terbatas (*restricted feeding*), lebih tinggi daripada pada pemberian pakan tidak terbatas (*ad libitum*).
4. Pemberian pakan secara tidak terbatas kelihatannya tidak dapat diterapkan pada babi sebelum mencapai berat 20 kg.

Tabel 3.2.1. Keseimbangan asam amino relative terhadap lisin

Asam amino	Keseimbangan
Lisin	100
Metionin	25
Metionin dan cystine	50
Treonin	60
Triptopan	14
Isoleusin	54
Leusin	100
Histidin	33
Penilalanin	48
Penilalanin dan tirosin	96
Valin	70

**Latihan soal:**

1. Jelaskan tentang hubungan antara intake protein dan energi dengan akumulasi protein pada ternak babi.
2. Jelaskan pengaruh pengaruh kelebihan intake energi pada komposisi karkas pada ternak babi.
3. Apa yang dimaksud dengan kandungan “ideal” asam amino dalam pakan.
4. Jelaskan tentang keseimbangan asam amino pada pakan ternak babi.
5. Apa efek negatif dari kelebihan atau kekurangan yang ekstrem dari salah satu asam amino.
6. Ada 4 faktor yang mempengaruhi intake lisin, jelaskan.